MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD **REGIONAL**
Modalidad A: NO Incluye Actividad Altamente Riesgosa

PROYECTO
PARQUE EÓLICO TINAJA AZUL

Energía Limpia de Puerto Libertad, S. de R.L. de C.V.

Junio 2021

CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 7

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 11

I.1. Datos generales del proyecto 11
I.1.1. Nombre del proyecto 11
I.1.2. Ubicación (dirección) del proyecto 11
I.1.3. Duración del proyecto 12
I.1.4. Presentación de la documentación legal 12

I.2. Datos generales del Promovente 13
I.2.1. Nombre o razón social 13
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente 13
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexar copia certificada del poder correspondiente 13
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones 13

I.3. Nombre del consultor que elaboró el estudio 14
I.3.1. Nombre o razón social 14
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes 14
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio 14
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio 16

II.DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO. 17

II.1. Información general del proyecto 17
II.1.1. Naturaleza del proyecto 17
II.1.2. Justificación 18
II.1.3. Ubicación física 19
II.1.4. Dimensiones del Proyecto 21
II.1.5. Inversión requerida 23

II.2. Características particulares del proyecto 24
II.2.1. Descripción del Proyecto 24
II.2.2. Programa de trabajo 32
II.2.3. Representación gráfica regional 35
II.2.4. Representación gráfica local 35
II.2.5. Etapas del Proyecto 35
II.2.5.1. Pre-constructiva 35
II.2.5.2. Preparación del sitio 48
II.2.5.3. Construcción 51
II.2.5.4. Operación y mantenimiento 59
II.2.5.5. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones 62

CONSULTA PÚBLICA

II.2.6. Residuos 64
II.2.6.1. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos y emisiones a la atmósfera 64
II.2.6.2. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos 65

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES 70

III.1 Información general del sector eléctrico y de energías limpias 70

III.2 Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo de la región 72
III.2.1 Instrumentos para la promoción de Energías Renovables en la Planeación Energética 72
III.2.2 Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024 73
III.2.3. Estrategia Nacional de Cambio Climático, visión 10,20,30 74
III.2.4 Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios 86
III.2.5 Estrategia Nacional de Energía 2013-2027 87
III.2.6 Programa Sectorial de Energía (PSE) 2020-2024 94
III.2.7 Plan Estatal de Desarrollo 2017-2023 del Estado de Coahuila de Zaragoza (PED) 96
III.2.8. Plan de Desarrollo Municipal de Villa Unión 97

III.3 Vinculación con tratados y convenios internacionales 97
III.3.1 Convención Marco de las Naciones Unidad sobre el Cambio Climático (CMNUCC) 97
III.3.2. Protocolo de Kioto de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático 98
III.3.3. Acuerdo de París 100
III.3.4. Convención relativa a los humedales de importancia internacional (RAMSAR) 100
III.3.5. Declaración de la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano 102
III.3.6. Carta Mundial de la Naturaleza 103
III.3.7. Declaración de Río 103
III.3.8. Agenda 21 104
III.3.9. Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) 104
III.3.10. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora silvestre (CITES) 105

III.4. Vinculación con Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio 106
III.4.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POETE) 106
III.4.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del estado de Coahuila de Zaragoza (POETE) 113
III.4.3. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos 176

III.5 Áreas de protección y conservación de recursos 275
III.5.1. Áreas Naturales Protegidas 275
III.5.2 Regiones Prioritarias (CONABIO) 276
III.5.3 Áreas de importancia para la Conservación de las Aves (AICA) 281

III.6 Vinculación con ordenamientos jurídicos 282
III.6.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 283

CONSULTA PÚBLICA

III.6.2 Leyes 284
III.6.2.1 Ley de la Industria Eléctrica 284
III.6.2.2 Ley de Transición Energética 287
III.6.2.3 Ley para el aprovechamiento de energías renovables y el financiamiento de la transición energética General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) 290
III.6.2.4 Ley General de Cambio Climático (LGCC) 291
III.6.2.5 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) 292
III.6.2.6. Ley de Aguas Nacionales (LAN) 293
III.6.2.7. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) 295
III.6.2.8. Ley General de Vida Silvestre (LGVS) 298
III.6.2.9. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental 300

III.6.3 Reglamentos Federales 301
III.6.3.1 Reglamento de la LGEEPA, en materia de evaluación de impacto ambiental (REIA) 301
III.6.3.2. Reglamento de la LGPGIR 303
III.6.3.3. Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica 306

III.7 Normas Oficiales Mexicanas (NOM) 307

III.7.1. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Emisión de Gases de gases contaminantes producidos por vehículos automotores 308
III.7.1.1. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006 308

III.7.2. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Ruido 309
III.7.2.1. Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001 310
III.7.2.2. Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994 310
III.7.2.3. Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994 310

III.7.3. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Residuos 311
III.7.3.1. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 311
III.7.3.2. Norma Oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993, 311
III.7.3.3. Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993 311
III.7.3.4. Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, 311

III.7.4. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Protección de Flora y Fauna 312
III.7.4.1. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 312

IV.DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN. 313

IV.1 Delimitación y justificación del Sistema Ambiental Regional donde pretende establecerse el Proyecto 313
IV.1.1. Delimitación del SAR del Proyecto 313

CONSULTA PÚBLICA

IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional (SAR) 317

IV.3. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR 317
IV.3.1. Medio abiótico 320
IV.3.1.1. Atmosfera 320
IV.3.1.2. Suelos 349
IV.3.1.3 Hidrología e Hidrogeología 381

IV.3.2. Medio biótico 407
IV.3.2.1. Vegetación 407
IV.3.2.2. Fauna 522

IV.3.3 Medio Socioeconómico 542
IV.3.3.1. Datos socioeconómicos 543

IV.3.4. Paisaje 555
IV.3.4.1. Metodología de evaluación 556
IV.3.4.2. Unidades del Paisaje 560
IV.3.4.3. Calidad Visual 561
IV.3.4.4. Fragilidad Visual 563
IV.3.4.5. Cuenca Visual (Modelo de visibilidad) 564

IV.4. Diagnóstico ambiental 566
IV.4.1. Metodología para la elaboración del DA 566
IV.4.1.1 Diagnóstico Ambiental por componentes 577

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 587

V.1. Identificación de impactos 587
V.1.1. Metodología empleada 587
V.1.2. Estimación general de impactos 589
V.1.3. Identificación de Factores ambientales 591
V.1.4. Identificación de Indicadores de Impacto Ambiental 593
V.1.5. Elementos impactantes del Proyecto 595
V.1.6. Identificación cualitativa de impactos ambientales 597
V.1.7. Determinación de la importancia de los impactos ambientales 601
V.1.8. Valoración de impactos ambientales con ponderación de importancia de los Factores ambientales 616

V.2. Caracterización de los impactos 620
V.2.1. Descripción de los impactos principales identificados 621
V.2.2. Impactos identificados por etapas del Proyecto 626

V.3. Impactos acumulativos 627

V.4. Impactos residuales 629

V.5. Conclusiones 630

CONSULTA PÚBLICA

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL 634

VI.1. Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental 635
VI.2. Identificación y descripción de medidas aplicables a los impactos principales identificados 636
VI.2.1. Descripción ampliada de las medidas para los impactos principales 643
VI.3. Identificación y descripción de medidas aplicables a los impactos secundarios identificados 652
VI.3.1. Descripción ampliada de las medidas para los impactos secundarios 654
VI.4. Seguimiento y control 655
VI.5. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas 656

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 659

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin Proyecto 660
VII.2. Descripción y análisis del escenario con Proyecto 662
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación 665
VII.4. Pronóstico ambiental 667
VII.5. Evaluación de alternativas (selección del sitio) 669

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 670

VIII.1. Presentación de la información 670
VIII.1.1 Cartografía 679
VIII.1.2 Fotografías 679
VIII.1.3. Videos 680
VIII.1.4. Listas de Flora y Fauna 680
VIII.2. Otros anexos 680
VIII.3. Glosario de términos 680
VIII.4. Bibliografía 682

IX. LISTA DE ANEXOS **686**

CONSULTA PÚBLICA

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la "Prospectiva de Energías Renovables 2016-2030", publicada en 2016 por la Secretaría de Energía (SENER), con la explotación de algunos recursos energéticos, como son las energías fósiles y las altas emisiones contaminantes que de ellas emana, se ha motivado el surgimiento de nuevas Políticas Energéticas enfocadas a la inclusión de las fuentes de energía limpia en la matriz energética. Ante esta necesidad, se ha promovido un fuerte desarrollo tecnológico que implique en un futuro, la no dependencia a los combustibles fósiles y a una considerable reducción de los costos que generan, económica y ambientalmente.

En los últimos años, se ha buscado el desarrollo de la sustentabilidad energética con el fin de incluir al medio ambiente como uno de los elementos de competencia que contribuyan al desarrollo económico y social de la población. De ahí que exista un claro compromiso de la Administración Pública Federal actual, derivado de la Reforma Energética: prever el incremento gradual de la participación de las Energías Renovables en la Industria Eléctrica, para cumplir con las metas establecidas en materia de generación de energías limpias y de reducción de emisiones.

La importancia del impulso a las energías renovables y la eficiencia energética no sólo estriba en reducir la dependencia en la utilización de los combustibles fósiles; también se han creado nuevas oportunidades económicas y se ha desarrollado un mercado energético totalmente diversificado y más amigable con el medio ambiente.

Las Energías Limpias son aquellas fuentes de energía y procesos de generación de electricidad cuyas emisiones o residuos, cuando los haya, no rebasen los umbrales establecidos en las disposiciones reglamentarias que para tal efecto se expidan[1]. A su vez, las Energías Renovables son aquellas energías cuya fuente reside en fenómenos de la naturaleza, procesos o materiales susceptibles de ser transformados en energía aprovechable por el ser humano, que se regeneran naturalmente, por lo que se encuentran disponibles de forma continua o periódica, y que al ser generadas no liberan emisiones contaminantes. Es importante mencionar que, aunque hay diferencia entre ambas definiciones, ya que las Energías Renovables se encuentran implícitas en las Energías Limpias, más no sucede de forma inversa; el viento, se clasifica como Energía Limpia y Renovable.

La Energía eólica en México ha repuntado en los últimos años gracias al alto potencial con el que cuenta el país, además del creciente interés del sector privado y las reformas efectuadas acompañadas de políticas públicas orientadas a reducir las barreras existentes, lo que se traduce en mayores inversiones resultando de esto capacidad de generación de energía eólica en México espera incorporar más de 1,200 MW durante 2020, lo que significa inversiones de entre mil y mil 300 millones de dólares.

Por su alta competitividad derivada en gran medida por la reducción de sus costos y el alto potencial con el que cuenta el país, se prevé que la energía eólica incremente su generación en 387.5% entre 2017 y 2031(SENER).

[1] Ley de la Industria Eléctrica (LIE), Del Objeto y Finalidad de la Ley. Definiciones. Art. 3, fracción XXII.

CONSULTA PÚBLICA



Figura 1. Evolución de las adiciones de capacidad a instalar y generación Eolo eléctrica 2017-2031 (SENER)

La Secretaria de Energía (SENER), con apoyo de la Gerencia de Estudios de Ingeniería Civil (GEIC) de la CFE, ha elaborado la primera versión del "Atlas nacional de Zonas con alto potencial de Energías Limpias" (AZEL), en el cual se han identificado las Zonas disponibles con alto potencial y se ha evaluado su potencial de generación de electricidad mediante energía solar, eólica, geotérmica y de biomasa de la República Mexicana.

Con base en la información proporcionada por el AZEL, el Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul se ubica en las Zonas catalogadas con un potencial eólico para generar energías limpias de 6.5 a 7.5. m/s.

CONSULTA PÚBLICA

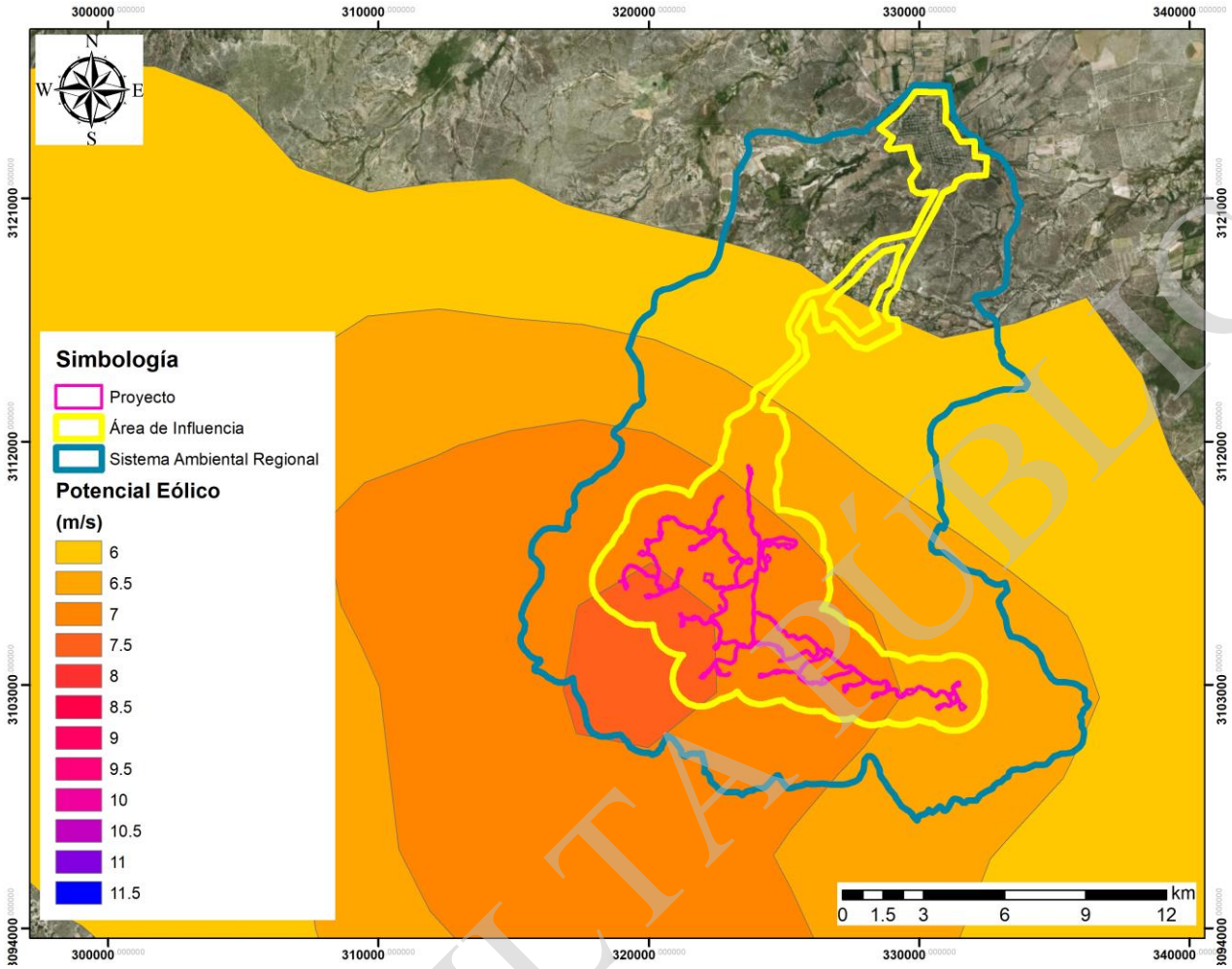


Figura 2. Potencial eólico en el área del Proyecto (SENER/GEIC, 2016)

En este contexto nacional, con potencial para aprovechar el viento, y en el que se está impulsando desde políticas públicas la generación y el uso de energías limpias y renovables, la empresa multinacional ENEL Green Power (del Grupo ENEL), pretende la construcción y operación de un Parque Eólico.

Para poder realizar las obras de las que se compone el parque eólico, se adecuarán áreas para el acopio de material de despalme, así como zonas de almacenamiento de materiales para la construcción, las cuales se ubican de manera estratégica dentro del polígono del Proyecto en cuestión para poder operar de manera adecuada y con el mayor aprovechamiento de la superficie, sin afectar causes o cuerpos de agua estacionales o perenes.

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), establece que la realización de obras o actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos y las normas técnicas ecológicas emitidas por la Federación para proteger al ambiente, deberán sujetarse a la autorización previa del Gobierno Federal por conducto de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) o de las entidades federativas o municipios conforme a las competencias que señala

CONSULTA PÚBLICA

dicha Ley, así como el cumplimiento de los requisitos que se impongan una vez evaluado el impacto ambiental que pudieran originar.

Conforme a las características y ubicación de las actividades que integran el Proyecto Eólico, éste es de competencia Federal en materia de evaluación de impacto ambiental, por tratarse de una instalación para generación de energía eléctrica, tal y como lo dispone el Artículo 28, primer párrafo y Fracciones II y VII del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA).

Bajo esta perspectiva, en la que el Proyecto promovido a través de este documento involucra un conjunto de obras y actividades que requieren autorización previa en materia de impacto ambiental y que pretenden realizarse en una región ecológica determinada, es decir, que se encuentran ubicadas dentro de una misma región con características e interacciones ecológicas comunes, y considerando además que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales, tal y como lo marca el inciso IV del Artículo 11 del REIA, al Proyecto le corresponde la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad Regional (MIA-R).

Por lo anterior, el presente documento se elaboró conforme a lo requerido por la SEMARNAT, con base en la "Guía para la elaboración de la manifestación del impacto ambiental modalidad regional", siguiendo de forma no limitativa, el índice de contenido y los lineamientos para el desarrollo y presentación de la información en esta MIA-R.

Para la elaboración del presente estudio se recopiló la documentación generada previamente por distintas fuentes para el Proyecto y se estructuró un acervo de la información ambiental regional, se realizaron visitas de reconocimiento y levantamiento de datos del sitio, análisis de la información documental obtenida y de los datos generados en campo, se identificaron y analizaron los posibles impactos ambientales por el desarrollo de las actividades del Proyecto, y se propusieron las medidas de mitigación y prevención de los principales impactos adversos identificados, para hacer del presente un Proyecto ambientalmente viable.

Para la localización del Proyecto, ubicación de la infraestructura y la caracterización de los aspectos del medio natural del área de trabajo, se desarrolló un Sistema de Información Geográfica (SIG) que permitió evaluar la información obtenida desde las diferentes perspectivas tratadas y presentar los resultados de manera clara y concisa.

En el presente documento se realiza una caracterización del medio (componentes biótico, abiótico, perceptual y socioeconómico) y el análisis y evaluación de los impactos que podría tener el Proyecto en el ambiente donde se pretende desarrollar. El análisis y evaluación de los impactos ambientales está basado en el uso de matrices de identificación y jerarquización. La metodología utilizada para la elaboración de la MIA-R es apropiada en consideración de las características del Proyecto, del medio natural y de la intensidad y extensión de los posibles impactos generados por la ejecución del Proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Los objetivos principales de la presente MIA-R son:

- Identificar las áreas ambientales susceptibles de ser alteradas y los recursos ambientales y socioeconómicos que podrían verse impactados de forma positiva o negativa por el desarrollo del Proyecto.
- Evaluar el impacto del Proyecto, incluidos los efectos temporales, residuales y acumulativos.
- Evaluar la trascendencia de los impactos identificados tanto en un contexto temporal como espacial.
- Determinar las medidas para prevenir, mitigar, remediar o compensar los impactos negativos identificados.

La presente MIA-R ha sido elaborada por la empresa mexicana de consultoría ambiental Clifton Associates Ltd. Natural Environment S.C.

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

I.1. Datos generales del proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

El proyecto que suscita la elaboración y presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional (MIA-R) se denomina “Parque Eólico Tinaja Azul” (en lo sucesivo “el Proyecto”), promovido por Energía Limpia de Puerto Libertad S. de R.L. de C.V., (también referida como “la Promovente”) en el Anexo 1.1 se presenta el Acta Constitutiva que comprueba la conformación de la empresa.

A lo largo del documento, terminología como “el Proyecto” o “Parque Eólico Tinaja Azul”, harán referencia al proyecto en sí mismo; cuando se hable de otro proyecto se especificará claramente.

I.1.2. Ubicación (dirección) del proyecto

El Proyecto, se encuentra ubicado en el extremo Este del Municipio de Villa Unión, estado de Coahuila, aproximadamente a 400 km al Norte de la capital. La localidad más próxima al Proyecto es Villa Unión, que se localiza aproximadamente 2 km en línea recta del Proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

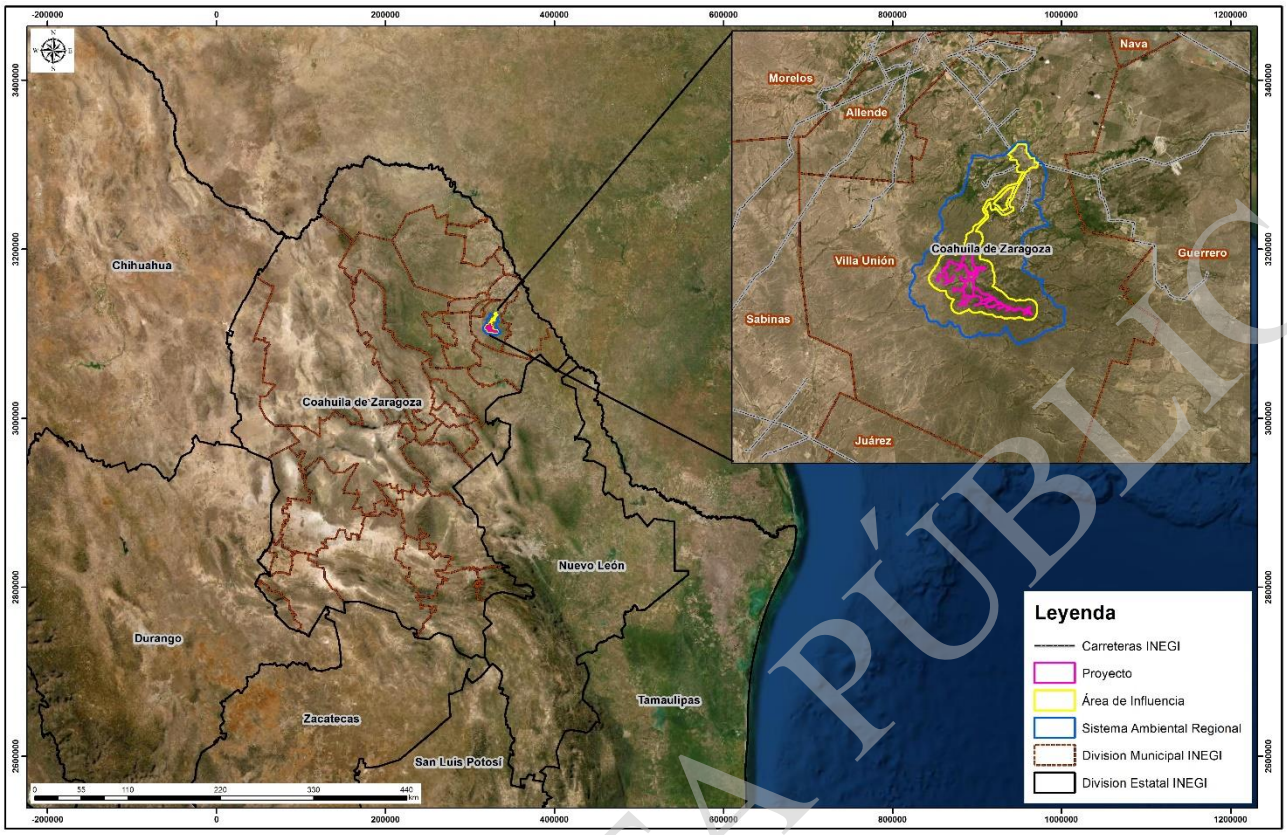


Figura 1. 1 Ubicación del Proyecto

El Parque Eólico Tinaja Azul se encuentra ubicado a 16.7 km al sur de la cabecera municipal de Villa Unión, en la carretera Villa Unión- Ejido La Luz (2.7 km), de este acceso hacia el parque, son aproximadamente 14 km de distancia en camino de terracería pasando por los Ranchos Realitos, Puerto Romero, llegando a La Potasa y el Cedral.

I.1.3. Duración del proyecto

El plazo solicitado para la realización y vigencia del Proyecto es de 31 años en total, cuyo desglose por etapas como se muestra a continuación en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1. Tiempo de vida útil por etapas

Etapas del desarrollo del Proyecto	Años
Preparación y construcción de la infraestructura requerida	5
Operación y mantenimiento	25
Clausura de operaciones, restitución y abandono	1

I.1.4. Presentación de la documentación legal

La documentación que acredita la personalidad legal de la empresa promovente y de su representante legal y técnico ha sido incorporada en los puntos correspondientes.

CONSULTA PÚBLICA

I.2. Datos generales del Promovente

I.2.1. Nombre o razón social

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[redacted]

En el Anexo 1.2 se presenta una copia simple de la inscripción en el R.F.C.

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexar copia certificada del poder correspondiente

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

En la Tabla 1.2 se anota el domicilio para oír y recibir notificaciones.

Tabla 1.2. Dirección para oír y/o recibir notificaciones

CONSULTA PÚBLICA

I.3. Nombre del consultor que elaboró el estudio

I.3.1. Nombre o razón social

NATURAL ENVIRONMENT S.C.

Descargo de responsabilidad

La presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul, fue elaborada por Natural Environment S.C. La calidad de la información, conclusiones y estimaciones contenidas en el mismo son consistentes con la calidad de nuestros servicios, basados en:

1) La información disponible durante la elaboración del estudio;
2) Los datos entregados por otras fuentes, incluyendo a Energía Limpia de Puerto Libertad, S. de R.L. de C.V.

El presente reporte fue elaborado para ser utilizado sujetándose a los términos y condiciones del contrato de Natural Environment S.C. Energía Limpia de Puerto Libertad, S. de R.L. de C.V. Cualquier otro uso de este reporte por una tercera parte es bajo su responsabilidad.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

En la Tabla 1.3 se describen los datos generales del responsable Técnico del Estudio y en el Anexo 1.5 se incluye su copia de la Cedula Profesional.

Tabla 1.3. Datos del responsable técnico del estudio

Los participantes en la elaboración de la presente MIA-R y las áreas en que contribuyeron se muestran en la siguiente Tabla 1.4:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 1.4. Participantes en la elaboración del estudio

CONSULTA PÚBLICA

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio

Tabla 1.5. Datos de la empresa responsable del estudio

CONSULTA PÚBLICA

II.DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El Proyecto "Parque Eólico Tinaja Azul" promovido por la empresa Energía Limpia de Puerto Libertad, S. de R.L. de C.V., se pretende desarrollar en predios a favor de la promovente, en el municipio de Villa Unión en el estado de Coahuila, México. El Proyecto consiste en la construcción, operación y mantenimiento de un parque eólico con una capacidad de generación de hasta 229.4 MW, a través del viento, por medio de 37 aerogeneradores de hasta 6.2 MW cada uno.

Las obras y actividades que comprende el Proyecto se encuadran en lo dispuesto por el artículo 8, fracción II de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y el artículo 5º, inciso K, fracción I y II del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental al conformarse de:

Tabla 1.6. Obras del Proyecto

ID	Nombre de la Obra	Tipo de obra	Superficie (Ha)
1	Campas	Temporal	9.2265
2	Plataforma Montaje Grúa	Temporal	7.8601
3	Plataformas Grúa Temporal	Temporal	13.8577
4	Plataformas Pala Temporal	Temporal	15.4493
5	Cimentación	Permanente	0.9451
6	Plataformas Grúa Permanente	Permanente	14.3577
7	Plataformas Pala Permanente	Permanente	17.7345
8	Subestación Elevadora	Permanente	6.5410
9	Torres meteorológicas	Permanente	0.6401
10	Vialidades	Permanente	70.4041
11	Área de usos múltiples	Permanente	164.9086
Total			**321.9247**

El área total del Proyecto involucrada en la presente solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, corresponde a 321.9247 ha donde se pretende el desarrollo del Proyecto, el cual incluye la preparación del sitio, la construcción, instalación y operación de las obras y actividades que se describen en el presente capítulo. En la Figura 2.1 y en el Anexo 2.1 se presenta el plan maestro del Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul.

CONSULTA PÚBLICA

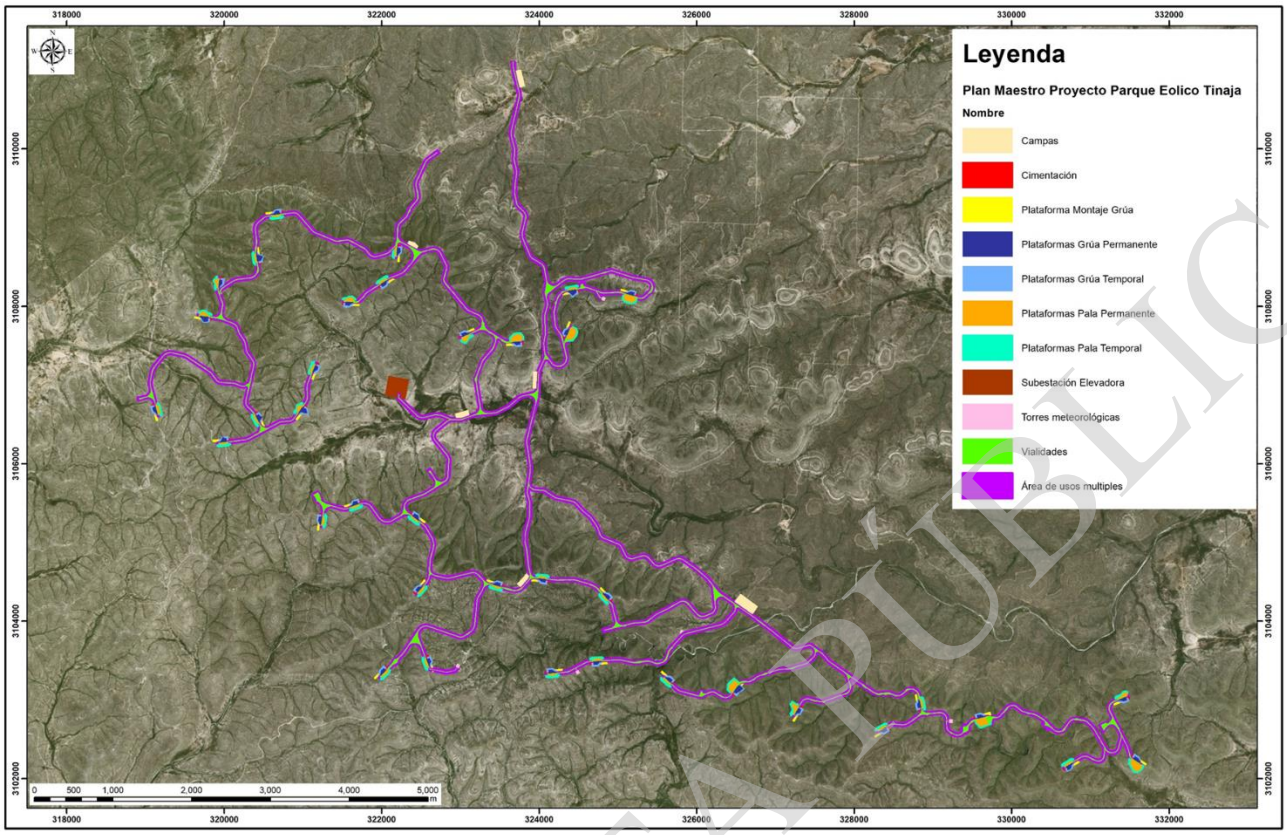


Figura 2.1. Obras que integran al Proyecto

Las coordenadas de los polígonos que conforman al Proyecto dentro del cual se encuentran todas las obras que lo componen, se presenta en formato electrónico dentro de la USB que acompaña esta MIA-R, junto con los archivos en formato shape (.shp). Las coordenadas se presentan en el Sistema UTM, Datum WGS84, Zona 14 N.

II.1.2. Justificación

En la actualidad, México se encuentra en una etapa importante de transición energética por medio de la integración de capacidad instalada por medio de energías limpias que permitan la gradual reducción de producción energética a base de hidrocarburos de petróleo, generando así, un menor grado de impacto al medio ambiente. Las áreas de generación de energía más sustentable, renovable y limpia que permitan la reducción de emisiones a la atmosfera, reducción de la dependencia del petróleo y con repercusiones positivas en materia de inversión, generación de empleos, derrama económica etc., corresponden a: el potencial de generación de energía por geotermia, hidroeléctricas de baja escala, eólico, solar y a partir de biomasa.

Por otra parte, el Proyecto es favorecido e incluso impulsado por las políticas energéticas que actualmente conduce el Estado, en un contexto jurídico adecuado para su desarrollo. Parafraseando las palabras del documento “Prospectiva de Energías Renovables 2016-2030” de la Secretaria de Energía (SENER), a partir de la aprobación de la Reforma Energética, se han creado una serie de leyes y reglamentos que fomentan el uso de los recursos provenientes del medio ambiente, y que permite que

CONSULTA PÚBLICA

los inversionistas, como en este caso Enel Green Power México a través de su subsidiaria Energía Limpia de Puerto Libertad, S. de R. L. de C.V., vean un potencial de beneficio económico a desarrollar, en Proyectos de nueva generación energética limpia en un ambiente de certeza jurídica; yendo a la par con los cambios que se están haciendo a nivel mundial sobre la perspectiva de la seguridad energética[2], los cuales están orientados a incluir temas como el cambio climático, la escasez del agua, y el manejo de los residuos, dentro de la planeación energética.

México está comprometido con el cumplimiento de las metas de mitigación establecidas en la Ley de Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE[3]), que señala que el sector eléctrico debe transformarse para que al 2024 un máximo de 65% de la electricidad provenga de combustibles fósiles. Esta meta se ratifica en la Ley General de Cambio Climático que estipula que el 35% de la generación eléctrica provenga de energías limpias para ese mismo año.

Finalmente, el desarrollo del Proyecto generará un importante beneficio económico, no sólo a la empresa promovente con el retorno de su inversión y la generación de utilidades a largo plazo, también generará empleos a nivel local durante el desarrollo de las diferentes etapas, lo que se traduce en una derrama económica a nivel local y regional.

II.1.3. Ubicación física

El Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul se encuentra localizado en la parte central del municipio de Villa Unión en el estado de Coahuila de Zaragoza, y al sur de la cabecera municipal. Villa Unión limita al norte con el municipio de Nava, al noreste con el de Allende, al sur con Juárez, al este con el de Guerrero y al oeste con el municipio de Sabinas. Se localiza a una distancia aproximada de 409 kilómetros de la capital del estado. El aparque se encuentra ubicado a aproximadamente 16.7 km al sur de la cabecera municipal de Villa Unión.

CONSULTA PÚBLICA

[2] Vista como la capacidad de un país para satisfacer la demanda nacional de energía con suficiencia, oportunidad, sustentabilidad y precios adecuados, en el presente y hacia un futuro.
[3] Ley Abrogada DOF 24-12-2015 y sustituida por la Ley de Transición Energética.

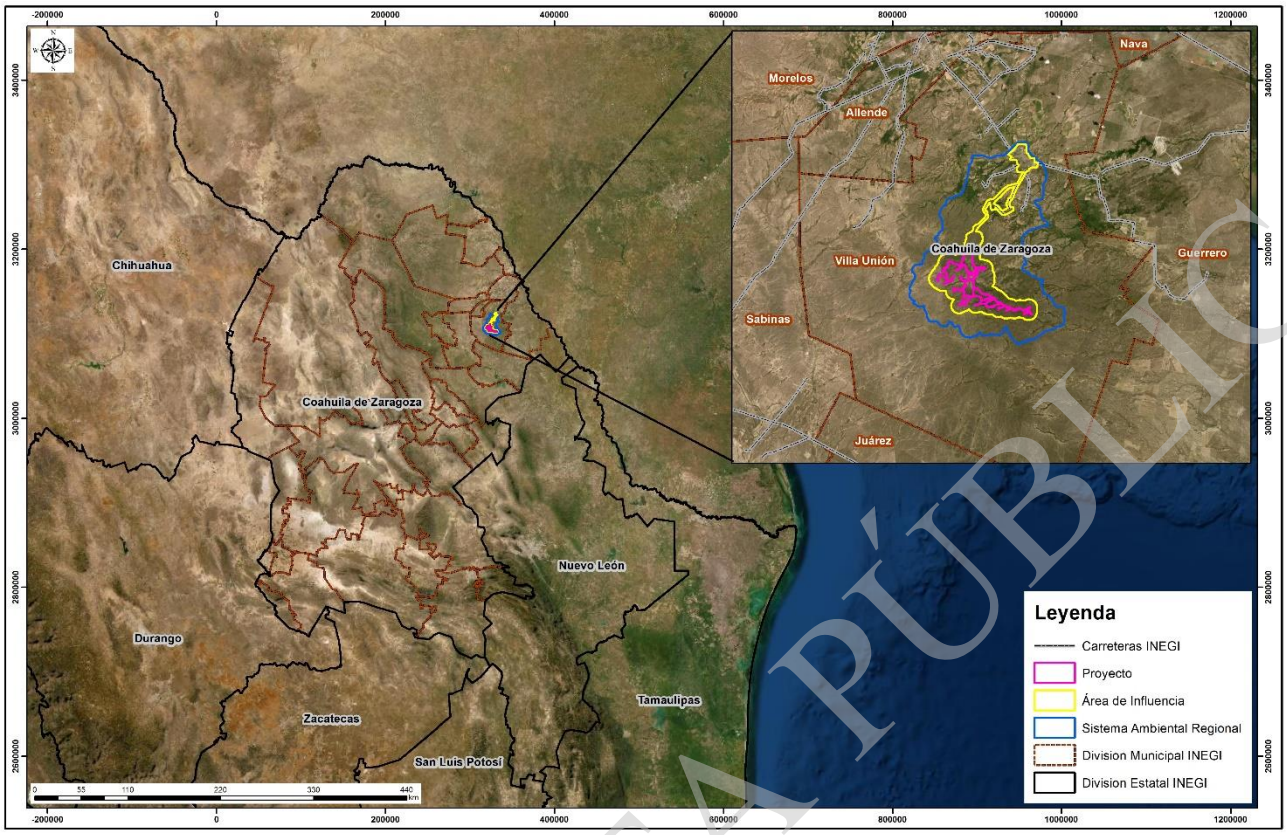


Figura 2.2. Localización regional del Proyecto

CONSULTA PÚBLICA

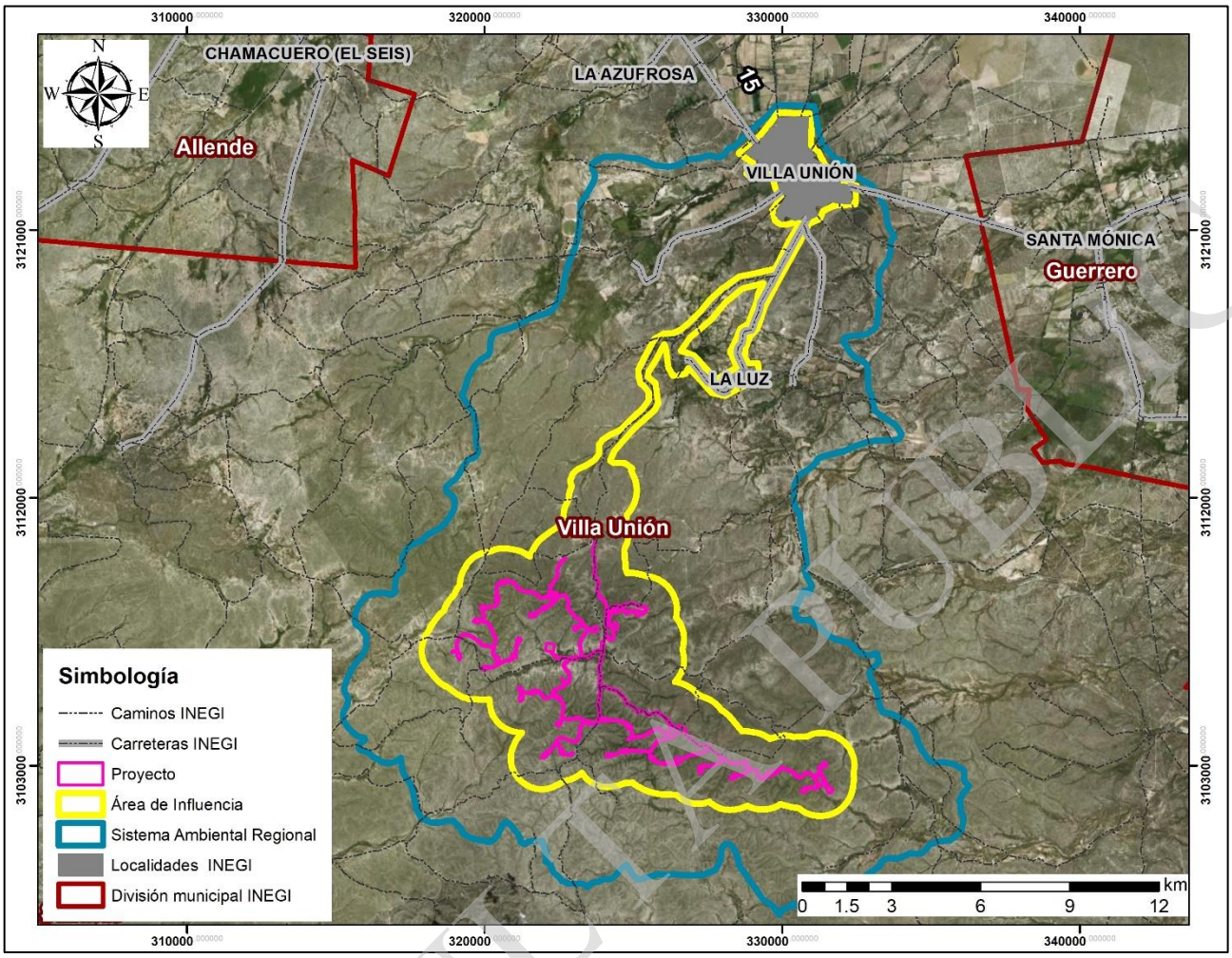


Figura 2.3. Localización del Proyecto y vías de acceso

II.1.4. Dimensiones del Proyecto

La superficie total requerida para el desarrollo del Proyecto es de 321.9247 ha, distribuidas en las 11 obras que componen el Proyecto (4 temporales y 7 permanentes).

Dada la naturaleza del Proyecto, y de acuerdo a la información de las cartas de uso de suelo y vegetación Serie VI, generada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), y lo rectificado con el trabajo de campo para su caracterización biótica, se pudo corroborar que toda la superficie del Proyecto se encuentra ubicada sobre áreas con vegetación forestal, tal como se puede apreciar en la siguiente figura, así como en el Anexo 2.2 que corresponde a un archivo fotográfico en donde se muestran las condiciones actuales del sitio.

CONSULTA PÚBLICA

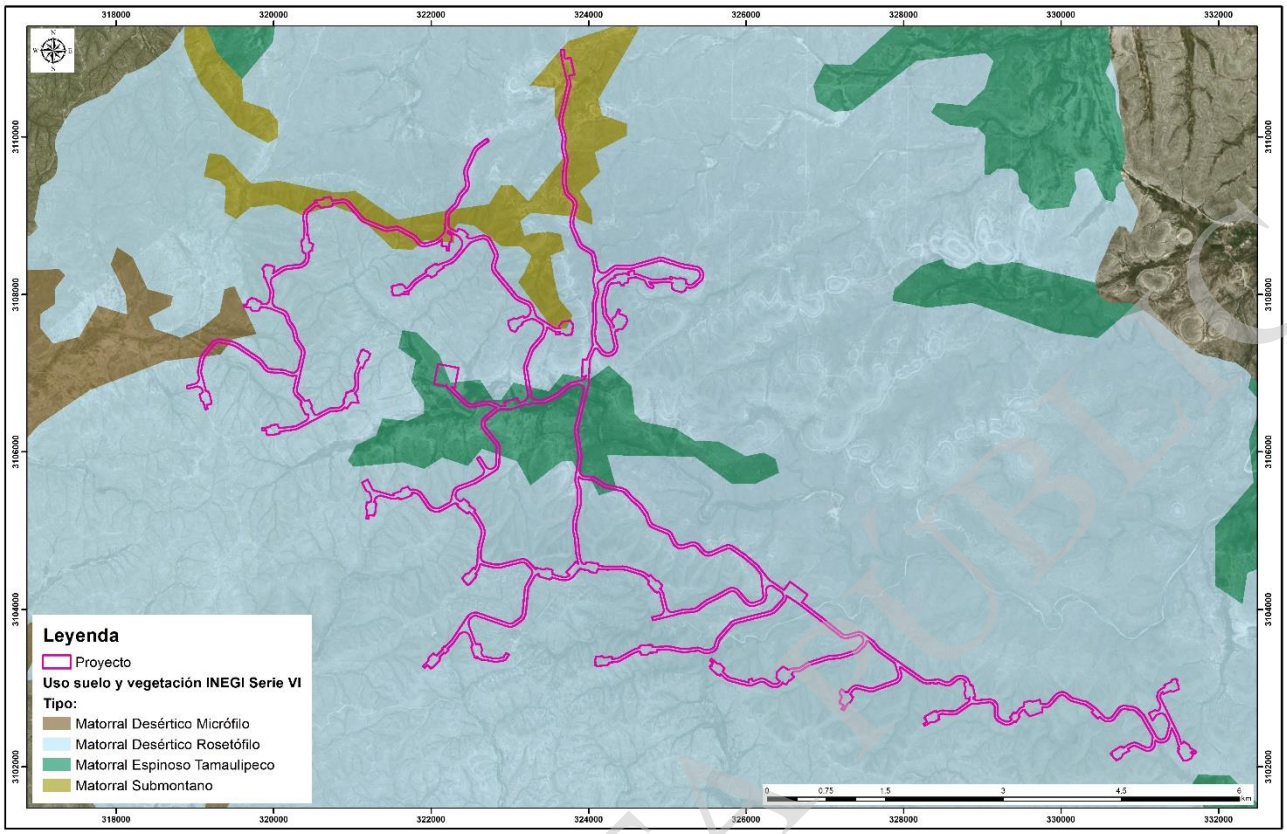


Figura 2.4.Usos de suelo y vegetación INEGI Serie VI



Figura 2.5. Condiciones generales del sitio donde se pretende realizar el Proyecto (Dron DJI Mavic Air)

En conjunto las 11 obras del proyecto, ocuparán una superficie total de 321.9247 ha, lo que implica que la huella total de las obras del Proyecto corresponde al 100% de la superficie de los polígonos de ocupación del Proyecto. A continuación, se desglosa el Proyecto por obras y se muestra la superficie que ocupará cada una de ellas.

COPIA PÚBLICA

Tabla 2.1. Superficie por cada obra del Proyecto

Nombre de la Obra	Tipo de obra	Superficie (Ha)
Campas	Temporal	9.2265
Plataforma Montaje Grúa	Temporal	7.8601
Plataformas Grúa Temporal	Temporal	13.8577
Plataformas Pala Temporal	Temporal	15.4493
Cimentación	Permanente	0.9451
Plataformas Grúa Permanente	Permanente	14.3577
Plataformas Pala Permanente	Permanente	17.7345
Subestación Elevadora	Permanente	6.5410
Torres meteorológicas	Permanente	0.6401
Vialidades	Permanente	70.4041
Área de usos múltiples	Permanente	164.9086
	Total	**321.9247**

II.1.5. Inversión requerida

Los costos estimados para el desarrollo de las obras del Proyecto durante toda su vida útil ascienden a aproximadamente $229,523,991.00 USD (Doscientos veintinueve millones quinientos veintitrés mil novecientos noventa y nueve) equivalentes a 4,723,603,734.78 MXN (Cuatro mil setecientos veintitrés millones seiscientos tres mil setecientos treinta y cuatro con setenta y ocho centavos) tomando una paridad cambiaria de $20.58 por $1 USD al día 30 de marzo de 2021, esta cifra podría variar durante el desarrollo del proyecto.

Desde la etapa de planeación del Proyecto, la Promovente destina una inversión para la ejecución y elaboración de estudios ambientales, así como para el cumplimiento con la legislación vigente en materia uso de suelo, demanda de servicios, gestión para la evaluación del impacto ambiental. De igual manera, se destinará un presupuesto para la obtención de permisos y licencias de construcción y para la aplicación de medidas de prevención y mitigación, así como para el mantenimiento.

A continuación, se desglosa la inversión estimada para el desarrollo del proyecto.

Tabla 2.2. Desglose de inversión para el Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul

Concepto	Monto USD y M.N. (Tipo de cambio $20.58)	%
• Gestión de permisos y terrenos	$26’590,106.00 USD $547’224,381.48 M.N.	8.89
• Preparación del sitio, construcción y equipo de obra civil	$74’604,875.00 USD $1’535,368,327.50 M.N.	24.93

CONSULTA PÚBLICA

Concepto	Monto USD y M.N. (Tipo de cambio $20.58)	%
• Equipos principales	$155’181,972.00 USD $3’193,644,983.76 M.N.	51.86
• Operación y mantenimiento	$6’711,212.00 USD $138’116,742.96 M.N.	2.24
• Abandono del sitio	$25’808,001.00 USD $531’128,660.58 M.N.	8.62
• Implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación	$10’357,825.00 USD $213’164,038.50 M.N.	3.46
Total	**$ 299’253,991.00 USD $ 4’723,603,734.78 M.N.**	**100**

II.2. Características particulares del proyecto

II.2.1. Descripción del Proyecto

El Proyecto consiste en la construcción, operación y mantenimiento de un parque eólico con una capacidad de generación de hasta 229.4 MW, por medio de 37 aerogeneradores de hasta 6.2 MW cada uno.

Para alcanzar el objetivo propuesto se requiere la construcción e instalación de la siguiente infraestructura temporal y permanente:

- Campas (Temporal)
- Plataforma Montaje Grúa (Temporal)
- Plataformas Grúa Temporal (Temporal)
- Plataformas Pala Temporal (Temporal)
- Cimentación (Permanente)
- Plataformas Grúa (Permanente)
- Plataformas Pala (Permanente)
- Subestación Elevadora (Permanente)
- Torres meteorológicas (Permanente)
- Vialidades (Permanente)
- Área de usos múltiples (Permanente)

Las obras permanentes son las relacionadas con la instalación y operación de los aerogeneradores, como lo son las vialidades, cimentaciones, plataformas (grúa y pala), red de media tensión, subestación eléctrica elevadora, área de usos múltiples y torres meteorológicas, la superficie necesaria para las obras permanentes es de 275.5311 Ha.

Las obras temporales son aquellas obras necesarias para la instalación y/o construcción de las obras permanentes (Campas, Plataforma de Montaje Grúa, Plataformas Grúa y Pala), las cuales serán

CONSULTA PÚBLICA

retiradas al finalizar la etapa construcción del Proyecto y se implementarán medidas de mitigación para promover la restauración de las áreas (ver Cap. VII), las obras temporales se desarrollarán en una superficie de 46.3936 Ha.

A continuación, se describen los detalles de las obras permanentes y temporales que componen el Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul.

Obras Permanentes

Aerogeneradores, cimentaciones y plataformas de montaje

Se considera la instalación de 37 (treinta y siete) aerogeneradores de eje horizontal, tripala y de paso variable de hasta 6.2 MW cada uno, con las siguientes características:

- Altura de buje de hasta 115 m
- Longitud de aspas de hasta 83 m
- Diámetro de rotor de hasta 170 m
- Altura total del aerogenerador de hasta 200 m

Los aerogeneradores se montarán sobre cimentaciones circulares de hasta 442 m2, sin embargo, las dimensiones definitivas de éstas dependerán de las condiciones de cada aerogenerador y de las condiciones particulares del terreno. Sobre esta cimentación estará apoyada la estructura, que unirá la torre del aerogenerador al terreno.

Un aerogenerador típico está conformado por tres partes principales: cimentación, torre, góndola o nacelle y un rotor tripala, el cual va montado en la góndola.



Figura 2.6. Principales componentes de un aerogenerador

CONSULTA PÚBLICA

Los aerogeneradores operarán en forma autómata, es decir, cuando la velocidad del viento promedio por más de 10 minutos sea del orden o superior a los 3 m/s, la unidad iniciará el giro de las palas hasta alcanzar la velocidad necesaria para su sincronización a la red eléctrica a la que se conectará y de esta manera, aportar potencia eléctrica activa de acuerdo con la velocidad del viento y su intensidad. El sistema entra en modo de frenado o paro a partir de una velocidad de viento superior a los 22 m/s como medida de seguridad para evitar sobrecalentamiento y desgaste excedente a especificaciones equipos.

La operación de cada uno de los componentes que conforman a los aerogeneradores tiene las siguientes características:

Góndola

La góndola de los aerogeneradores corresponde al componente de mayor complejidad electro-mecánica, que alberga al sistema de control, soporta buje con palas, transformador, sistema de enfriamiento, control de velocidad de aspas, sistemas de monitoreo de condiciones meteorológicas, sistema de frenado, paro y arranque automático de palas.

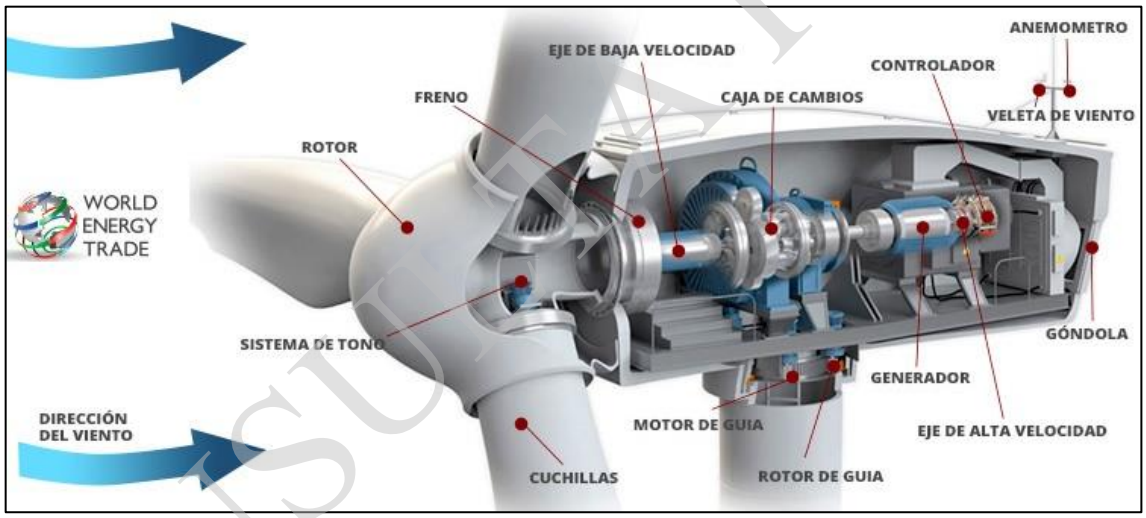


Figura 2.7. Componentes que integran una Góndola

Rotor

El rotor del aerogenerador está constituido por tres palas que se fijan a la flecha dentro de un cubo rígido, utilizando un controlador activo de paso para ajustar el ángulo de ataque de las aspas al viento. Este control optimiza la captura de la energía del viento en todos los rangos de velocidad, además de que reduce el daño de la turbina a altas velocidades, sacándola de operación variando el ángulo de paso.

CONSULTA PÚBLICA

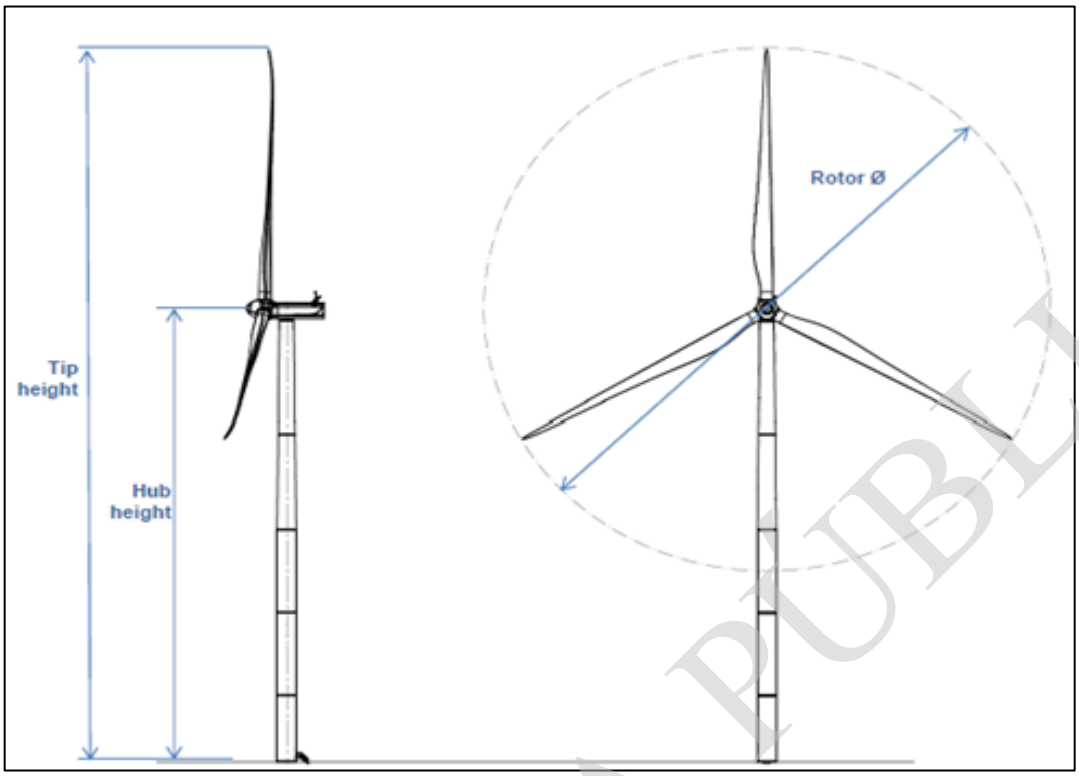


Figura 2.8. Diámetro del rotor

Palas

Las palas están hechas de fibra de vidrio reforzada, presentando una alta eficiencia aerodinámica para obtener un máximo aprovechamiento de la energía del viento, así como una resistencia mecánica adecuada para soportar las cargas a las que serán sometidos durante su de operación, además de producir bajos niveles de ruido.

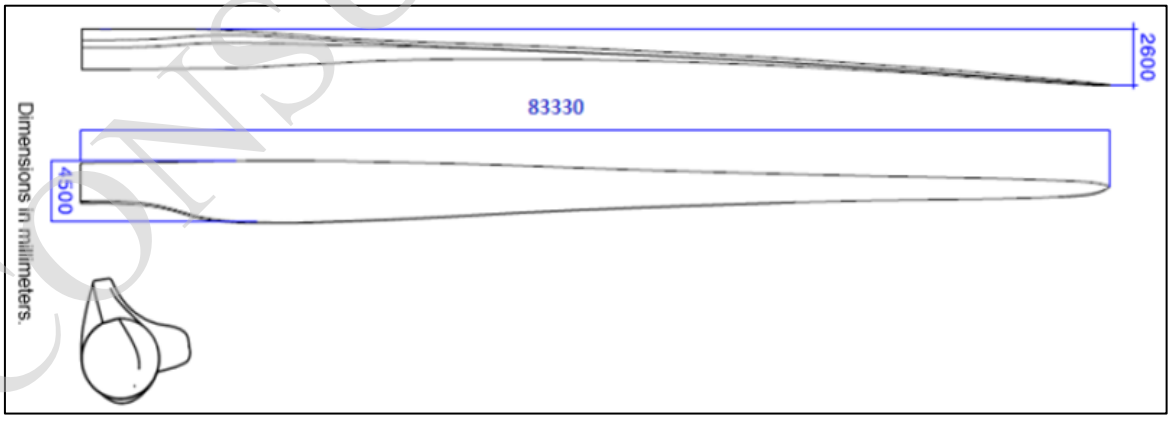


Figura 2.9. Palas

CONSULTA PÚBLICA

Buje de soporte de palas

El buje está construido de hierro fundido, el cual es montado directamente sobre la flecha del rotor. Su función es la de transmitir el movimiento de giro de los álabes hacia la flecha, así como también resistir las cargas de las palas que son soportadas por el chasis del soporte del aerogenerador. Hay un acceso al cubo de álabes para la inspección y servicio de los sistemas de paso y los pernos de montaje de las palas.

Flecha de transmisión

La flecha de transmisión tiene como función transmitir el movimiento del conjunto de los álabes y su soporte, hacia el rotor del generador. Está montada sobre el chasis mediante rodamientos que le permiten una transmisión con el mínimo de fricción y realineamiento, de tal forma que no se transmiten cargas laterales y axiales al rotor del generador.

Sistema de deslizamiento

Con el objeto de que el aerogenerador responda a las diferentes direcciones del viento se provee de un sistema de deslizamiento que permite captar al máximo la potencia del viento. El sistema es operado eléctricamente y es dirigido por el sistema de control de la turbina, dándole al aerogenerador la dirección adecuada de acuerdo con la dirección del viento. Esta información es recibida de la veleta de viento (sensores de condiciones meteorológicas) que va montada sobre la cúspide de la estructura.

Torre

La torre del aerogenerador está diseñada para soportar las cargas que le transmiten el propio aerogenerador, el viento y los sismos, proporcionando un apoyo confiable y seguro para su vida útil.

La torre es tubular de forma cónica y de acero, y tendrá hasta 115 m de altura de buje. El acceso al interior de la torre es por medio de una puerta de acero al pie de la misma, en el interior se cuenta con una escalera que permite el acceso hasta el aerogenerador y cuenta con dispositivos de seguridad para el ascenso. La torre y sus secciones albergan equipo, cableado, plataformas, controladores y equipo de atención a emergencias.

Generador

El aerogenerador de 6.2 MW está equipado con generadores síncronos, de diseño propio, los cuales están totalmente recubiertos y enfriados por sistema de radiador externo (en porción superior de góndola). Los rectificadores están contenidos en la caja de conexión montada en los generadores para la conversión de la energía de salida en voltaje de Corriente Directa (CD). La sustitución de un generador se obtiene mediante la grúa a bordo de 2 toneladas de capacidad.

Los aerogeneradores se cimentarán para transmitir las cargas al terreno mediante zapatas de concreto armado, enterradas en el terreno hasta una profundidad aproximada de 3 m. Las dimensiones

CONSULTA PÚBLICA

definitivas podrán variar dependiendo de la forma de éstas, así como de las condiciones particulares del terreno.

La torre será de forma tubular y de acero, tendrá hasta 115 m de altura de buje y estará dividida en varias partes para facilitar su transporte y montaje. Sobre la torre se colocará la góndola, la cual consta de un bastidor y su carcasa, colocándose dentro de la misma el eje del rotor, el cual puede girar para orientarse según la dirección del viento de acuerdo con un sistema de orientación de la góndola, regido por un anemómetro y una veleta exteriores. El rotor capta la energía del viento y, mediante un multiplicador y un generador, transforma la energía mecánica en energía eléctrica.

Coordenadas de las cimentaciones de los aerogeneradores (proyección UTM Z14, datum WGS84).

La electricidad se genera cuando el rotor de un aerogenerador gira por la acción del viento. La energía del rotor se transmite a un generador sincrónico que produce energía de baja tensión. La energía generada por cada turbina se transporta mediante una red eléctrica hasta la subestación de recolección en donde se eleva el voltaje para posteriormente ser enviada al destino final o punto de interconexión.

Plataformas de montaje

El espacio necesario para el montaje de los aerogeneradores estará determinado por la superficie que ocupan las grúas y el espacio requerido para realizar las maniobras y el acopio temporal de las palas de cada uno de los aerogeneradores, por lo que será necesaria la instalación de plataformas de montaje. Estas plataformas de montaje tendrán una forma trapezoidal cuya superficie promedio será de hasta 3,204 m^2.

Las plataformas se disponen paralelas al camino, contarán con una zona de acopio al otro lado del camino con dimensiones promedio de hasta 2,444 m^2 que se utilizará para el acopio de palas y otros elementos auxiliares, las cuales quedarán adosadas al camino o independizadas en función de la orografía del terreno. La siguiente figura presenta la disposición de las plataformas de montaje de tipo paralela al camino.

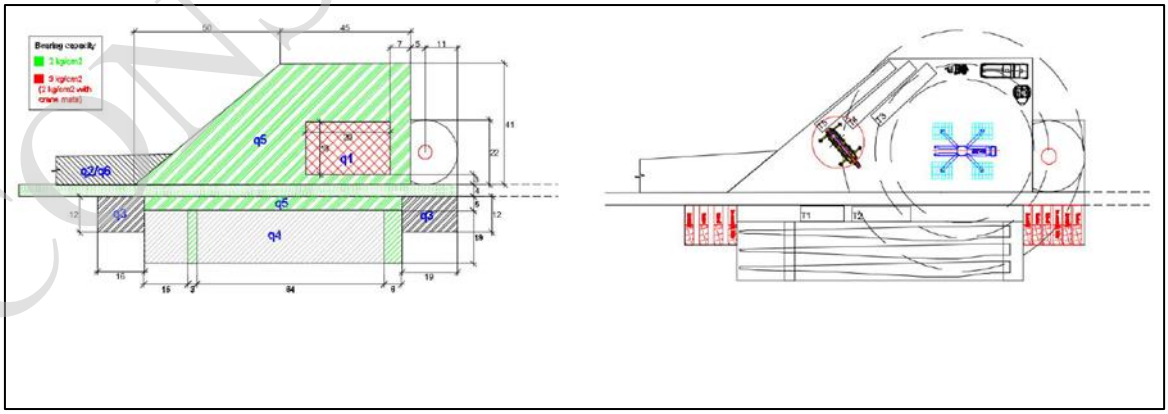


Figura 2.10. Disposición de la plataforma de montaje paralela al camino

CONSULTA PÚBLICA

Las plataformas de montaje constituirán obras permanentes libres de cobertura vegetal, ya que se utilizarán durante las actividades de operación y mantenimiento del Proyecto.

Sistema de recolección subterráneo de media tensión de 34 Kv

La red colectora de media tensión subterránea de 34.5 kV, recogerá y llevará la energía producida por los aerogeneradores hasta la Subestación Eléctrica del Parque Tinaja Azul y será instalada paralelo a las vialidades, en la obra área de usos múltiples, el sistema de media tensión seguirá un arreglo que será definido conforme a los requerimientos del Parque.

Subestación Elevadora

La subestación eléctrica está compuesta por un trasformador, interruptores de potencia, restaurador, cuchillas, apartarrayos y barras colectoras. Se conformará una plataforma para la construcción de cimentaciones para los equipos mayores y menores que componen una subestación, además se construirá un edifico de control para el resguardo de los equipos.

Vialidades

Dentro del polígono del Proyecto y durante la construcción de éste, se requerirán caminos que faciliten el acceso a cada una de las máquinas, ya que el transporte de aerogeneradores es un transporte especial que necesita de unos anchos de plataforma, radios de curvatura y pendientes determinadas, según indicaciones del transportista. El diseño de estos caminos estará condicionado por la posición de los aerogeneradores y plataformas de montaje, y respetará el relieve natural en medida de lo posible, las escorrentías y los patrones de drenaje, así como el aprovechamiento de caminos existentes (brechas) con la finalidad de reducir las afectaciones al predio existente.

A continuación, se muestran caminos existentes en el área los cuales serán utilizados para el desarrollo del Proyecto.



Figura 2.11. Caminos existentes en el área del Proyecto (Dron DJI Mavic Air)

Las vialidades que se construirán para el Proyecto serán de terracería, sin embargo, en tramos donde la pendiente se encuentre entre 10% y 13% y se tenga una longitud superior a 200 m, el camino será hormigonado. Tendrán una longitud total de aproximadamente 60.59 km y un ancho de hasta 9 m

CONSULTA PÚBLICA

para facilitar el traslado de la grúa de montaje sin tener que montarla y desmontarla en cada posición. El ancho de corona para las vialidades internas será de aproximadamente 6 m.

Con las obras de construcción de caminos, será posible el paso de los aerogeneradores y las grúas de montaje durante la construcción, así como realizar maniobras de mantenimiento una vez que el Proyecto comience su funcionamiento. Estos caminos también servirán para el acceso a otras áreas del Proyecto como la torre permanente, diferentes campas de acopio y entre los mismos aerogeneradores.

Torres Meteorológicas

Para el Proyecto será necesaria la instalación de cuatro torres meteorológicas que ocuparán una superficie de 0.6401 Ha. Las torres meteorológicas comúnmente utilizadas para este tipo de proyectos son torres metálicas (de acero) entramadas con alturas similares a las de los aerogeneradores, autosoportadas, de estructura triangular.

Obras Temporales

Campas de acopio y plataformas de acopio

Durante la construcción del Proyecto, se utilizarán áreas destinadas a las operaciones de montaje y desmontaje de grúas para la instalación de los aerogeneradores las cuales se utilizará temporalmente. en total ocuparán un área de 37.1671 Ha, De la misma manera, se utilizarán áreas o campas mismas que ocuparán un área total de 9.2265 Ha ubicadas en áreas estratégicas del Proyecto. En cuanto termine la construcción del Proyecto, estas áreas serán desmanteladas y serán propuestas para ser restauradas como parte de las medidas de mitigación.

El área de campas será utilizada para el desarrollo de las siguientes actividades:

- Instalación del campamento de obra (oficinas temporales para el Promovente, contratistas, subcontratistas, servicio médico, comedor, dormitorios, almacén de residuos peligrosos, almacén de residuos no peligrosos, almacén de materiales peligrosos, tanque para combustible, bodegas de materiales y herramientas)
- Planta de concreto
- Almacenamiento temporal de material producto del desmonte y despalme
- Almacenamiento temporal de material pétreo producto de cortes y excavaciones
- Acopio de maquinaria y equipo
- Acopio de grúas
- Acopio de componentes de los aerogeneradores

Las zonas de acopio servirán para:

- El almacenamiento de materiales, herramientas y equipos para el montaje de los aerogeneradores copio de equipos

CONSULTA PÚBLICA

II.2.2. Programa de trabajo

En cuanto al requerimiento de mano de obra que se va a necesitar a lo largo de todas las etapas de desarrollo del Proyecto, se contratará a trabajadores de los municipios cercanos al Proyecto, contribuyendo así de forma directa a la generación de empleos temporales. Para trabajos que requieren una especialización, se tiene contemplado la contratación de personal extranjero o nacional, sin embargo, este representará un porcentaje mínimo.

La mano de obra estimada durante la etapa de construcción es, en promedio, 250 elementos en su etapa inicial, de 500 en su etapa plena y de 270 en su etapa final, el número máximo de trabajadores será de 550 y el mínimo de 30.

El Proyecto estará constituido por obras principales, permanentes y temporales que se asocian desde la preparación del sitio y a lo largo de la construcción, operación, mantenimiento, cierre y abandono.

El desarrollo del Proyecto comprende la preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento y abandono de sitio. Las obras y/o actividades del Proyecto y derivadas de las etapas de preparación del sitio y construcción, serán realizadas de manera paralela en un período de 60 meses (5 años).

Al término de dicho plazo se iniciará la etapa de operación y mantenimiento, que involucra la generación de energía eléctrica y el mantenimiento de las obras generales por un período de 25 años. La etapa de abandono de sitio se llevará a cabo durante 1 año que iniciaría al final de la etapa de operación y mantenimiento.

A continuación, se presenta de manera general el cronograma de trabajo propuesto, en la que se muestran las actividades a realizar y los plazos previstos para las mismas.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 2.3 Cronograma de actividades involucradas en cada etapa de desarrollo del Proyecto

Actividad / años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Preparación del sitio																															
Delimitación del sitio del proyecto.																															
Ejecución del Programa de Manejo y Vigilancia Ambiental																															
Desmonte y despalme																															
Instalación de infraestructura temporal																															
Construcción																															
Ejecución del Programa de Manejo y Vigilancia Ambiental																															
Excavación, compactación y nivelación del terreno																															
Conformación de caminos internos																															
Construcción de cimentaciones y plataformas para los aerogeneradores																															
Montaje de aerogeneradores																															
Instalación de red de media tensión																															
Construcción de subestación elevadora																															
Instalación de torres meteorológicas																															
Construcción de sistema de drenaje																															

CONSULTA PÚBLICA

Actividad / años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Pruebas y energización																															
Desmantelamiento de infraestructura provisionales																															
Restauración de áreas temporales																															
Operación y Mantenimiento																															
Generación de energía eléctrica																															
Mantenimiento preventivo y correctivo																															
Ejecución del Programa de Manejo y Vigilancia Ambiental																															
Desmantelamiento y abandono del sitio																															
Desmantelamiento de la infraestructura																															
Restauración de las áreas desmanteladas																															

CONSULTA PÚBLICA

II.2.3. Representación gráfica regional

La localización regional del área del Proyecto se presenta en el plano georreferenciado del Anexo 2.3.

II.2.4. Representación gráfica local

Dentro del Anexo 2.4 de esta MIA-R, se encuentra el plano georreferenciado de la ubicación local con las principales vías de comunicación, localidades y sitios de interés general del Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul.

II.2.5. Etapas del Proyecto

II.2.5.1. Pre-constructiva

La energía eólica se ha utilizado como una herramienta para luchar contra el cambio climático y por ello su innegable valor, sin embargo, la producción de energía eólica no está exenta de efectos negativos. Los estudios existentes hasta la fecha demuestran que los grupos faunísticos más afectados son las aves y los murciélagos, los principales impactos se pueden resumir en colisiones y desplazamiento (Atienza et.al., 2012), es por esta razón que es indispensable considerar un proceso de avaluación previa a ante una propuesta específica de localización y diseño del parque eólico.

Hay indicios que sugieren que la mortalidad de aves en los parques eólicos se correlaciona positivamente con la densidad de aves (Langston y Pullan, 2003; Everaert, 2003; Smallwood y Thelander 2004; Barrios y Rodríguez, 2004; Desholm, 2009) aunque hay estudios que no encuentran esta relación (Fernley et al., 2006; Whitfield y Madders, 2006; de Lucas et al., 2008) tal vez porque no solo es importante su densidad sino el uso del espacio que realicen en las inmediaciones del parque (de Lucas et al., 2008; Smallwood et al., 2009). Es posible que la consideración de los dos factores procure una aproximación más real del riesgo de colisión. Lekuona y Ursúa (2007) indican que la abundancia relativa de una especie no es un buen indicador de la frecuencia relativa con que colisiona con los aerogeneradores; sólo en algunas especies (buitre leonado y cernícalo) se confirmó esta relación (Atienza et.al., 2012).

La localización de los aerogeneradores tiene un gran efecto en la probabilidad de colisión. Claramente los parques situados en, o cerca, de áreas utilizadas regularmente por un gran número de aves para su alimentación, reproducción, descanso o migración son más peligrosas (e.g., Scott et al., 1972; Faanes, 1987; Henderson et al., 1996; Exo et al., 2003; Everaert y Stienen, 2006).

No hay evidencias que demuestren que se produce un fenómeno de habituación en las aves que haga que eviten los aerogeneradores y disminuya con el tiempo la mortalidad por colisión en los mismos. En estudios llevados a cabo a largo plazo no existen diferencias en la mortalidad entre años (de Lucas et al., 2008).

CONSULTA PÚBLICA

El comportamiento de las aves en el entorno de los aerogeneradores es muy importante a la hora de analizar la probabilidad de colisión. Comportamientos de búsqueda de alimento o interacciones con otras aves aumentan considerablemente el riesgo de colisión (Smallwood et al., 2009).

No hay evidencias que demuestren que se produce un fenómeno de habituación en las aves que haga que eviten los aerogeneradores y disminuya con el tiempo la mortalidad por colisión en los mismos. En estudios llevados a cabo a largo plazo no existen diferencias en la mortalidad entre años (de Lucas et al., 2008).

La probabilidad de que un aerogenerador produzca un episodio de mortalidad está en la relación con la densidad de cada una de las especies presentes en el área de estudio y de la probabilidad de que cada una de estas especies colisione con las aspas (debido a su altura de vuelo, su conocimiento del lugar, su selección de hábitat, su atracción hacia las construcciones humanas, etc). Por lo tanto, deben evitarse áreas con altas densidades de aves, en particular si estas son sensibles a colisionar con aerogeneradores o están amenazadas o catalogadas. Por otra parte, la mortalidad total del parque será el resultado del sumatorio de la mortalidad de cada uno de los aerogeneradores, por lo que el tamaño del parque tiene una gran relevancia en el impacto del parque eólico (Atienza et.al.,2012).

En las primeras etapas del proceso, ante una propuesta específica de localización o diseño de la instalación, es necesario prever si ésta es susceptible de provocar efectos negativos en la avifauna. Un primer análisis de la sensibilidad de la zona de ubicación, así como del proyecto y las infraestructuras que lo acompañan, nos permitirá determinar el nivel de afección del proyecto y en base a él, establecer una selección de alternativas de ubicación y diseño.

Tomando en cuenta lo señalado anteriormente es indispensable que el diseño del parque eólico considere un análisis detallado de la fauna voladora presente en el sitio para que de esta forma su conformación evalué las áreas donde el riesgo de colisión es alto y evitar esas posiciones, además de dar seguimiento por medio de monitoreos una vez que el proyecto se encuentre en operación.

Con el objetivo de evaluar la ubicación más adecuada de las obras del Proyecto Tinaja Azul principalmente la ubicación de los aerogeneradores y minimizar los efectos negativos que este pudiera ocasionar a la fauna voladora, se realizó un monitoreo de un año (Informe Técnico Anual, Programa de Monitoreo de Fauna Voladora: Aves, Murciélagos y Mariposa Monarca- Etapa Pre-Construcción, Parque Eólico Tinaja Azul, Villa Unión Coahuila, por la Universidad de Nuevo León, en el cual se determinó la riqueza, abundancia y frecuencia, diversidad, equidad de Pielou, densidad, comparación entre temporadas y uso de hábitat.) tomando en cuenta un plan maestro preliminar el cual fue modificado una vez concluido el monitoreo y evaluando sus resultados y recomendaciones. Con base en los resultados obtenidos se eliminaron los aerogeneradores que prevén un mayor riesgo de colisión, así como los que se ubicaban en el límite con el sitio RAMSAR Rio Sabinas.

A continuación, se resumen las conclusiones y recomendaciones del programa de monitoreo para la etapa pre constructiva, y las figuras comparativas del diseño preliminar y el plan maestro definitivo del Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul.

CONSULTA PÚBLICA

El Informe Técnico Anual, Programa de Monitoreo de Fauna Voladora: Aves, Murciélagos y Mariposa Monarca- Etapa Pre-Construcción, Parque Eólico Tinaja Azul se encuentra disponible para su consulta en el **Anexo 2.5**.

Con base en los resultados del monitoreo de la etapa pre-constructiva se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Con la implementación de las técnicas de campo para el monitoreo de avifauna, se logró el registro de 110 especies, de las cuales, 49 son de residencia permanente al área de estudio en mayor o menor frecuencia, quedando 61 especies migratorias al sitio: 34 de residencia invernal; 17 de temporal reproductivo y 10 especies de tránsito. Lo anterior pudiera describir el sitio con suficiente capacidad de carga y condiciones ecosistémicas atractivas para el arribo temporal y tránsito de una gran variedad de especies.

- Un total de 22 especies destacan del total registrado debido a su estado de conservación y/o importancia económica/ecológica. Nueve se encuentran bajo alguna categoría de riesgo a nivel federal (NOM-059- SEMARNAT-2010) y/o Internacional (IUCN 2020). Destacando: el Águila real (Aquila Chrysaetos) Amenazada (A) según la NOM-059-SEMARNAT-2010; y el Chipe mejillas amarillas (*Setophaga chrysoparia*) Catalogada en Peligro de extinción por ambas listas de conservación. Las especies antes mencionadas, en conjunto con *Accipiter cooperii, Buteo swainsoni y Parabuteo unicinctus*, también bajo categoría de riesgo a nivel nacional, son susceptibles a colisionar de acuerdo a su comportamiento de vuelo. Respecto a las especies enlistadas por la convención del comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna (CITES; APÉNDICE II) se registran 12 especies, siendo todas ellas pertenecientes al grupo de rapaces, exceptuando al colibrí barba negra (Archilochus alexandri), por último, se reportan siete especies prioritarias para la conservación (SEMARNAT 2014), ya sea por su importancia económica y/o ecológica, destacando *Aquila chrysaetos, Meleagris gallopavo, Zenaida asiática y Zenaida macroura* con alta prioridad de conservación.

- En cuanto a la composición de diversidad, de manera general el área de estudio cuenta con una diversidad alta entre sus poblaciones, no encontrando un patrón en específico más que el temporal, siendo las temporadas de otoño y primavera las de mayor valor calculado de diversidad, así como de riqueza, probablemente debido a que dichas estaciones son temporadas de transición, ocurriendo el mayor flujo migratorio de aves entre sus sitios de hibernación y reproducción. En la temporada de invierno se registró el menor valor de riqueza y diversidad, de igual manera puede ser explicado por el desplazamiento de las aves hacía el sur, buscando áreas más cálidas para pasar el invierno. Es importante mencionar que todas las temporadas presentaron diferencias significativas en cuanto al número de especies efectivas calculadas, indicando así un recambio pronunciado entre especie, así como sus abundancias, indicando nuevamente la presencia de flujos migratorios de corta o larga distancia en la zona. Es importante mencionar por condiciones de inseguridad en la región, el esfuerzo de muestreo para las temporadas de otoño e invierno fue menor, comprometiendo así, la precisión de los resultados obtenidos para este apartado.

CONSULTA PÚBLICA

- De manera general y por temporada las especies con mayor frecuencia fueron: *Mimus polyglottos, Cathartes aura, Amphispiza bilineata y Cardinalis cardinales*, todas ellas, son especies de residencia permanente al área de estudio, siendo Cathartes aura una especie con potencial de riesgo a colisionar debido a sus hábitos de vuelo y comportamiento migratorio en algunas de sus poblaciones.

- En cuanto al uso de hábitat en general, las especies vegetales *Acacia rigidula, Prosopis glandulosa*, *Vachelis farnesiana*, *Dasylirion sp., Juniperus sp. y Yucca spp*. fueron las observadas con cierta predilección por la avifauna para sus actividades de percha, desplazamientos asociados al forrajeo o movimientos sigilosos y reproductivos, destacando en este último las especies *Acacia rigidula, Yucca treculeana y Prosopis glandulosa*. Todas estas especies se recomiendan tomar en cuenta en la medida de lo posible para ser contempladas en programas de reforestación posteriores a la fase de construcción del proyecto, cuidando las proporciones de las distintas asociaciones vegetales presentes en el área de estudio. De igual manera el suelo es un sustrato mayormente utilizado para la búsqueda de alimento de diferentes especies, principalmente aves paseriformes y columbidos. En cuanto al fenómeno migratorio, el Proyecto Eólico Tinaja Azul se encuentra dentro de la ruta migratoria del centro, en el cual, durante el período anual monitoreado no se avistaron flujos de grandes agrupaciones de especies rapaces, observando solamente *Cathartes aura* y *Buteo swainsoni* en grupos de poco más a los 10 individuos, volando entre los 50-100 metros de altura. También fue posible la observación de un grupo numeroso de pelicanos *(Pelecanus erythrorhynchos)* sobrevolando el lugar a una altura aproximada a los 60 mts. De igual manera se observaron individuos aislados de rapaces que se encontraban patrullando la zona ya sea durante su paso migratorio o residencia temporal de entre estas especies se mencionan: *Accipiter cooperi, Aquila chrysaetos, Buteo swainsoni, Circus hudsonius, Falco columbarius, Falco sparverius y Pandion haliaetus*. Destacando las primeras tres, por su estado de conservación dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, todas ellas dentro de categorías de vuelo en riesgo de colisión. Por otro lado, las aves pequeñas migratorias sobre todo paseriformes, fueron observadas con mayor frecuencia, registrando pequeñas agrupaciones de especies como: *Cardellina pusilla, Stelgidopteryx serripenis, Setophaga petechia* sobrevolando el lugar; *Setophaga chrysoparia, Setophaga townsendi, Icterus galbula, Parkesia noveboracensis* entre otras especies, son consideradas de tránsito a la zona, sin embargo, éstas se observaron utilizando el área de estudio como sitio de sedimentación. En total, se registra un total de 61 especies migratorias al área de estudio, las cuales, si bien la mayoría de estas pertenecen al grupo de passseriformes con bajo riesgo de colisión debido a su comportamiento de forrajeo a nivel de vegetación, toda especie migratoria podría señalarse como potencial riesgo debido a que durante sus vuelos migratorios fácilmente pueden alcanzar alturas en riesgo de colisión.

- El uso del espacio aéreo en su mayoría se presentó por debajo de la rotación de los aerogeneradores registrando 88 especies y 3,467 vuelos, correspondientes al 68.87% de los avistados en campo, el resto 1,567 vuelos se registraron con alturas superiores a los 40 metros, viéndose involucradas 20 especies señaladas en el presente estudio como las más propensas a colisionar con las aspas de los aerogeneradores, de entre las aves en riesgo de colisión, se destacan: *Aquila chrysaetos, Accipiter cooperi, Buteo swainsoni, Buteo jamaicensis, Falco sparverius, Pandion haliaetus, Parabuteo unicinctus, Lanius ludovicianus*, especies en estado

CONSULTA PÚBLICA

de conservación a nivel nacional o internacional y/o prioritarias para la conservación por su importancia económica y ecológica.

- De acuerdo con los resultados obtenidos, se identifican tres áreas a tomar en cuenta, que pudieran tener mayor probabilidad de presentar colisiones, en etapas posteriores del proyecto, de estas zonas, una al norte del proyecto involucrando las turbinas T11, T12 y T13, en dicha zona se registró una marcada presencia de la especie Cathartes aura, además la probable presencia de un Buteo jamaicensis residente, que pudiera estar utilizando la altura de este sitio como plataforma para patrullar la zona en busca de alimento; al centro-sur sobre las turbinas T15 y T16; siendo la última y más extensa la parte sureste del proyecto, teniendo aerogeneradores con alta frecuencia de vuelos en riesgo de colisión, entre ellos las turbinas:T34, T35, T42 y T43 teniendo un total de 09 aerogeneradores (20%), con alta frecuencia de vuelos en riesgo. Con respecto a los horarios de actividad observados durante el monitoreo de aves, de manera general, los picos con mayor actividad se concentraron en un horario entre 7:30-10:30 hrs, disminuyendo gradualmente la actividad a partir de dicho horario, respecto al horario de mayor actividad de vuelos con alturas superiores a los 40 metros, se observa un patrón similar, sin embargo, la mayor frecuencia radica entre las 9:30-11:30 hrs, donde las corrientes de aire caliente tienen mayor presencia facilitando así a las aves principalmente rapaces tomar altura, en cuanto a los grupos migratorios se obtuvieron flujos de algunos grupos de especies como *Buteo swainsoni y Cardellina pusilla*, durante la estación de Otoño, durante las dos primeras semanas de Octubre, mientras que en la primavera se registraron con menor frecuencia flujos migratorios, destacando la especie *Pelecanus erythrorhynchos*, a mediados del mes de Mayo.

- Para el presente estudio prospectivo, los puntos levantados a lo largo del año, sobre la superficie del predio “La Potaza”, misma que se encuentra dentro del humedal RAMSAR Río Sabinas, se destaca lo siguiente, la frecuencia de observación de vuelos en alturas consideradas como de riesgo de colisión fue mucho menor que en el resto de predios involucrados en el proyecto, sin embargo, en dentro de esta región se pudo observar un ejemplar de *Aquila chrysaetos*, como ya se mencionó, este registro fue observado fuera de la huella del proyecto, sin embargo, por su cercanía al proyecto, esta especie se incluye en el listado de especies susceptibles a sufrir un accidente por colisión.

- En cuanto a quirópteros, por medio de las metodologías utilizadas, se logró identificar un total de 16 especies de quirópteros potenciales al área de estudio pertenecientes a 3 familias; 15 de estas especies fueron registradas acústicamente, adicionando *Lasiurus intermedius* por medio de la captura de redes de niebla. Ninguna de las especies registrada se encuentra bajo alguna categoría de riesgo a nivel federal e internacional.

- De manera general, para el monitoreo acústico la comunidad de murciélagos presente en el área de estudio es intermedia, con una población relativamente homogéneas en cuanto a las abundancias de sus especies, siendo las más frecuentes *Tadarida brasiliensis, Myotis californicus y Lasiurus cinereus*. La diversidad observada por temporalidad no presentó diferencias significativas entre verano-otoño- invierno, siendo la única temporada con diferencia la primavera, la cual registró la menor cantidad de especies y pases. En cuanto al uso del espacio aéreo, por medio de las grabaciones en torres meteorológicas, de la totalidad de

CONSULTA PÚBLICA

pases obtenidos, el 6.84% corresponden a grabaciones en los primeros 20 metros de altitud, encontrando la altura más frecuente con el 62.89% de las grabaciones entre el rango de 20-30 mts, así el 30.26% de las grabaciones restantes, se registró dentro de zona de colisión, de las cuales se identifican siete especies: *Antrozous pallidus, Eptesicus fuscus, Eumops perotis, Lasiurus cinereus, Myotis, californicus, Nyctinomops femorosaccus y Tadarida brasiliensis,* destacando *Tadarida brasiliensis y Lasiurus cinereus* como las de mayor frecuencia dentro del área de riesgo de colisión, que a su vez, han sido señaladas como las más afectadas por la implementación de proyectos eólicos.

- De acuerdo con lo observado por medio de las cámaras termográficas, el 31.52% de las observaciones registradas en vuelo se encontraban dentro zona de riesgo de colisión, observando que la dirección de vuelo a la cual se dirigen la mayor parte de los quirópteros en la zona es al Oeste, probablemente aprovechando las cañadas que se forman entre los lomeríos presentes en el proyecto.

- Respecto al análisis espacial para murciélagos, de acuerdo con lo obtenido en el monitoreo activo a alturas superiores a los 40 metros, de manera general la actividad del grupo se encuentra presente en todo el arreglo del parque, sin embargo, existen zonas con mayor actividad, ubicando cuatro áreas con alta frecuencia: parte centro, centro norte, noroeste y sureste de la huella de aerogeneradores, involucrando las turbinas T4, T5, T13, T16, T17, T35 y T37.

- El horario de actividad observado para el grupo de quirópteros toma un comportamiento ascendente a partir de las 18:00 hrs, alcanzando su pico máximo de actividad o registros entre las 00:00-01:00 hrs, disminuyendo gradualmente hasta el amanecer entre las 06:00-07:00 hrs.

- La mariposa monarca cuenta con dos rutas migratorias en el país, la zona oeste y la migratoria del este, siendo la segunda la más importante debido a que abarca alrededor del 90% de los ejemplares migrantes, dicha ruta tiene lugar desde el sur de Canadá, cruzando por estados unidos, ingresando a México alrededor de los meses de septiembre-octubre, por los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas principalmente (Monarch Watch 2010). El área de estudio se encuentra dentro del paso migratorio de la mariposa monarca, la especie tuvo lugar en dos temporadas: otoño y primavera, registrando el otoño el 99% de las observaciones, a finales del mes de octubre y primera mitad del mes de noviembre. De manera general los registros obtenidos para la especie correspondían a las direcciones naturales de su migración Norte-Sur, donde el flujo más importante se dio en extremo oeste del proyecto cruzando por la región RAMSAR río Sabinas, abarcando un abanico altitudinal de vuelo desde el metro hasta los 40 metros de altura, no registrando individuos dentro de zona de riego de colisión. Cabe destacar, que ésta especie en condiciones térmicas favorables y poco viento en contra, fácilmente puede volar en zona de riesgo, e incluso superarla habiendo registros documentados de individuos migrando hasta los 1,250 metros (Gibo 1981).

- La información obtenida durante el estudio prospectivo, nos permitió identificar aquellas especies sensibles para cada grupo con la implementación del Proyecto Eólico Tinaja Azul, así como también, predecir de cierta manera la distribución y temporalidad donde los siniestros

CONSULTA PÚBLICA

pudieran existir: para el caso de las aves, se prevé que de acuerdo a lo obtenido en campo, a pesar de la presencia de especies rapaces, el ensamble de especies se ve dominado por las aves pequeñas de comportamiento migratorio, las cuales fácilmente pueden alcanzar alturas de vuelo en riesgo de colisión durante sus desplazamientos, traduciéndose de otra manera que durante las temporadas de otoño y primavera se pudiera incrementar la probabilidad de presencia de siniestros de estas especies, también se encontraron algunas preferencias en cuanto a factores abióticos relacionados con la frecuencia, altura y duración de los vuelos en riesgo realizados por las aves, por ejemplo durante este año de monitoreo, las observaciones de vuelos dentro de categorías de riesgo fueron observados a temperaturas a partir de los 24°C hasta los 33°C, siendo así que a temperaturas fuera de este rango, los vuelos realizados por las aves considerados de riesgo fueron poco frecuentes, de la misma manera se observó una preferencia de las aves en la zona (más del 80 por ciento de las observaciones) por vientos entre los 3 km/h hasta los 16 km/h, para realizar vuelos con alturas superiores a los 40 mts.

- Los murciélagos son el grupo que normalmente presenta dominancia en cuanto a siniestros con las turbinas eólicas en diferentes campos eólicos en el mundo, por lo tanto, se piensa que de la misma manera éste grupo vaya a ser el mayormente afectado por la implementación del proyecto ya que la actividad de murciélagos durante todo el año se mantuvo constante, disminuyendo durante la temporada invernal, aunado a esto, el 62.5% de las especies registradas presentan un comportamiento forrajero comúnmente en espacios abiertos a alturas de riesgo, siendo de igual manera las especies más frecuentes pertenecientes a dicho porcentaje, también se encontraron algunas relaciones entre las condiciones del ambiente y el comportamiento de este grupo, por ejemplo de las observaciones de vuelos en alguna categoría de riesgo se observó que cerca del 70 por ciento de estos registros fueron durante la fase lunar menguante, dichos vuelos son realizados con mayor frecuencia a velocidades de viento desde los 5 km/h hasta los 16 km/h a temperaturas de entre los 25 a los 28°C.

- Los datos generados del informe anual de la etapa preoperativa sumados a seguimientos posteriores permitirán establecer patrones de comportamiento de las especies que hacen uso del hábitat donde se pretende implementar el proyecto, lo que permitirá establecer momentos y condiciones del día que sean de alta vulnerabilidad para estos grupos, logrando de esta manera proponer medidas mucho más específicas y confiables para disminuir los impactos que pudieran generarse en etapas posteriores a la fauna voladora bajo estudio.

Recomendaciones

En el presente apartado se enlistan algunas recomendaciones con el propósito de minimizar el impacto del campo eólico sobre la fauna voladora durante las próximas etapas del proyecto.

1. Los resultados obtenidos en esta etapa de pre-construcción del proyecto, nos permitió establecer posibles zonas de alta densidad, así como el recambio de especies, sin embargo, estos comportamientos pueden ser ampliamente variables entre un año y otro, por lo que es importante continuar los monitoreos en el área, tomando en cuenta cada una de las etapas de establecimiento del proyecto (Lintott et al., 2016), para de esta manera poder inferir en los patrones que presenta la fauna voladora dentro del sitio y en el caso particular del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

2. Como línea base se han establecido y estimado las densidades reales, es decir abundancias absolutas, de las especies de aves más abundantes, tomando en cuenta la probabilidad de detección de cada especie (Thomas et al. 2010; Jakob and Ponce-Boutin 2013), por lo que el valor estimado puede ser utilizado como un indicador de grado de impacto a la comunidad de aves de la zona, de esta manera si este valor se ve disminuido, podría significar en un desplazamiento de las poblaciones de aves por la implementación del proyecto.

3. De acuerdo con los resultados obtenidos para las zonas que pudieran representar un mayor riesgo a la fauna voladora, se propone en la medida de lo posible modificar y/o reubicar las torres T17 y T35, siendo estas las ubicaciones con mayor riesgo para las aves y los quirópteros del área.

4. Para las aves y murciélagos, recomendamos en la medida de lo posible incrementar el margen de encendido o corte (giro) de las turbinas a velocidades de viento superiores a los 5 m/s o 21 km/h, sobre todo durante temporadas migratorias; ya que, de acuerdo con lo observado en campo, a velocidades superiores a las mencionadas la actividad de vuelo de estos grupos se ve disminuida. Por lo general las turbinas pueden comenzar a producir energía a partir de velocidades de viento entre 3 y 4 m/s llegando a su máxima capacidad de producción de energía entre los 13 y 14 m/s.

5. Es recomendable buscar la reducción de la disponibilidad de presas para aves como las rapaces dentro de la instalación eólica una vez dé comienzo la etapa constructiva, además de mejorar las oportunidades de alimentación o los hábitats de alimentación fuera del sitio (Mammen et al., 201; Paula et al., 2015).

6. Implementar el uso de luz intermitente en lugar de luz continúa, puede ayudar a disminuir la atracción de aves o murciélagos a las estructuras. (Hotker et al. 2006, Huppop et al. 2006, Blew et al. 2008) sobre todo en las turbinas mencionadas como de mayor riesgo en este estudio.

7. Aumento de la visibilidad de las aspas (Hotker et al. 2006) aconseja el marcaje perpendicular al plano de giro de las aspas cuando se utiliza color; así mismo sugiere que marcar la punta del aspa permitiría su visualización desde los costados.

8. Es recomendable la colocación de disuasores de vuelo sobre los tendidos eléctricos, procurando que estos sean lo más grandes posible, para incrementar el grosor de la línea en al menos 20 cm y ser de al menos 10-20 cm de largo, el espacio entre dispositivos deberá ser de 12-15 mts, procurar que seán lo más contrastantes posibles.

9. En la medida de lo posible en el tendido eléctrico eliminar o sustituir crucetas y/o apoyos metálicos por material no conductor, como fibra de vidrio o madera; así como el aislamiento de transformadores.

10. Implementación de plataformas de anidación en la media de lo posible, para alentar la anidación de aves en lugares deseados, a través del posicionamiento de plataformas en lugares seguros.

CONSULTA PÚBLICA

11. Tomar en cuenta las especies vegetales mencionadas en este estudio, dentro del programa de reforestación, para fomentar y mejorar las oportunidades de alimentación o hábitats de alimentación de la fauna voladora, fuera del área del proyecto.

Los resultados del monitoreo fueron tomadas en cuenta para el reajuste del diseño del parque considerando posiciones que representen un menor riesgo para la fauna voladora, además de brindar información de vital utilidad para el diseño de medidas de mitigación y compensación de los principales impactos ambientales que se prevé serán generados por el Proyecto.

A continuación, se muestra el diseño inicial del Parque Eólico Tinaja Azul donde se muestran la ubicación de las estructuras que representan el mayor riesgo de colisión para la fauna voladora y en la Figura 2. 15 se muestra el plan maestro definitivo en el cual se eliminan los aerogeneradores que representan un alto riesgo de colisión para fauna voladora.

CONSULTA PÚBLICA

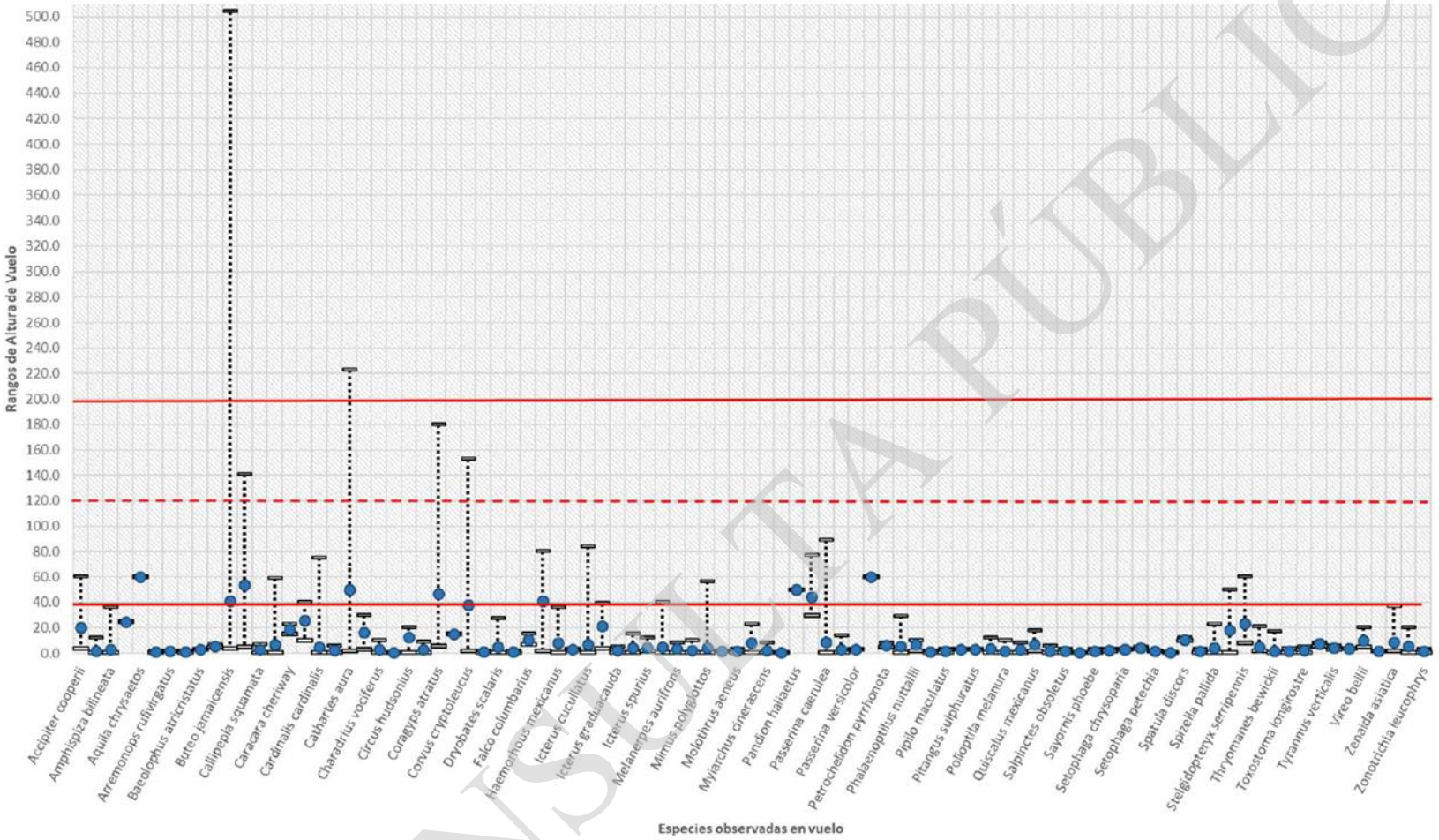


Figura 2. 12. Alturas de vuelo (máximo, mínimo y promedio) registradas de manera anual. Se incluyen las especies con alturas máximas y mínimas de vuelo a partir de los 20mts. (líneas rojas, rango de riesgo de colisión)

CONSULTA PÚBLICA

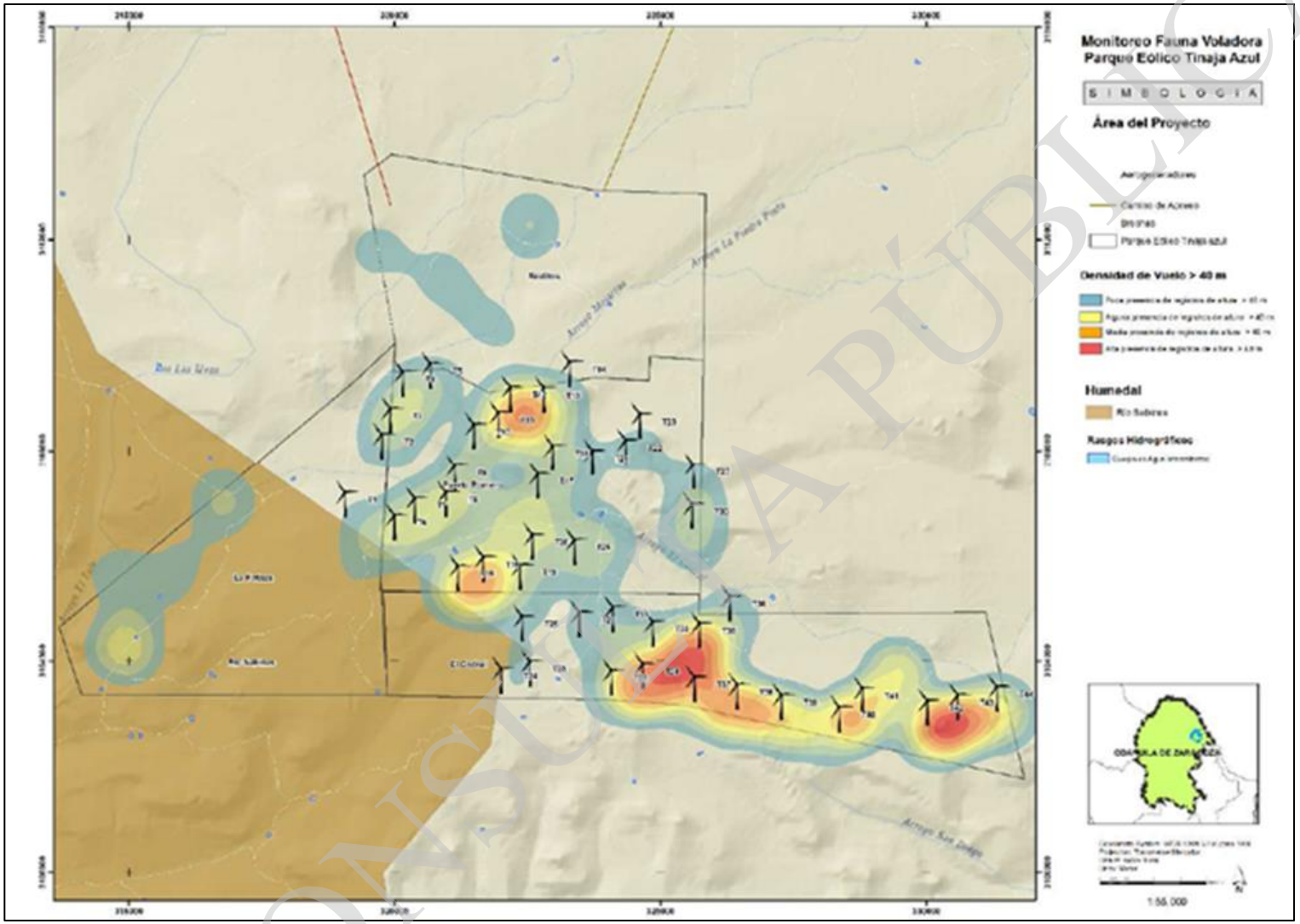


Figura 2. 13. Densidad de individuos con alturas de vuelo superiores a los 40 metros

COPIA PÚBLICA

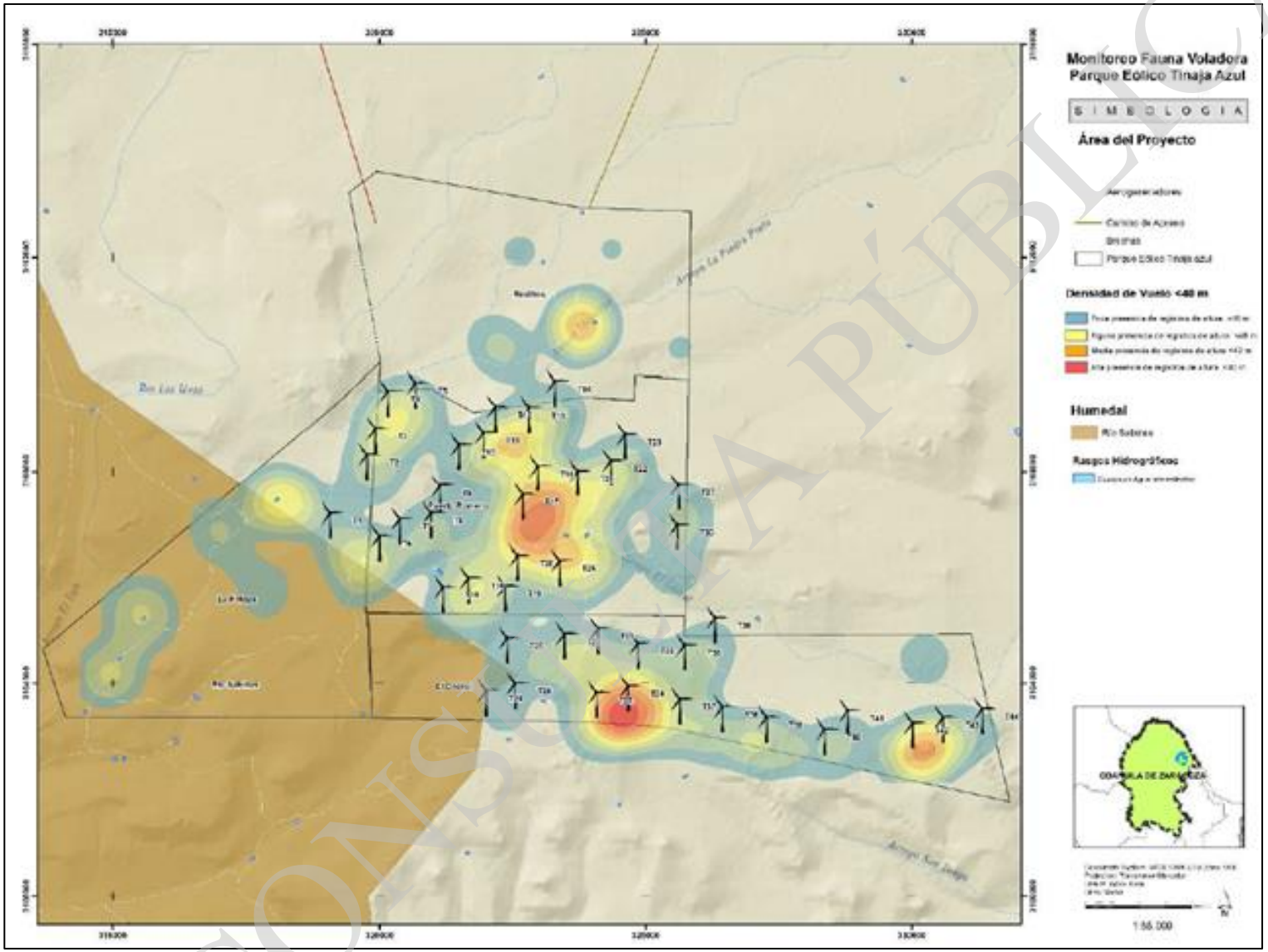


Figura 2. 14. Densidad de individuos con alturas de vuelo inferiores a los 40 metros

CONSULTA PÚBLICA

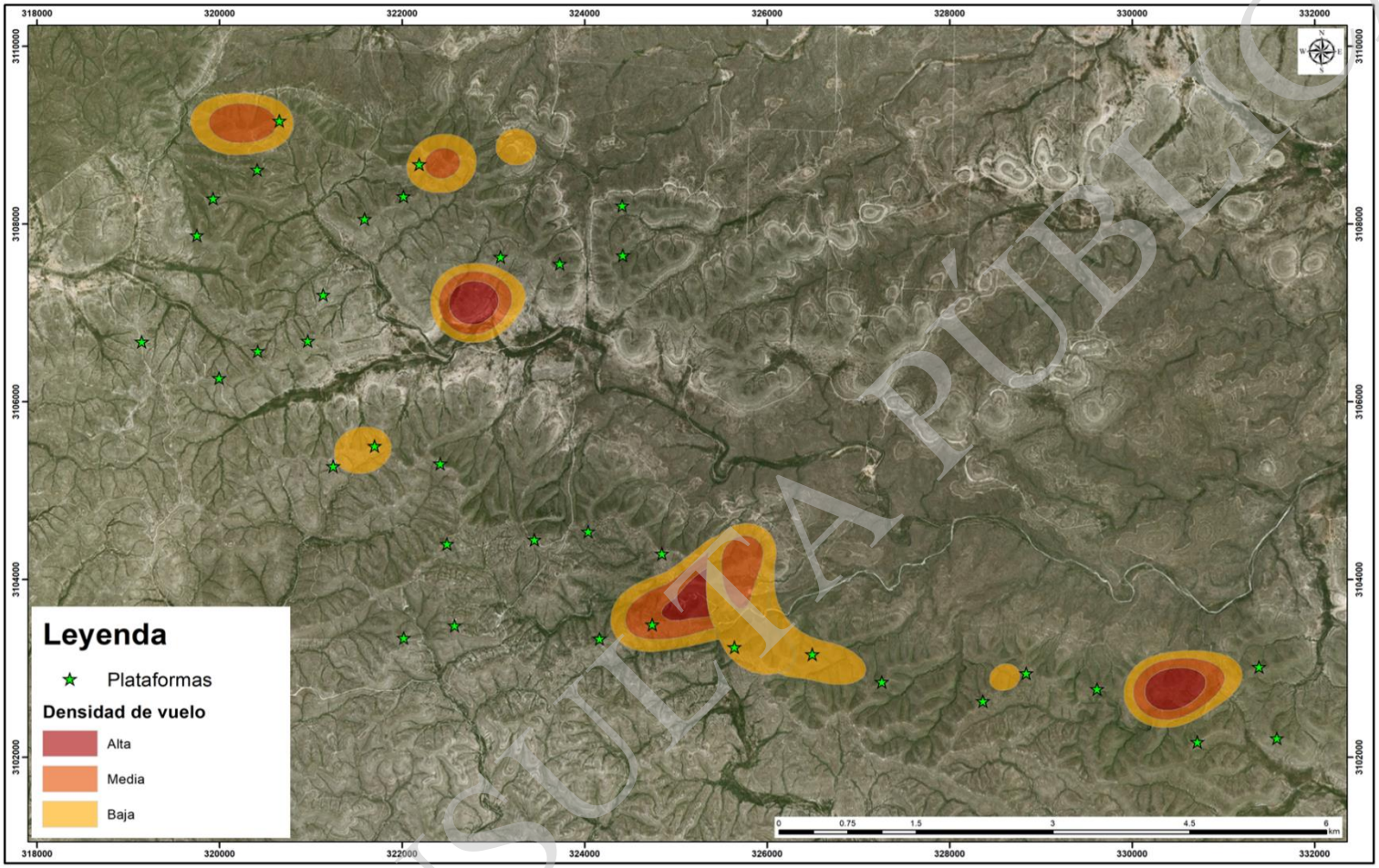


Figura 2. 15. Ubicación de las plataformas de aerogeneradores del plan maestro definitivo del Proyecto

El Informe Técnico Anual, Programa de Monitoreo de Fauna Voladora: Aves, Murciélagos y Mariposa Monarca- Etapa Pre-Construcción, Parque Eólico Tinaja Azul se encuentra disponible para su consulta en el Anexo 2.5.

El programa anteriormente mencionado seguirá desarrollándose durante la etapa de operación del Proyecto Parque Solar Tinaja Azul.

CONSULTA PÚBLICA

II.2.5.2. Preparación del sitio

Una vez obtenida la resolución aprobatoria del presente estudio, como parte de la etapa de preparación del sitio, se realizarán las siguientes actividades:

- **Delimitación del sitio del Proyecto**

Una brigada de topografía equipada con una estación total, realizará la delimitación de las áreas que sean autorizadas en los resolutivos ambientales, y conforme a los planos de diseño. Esta cuadrilla indicará con ayudas visuales (estacas o banderines) los límites de las áreas autorizadas a ocupar para los diferentes componentes del proyecto.

- **Ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental**

Como parte de las actividades para el desarrollo del proyecto se ejecutarán las tareas establecidas dentro del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental (PMVA), es importante destacar que estas actividades están incorporadas al programa de trabajo y no son consideradas como actividades alternas o secundarias.

Las actividades del PMVA que destacan para esta etapa de preparación del sitio son:

- Rescate y reubicación de flora silvestre susceptible a rescate
- Ejecución de actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre
- Manejo integral de residuos
- Desmonte por medios manual mecánicos
- Rescate y almacenamiento de suelo orgánico
- Restricciones de tránsito en áreas no autorizadas
- Establecimiento de señalética informativa y preventiva,
- Desmonte por medios manual-mecánicos
- Charlas de concientización ambiental
- Riego periódico de las áreas de trabajo
- Control de la velocidad de vehículos en camino de acceso y vialidades internas
- Mantenimiento preventivo y periódico a la maquinaria y vehículos dentro de áreas designadas y acondicionadas
- La recarga de combustible para la maquinaria y vehículos deberá realizarse en las estaciones de servicio existentes fuera del Proyecto o en sitios debidamente acondicionados para ello

Para la etapa de Construcción se deberá continuar con las medidas antes descritas, pero además se deberá iniciar con los trabajos de:

- Obras de conservación de suelo y agua

Para revisar los detalles del PMVA, consultar la Sección VI.1 de esta MIA-R.

CONSULTA PÚBLICA

- **Desmonte y Despalme**

El Desmonte se realizará en aquellas áreas en donde se llevará a cabo las obras y/o actividades de construcción. Comprende el retiro de vegetación arbórea, arbustiva y herbácea para dejar el terreno limpio, esta actividad se hará en forma manual, con machetes y motosierra, y de ser necesario, se ayuda de maquinaria.

El Despalme se procede a la remoción de la capa de suelo y disposición de los troncos y raíces mayores a 5 cm de diámetro, así como todas las raíces enredadas de cualquier tamaño a una profundidad mínima de 10 cm, con la ayuda de tractores de oruga con cargador frontal. El material producto de esta actividad se almacenará temporalmente en el sitio del Proyecto, en áreas destinadas para ello.

Las actividades de desmonte y despalme se deberán realizar en forma gradual y unidireccional para permitir que en caso de que persistan individuos de fauna de baja movilidad en el sitio, éstos puedan desplazarse efectivamente hacia fuera del polígono del Proyecto, a zonas menos perturbadas.

Instalación de infraestructura temporal

Se acondicionará un área en el sitio del Proyecto, utilizando una campa de acopio, para la instalación del campamento de obra, el cual incluirá la instalación de la infraestructura necesaria para la etapa de preparación del sitio y construcción. Los servicios con los que contará se describen a continuación.

Dormitorios

Se instalará dormitorios que serán prefabricados tipo campers con los servicios de luz, agua y drenaje; serán suficiente para todo el personal que se estima que labore en las diferentes etapas del proyecto. La mano de obra estimada durante la etapa de construcción es, en promedio, 250 elementos en su etapa inicial, de 500 en su etapa plena y de 270 en su etapa final, el número máximo de trabajadores será de 550 y el mínimo de 30.

En cuanto al requerimiento de mano de obra que se va a necesitar a lo largo de todas las etapas de desarrollo del Proyecto, se contratará a trabajadores de los municipios cercanos al Proyecto, contribuyendo así de forma directa a la generación de empleos temporales. Para trabajos que requieren una especialización, se tiene contemplado la contratación de personal extranjero o nacional, sin embargo, este representará un porcentaje mínimo.

Talleres

No se contempla la instalación de talleres como tal; sin embargo, en caso de que se tenga que realizar una reparación de emergencia, donde el equipo o maquinaria no se pueda mover a una superficie impermeable, se contará con un procedimiento donde se contemplen medidas preventivas de protección del suelo de goteos y/o derrames de hidrocarburos.

CONSULTA PÚBLICA

Oficinas

Las oficinas del Promovente, así como de los subcontratistas, serán casetas de obra (tipo camper).

Comedores

No se construirán comedores como tal, se designará un área y/o camper para preparación y consumo de alimentos para los trabajadores de la obra, donde se tenga un mejor control de la generación y manejo de los residuos sólidos, así como prácticas de higiene y seguridad.

Servicio Médico

Se contará con un camper equipado donde se encontrará el servicio médico, además se tendrá una ambulancia para la atención inmediata en los frentes de trabajo si así se necesitaran.

Instalaciones Sanitarias

Para el caso de los desechos sanitarios de los trabajadores, las casetas de obra, comedor, servicio médico y dormitorios contarán con sanitarios, los cuales forman parte del diseño propio de dichas casetas. Además, se colocarán sanitarios portátiles en los diferentes frentes de trabajo, 1 sanitario por cada 20 trabajadores. Se contratará a una empresa especializada y certificada en el mantenimiento y limpieza de sanitarios que brinde el servicio a la obra.

Almacenes y Bodegas

Se contará con almacenes temporales para el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos y residuos de manejo especial; en esta área se lleva el acopio principal de todos los frentes de trabajo para que sean dispuestos por una empresa debidamente autorizada y los disponga de manera segura.

Habrá bodegas donde se almacene los materiales y herramientas necesarias para las diferentes actividades constructivas.

Para el abastecimiento de combustible, es necesario almacenar de manera temporal un volumen estimado de combustible de aproximadamente 5,000 L para la maquinaria que se utilice en la construcción de caminos de acceso y para las grúas que se utilicen para el montaje de los aerogeneradores. Para tal afecto, se acondicionará un sitio especial para el tanque, donde se proteja al suelo de un posible derrame y se implementen medidas de seguridad con la finalidad de no provocar accidentes, conforme a la normatividad aplicable. Asimismo, este sitio estará provisto con contención secundaria para la recolección de cualquier derrame potencial del combustible.

También se utilizarán camiones tanques del proveedor de diésel, con la finalidad acercar la fuente de abastecimiento al sitio de trabajo de la maquinaria y, con ello, evitar el almacenamiento de

CONSULTA PÚBLICA

grandes volúmenes de este material. El volumen de combustible que se requerirá será de aproximadamente 50 mil litros.

Se seguirá un procedimiento adecuado, donde se contemplen medidas preventivas, durante el abastecimiento de diésel a la maquinaria, el cual se llevará a cabo por medio de bombas de abastecimiento. Entre las medidas que se pueden mencionar durante el llenado son: la protección del suelo natural con charolas que contengan arena y la utilización de materiales absorbentes que limiten la movilidad del hidrocarburo.

II.2.5.3. Construcción

- **Excavación, compactación y nivelación del terreno**

Las excavaciones requeridas serán para la realización de las cimentaciones de los aerogeneradores y, para la realización de las zanjas de conducción de energía eléctrica. Para la realización de estas actividades se utilizarán excavadoras y retroexcavadoras.

En el caso de las zanjas de conducción, éstas tendrán una sección de hasta 2.5 m de ancho por 2 m de profundidad.

Para cualquier caso (excavación, compactación y/o nivelación), se harán las obras necesarias, como canales, cunetas, vados de concreto, pasos de agua, o cualquier otro tipo de obra, para impactar en la menor manera posible al escurrimiento natural del agua.

Cortes

Se realizarán en cimentaciones o el los caminos internos a la profundidad que se requiera dependiendo de la ingeniería aprobada. Una vez que hayan quedado instalados los equipos, se rellenará con material producto de la excavación hasta llegar al nivel en el que se encontraba anteriormente; en el caso de los caminos al ir conformando las diferentes capas que lo conforman

Relleno de excavaciones

En el caso de que se requiriera realizar rellenos a las excavaciones, se utilizará material producto de la excavación de las cimentaciones y de todas las obras relacionadas al Proyecto. En caso de que dicho material no sea suficiente, o no cumpla con los estándares de calidad requeridos para su fin, se comprará el material a Bancos de materiales autorizados cercanos, trasladándolo en camiones de volteo o gondolas cubiertos con lona para evitar la dispersión de polvos.

Se tendrá como prioridad, la utilización de los materiales producto de la excavación para los rellenos, tratando de evitar la generación de residuos producto de estas actividades. En el caso de generarse residuos producto de estas actividades, se enviarán a los depósitos que así lo dispongan las autoridades competentes.

CONSULTA PÚBLICA

Conformación de Vialidades

El diseño de las vialidades se planteó utilizando la mayoría de los caminos y/o brechas existentes para minimizar la afectación a la vegetación. Se acondicionarán para tener un ancho de 9 m y una corona de rodamiento de 6 m.

El balance final de los volúmenes ligados a las actividades de movimientos de tierra, pretende ser nulo, contemplándose la posibilidad de utilizar el material de excavación para la realización de capas de bases de los caminos, mediante trituración hasta obtener la granulometría adecuada de acuerdo a las necesidades durante la construcción.

Al finalizar las obras de construcción las vialidades serán re-nivelados con la finalidad de dejarlos en óptimas condiciones durante la etapa de operación y mantenimiento.

Construcción de Cimentaciones y Plataformas para los aerogeneradores

Los aerogeneradores se cimentarán para transmitir las cargas al terreno mediante zapatas de concreto armado, enterradas en el terreno hasta una profundidad aproximada de 3 m. Las dimensiones definitivas podrán variar dependiendo de la forma de las mismas, así como de las condiciones particulares del terreno.

El diseño de las plataformas de montaje se basa en la optimización de ocupación de superficies y a las condiciones requeridas para la colocación y maniobra de las grúas a emplear. Cada plataforma tendrá una forma trapezoidal.

Las plataformas de tipo paralela al camino contarán con una zona de acopio al otro lado del camino con dimensiones promedio de hasta 2,444 m2 que se utilizará para el acopio de palas y otros elementos auxiliares, las cuales quedarán adosadas al camino o independizadas en función de la orografía del terreno.

Las plataformas de montaje constituirán obras permanentes libres de cobertura vegetal, ya que se utilizarán durante las actividades de operación y mantenimiento del Proyecto.

Es importante señalar que existen diferentes tipos de cimentación aplicables, dadas las condiciones del terreno en el área del Proyecto. Por ello, son fundamentales los estudios Topográficos, Geotécnicos e Hidrológicos, con el fin de determinar áreas con condiciones factibles para su establecimiento, asegurando su colocación en superficies estables y con capacidad de carga suficiente para el peso de la infraestructura.

CONSULTA PÚBLICA



Figura 2. 16. Cimentaciones típicas de un aerogenerador

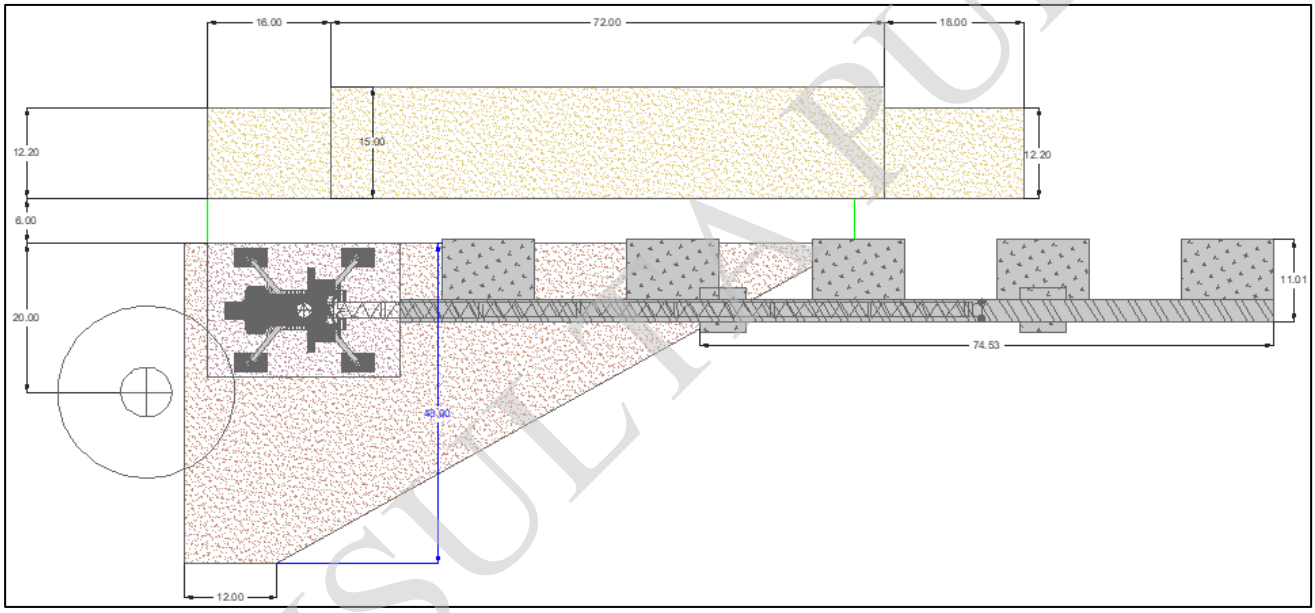


Figura 2. 17. Disposición típica de una plataforma de montaje paralela al camino

CONSULTA PÚBLICA

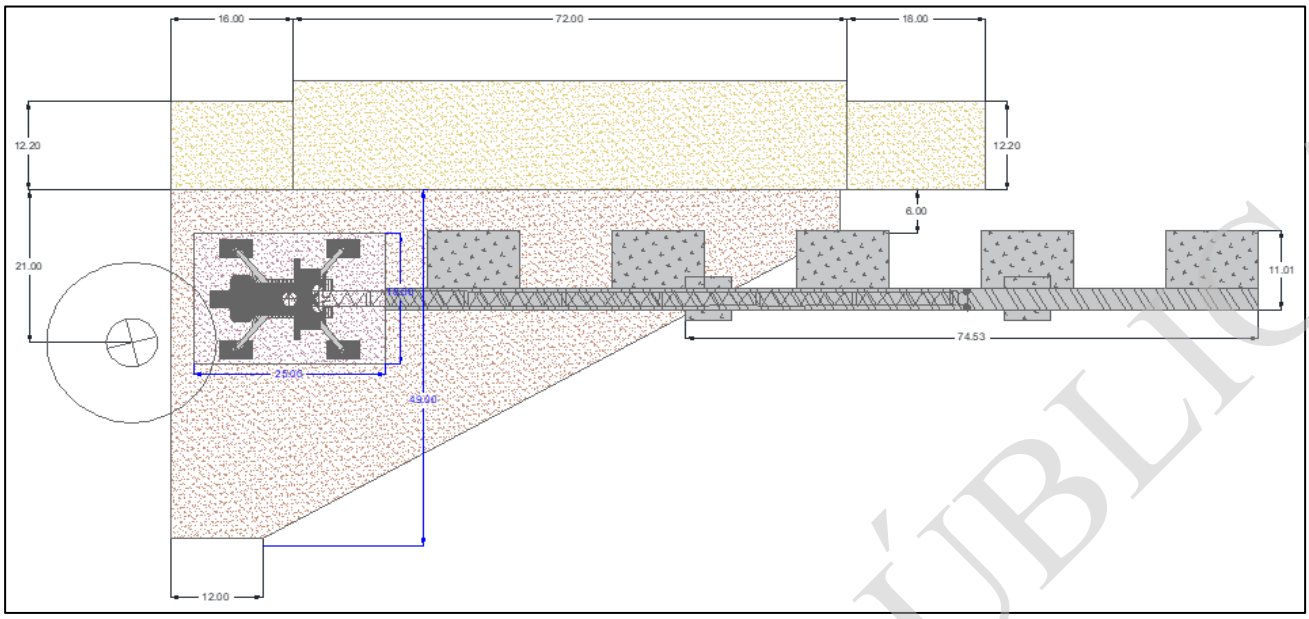


Figura 2. 18. Disposición típica de una plataforma de montaje al fin del camino

Montaje de aerogeneradores

De las estructuras que lo componen, las palas de los aerogeneradores y las secciones de las torres son elementos muy largos y muy pesados, por lo que se requiere equipo especializado y mano de obra experimentada para instalarlos correctamente y de forma segura. Se requieren vehículos y camiones especializados para transportar estas estructuras hasta el sitio, así como grúas para montar las torres adecuadamente. Tomando en consideración que la seguridad es un aspecto primordial, se tiene contemplado elaborar e implementar un plan de seguridad y un plan de montaje de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

Una vez que la construcción haya iniciado, los componentes serán entregados directamente en los sitios donde irán ubicados los aerogeneradores o bien en las oficinas de construcción y área de almacenamiento de maquinaria y equipo para posteriormente ser trasladados a los sitios específicos. Lo anterior dependerá de la ubicación de cada aerogenerador, de los caminos de acceso, así como del tamaño de las secciones de la torre, las palas y la nacelle.

En el sitio, las secciones inferiores de las torres se colocarán de manera inmediata en las cimentaciones y, los componentes restantes se ubicarán a su alrededor, en un arreglo planeado. Las cuadrillas de la grúa levantarán las turbinas tan pronto como todos los componentes lleguen, para minimizar el tiempo en que el equipo permanezca sobre el suelo. Para el montaje de los aerogeneradores, se estima que se emplearán dos grúas de 90/100 que se instalarán en las plataformas.

Una vez instaladas las grúas se procederá al montaje de los aerogeneradores. Una vez montadas las torres, se procederá a realizar todas las conexiones eléctricas, tanto internas como externas.

CONSULTA PÚBLICA



Figura 2. 19. Secuencia del Montaje de Aerogeneradores

Instalación de Red de Media Tensión

Se realiza una excavación que corre paralelo a los caminos internos; de una profundidad de 1.20 m y un ancho de 1.60 m, posteriormente se tiende una cama de arena de aproximadamente 30 cm de espesor. Una vez que se tiene la cama de arena se procede a tender el cableado de media tensión; al haber finalizado de tender el cable se va a rellenar con el mismo material de la excavación, el sobrante se llevara a los sitios de acopio para poderse utilizar en el relleno de las cimentaciones.

CONSULTA PÚBLICA

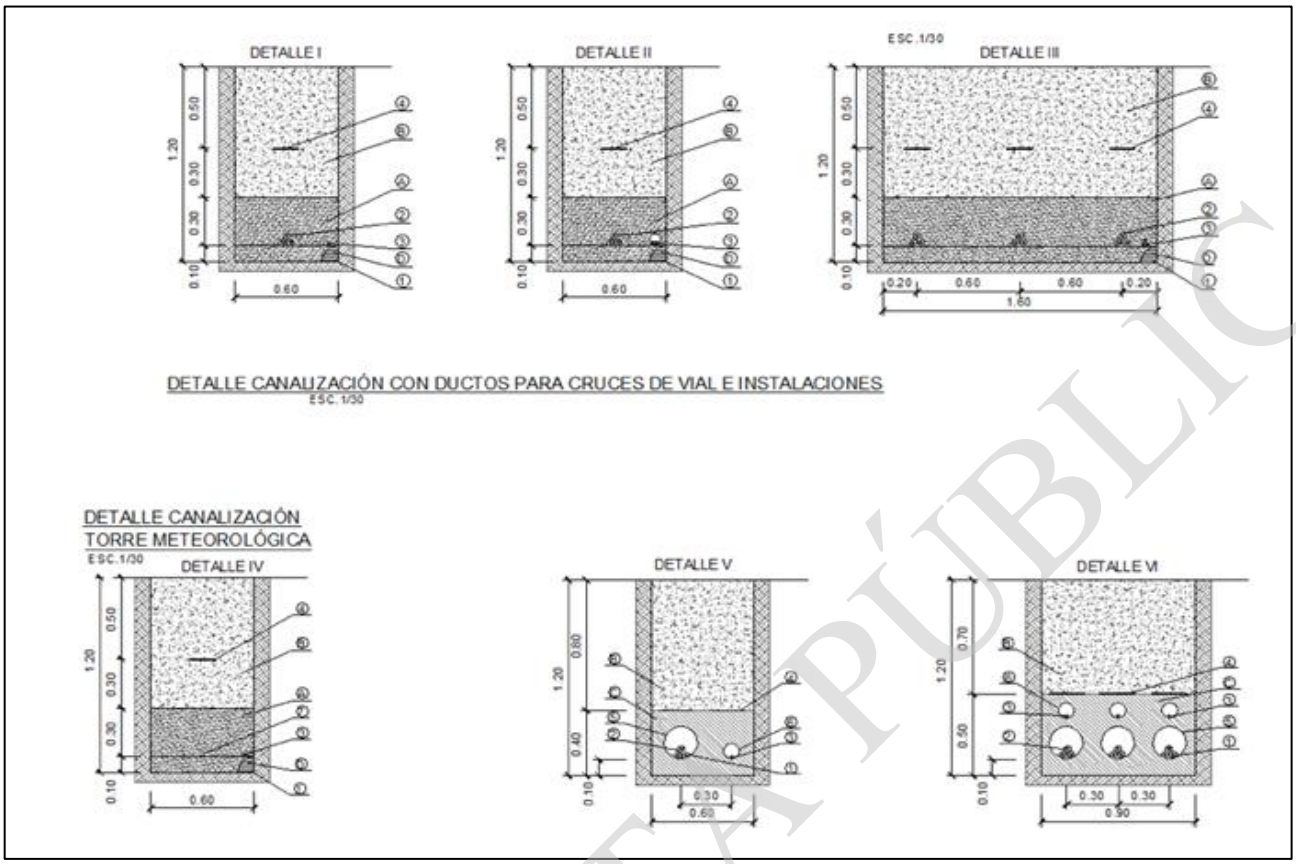


Figura 2.20. Zanjas tipo de la red de media tensión

Construcción de la Subestación Elevadora

La electricidad se genera cuando el rotor de un aerogenerador gira por la acción del viento. La energía del rotor se transmite a un generador sincrónico que produce energía de baja tensión.

La energía generada por cada turbina se transporta mediante una red eléctrica hasta la subestación elevadora en donde se eleva el voltaje para posteriormente ser enviada al destino final o punto de interconexión.

Una subestación eléctrica está compuesta por un trasformador, interruptores de potencia, restaurador, cuchillas, apartarrayos y barras colectoras. Se conformará una plataforma para la construcción de cimentaciones para los equipos mayores y menores que componen una subestación. Además, se construirá un edifico de control para el resguardo de los equipos que no pueden estar a la intemperie; el cuarto de control se divide en las siguientes áreas:

- Sala de control
- Sala de tableros
- Sala de baterías
- Oficina
- Sanitarios

CONSULTA PÚBLICA

- Almacén de refacciones
- Almacén de residuos sólidos
- Almacén de residuos peligrosos
- Almacén para sustancias químicas



Figura 2.21. Subestación Eléctrica

Torres meteorológicas de medición permanente

Dentro del predio del Proyecto, se contempla la construcción de cuatro torres meteorológicas de medición permanente con una altura aproximada de 107.5 m.

Las torres operarán durante la vida útil del Proyecto. Su función será la de mantener la instrumentación instalada en las mismas condiciones en exposición (ubicación y altura) que en los aerogeneradores. Las variables que se registran de los instrumentos instalados en la torre de medición permanente sirven para comparar las variables meteorológicas generadas de cada uno de los aerogeneradores en el Proyecto.

Estas torres serán de tipo autosoportadas de acero de estructura triangular y robusta, con unas dimensiones estimadas en su cimentación de 10 x 10 m y se ubicarán dentro del predio del Proyecto.

CONSULTA PÚBLICA



Figura 2.22. Instalación de torre meteorológica

Desviación de Escurrimientos

No se realizarán desviaciones de cauces, sin embargo, a lo largo de las líneas de los aerogeneradores, se establecerán canales revestidos en ambos lados de los caminos internos, para el control o desfogue de los escurrimientos durante los eventos de lluvia. Asimismo, en el cruce de escurrimientos y de arroyos intermitentes, el revestimiento será mediante vados de concreto obras de drenaje permitiendo así el flujo natural de los escurrimientos que pudieran verse afectados por las obras a realizar.

Pruebas y Energización

Se realiza pruebas a cada aerogenerador para proceder a la energización y puesta en marcha de cada aerogenerador y la media tensión. Una vez energizadas esas zonas, se procede a realizar las pruebas en la subestación energizando los equipos mayores, menores y sistema de comunicación.

Una vez energizado los aerogeneradores y la subestación se procede a conectar el parque al Sistema Eléctrico Nacional y se inicia la etapa de operación del proyecto.

Desmantelamiento de Infraestructura Provisionales

Una vez que se ha finalizado con la construcción del proyecto, se desinstala la infraestructura que conforma el campamento de obra (oficinas, bodegas y almacenes, comedor, dormitorios, etc) así como la planta de concreto y todo acopio de material que se haya colocado en las diferentes campas de acopio o en las áreas temporales del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Restauración de áreas temporales

Una vez que se desinstale la infraestructura temporal que se utilizó en la etapa de construcción tanto en las campas de acopio como en áreas temporales; el terreno será roturado utilizando para tal efecto, el ripper trasero de maquinaria pesada.

Esta labor se realiza de forma perpendicular a los escurrimientos y tiene por objeto abrir el suelo (descompactarlo) para propiciar la cosecha de agua de lluvia y suelo de origen aluvial, así como la captación de germoplasma vegetal, propiciando de esta forma la revegetación natural.

II.2.5.4. Operación y mantenimiento

- **Operación**

La etapa de operación y mantenimiento del Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul, abarca los siguientes bloques generales.

- Generación de energía eléctrica por medio de 37 aerogeneradores, cada uno con la capacidad nominal de 6.2 MW cada uno para un potencial de hasta 229.4 MW.
- Mantenimiento de aerogeneradores y sus componentes
- Operación de subestación eléctrica
- Uso de caminos de accesos e internos
- Mantenimiento preventivo y correctivo de componentes de parque

- **Mantenimiento**

El programa de mantenimiento del Proyecto se realizará conforme a las necesidades de los aerogeneradores y bajo las especificaciones del proveedor. Se estima que para estas actividades se requerirá de 5 operarios aproximadamente. A fin de tener mejores resultados en la operación del Proyecto se realizarán diferentes tipos de mantenimiento tal y como se indica a continuación

Para el mantenimiento de las maquinas se tienen contempladas las actividades de revisión, inspección y verificación de las funciones

Mantenimiento Preventivo

Tiene como objetivo evitar las interrupciones del Proyecto, mejorando la calidad y continuidad en su operación, y es consecuencia de las inspecciones programadas. Las actividades que implica son las siguientes:

Mantenimiento de caminos de acceso internos y plataformas. Dentro de las tareas se encuentran:

- Limpieza de cunetas y alcantarillas, dos veces al año
- Bacheos menores, cada cinco años

CONSULTA PÚBLICA

- Mantenimiento de los circuitos internos del Proyecto

Instalaciones a mantener

- Centros de transformación de los aerogeneradores
- Red de media tensión
- Equipos de medida
- Embarrados, soportes y estructuras

Inspecciones Anuales

- Aprietes de bornas, embarrados
- Comprobación equipos de medida
- Alumbrado
- Comprobación de materiales seguridad

Mantenimiento preventivo de los aerogeneradores

100 horas de funcionamiento

Inspección y ajuste de tuercas

- Inspección de las palas, frenos, caja de generador y conexiones
- Inspección y ajuste de sensores
- Horas hombre: 16
- Material: lubricante
- Personal: 2 personas

Cada 6 meses

- Inspección de las palas, frenos, caja, embrague, generador, refrigeración y conexiones
- Horas hombre: 8
- Material: lubricante y fluido hidráulico
- Personal: 2 personas

Cada 12 meses

- Análisis, y en caso de ser necesario, cambios de aceite de la caja de engranajes y del sistema hidráulico.
- Inspección y ajuste de tuercas, inspección de palas, frenos, bombas, acumuladores hidráulicos, ejes, cojinetes, caja, generador, conexiones.
- Inspección y ajuste de sensores.
- Horas hombre: 8.
- Material: lubricante, fluido hidráulico, filtros de aceite, zapatas.

CONSULTA PÚBLICA

- Personal: 2 personas

Cada 4 años

- Mediciones resistencia de tierras
- Medida aislamiento
- Personal: 2 personas

Cada 5 años

- Inspección y ajuste general, análisis y cambios de aceite de la caja de engranajes y del sistema hidráulico
- Horas hombre: 32
- Material: bombas de aceite, válvulas, pintura
- Personal: 2 personas

Mantenimiento Predictivo

Tiene la finalidad de combinar las ventajas de los dos tipos de mantenimiento anteriores, para lograr el mismo tiempo de operación y eliminar el trabajo innecesario, lo cual exige mejores técnicas de inspección y medición para determinar las condiciones del Proyecto, con un control más riguroso que permita la planeación correcta y efectuar las inspecciones y pruebas necesarias. Las principales actividades de mantenimiento se mencionan a continuación.

Inspección mayor. Deberá realizarse al menos con una frecuencia de una vez por año. Esta revisión deberá hacerse a detalle en cada elemento de los componentes y considerar factores externos susceptibles de ocasionar fallas, tales como; zonas de inundación, vandalismo e incendios.

Inspección menor. Podrán realizarse con una periodicidad de seis meses. Es importante mencionar que esta es una inspección visual del estado general, no a detalle del aerogenerador.

El Proyecto se operará vía remota que consiste en un sistema de transferencia de datos vía GPRS y sistema SCADA de monitoreo y control. Además, los equipos contarán con microprocesadores que permitirán una operación controlada de acuerdo a las distintas situaciones climáticas y del sistema eléctrico. El control se realizará vía internet y tendrá más de un punto de acceso y operación basados en una escala de jerarquías de acceso.

Con base en lo anterior, de manera ilustrativa a continuación se presenta una estimación de los recursos utilizados durante la etapa de operación-mantenimiento.

- **Agua:** Durante la fase de operación, el personal que laborará en el sitio será de dos a cuatro personas por turno, por lo que se estiman 8 personas por día. Se requerirá agua cruda para servicios de sanitarios y agua potable para el consumo humano. A continuación, se indica el volumen de agua requerida y el destino que se le dará.

CONSULTA PÚBLICA

- **Agua potable:** bajo esta premisa, y considerando las estimaciones de consumo de agua potable por persona y que el número máximo de personas que laborará durante la fase de operación no será mayor a 8 personas por día (4 personas por turno) se estima un consumo diario promedio de 3 l/persona/día, el volumen promedio de agua potable será de 24 litros por día. Los garrafones de agua potable comerciales tienen un volumen promedio de 20 l, y considerando el volumen promedio de consumo de agua potable por persona, se estima un consumo diario menor de 2 garrafones por día. Los garrafones serán alquilados a un proveedor, no serán desechables, minimizando así la generación de residuos sólidos.

- **Agua cruda:** Durante la fase de operación entrarán en funcionamiento sanitarios permanentes, los cuales estarán equipados con sistemas ahorradores. Se estima que el consumo de agua cruda para uso de sanitarios y lavamanos es de 5 a 9 l/persona/descarga.

- **Energía eléctrica:** Durante la fase de operación se utilizará energía eléctrica para los equipos de cómputo y control del proyecto, así como, para la iluminación interna y alumbrado externo. Se estima que el consumo de electricidad de Proyecto será de aproximadamente de 120 KW/h.

- **Alcantarillado (aguas servidas):** Para la etapa operativa se estima el 90% aproximadamente del consumo de agua será por parte de los trabajadores en los servicios sanitarios y el resto por la limpieza de los edificios temporales del proyecto. Las aguas servidas serán depositadas en un tanque séptico para posteriormente ser recolectadas por una compañía autorizada por las autoridades ambientales para su tratamiento y disposición final fuera del sitio del Proyecto.

Durante la fase de operación, el manejo del agua de escorrentía (agua de lluvia) será conducida a través de canaletas internas y descargadas en áreas con suelo natural.

El Proyecto contratará preferiblemente con personal de la zona, pero en el caso de no encontrarse mano de obra suficiente o especializada se contratará personal de otras localidades o entidades.

Durante las etapas de preparación y construcción, todo vehículo y maquinaria será sometido a programas de mantenimiento preventivo y de control de emisiones y durante la operación, se llevará a cabo la revisión y reparación de la superficie de rodamiento del camino de acceso, la limpieza de la superficie de rodamiento y drenaje superficial, el mantenimiento de la señalética, mantenimiento de las instalaciones y el mantenimiento de infraestructura eléctrica.

II.2.5.5. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

El período de abandono incluye un proceso completo de un año, inicialmente se procederá a retirar los equipos, cableado y la infraestructura del Proyecto, se continúa con la limpieza del sitio y por último se llevan a cabo las actividades de restauración y revegetación, así como todas aquellas medidas de mitigación establecidas para esta etapa.

En la etapa de abandono del sito (post-operación) del Proyecto, se ejecutará el Plan de Cierre del mismo, que consistirá en la ejecución de los planes y actividades que permitan el retiro de

CONSULTA PÚBLICA

infraestructura, la restauración y reforestación de la superficie ocupada por el Proyecto y que permitan la recuperación paulatina del sitio.

Algunas consideraciones importantes para esta etapa son:

- Para la fase de cierre se utilizará la misma maquinaria y vehículos pesados que se usaron en la fase de construcción.
- Durante la fase de cierre se usará agua cruda para riego de caminos de ingreso e interiores, riego de vegetación durante época seca, sanitarios y lavamanos. Se requerirá de agua potable para consumo humano.
- Las aguas residuales que se generarán durante esta fase son las provenientes de baños e inodoros, se utilizarán baños portátiles en esta fase.
- Durante esta fase se realizará una restauración de las áreas intervenidas, y una de las actividades más relevantes es la reinserción del sitio intervenido al área rural. Por ello, se desmantelarán estructuras y se demolerán instalaciones, y estas áreas serán revegetadas. Para esta actividad se requerirá de agua cruda, para regar las zonas que estén en proceso de restauración.
- Durante la fase de cierre del Proyecto se requerirá mano de obra calificada y mano de obra no calificada en diferentes disciplinas y especialidades. La mano de obra no calificada, al igual que en la fase de construcción, en su mayoría provendrá de las comunidades cercanas al proyecto.

Al término de la vida útil del Proyecto, se procederá al abandono del sitio, lo cual contemplará lo siguiente:

- Desconexión de la red eléctrica
- Desmantelamiento de los aerogeneradores y retiro de sus componentes para reúso, reciclaje y/o disposición final.
- Demolición de la cimentación de concreto de los aerogeneradores hasta debajo del nivel del terreno natural.
- Desmantelamiento y demolición del sistema colector de media tensión, retiro de materiales del sitio para reúso, reciclaje y/o disposición final.
- Desmantelamiento y demolición de casetas de control de accesos.
- Reincorporación de materiales resultantes de excavaciones.

Restauración

Con independencia del pago compensatorio por la superficie afectada, en caso de abandono de las instalaciones, la promovente procederá a restaurar el área con especies nativas, que se caractericen por su rusticidad, disponibilidad y su capacidad fijadora y retenedora de suelo.

Para el desmantelamiento, abandono, limpieza del sitio, restauración, se utilizarán vehículos, maquinaria pesada y equipo especializado.

CONSULTA PÚBLICA

II.2.6. Residuos

Los residuos sólidos urbanos (RSU) generados durante el desarrollo del Proyecto, serán manejados conforme al Programa de Manejo de Residuos establecido por la Promovente (Anexo 2.5), y conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), así como el Reglamento de la Ley de Ecología y de Protección al Ambiente, en materia de Residuos Sólidos no Peligrosos del estado de Coahuila. Los RSU colectados y manejados en sitio, serán transportados mediante una empresa autorizada para su disposición final en el Relleno Sanitario más cercano.

II.2.6.1. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos y emisiones a la atmósfera

Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

En todas las etapas del Proyecto, se generan residuos sólidos urbanos producto de la actividad humana, los cuales serán dispuestos en contendedores estratégicamente distribuidos e identificados por tipo de residuo dentro de las instalaciones del sitio. Los residuos serán recolectados y serán enviados para su disposición final cumpliendo con las disposiciones municipales en materia de residuos sólido urbanos.

Residuos de Manejo Especial (RME)

Los residuos de cemento o concreto generados durante la construcción, serán responsabilidad del contratista que realice estos trabajos, evitando totalmente su disposición inadecuada en sitios con vegetación o en cauces intermitentes; podrán ser entregarlos para su reciclaje o disposición final a una empresa autorizada por las autoridades ambientales.

Los principales residuos de manejo especial que serán generados durante el desarrollo del Proyecto son: escombros de hierro, concreto, vidrio, aluminio, plástico PVC, cables de cobre, madera, embalaje de equipos y materiales.

Residuos Peligrosos (RP)

En cuanto a los residuos peligrosos, es posible que estos se generen a partir del mantenimiento correctivo de vehículos, maquinaria in situ y mantenimiento de los aerogeneradores, por tal motivo se prevé que esto se realice con los cuidados y técnicas especializadas para no generar impactos al suelo natural por contaminación de aceites y/o grasas. Se almacenarán los residuos peligrosos generados de manera temporal por un periodo no mayor a seis meses como lo marca el Articulo 106, Fracción VII, de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en el Almacén temporal de Residuos Peligrosos ubicado dentro del predio del Proyecto. Se llevará una bitácora para control de los residuos de este tipo. Dichos residuos serán entregados a una empresa autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y subcontratada por la Promovente, para su disposición final.

CONSULTA PÚBLICA

Es importante mencionar que no se permitirá la disposición de ningún tipo de residuo en terrenos o cuerpos de agua aledaños al predio, con el fin de evitar efectos negativos en vegetación, suelo y escorrentías.

Emisiones atmosféricas

Las principales fuentes de emisión a la atmósfera serán emitidas por la maquinaria que laborará en las etapas de preparación del terreno y construcción, como producto de la combustión propia de los vehículos automotores tipo diésel y gasolina. Su afectación se considera puntual y poco significativa por el movimiento de vehículos, sin afectar poblaciones humanas y mitigadas por el riego de caminos, así como a través de la afinación y mantenimiento de las unidades que se utilicen. Estas emisiones serán partículas en un rango de 1 a 100 micras.

Los gases contaminantes emitidos con la operación de la maquinaria serán los siguientes: monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y bióxido de azufre (SO2). Todos estos gases generados por la combustión realizada por la operación y mantenimiento de la maquinaria (fuentes de combustión móvil y estacionaria). Sin embargo, como medida de control de las fuentes móviles, se aplicará un Programa de Mantenimiento de maquinaria y equipo.

Por la distancia a los asentamientos humanos, con respecto de los sitios de emisión de ruido por el Proyecto, se estima que no existirá afectación a los ciudadanos y habitantes de las poblaciones cercanas. Con respecto de los puntos de mayor concentración de personal, dentro de las instalaciones del Proyecto y por estudios de ruido realizados con anterioridad (ver Cap. IV), se confirma que los niveles de ruido que podrían generar serán menores a los límites permisibles de la norma. Los operadores de la maquinaria y supervisores usarán equipo de control de emisiones de ruido (auditivo personal), con el objeto de evitar posibles daños.

II.2.6.2. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

El manejo que se le dará a los residuos generados durante las diferentes etapas de desarrollo del Proyecto se presenta de manera resumida en el Tabla 2.4. Dentro del Anexo 2.5 de esta MIA-R se encuentra el Programa de Manejo integral de Residuos que se implementará durante la ejecución del Proyecto.

Tabla 2.4. Residuos que podrían ser generados por etapas de desarrollo del Proyecto

Clasificación del residuo	Tipo de residuo	Fuente de generación del residuo	Almacenamiento/disposición
Residuos sólidos urbanos (RSU)	Residuos Vegetales	Generados por el desmonte y despalme del sitio durante su preparación inicial.	El material del desmonte será almacenado a granel en cantidades que permitan su buen manejo para ser reutilizado en actividades de restauración o acondicionamiento de áreas de recuperación o áreas de reubicación de los ejemplares rescatados.
	Residuos sólidos urbanos (orgánicos e inorgánicos)	Resultado de la basura generada por las actividades humanas en el consumo de alimentos, tanto durante la preparación del sitio y	Los residuos sólidos urbanos se separarán en orgánicos e inorgánicos.

CONSULTA PÚBLICA

Clasificación del residuo	Tipo de residuo	Fuente de generación del residuo	Almacenamiento/disposición
		construcción (en el campamento de obra) así como durante la etapa de operación y mantenimiento	Los residuos orgánicos se colocarán en contenedores de plástico o metálicos con capacidad de 120 litros, etiquetados con la leyenda "**Residuos Orgánicos**", los cuales estarán ubicados en forma estratégica en el campamento de obra. Los residuos inorgánicos se almacenarán en contenedores de plástico con capacidad de 360 litros, provistos con tapa y ruedas para su fácil movimiento, etiquetados con la leyenda "**Residuos Inorgánicos**". Estos contenedores estarán ubicados en forma estratégica en el campamento de obra. De estos contenedores, los residuos orgánicos se colocarán, previa disposición final, en contenedores de plástico de hasta 770 litros, etiquetados como **"Residuos Orgánicos"**. De manera similar, los residuos inorgánicos se colocarán, previa disposición final, en contenedores de plástico de hasta 1,100 litros, etiquetados como **"Residuos Inorgánicos"**. Los contenedores se ubicarán temporalmente en un lugar designado para tal fin dentro del campamento de obra y en total cumplimiento con los requisitos legales ambientales aplicables para este tipo de áreas. Se llevará una bitácora de entradas y salidas al área de almacenamiento temporal de estos residuos. Para su disposición final, se trasladarán al sitio autorizado por la autoridad ambiental estatal. Durante la etapa de operación y mantenimiento, se colocarán en contenedores de plástico con tapa con capacidad de hasta 80 litros en los puntos de generación.  **Iconografía Sugerida Semarnat**

CONSULTA PÚBLICA

Clasificación del residuo	Tipo de residuo	Fuente de generación del residuo	Almacenamiento/disposición
Residuos de Manejo Especial (RME)	Empaques y embalajes de materiales y equipos utilizados durante las diferentes etapas de desarrollo del Proyecto	Desempaque de los materiales y equipos que se realice en el campamento de obra y en algunos frentes de trabajo.	Estos residuos se almacenarán, previa disposición final, en contenedores de plástico de hasta 1,100 litros, etiquetados como **“Empaques y embalajes”.** Los contenedores se ubicarán temporalmente en un lugar designado para tal fin dentro del campamento de obra y en total cumplimiento con los requisitos legales ambientales aplicables para este tipo de áreas. Se llevará una bitácora de entradas y salidas al área de almacenamiento temporal de estos residuos. Para su disposición final, se trasladarán al sitio autorizado por la autoridad ambiental estatal.
	Cemento, concreto y escombros	Resultado de la cimentación y estructuras de soporte	Estos residuos se almacenarán a granel temporalmente en un lugar designado para tal fin dentro del campamento de obra y en total cumplimiento con los requisitos legales ambientales aplicables para este tipo de áreas. La disposición final de los residuos se hará fuera del predio del Proyecto y a través de empresas especializadas subcontratadas por el Promovente, y autorizadas para dicha actividad por las autoridades ambientales.  **Iconografía Sugerida Semarnat**

CONSULTA PÚBLICA

Clasificación del residuo	Tipo de residuo	Fuente de generación del residuo	Almacenamiento/disposición
Residuos peligrosos	Aceites y lubricantes e hidráulicos gastados, envases y contenedores vacíos de aceites lubricantes e hidráulicos y pinturas, filtros de aceite y gasolina gastados, así como estopas impregnadas, con aceites lubricantes e hidráulicos y pinturas, y escorias de soldadura	Resultado del mantenimiento preventivo y correctivo de equipos y maquinaria utilizada durante la preparación del sitio y construcción y operación y mantenimiento.	Estos residuos se almacenarán temporalmente en un lugar designado para tal fin dentro del campamento de obra y en total cumplimiento con los requisitos legales ambientales aplicables para este tipo de áreas (de acuerdo con la LGPGIR y su Reglamento). El manejo de ellos (recolección, registro en bitácora, almacenamiento y etiquetado) también se realizará en cumplimiento con los requisitos establecidos en la regulación ambiental. Los residuos peligrosos tanto líquidos como sólidos, se almacenarán en tambos de plástico o metálicos de 200 litros provistos con tapa, los cuales estarán etiquetados con el nombre del residuo que están almacenando, la fecha de generación, punto de generación, y características de peligrosidad del residuo. Se llevará una bitácora de entradas y salidas al almacén temporal de residuos peligrosos.

Las cantidades de residuos que serán generados durante la etapa de preparación del terreno, construcción, operación y mantenimiento se muestran a continuación.

Listado de los residuos que se generaran en la etapa de preparación y construcción		
Residuos sólidos urbanos (RSU)		
Residuo	**Cantidad**	**Unidad**
Orgánicos	1	ton
Inorgánicos	3	ton
Residuos de manejo especial (RME)		
Residuo	**Cantidad**	**Unidad**
PET	1	ton
Cartón	2	ton
Madera	12	ton
Concreto	100	m^3
Material de excavación	36,850	m^3
Tierra vegetal	12,000	m^3

CONSULTA PÚBLICA

Listado de los residuos que se generaran en la etapa de preparación y construcción		
Residuos sólidos urbanos (RSU)		
Residuo	**Cantidad**	**Unidad**
Chatarra	2	ton
Polietileno de alta densidad	1	ton
Aguas residuales	1920	L
Residuos Peligrosos (RP)		
Residuo	**Cantidad**	**Unidad**
Aceite gastado	3	m3
Sólidos impregnados	5	ton

Listado de los residuos que se generaran en la etapa de operación y mantenimiento		
Residuos Sólidos Urbanos (RSU)		
Residuo	**Cantidad**	**Unidad**
Orgánicos	2	ton
Inorgánicos	5	ton
Residuos Peligrosos (RP)		
Residuos	**Cantidad**	**Unidad**
Aceite gastado	20	m^3
Sólidos impregnados	20	ton
Lubricante gastado	18	m^3

CONSULTA PÚBLICA

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

En el siguiente capítulo se presenta el análisis de los instrumentos de planeación que el Proyecto requiere, al fin de ajustarse a los instrumentos con validez legal; para esto es necesario identificar, vincular y analizar los diferentes instrumentos rectores de la normatividad ambiental aplicables, en virtud y apego a los lineamientos del marco legal en la materia.

Para su elaboración, se ha revisado el marco jurídico aplicable como la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Convenios o tratados internacionales, Planes de Desarrollo en sus diferentes niveles (PND, PDU, PMD, etc.), Leyes y sus Reglamentos (federales, estatales y municipales) y Normas Oficiales Mexicanas. Como preámbulo, se incluye una breve reseña de la información sectorial, que complementa la información presentada en la Sección de Introducción de esta MIA-R.

III.1 Información general del sector eléctrico y de energías limpias

En el contexto internacional, la competitividad de un país o de un bloque regional depende entre muchos otros factores, del suministro oportuno, eficiente, confiable y de calidad de la energía eléctrica necesaria para garantizar y sustentar el ritmo de la actividad económica.

Las tecnologías consideradas limpias corresponden a centrales cuya fuente de energía y procesos de generación de electricidad producen emisiones o residuos, en cantidades menores que los umbrales establecidos en las diversas disposiciones aplicables.

Para que una fuente de energía o proceso de generación eléctrica pueda ser considerado como Energía Limpia, sus emisiones de CO_2 deberán ser menores a los 100 kilogramos por cada MWh generado, en tanto no se expidan las disposiciones que determinen los umbrales máximos de emisiones o residuos aplicables a Energías Limpias. México cuenta con un portafolio amplio de Energías Limpias, gracias a sus condiciones geográficas y climáticas, ya que puede disponer del viento, la radiación solar, los océanos, los mares, los ríos, los yacimientos geotérmicos, los bioenergéticos (biomasa y biogás), el metano y otros gases asociados a residuos sólidos u orgánicos, la energía nuclear y la energía generada por las centrales de cogeneración eficiente.

Es importante destacar que, mientras más amplia sea la definición y el listado de tecnologías consideradas como limpias, menor será el costo de incorporar dichas tecnologías al sistema, esto permitirá renovar la competitividad del país, contar con una matriz de generación eléctrica diversificada y mantener un balance eficiente y seguro del sistema.

Según el Programa de desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) 2018-2032, En México se ubican más de 40 centrales eólicas cuya capacidad instalada alcanza los 4,199 MW que representa el 6% de la capacidad total instalada. Los parques eólicos del país aportaron un 3% de la generación total nacional (10,620 GWh).

CONSULTA PÚBLICA

La mayor concentración de este tipo de centrales se localiza en el estado de Oaxaca, con el 56% de la capacidad instalada y el 61% de la generación anual mediante esta tecnología.

Los países con la mayor capacidad instalada en parques eólicos son China, Estados Unidos de América, Alemania, España y Reino Unido, con la cual generan el 65% de la energía eólica mundial. México se ubica dentro de los primeros 20 países con la mayor generación de electricidad por medio del viento.

La tecnología eólica tiene un despliegue importante debido a su rápido desarrollo y disminución de costos, lo que la convierte una de las energías renovables de gran crecimiento y demanda mundial. En 2017, la energía eólica presentó un incremento de 10% en la capacidad instalada en el mundo, respecto a la existente en el año anterior.

La capacidad de los aerogeneradores ha aumentado gracias a los avances tecnológicos, llegando a aproximarse a los 10 MW por unidad para aplicaciones offshore o marinas. En México se estima un potencial eólico de al menos 15,000 MW, el mayor volumen del recurso aprovechable se ubica en las regiones Oriental (Oaxaca), Peninsular, Baja California, Noroeste (Sonora) y Noreste (Tamaulipas) en las cuales, la velocidad del viento alcanza hasta los 12 m/s durante los meses de enero, febrero, marzo, noviembre y diciembre.

En la siguiente figura se presenta la evolución estimada de la generación de energía eléctrica 2018-2032.

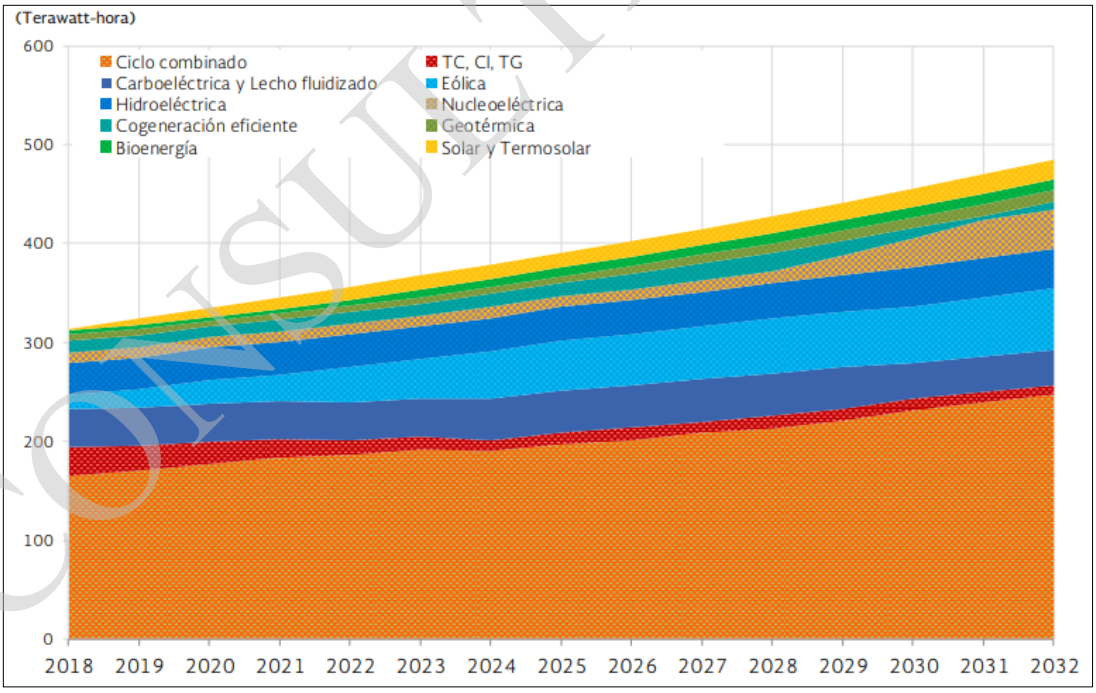


Figura 3.1. Evolución estimada de la generación de energía eléctrica 2018-2032

CONSULTA PÚBLICA

La capacidad instalada de tecnologías limpias aumentó en 1,148 MW, entre 2016 y 2017, equivalente a 5.4% de incremento. El 59.1% de este crecimiento se debe a la instalación de nuevas centrales eólicas (464 MW) y de cogeneración eficiente (215 MW), cuyo crecimiento anual fue de 12.4% y 20.7%, respectivamente.

Debido al gran potencial de viento que se tiene en la región, actualmente existen diversas solicitudes de proyectos de generación eólica que se pretenden instalar en la zona Frontera. Ante el creciente interés por instalar proyectos de generación eólica en esta región, la puesta en marcha del Proyecto Tinaja Azul contribuirá al crecimiento de la industria eólica dentro la región y contribuirá a las metas que se buscan como nación, de lograr que la generación de energía eléctrica en el país se realice de manera sustentable.

III.2 Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo de la región

III.2.1 Instrumentos para la promoción de Energías Renovables en la Planeación Energética

De acuerdo con la "Prospectiva de Energías Renovables 2016-2030", para llevar a cabo la transición energética se requiere de un conjunto de instrumentos de política nacional en materia de obligaciones de energías renovables y aprovechamiento sustentable de la energía a mediano y largo plazo. Esto con la finalidad de fomentar una mayor participación de las energías renovables en la planeación del sector, diversificando la matriz energética y reducir, bajo criterios de viabilidad económica, la dependencia del país de los combustibles fósiles como fuente primaria de energía.

Se requiere de un paquete de acciones, estrategias, programas, lineamientos y normas que permitan un sector energético basado en tecnologías limpias, energéticamente eficientes y que promueve la productividad, el desarrollo sustentable y la equidad social en el país. A continuación se indican los mecanismos y políticas de fomento para las energías renovables ya establecidas; para algunos de estos mecanismos y se ofrecen detalles adicionales en las secciones subsiguientes, y el resto quedan sólo indicados en la siguiente Figura, ya que no es el objetivo de este Capítulo hacer una descripción exhaustiva de cada Programa, Lineamiento y Norma aplicable, sino que se pretende manifestar que existe un contexto de planeación mediante políticas instrumentadas a nivel federal con las cuales el Proyecto es afín, de manera congruente y deseable.

CONSULTA PÚBLICA



Figura 3.2. Mecanismos y Políticas de fomento de Energías Renovables (Fuente SENER)

III.2.2 Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024

El Plan Nacional de Desarrollo es el documento rector donde se manifiestan de forma general y coordinada, las metas, estrategias, objetivos nacionales y las prioridades que durante la administración deberán regir la acción del gobierno. El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de julio de 2019, se basa en Ejes Generales.

Los Ejes Generales se dividen en tres, los cuales son:

I. Política y gobierno
II. Política social
III. Economía

El eje 3 Economía entre sus objetivos tiene el rescate al sector energético en el que la nueva política energética del Estado mexicano impulsará el desarrollo sostenible mediante la incorporación de poblaciones y comunidades a la producción de energía con fuentes renovables, mismas que serán fundamentales para dotar de electricidad a las pequeñas comunidades aisladas que aún carecen de ella y que suman unos dos millones de habitantes. La transición energética dará pie para impulsar el surgimiento de un sector social en ese ramo, así como para alentar la reindustrialización del país.

CONSULTA PÚBLICA

Vinculación con el Proyecto

Todas las actividades planteadas en el presente Proyecto se encontrarán afines con el Eje Generales; Bienestar, y Desarrollo Económico, los cuales buscan el bienestar social y el desarrollo económico. En este sentido la ejecución del proyecto representará beneficio social y económico al ya que propiciará la generación de empleos nuevos, implementará obras innovadoras y aplicará criterios de protección ambiental en estricto apego a la normatividad en México.

III.2.3. Estrategia Nacional de Cambio Climático, visión 10,20,30

Esta estrategia es un paso fundamental en la instrumentación de la LGCC (Ley General de Cambio Climático) y muestra de que el país avanza en el cumplimiento de sus compromisos internacionales.

Con base en la ley general de cambio climático, los principios rectores que sustentan la Política Nacional de cambio Climático y que rigen también el contenido de la ENCC (Estrategia Nacional de Cambio Climático) son:

2.3.1. Política Nacional de Cambio Climático e Instrumentos

Ley General de Cambio Climático

Este ordenamiento tiene como objetivo regular, fomentar y posibilitar la instrumentación de la política nacional de cambio climático e incorpora acciones de adaptación y mitigación con un enfoque de largo plazo, sistemático, descentralizado, participativo e integral.

La LGCC determina de manera clara el alcance y contenido de la política nacional de cambio climático, define las obligaciones de las autoridades del Estado y las facultades de los tres órdenes de gobierno, además establece los mecanismos institucionales necesarios para enfrentar este reto. Conforme a la Ley, la federación es la encargada de formular y conducir la política nacional de cambio climático de acuerdo con principios claramente definidos, entre los que destaca de manera relevante la corresponsabilidad social.

Principios rectores de la política nacional de cambio climático

- Sustentabilidad en el aprovechamiento uso de los ecosistemas y recursos naturales
- Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad
- Precaución ante la incertidumbre
- Prevención de los daños al medio ambiente y preservación del equilibrio ecológico
- Adopción de patrones de producción y consumo sustentables
- Integridad y transversalidad al adoptar un enfoque de coordinación y cooperación entre órdenes de gobierno, así como con los sectores social, público y privado.
- Participación ciudadana efectiva
- Responsabilidad ambiental
- Transparencia, acceso a la información y a la justicia

CONSULTA PÚBLICA

- Compromiso con la economía y el desarrollo económico sin vulnerar la competitividad frente a los mercados internacionales

Política Nacional de Cambio Climático e Instrumentos

Sistema Nacional de Cambio Climático

Para lograr la coordinación efectiva de los distintos órdenes de gobierno y la concentración entre los sectores público, privado y social, la LGCC prevé la integración del Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC). Este sistema debe propiciar sinergias para enfrentar de manera conjunta la vulnerabilidad y los riesgos del país ante el fenómeno y establecer las acciones prioritarias de mitigación y adaptación.

Al SINACC lo integran la Comisión Intersecretarial de cambio climático (CICC); el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC); el consejo de Cambio Climático (C3); las entidades federativas; las asociaciones de autoridades municipales y el congreso de la unión.

4.Visión 10-20-40

México crece de manera sostenible con la promoción del manejo sustentable, eficiente y equitativo de sus recursos naturales, así como del uso de energías limpias y renovables que le permiten un desarrollo con bajas emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. México es un país próspero, competitivo, socialmente incluyente y con responsabilidad global, que genera empleos suficientes y bien remunerados para toda su población, en particular, para la más vulnerable. México es una nación con economía verde, con ecosistemas y poblaciones resilientes al cambio climático y con ciudades sustentables.

El siguiente cuadro identifica los principales hitos en los próximos 10,20y 40 años que nos permitirían llegar a la visión planteada.

CONSULTA PÚBLICA

Rubro	10 años	20 años	40 años
Sociedad/Población	– Se atiende a los grupos más vulnerables ante los efectos del cambio climático – La sociedad está involucrada y participa activamente en el tema de cambio climático	– La sociedad está comprometida con la tarea de reducir los efectos del cambio climático – Los asentamientos humanos han ampliado su capacidad adaptativa a los embates del cambio climático	– La sociedad se integra cultural y socialmente el combate al cambio climático – Sociedad rural poco vulnerable
Ecosistemas (agua, bosques, biodiversidad)	– Se protege a los ecosistemas más vulnerables y reciben atención y flujo de capital – El manejo ecosistémico y el manejo sustentable son ejes para la estrategia de conservación – Acciones de conservación y uso sustentable en los ecosistemas del país implementadas – Esquemas de financiamiento apropiados para promover paisajes sustentables – Existen y se utilizan herramientas técnicas y tecnologías para la adaptación a nivel local – Se implementan estrategias para transitar a una tasa de cero por ciento de perdida de carbono en los ecosistemas originales	– Los ecosistemas y las especies que los habitan son conservados y aprovechados de manera sustentable – Los recursos naturales son valorados económicamente de manera correcta y adecuada – Existe la infraestructura suficiente para un manejo sustentable y eficiente del agua – El uso eficiente de los recursos hídricos ayuda a restaurar las funciones ecológicas y físicas de los cuerpos de agua – El desarrollo económico y social del país es potenciado a través del mejoramiento del capital natural del país	– El balance hídrico se asegura mediante el uso sustentable y eficiente del agua – La conservación y el uso sustentable de los ecosistemas ayudan a la resiliencia de los mismos al cambio climático – Niveles adecuados de resiliencia a nivel local
Energía	– Tecnologías limpias integradas al desarrollo productivo nacional – Esquemas socioeconómicos incentivan el uso de energías limpias – Sistema de incentivos promueve las mayores ventajas del uso de combustibles no fósiles, la eficiencia energética, el	– Al menos 40% de la generación de energía eléctrica proviene de fuentes limpias – La generación de electricidad mediante fuentes limpias crea empleos, incluyendo a los sectores vulnerables	– La generación de energía limpia soporta el desarrollo económico de todos los sectores productivos de forma equitativa y sustentable.

CONSULTA PÚBLICA

Rubro	10 años	20 años	40 años
	ahorro de energía y el transporte público sustentable con relación al uso de los combustibles fósiles – Cerca de alcanzar el 35% de la generación eléctrica proveniente de fuentes limpias	– Los sectores residencial, turístico e industrial utilizan fuentes diversas de energía limpia, esquemas de eficiencia energética y ahorro de energía	– Al menos el 50% de la generación de energía eléctrica proviene de fuentes limpias
Emisiones	– Reducción del 30% de emisiones respecto a línea base	– Crecimiento económico desacoplado de la dependencia a combustibles fósiles y sus impactos ambientales – Se minimizan las emisiones de contaminantes Climáticos de Vida corta	– Reducción del 50% de emisiones respecto a las emisiones del año 2000
Sistemas Productivos	– México reduce sustancialmente las emisiones de contaminantes climáticos de vida corta. – Las industrias paraestatales energéticas implementan esquemas de eficiencia energética en todas sus operaciones y aumentan el uso de energías renovables – Los centros urbanos con más de cincuenta mil habitantes cuentan con infraestructura para el manejo – De residuos que evita emisiones de metano a la atmosfera	– Tasa positiva en sumideros forestales de carbono – El manejo forestal sustentable frena la deforestación – Las prácticas de manejo sustentable en sectores extractivos, agropecuarios y forestales aumentan la productividad, disminuyen la vulnerabilidad y conservan el suelo	– Los sistemas productivos son resilientes ante los efectos del cambio climático
Sector privado/Industria	– Las empresas incorporan criterios de cambio climático en sus proyectos productivos. – Las principales fuentes emisoras de gases y compuestos y aprovechan las oportunidades de eficiencia energética,	– Las empresas manejan integralmente sus residuos – Se implementan esquemas de producción y consumo sustentable	– Las empresas tienen ciclos sustentables de producción

CONSULTA PÚBLICA

Rubro	10 años	20 años	40 años
	ahorro de energía y uso de energías limpias y renovables.		
Movilidad	– Los sectores público y privado adoptan sistemas de movilidad sustentables Esquemas socioeconómicos incentivan el uso de transporte sustentable. Uso común de vehículos eléctricos en transporte publico	– Los planes de desarrollo urbano integran sistemas de transporte sustentable para cubrir las necesidades de la población de forma limpia, eficiente y segura. – El transporte de carga es multimodal, eficiente y de bajas emisiones	– Uso común de trenes y vehículos eléctricos

CONSULTA PÚBLICA

La Estrategia Nacional de Cambio Climático es el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazo para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.

- Pilares de la política nacional de cambio climático
- Transversalidad de política publica
- Instrumentos económicos, financieros y fiscales
- Construcción de una cultura climática
- Investigación desarrollo y adopción de tecnologías
- Participación social, transparencia, acceso a la información y a la justicia
- Medición, Reporte y Verificación y Monitoreo y Evaluación
- Cooperación estratégica y liderazgo internacional

5. Pilares de Política y Líneas de Acción

- P1- Contar con políticas y acciones climáticas transversales, articuladas, coordinadas e incluyentes.
- P2- Desarrollar políticas fiscales e instrumentos económicos y financieros con enfoque climático.
- P3- Implementar una plataforma de investigación, innovación, desarrollo y adecuación de tecnologías climáticas y fortalecimiento de capacidades institucionales.
- P4- Promover el desarrollo de una cultura climática.
- P5– Instrumentar mecanismos de Medición, Reporte, Verificación, Monitoreo y Evaluación.
- P6- Fortalecer la cooperación estratégica y el liderazgo internacional.

Este pilar busca mantener y fortalecer la presencia de México como actor relevante en el ámbito internacional y en la región de América Latina y el Caribe mediante el reconocimiento de su alta vulnerabilidad al cambio climático y de su potencial de mitigación de emisiones de GEI. Este posicionamiento le permite acceder al financiamiento climático internacional y mantener cooperaciones bilaterales y regionales estratégicas.

Líneas de Acción

- P6.1. Contribuir a los esfuerzos globales para fortalecer el régimen de cambio climático de Naciones Unidas, con miras a incrementar el nivel de ambición de los compromisos y acciones de mitigación de todos los países.
- P6.2. Impulsar y aprovechar la implementación de esfuerzos adicionales de mitigación y adaptación en el marco de procesos multilaterales, regionales o bilaterales, complementarios a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.
- P6.3. Impulsar las oportunidades de cooperación bilateral y de compartir experiencias y mejores prácticas en el marco de cooperación Sur-Sur.

CONSULTA PÚBLICA

- P6.4. Mantener la presencia activa y propositiva de México en las negociaciones internacionales sobre cambio climático, sustentando la posición del país en un diálogo nacional incluyente.
- P6.5. Posicionar a México en el ámbito internacional al incrementar su nivel de ambición en cuanto a mitigación y su necesidad de adaptación por su alta vulnerabilidad, en el marco de un acuerdo jurídicamente vinculante.
- P6.6. Identificar y promover el acceso a fuentes de financiamiento internacional que permitan determinar acciones específicas de mitigación y adaptación.
- P6.7. Capitalizar las sinergias de las tres convenciones de Rio (Convenio sobre Diversidad Biológica, Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la CMNUCC) con el objetivo de potenciar su impacto.
- P6.8. Vincular de forma consistente la posición internacional de México en materia de cambio climático con las acciones nacionales.

6. Adaptación al Cambio Climático

6.2. Ejes estratégicos y líneas de acción

- **A1 –** Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia del sector social ante los efectos del cambio climático
- **A2-** Reducir la vulnerabilidad y aumentar la residencia de la infraestructura estratégica y sistemas productivos ante los efectos del cambio climático
- **A3-** Conservar y usar de forma sustentable los ecosistemas y mantener los servicios ambientales que proveen

  - A3.1. Impulsar la gestión territorial integral para la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático de ecosistemas, considerando el manejo y aprovechamiento sustentable, la protección, la conservación y la restauración; con énfasis en regiones prioritarias y cuencas hidrográficas.
  - A3.2. Garantizar la restauración, conectividad, aprovechamiento sustentable y conservación de los ecosistemas como bosques, selvas, sistemas costeros, mares, ecosistemas riparios, humedales y de las comunidades bióticas que albergan y sus servicios ambientales.
  - A3.3. Articular los distintos programas de fomento de actividades en un mismo territorio con la finalidad de estabilizar las fronteras agrícola y urbana, como un medio para reducir la presión sobre los ecosistemas y asegurar su funcionalidad ecológica.
  - A3.4. Asegurar la inclusión de vulnerabilidad de ecosistemas, comunidades biológicas y especies prioritarias en los atlas de vulnerabilidad ante el cambio climático.
  - A3.5. Garantizar la conectividad ecohidrológica para la preservación de biodiversidad y servicios ambientales, la integralidad de los ecosistemas, la conservación de especies y el incremento de su resiliencia ante el cambio climático
  - A3.11. Garantizar la protección ambiental de los ecosistemas ante proyectos de obra pública y servicios industriales y productivos (mineros, textiles, cementeros, energéticos, agropecuarios, turísticos, entre otros) mediante la incorporación de criterios de cambio climático en instrumentos de planeación., como el impacto ambiental y el ordenamiento ecológico del territorio.

CONSULTA PÚBLICA

7. Desarrollo Bajo en Emisiones/Mitigación

Política de Mitigación del cambio climático

Para lograr un desarrollo económico sustentable y sostenido que se caracterice por una baja emisión de carbono, la Ley General de Cambio Climático indica que los esfuerzos de mitigación deben iniciar con acciones de mayor potencial de reducción de emisiones al menor costo y que logren, al mismo tiempo, beneficios ambientales, sociales y económicos. Existe oportunidades de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que son costo efectivas y que tienen grandes cobeneficios ambientales, como es el caso de las mejoras en eficiencia energética.

Las acciones orientadas a la prevención y el control de las emisiones de CCVC contribuyen simultáneamente a la mitigación del cambio climático en el corto plazo y a la mejora inmediata de la calidad del aire, generando efectos positivos en la salud pública y conservación de los ecosistemas que componen el territorio nacional.

Para lograr un desarrollo económico sustentable y sostenido que se caracterice por una baja emisión de carbono, la Ley General de Cambio Climático indica que los esfuerzos de mitigación deben iniciar con acciones de mayor potencial de reducción de emisiones al menor costo y que logren, al mismo tiempo, beneficios ambientales, sociales y económicos. Existen oportunidades de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que son costo efectivas y que tienen grandes cobeneficios ambientales, como es el caso de las mejoras en eficiencia energética. Igualmente, el control de los Contaminantes Climáticos de Vida Corta, presenta oportunidades económicas atractivas para reducir compuestos con características tóxicas, que influyen de manera significativa en el incremento global de la temperatura del planeta Tierra. Las acciones orientadas a la prevención y el control de las emisiones de CCVC contribuyen simultáneamente a la mitigación del cambio climático en el corto plazo y a la mejora inmediata de la calidad del aire, generando efectos positivos en la salud pública y la conservación de los ecosistemas que componen el territorio nacional.

A continuación, se detallan los principales criterios para identificar las acciones prioritarias en el corto, mediano y largo plazo.

Tabla 3. 1.Criterios para identificar acciones prioritarias en el corto, mediano y largo plazo

Criterio	Descripción
Potencial de mitigación	Es la cantidad de emisiones que pueden reducirse o evitarse por la implementación de acciones de mitigación, en comparación con la tendencia y la tecnología actuales.
Costo marginal de abatimiento	Es el impacto económico por unidad de carbono equivalente reducido, resultado de implementar acciones de mitigación. El costo marginal de abatimiento es negativo para acciones de mitigación que representan un ahorro o beneficio económico en

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Descripción
	cierto plazo; el costo marginal es positivo cuando las acciones representan un costo.
Beneficios ambientales y sociales	Este criterio considera aquellos beneficios en la calidad de vida de la población. Ejemplos de estas ventajas son: el acceso a infraestructura de energías renovables para poblaciones marginadas, la disminución de la erosión del suelo ocasionada por programas de reforestación o la reducción en especies nocivas por el mejor manejo de residuos sólidos municipales. A pesar de que en ocasiones puede ser difícil cuantificarlos o valorarlos, requieren ser incorporados en los ejercicios de elección de medidas
Beneficios en salud	Algunas acciones de mitigación, generalmente asociadas a la reducción en el uso de combustibles fósiles, generan ahorros económicos por impactos positivos en la salud. Las acciones enfocadas a la reducción de CCVC son claro ejemplo de medidas que contribuyen a mejorar la calidad del aire y por tanto a la salud de la población.
Incremento en la productividad nacional	Además del costo de abatimiento, existen otros impactos positivos en la productividad nacional que pueden ser difíciles de cuantificar y que, aun así, deben ser tomados en cuenta. Por ejemplo, la optimización de rutas de transporte urbano, la planeación urbana y los proyectos de transporte masivo reducen los congestionamientos en la infraestructura vial; además disminuyen los tiempos de traslado y los costos de operación de los vehículos y aumentan la eficiencia en la movilidad de los habitantes.
Barreras	Pueden existir barreras para la implementación de acciones de mitigación; pueden ser financieras, tecnológicas, regulatorias, o sociales. Éstas deben ser analizadas en el proceso de planeación y elección de acciones, para contemplar la factibilidad y forma de superarse.

7.2. Diagnóstico de Emisiones de GEI

Emisiones

En 2010, en México se emitieron a la atmósfera gases de efecto invernadero (GEI) equivalentes a 748 millones de toneladas de CO_2 ($MtCO_2e$), esto representa un aumento del 33% con respecto a las emisiones de 1990. En el periodo de 2001 a 2010, las emisiones de GEI presentan una tasa media de crecimiento anual (TMCA) de 2.6% mientras que el PIB presentó una TMCA de 1.9%.

CONSULTA PÚBLICA

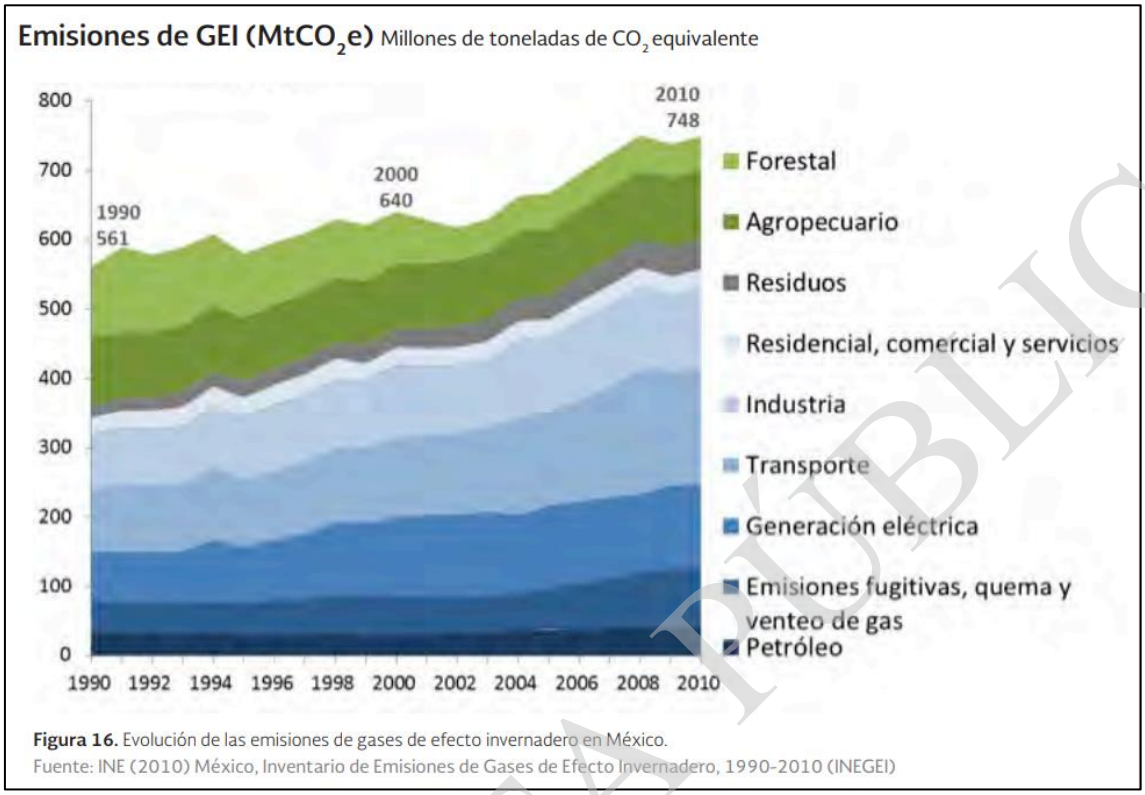


Figura 3.3.Evolución de las emisiones de gases efecto invernadero en México

Las emisiones que mayor crecimiento han tenido son las que provienen de emisiones fugitivas, residuos y transporte, con una tasa media de crecimiento anual (TMCA) entre 1990 y 2010 de 5.3%, 5.1% y 4.1%. Esto se debe principalmente al aumento del PIB per cápita, a la urbanización que se ha presentado en México en este periodo y al rápido crecimiento de la flota vehicular (con una TMCA 6.3% entre 2004 y 2009).

El sector energía es la mayor fuente de emisiones de GEI en México, con un crecimiento en emisiones de 58% y una TMCA de 2.3%, entre 1990 y 2010.

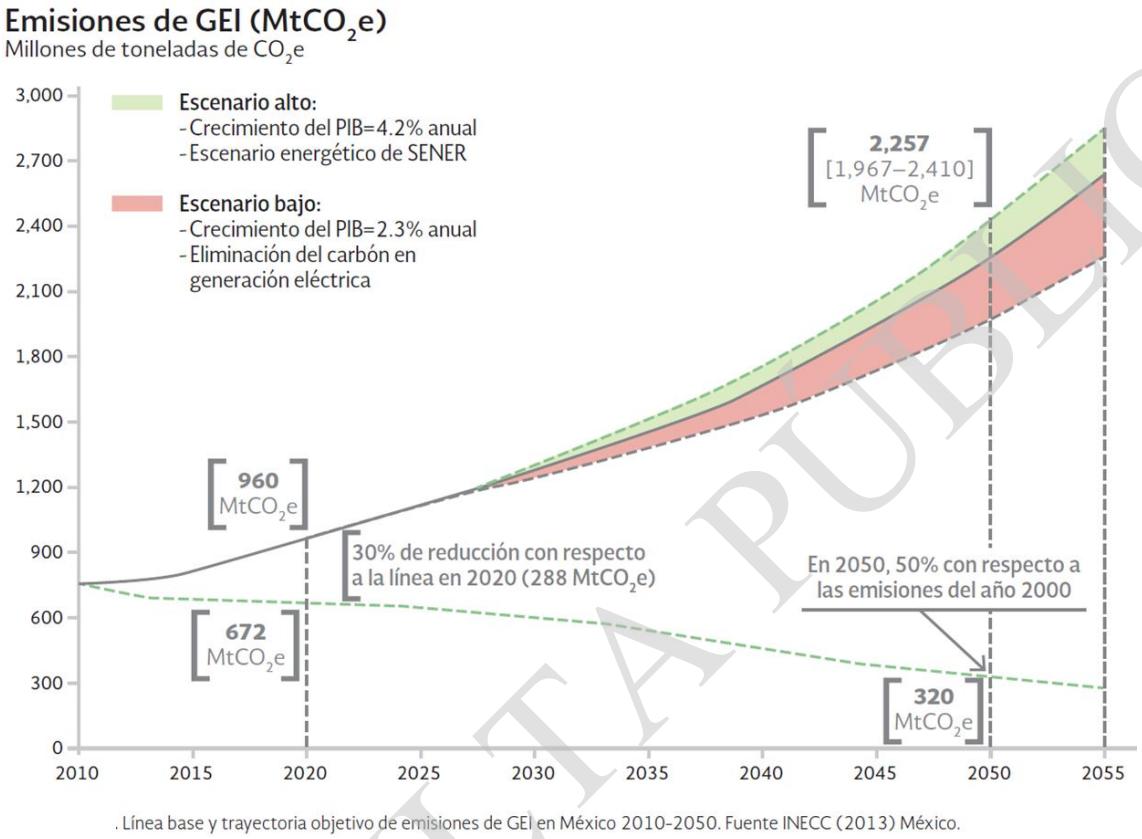
7.3. Línea base y trayectoria objetivo de emisiones del GEI

La línea base de emisiones GEI para México es una proyección tendencial de las emisiones de GEI en ausencia de acciones de mitigación. Se construye a partir de los datos del inventario Nacional de Emisiones de GEI (INEGEI), las prospectivas sectoriales y las proyecciones de crecimiento del PIB y la población.

La línea base supone un crecimiento promedio anual del PIB de 3.6%, consistente con las Prospectivas Nacionales de Energía (registradas por la SENER en 2012). De acuerdo con este escenario, las emisiones de GEI de México alcanzarían 960 MtCO2e en 2020, 1,276 MtCO2 en 2030 y 2,257 MtCO2e en 2050. En el mediano y largo plazo la incertidumbre de los cálculos de la línea base puede ser considerable.

CONSULTA PÚBLICA

En la siguiente figura se muestra un escenario alto y un escenario bajo que muestra un rango del escenario tendencial.



. Línea base y trayectoria objetivo de emisiones de GEI en México 2010-2050. Fuente INECC (2013) México.

Figura 3.4. Objetivo de emisiones de GEI en México 2010-2050 (INECC)

El escenario tendencial es el punto de partida en el diseño de políticas y acciones para alcanzar las metas de reducción de emisiones en México. Al 2020, abatir emisiones en un 30% con respecto a la línea base y al 2050, reducir emisiones a un 50% de las registradas en el año 2000.

La trayectoria identificada que permitiría lograr estos objetivos implica que al 2020 se deben reducir las emisiones anuales en alrededor de 288 MtCO2e y al 2050 las emisiones totales deberán alcanzar un nivel máximo de 320 MtCO2e.

7.4. Ejes Estratégicos y Líneas de Acción

- M1- Acelerar la transición energética hacia fuentes de energía limpia.
- M2- Reducir la intensidad energética mediante esquemas de eficiencia y consumo responsable.
- M3- Transitar a modelos de ciudades sustentables con sistemas de movilidad, gestión integral de residuos y edificaciones de baja huella de carbono.

CONSULTA PÚBLICA

- M4- Impulsar mejores prácticas agropecuarias y forestales para incrementar y preservar los sumideros naturales de carbono.
- M5- Reducir emisiones de contaminantes climáticos de vida corta y propiciar beneficios de salud y bienestar.

M1 -Acelerar la Transición Energética hacia Fuentes de Energía Limpia

México tiene un gran potencial de generación de energía mediante fuentes renovables y, si bien se ha abierto posibilidades de aprovechamiento para la participación del sector privado, los mecanismos no han sido suficientes. Las siguientes líneas de acción buscan enfocar esfuerzos en superar las principales barreras que han impedido la completa inmersión de las energías renovables en el sistema energético nacional.

- M1.1. Fortalecer el esquema regulatorio, institucional y el uso de instrumentos económicos para aprovechar fuentes de energía limpia y tecnologías más eficientes.
- M1.2. Fomentar la generación de energía mediante el uso de fuentes limpias y tecnologías más eficientes en sustitución de combustibles fósiles, minimizando su impacto ambiental y social.
- M1.3. Aumentar la penetración de energías renovables y reducir pérdidas energéticas mediante el uso de redes inteligentes y generación distribuida en el sistema eléctrico nacional
- M1.4. Hacer de las empresas energéticas paraestatales ejes centrales de la lucha contra el cambio climático donde impulsen una estrategia que desarrolle energías renovables y ahorro de energía.
- M1.5. Fomentar la participación del sector privado y paraestatal en la generación de energía eléctrica con fuentes renovables de energía y la cogeneración eficiente.
- M1.6. Facilitar la interconexión de centrales de generación eléctrica con energías renovables en las regiones del país con mayor potencial y viabilidad económica.
- M1.7. Fomentar la generación de energía eólica y aprovechar su potencial terrestre y marino para asegurar la compatibilidad tecnológica, social y ambiental.

Vinculación con el Proyecto

La Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) es el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazos para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. Al ser el instrumento rector, este describe los ejes estratégicos y líneas de acción a seguir con base en la información disponible del entorno presente y futuro, para así orientar las políticas de los tres órdenes de gobierno, al mismo tiempo que fomentar la corresponsabilidad con los diversos sectores de la sociedad. Esto con el objetivo de atender las prioridades nacionales y alcanzar el horizonte deseable para el país en el largo plazo.

En la actualidad se están viviendo los efectos del cambio climático en todo el mundo, ante lo cual se están abordando de manera firme los aspectos genéricos y específicos de este fenómeno en la ENCC y el Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul, se encuentra en congruencia con los objetivos, pilares, ejes estratégicos y líneas de acción planteadas.

CONSULTA PÚBLICA

México se plantea un cambio hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. Para el año 2020, México plantea una reducción del 30% de las emisiones de GEI y para el año 2050, una reducción del 50% de las emisiones de GEI (ambas teniendo como año base, el año 2000).

El proyecto contribuye a acelerar la transición energética hacia fuentes de energía limpia, reduce las emisiones contaminantes por la generación de energía, aportando beneficios ambientales, sociales y económicos.

III.2.4 Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios

El 24 de diciembre de 2015 se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF), la Ley de Transición Energética (LTE) que forma parte de la legislación secundaria derivada de la Reforma Energética. En dicha Ley se definen las bases legales para impulsar una transformación hacia un modelo energético y económico sustentable en el largo plazo, con el objeto de regular el aprovechamiento sustentable de la energía, así como las obligaciones en materia de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la Industria Eléctrica, manteniendo la competitividad de los sectores productivos.

Para ello la LTE mandata la elaboración de la Estrategia de transición para promover el uso de tecnologías y combustibles más limpios, la cual constituye el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazos, en materia de obligaciones de energías limpias y aprovechamiento sustentable de la energía. Así, a través de las metas de energías limpias y de eficiencia energética, la SENER promoverá que la generación eléctrica proveniente de fuentes de energías limpias alcance los niveles establecidos en la LGCC para la industria eléctrica, conforme lo establece la LTE. Asimismo, la SENER deberá impulsar a la eficiencia energética en el mercado eléctrico del país. Con base en lo anterior, la Visión 2050 plantea que México contará con:

- Un sector energético basado en tecnologías limpias, energéticamente eficientes y que promueve la productividad, el desarrollo sustentable y la equidad social en el país.
- Una oferta de energéticos de acceso universal, diversificada, suficiente, de alta calidad y a precios competitivos.

La Estrategia tiene tres objetivos principales:

1. Establecer las metas y la hoja de ruta para la implementación de dichas metas.
2. Fomentar la reducción de emisiones contaminantes originadas por la industria eléctrica.
3. Reducir, bajo criterios de viabilidad económica, la dependencia del país de los combustibles fósiles, como fuente primaria de energía.

Vinculación con el Proyecto

El desarrollo del Proyecto Tinaja Azul aporta directamente a los objetivos y visión que se tiene a mediano y largo plazo para el sector energético del país, ya que se trata de la implementación de tecnologías limpias, energéticamente eficientes, que fomentan la reducción de emisiones

CONSULTA PÚBLICA

contaminantes originadas por la industria eléctrica, y que aporta al objetivo de reducir la dependencia que se tiene actualmente a los combustibles fósiles como fuente primaria de energía.

III.2.5 Estrategia Nacional de Energía 2013-2027

El 21 de mayo de 2013 se publicó en el DOF la ratificación de la Estrategia Nacional de Energía 2013-2027 (ENE) para que México pueda alcanzar altos niveles de crecimiento económico, bienestar y competitividad al establecer medidas para acelerar la transición energética hacia fuentes renovables. De esta manera la ENE establece dos objetivos estratégicos:

Objetivos estratégicos

Dinámica Nacional: Marco legal vigente, estructura social y económica

1. Crecimiento PIB

Tema estratégico 1. Satisfacer el abastecimiento de energía conforme a las expectativas de crecimiento económico.

Tema estratégico 2. Promover el uso eficiente de la energía en todos los sectores

Líneas de acción

- Promover la eficiencia y ahorro en el sistema energético nacional y en cada actividad que conforma el PIB.
- Fortalecimiento de capacidades técnicas para el desarrollo de proyectos de ahorro de energía y de energías renovables de gobiernos estatales y municipales.
- Brindar información a los consumidores finales sobre los beneficios del uso eficiente de la energía.
- Obtener información sobre consumo de energía por sector y subsector.
- Promover la sustitución por tecnologías con menores consumos de energía.
- Continuar con la normalización en eficiencia energética para mejorar la eficiencia de los equipos y sistemas que entran al mercado.
- Reducción de intensidad energética en actividades de empresas de producción y transformación.
- Apoyo al desarrollo de empresas intermediarias para el desarrollo de proyectos de ahorro de energía y de aprovechamiento de energías renovables.
- Fomento de la cogeneración.
- Programa de eficiencia energética en la Administración Pública Federal.
- Promover proyectos de eficiencia en Pemex y CFE a la par de los de generación.
- Diseño de esquemas de movilidad de alta eficiencia energética.
- Incorporación de criterios energéticos en la planeación urbana.

CONSULTA PÚBLICA

- Suscripción de compromisos entre el gobierno federal y estados para eliminar las barreras que impidan capturar el potencial de eficiencia.

2. Inclusión Social

Tema estratégico 3. Adecuar el acceso a la energía de acuerdo con la nueva estructura poblacional

Líneas de acción

- Generar las condiciones necesarias para promover las inversiones del sector privado en aquellas actividades permitidas por Ley que tengan como objeto el incrementar la cobertura y diversificar la oferta de energéticos a la población.
- Definir incentivos para facilitar el establecimiento o ampliación de infraestructura energética cuando el bienestar social y la presencia de externalidades lo justifiquen, así como mejorar y adecuar los instrumentos regulatorios para dar certidumbre e incentivar las inversiones del sector privado con fuentes renovables.
- Promover esquemas de autoabastecimiento apoyados por las instituciones públicas y empresas operadoras.
- Establecer objetivos de conexión o cobertura en contratos o permisos.
- Promover la entrada de operadores independientes en aquellas zonas no atendidas por el servicio público de energía eléctrica definiendo esquemas financieros de apoyo público para su establecimiento.
- Reforzar los canales de colaboración con el gobierno federal, estatal y municipal para el aprovechamiento del biogás en rellenos sanitarios, desechos agropecuarios y plantas de tratamiento de aguas residuales, cuando existan razones económicas, sociales y ambientales que lo justifiquen.
- Realizar una planeación de espacios públicos enlazando el reto energético con la experiencia en rehabilitación urbana, incluyendo programas de financiamiento y desarrollo sustentable.
- Establecer un modelo de planificación urbana orientado al desarrollo y la transición a un modelo de ciudades sustentables.
- Fortalecer las acciones que promuevan el uso de materiales y equipos eficientes, así como de la arquitectura bioclimática, en la construcción o remodelación de edificaciones, incluyendo programas de financiamiento.

Tema estratégico 4. Ampliar el acceso de energía a las comunidades menos favorecidas

Líneas de acción

- Incrementar los programas existentes para promover el uso de estufas de leña de combustión avanzada que reduzcan los impactos a la salud e incrementen la eficiencia.
- Establecer programas de apoyo a la población de escasos recursos para adoptar tecnologías eficientes y/o de energías renovables.

CONSULTA PÚBLICA

- Revisar y modificar en lo pertinente la metodología actual de fijación del precio público, de tal manera que se genere una dinámica de bienestar en todo el país, a partir de apoyos técnicos y subsidios focalizados en la población de escasos recursos.
- Incrementar la participación de la generación distribuida, a partir de energías renovables, en la electrificación de localidades remotas.
- Evaluar la fuente de energía más adecuada respecto a cada región de forma que se aprovechen de mejor manera los recursos renovables y no renovables de energía.
- Identificar las opciones de suministro de combustibles que presenten la mejor relación costo-beneficio, incluyendo externalidades, e instrumentar programas para llevar combustibles a poblaciones remotas.
- Promover una amplia participación del sector privado en el suministro de energía en las áreas que permita la regulación vigente.

Dinámica Internacional

1. Transporte, almacenamiento y distribución

Tema estratégico 8. Dotar de flexibilidad a las redes de transmisión y distribución

Líneas de Acción

- Mejora continua en la normatividad de la planeación de la expansión de las redes de transmisión para optimizar el aprovechamiento de los recursos de generación en el país.
- Asegurar los recursos para inversiones en transmisión que permitan robustecer los enlaces entre regiones, tales como redes inteligentes.
- Determinar los mecanismos para realizar dicha expansión, asegurando la transparencia en la distribución de costos en los distintos segmentos.
- Hacer uso eficiente, suficiente y oportuno de los recursos destinados al mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de transmisión y distribución.
- Considerar los proyectos de generación distribuida dentro de la expansión de la transmisión.
- Regularizar y definir condiciones para el otorgamiento de los derechos de vía para desarrollar nuevas líneas de transmisión.
- Asegurar la aplicación expedita de las Reglas Generales de Interconexión al Sistema Eléctrico Nacional, considerando estándares de interoperabilidad, garantizando acceso transparente y no discriminatorio.
- Facilitar la interconexión de centrales de generación eléctrica para autoabastecimiento, producción independiente y pequeña producción con energías renovables en las regiones del país con mayor potencial y viabilidad económica.
- Definir los criterios y hacer públicos los puntos de interconexión para que los participantes privados puedan llevar a cabo sus inversiones.
- Implementar mecanismos de coordinación entre desarrolladores privados y CFE, que permitan construir líneas de transmisión para generación renovable en regiones prometedoras, en función de solicitudes, estudios y compromisos en firme.

CONSULTA PÚBLICA

Tema estratégico 10. Diversificar y optimizar el parque de generación

Líneas de Acción

- Promover la diversificación en el parque de generación dentro de la planeación para incrementar la seguridad energética considerando tecnologías de generación limpia como energías renovables y nuclear.
- Definir programas para impulsar el desarrollo de proyectos de generación de energía eléctrica con base en tecnologías de generación limpia.
- Optimizar la capacidad de respaldo de la CFE por la incorporación de capacidad renovable.
- Realizar una propuesta técnica que tenga como propósito implementar un programa nuclear que permita conservar la diversidad de generación del sector eléctrico y al que se le asignen los recursos financieros necesarios.
- Incorporar las externalidades y el costo de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la meta de no fósiles en la planeación eléctrica y re-formular la cartera de proyectos para darle viabilidad.

2. Transición energética (Gas natural y no-fósil)

Tema estratégico 15. Identificar y aprovechar el potencial de energías renovables en nuestro país

- Incrementar el aprovechamiento de energía primaria para asegurar la sustentabilidad energética en el largo plazo.
- Explorar el territorio nacional para generar una base de datos que permita mejorar las estimaciones de los recursos no aprovechados.
- Impulsar el desarrollo de un mercado competitivo de biocombustibles, sin afectar la seguridad alimentaria, siempre y cuando constituyan una alternativa en términos ambientales (de acuerdo a un análisis de ciclo de vida), económicos y sociales.
- Promover la vinculación efectiva de los sectores; académico nacional, centros de investigación e industriales para el desarrollo óptimo de las energías renovables.
- Mejorar los instrumentos vigentes para el desarrollo de infraestructura e identificar nuevos instrumentos que permitan el aprovechamiento de zonas con potencial importante.
- Perfeccionar la modalidad de pequeña producción para dar mayor claridad y aprovechar las oportunidades costo efectivas en todo el país.
- Desarrollo de lineamientos justos y competitivos de renta de tierras.

CONSULTA PÚBLICA

Elemento de Integración 2
Eficiencia Energética y Ambiental

Tema estratégico 19. Fortalecer la regulación, supervisión y normatividad de los organismos del sector

Líneas de acción

- Contar con instituciones robustas con un desempeño equiparable a las mejores prácticas internacionales, que dispongan de una estructura normativa eficiente y funcional.
- Incrementar el aprovechamiento de energía primaria para asegurar la sustentabilidad energética en el largo plazo.
- Establecer mecanismos para fortalecer la transparencia y la rendición de cuentas de las entidades y dependencias del sector energético.

Tema estratégico 20. Procurar de manera continua la integridad industrial y ambiental

- Establecer indicadores de calidad de la energía, no sólo de continuidad de suministro, que permitan lograr metas comparables a nivel internacional.
- Incrementar la eficiencia operativa en los procesos de transformación industrial.
- Formular programas futuros de mantenimiento óptimo y mejora de la infraestructura del sector.
- Reducir de manera progresiva los impactos ambientales asociados a la producción y consumo de energía.
- Hacer uso racional del recurso hídrico y de suelos en el sector energético.
- Realizar acciones para remediar y evitar los impactos ambientales en zonas afectadas por las actividades relacionadas con la producción y consumo de energéticos.

Elemento de Integración 3

Tema estratégico 21. Alcanzar la autosuficiencia del sector

Líneas de acción

- Incrementar la disponibilidad y diversificar el uso de energéticos, asegurando el abasto de energía a las generaciones futuras.
- Desarrollar las capacidades humanas y tecnológicas para la producción y el aprovechamiento eficiente de la energía.
- Almacenamiento obligatorio, proporcional al grado de concentración de mercado o importación.

Tema estratégico 22. Suficiencia en las competencias de cada eslabón del sector

- Alcanzar sinergias y economías de escala en las cadenas productivas del sector por medio del desarrollo de proveedores nacionales.

CONSULTA PÚBLICA

- Desarrollar las capacidades gerenciales y tecnológicas de las empresas del sector.
- Promover la vinculación entre tecnólogos, inversionistas mexicanos, centros de educación superior e institutos de investigación.
- Desarrollar y extender cadenas productivas que generen actividad económica de manera indirecta, más allá del energético.
- Formar polos nacionales de desarrollo, especializados en las distintas áreas del sector.

Indicadores Estratégicos

Tabla 3. 2. Elementos de Integración

Objetivo estratégico		Sustentabilidad	Eficiencia	Seguridad
		Indicador	Indicador	Indicador
Impulso al crecimiento del PIB	Participación del sector Energético en el PIB	Participación de fuentes no fósiles en la generación de electricidad	Porcentaje de transporte de petrolíferos por ruedas	Diversidad de fuentes en la matriz energética nacional
		Emisiones de CO2	Rendimiento de gasolinas y destilados intermedios	Días de autonomía en terminales de almacenamiento críticas: gasolinas
		Crecimiento en reservas probadas de hidrocarburos/Crecimiento de PIB	Tasa de restitución de reservas 1P	Líneas de transmisión en situación de saturación
		Relación Reservas Probadas/Producción	Aprovechamiento de gas natural	Capacidad de transporte de gas natural
Inclusión Social	Consumo per cápita	Brecha entre regiones del consumo per-cápita de combustibles en sector residencial	Relación precio-costo de energía eléctrica	Crecimiento en abasto de energía mediante generación distribuida
		Proporción de hogares sin acceso a la electricidad	Equipamiento energético de los hogares	Medidas con comunidades para facilitar el desarrollo de líneas eléctricas y ductos
		Cobertura del servicio de energía eléctrica	Precio medio de energía eléctrica al consumidor	Participación del sector social en proyectos energéticos

Resultados Esperados

- Energía para el crecimiento económico - Que el sector energético sea capaz de respaldar un crecimiento del PIB que mejore sustancialmente la calidad de vida de todos los mexicanos.
- Disminuir la intensidad energética - Optimizar y hacer más eficiente el consumo de energía en los diferentes sectores sin impactar negativamente el crecimiento económico.
- Mantener un superávit de energía - Llevar a cabo las acciones necesarias para incrementar la producción de energía primaria tal que sea suficiente para cubrir las necesidades energéticas del país.
- Lograr un desarrollo incluyente - Aumentar la oferta nacional de energéticos, tanto geográfica como poblacional, de modo que se democraticen los beneficios de los servicios que la energía brinda.

CONSULTA PÚBLICA

- Apoyar a la población menos favorecida - Contar con un sistema tarifario que haga más asequible la energía a la población más vulnerable, a la vez que permita la reinversión para lograr el crecimiento que el sector requiere.
- Unificar y consolidar la infraestructura energética - Ampliar los sistemas de transporte, almacenamiento y distribución de modo que el país se encuentre interconectado y con la infraestructura suficiente para apoyar el desarrollo de cualquier región.
- Garantizar la integridad e incrementar la eficiencia en instalaciones- Operar de forma eficiente, de acuerdo a las mejores prácticas internacionales, para obtener el mayor beneficio de las instalaciones energéticas y los recursos con los que cuenta el país.
- Avanzar hacia la transición energética- Diversificar la matriz energética aprovechando la disponibilidad de gas natural como combustible para la transición hacía un sector más sustentable y el uso de energías renovables y tecnologías limpias.
- Reducir la huella ecológica del sector- Mitigar el impacto del sector sobre el medio ambiente al aprovechar el potencial de recursos renovables del país y desarrollar tecnologías más limpias.

Vinculación con el Proyecto

La ENE incluye seis Medidas de Política que corresponden a las grandes tareas que deberán realizarse para alcanzar estos objetivos estratégicos. De manera particular el Proyecto se vincula con tres medidas: Crecimiento del PIB, Inclusión Social, y distribución y Transición energética. Principalmente con los objetivos que señalan la necesidad de reducir la dependencia de los hidrocarburos como fuente primaria de energía, y promover la eficiencia y sustentabilidad energética; en este caso el Proyecto propone el funcionamiento de un parque eólico que permitirá la generación de electricidad a partir de la energía cinética del viento, esto directamente reducirá la dependencia de hidrocarburos para la generación eléctrica en la región.

El proyecto se encuentra en congruencia con las líneas de acción: promover la eficiencia y ahorro en el sistema energético nacional y en cada actividad que conforma el PIB, Fortalecimiento de capacidades técnicas para el desarrollo de proyectos de ahorro de energía y de energías renovables de gobiernos estatales y municipales, Generar las condiciones necesarias para promover las inversiones del sector privado en aquellas actividades permitidas por Ley que tengan como objeto el incrementar la cobertura y diversificar la oferta de energéticos a la población, Definir incentivos para facilitar el establecimiento o ampliación de infraestructura energética cuando el bienestar social y la presencia de externalidades lo justifiquen, así como mejorar y adecuar los instrumentos regulatorios para dar certidumbre e incentivar las inversiones del sector privado con fuentes renovables, Promover una amplia participación del sector privado en el suministro de energía en las áreas que permita la regulación vigente, Implementación de mecanismos de coordinación entre desarrolladores privados y CFE, que permitan construir líneas de transmisión para generación renovable en regiones prometedoras, en función de solicitudes, estudios y compromisos en firme, Promover la diversificación en el parque de generación dentro de la planeación para incrementar la seguridad energética considerando tecnologías de generación limpia como energías renovables, Incorporar las externalidades y el costo de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la meta de no fósiles en la planeación eléctrica y re-formular la cartera de proyectos para darle viabilidad, Reducir de manera progresiva los impactos ambientales asociados a la producción y consumo de energía, Realizar acciones para remediar y evitar los impactos ambientales en zonas afectadas por las actividades relacionadas con la producción y consumo de energéticos, Incrementar la disponibilidad

CONSULTA PÚBLICA

y diversificar el uso de energéticos, asegurando el abasto de energía a las generaciones futuras, además de concordar con los resultados esperados enfocados a garantizar la integridad e incrementar la eficiencia en instalaciones, avanzar hacia la transición energética y reducir la huella ecológica del sector.

El Proyecto Tinaja Azul, como se ha reiterado, es un Proyecto políticamente deseable, que representa la materialización de los objetivos, estrategias y programas implementados por el Gobierno Federal, , que buscan entre otras cosas la transición ordenada hacia el uso de energías limpias y por ende la reducción de la dependencia a los hidrocarburos para la generación eléctrica, así como la aplicación de tecnologías para el aprovechamiento eficiente de los recursos renovables y de bajo impacto en relación a las emisiones atmosféricas, conforme a los compromisos firmados por México en materia de cambio climático.

III.2.6 Programa Sectorial de Energía (PSE) 2020-2024

En el Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024 (PND) se plantean como objetivos el "Rescate del sector energético", a partir del impulso que se brinde desde el Gobierno Federal a Petróleos Mexicanos (Pemex) y a la Comisión Federal de Electricidad (CFE), que desarrollan actividades estratégicas en materia energética, para que sean la palanca del desarrollo nacional, de manera tal que estimulen la competitividad, el fomento del crecimiento económico y del empleo.

El Programa Sectorial de Energía 2020 - 2024, conforme a este fundamento, es el instrumento rector de planeación que integra objetivos y estrategias prioritarios con acciones puntuales que conducirá la Secretaría de Energía (SENER) como cabeza de sector, coordinadamente con las EPE, los órganos administrativos desconcentrados, las entidades paraestatales y los órganos reguladores coordinados.

El nuevo modelo de desarrollo energético busca lograr la autosuficiencia energética sostenible y satisfacer la demanda de la economía mexicana con producción nacional, para reforzar la seguridad energética del país; así como para aumentar la generación de energía eléctrica, en particular con energías limpias, incorporándolas de forma ordenada a la matriz energética nacional y cumplir con los compromisos y metas establecidas en la LGCC, así como con la LTE en materia de cambio climático y reducción de emisiones.

Derivado de los compromisos internacionales en relación con el cambio climático y la reducción de emisiones de GEI, la LTE publicada en el DOF el 24 de diciembre de 2015, en su artículo tercero transitorio establece que la SENER fijará como meta una participación mínima de energías limpias en la generación de energía eléctrica del 25% para 2018, del 30 % para 2021 y del 35 % para 2024.

Durante los últimos años se hicieron esfuerzos para incorporar al sector privado en el impulso a las energías renovables. Sin embargo, se necesita una participación importante de las EPE en la transición energética, para garantizar el acceso universal a las energías. Asimismo, se requiere impulsar la ciencia, tecnología e ingeniería para la reindustrialización del país, mediante el desarrollo de cadenas productivas de insumos para la fabricación de equipos críticos para la generación de energía mediante

CONSULTA PÚBLICA

el aprovechamiento de los recursos renovables disponibles. Esto contribuirá a la creación de nuevos empleos y tecnologías nacionales, además de propiciar la formación de especialistas, técnicos e investigadores en el área de energías renovables.

Con la finalidad de cumplir con las metas de transición energética, la presente administración establece como objetivo prioritario "Elevar el nivel de eficiencia y sustentabilidad en el uso de las energías", con un enfoque que contribuya a la mitigación de los efectos del cambio climático y garantice los derechos de los pueblos indígenas y otros grupos sociales asentados en las áreas en donde se llevan a cabo los proyectos energéticos, generando espacios para la consulta y participación en los proyectos de generación de energía bajo el Principio rector del PND "No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera".

En este sentido el sector eléctrico debe aumentar el uso de las energías limpias para aprovechar de manera sustentable todos los recursos energéticos de la Nación, que le permitan contar con fuentes alternativas para la generación de energía eléctrica.

Para lograr la transición energética, se promueve la generación de energía renovable aislada o interconectada. La incorporación de las energías renovables en la matriz energética nacional se realiza de manera ordenada, promoviendo el aprovechamiento óptimo de los recursos renovables disponibles según las características de cada región del país, asegurando así que se cumplan los criterios de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad del sistema eléctrico y mejoramiento del balance de la matriz energética.

El Plan Nacional de Desarrollo constituye el marco para definir el Programa Sectorial de Energía 2013-2018 (PSE), el cual se publicó en el DOF el 13 de diciembre de 2013 cuyo objeto es orientar acciones a la solución de obstáculos que limiten el abasto de energía, que promuevan la construcción y modernización de la infraestructura del sector y la modernización organizacional tanto de la estructura y regulación de las actividades energéticas.

Según el PSE el objetivo prioritario 4.- Elevar el nivel de eficiencia y sustentabilidad en la producción y uso de las energías en el territorio nacional

Para el cual presenta las siguientes estrategias prioritarias

4.1 Establecer una política en materia de diversificación de fuentes de energía, aprovechando de manera óptima todos los recursos de la nación, avanzando en el uso de Energías Limpias y Renovables, para garantizar una Transición Energética Soberana y ordenada

4.2 Reducir la emisión de GEI mediante tecnologías aplicables a los diversos procesos; así como capturar por medios naturales y mitigar las emisiones, a través de acciones de eficiencia y aumento del rendimiento energético.

4.2.5 Incrementar el uso de la energía termosolar, geotérmica, eólica, hidroeléctrica, oceánica, cogeneración eficiente, gas natural y de biogás para su aplicación doméstica e industrial.

CONSULTA PÚBLICA

Vinculación con el Proyecto

El Proyecto se vincula con el PSE en el sentido de que al tratarse de la construcción y operación de un parque eólico, contribuirá con la expansión de la infraestructura eléctrica nacional, diversificando la matriz energética y ampliando la utilización de fuentes renovables para generar energía eléctrica a partir de fuentes renovables y contribuir con la transición energética soberana y ordenada a la que hace mención el PND, reafirmando el compromiso con el medio ambiente y con una economía baja en carbono.

III.2.7 Plan Estatal de Desarrollo 2017-2023 del Estado de Coahuila de Zaragoza (PED)

El Plan Estatal de Desarrollo 2017-2023 se presenta en cumplimiento a las disposiciones aplicables de la Ley de Planeación para el Desarrollo del Estado de Coahuila de Zaragoza. Este será el instrumento que marque el rumbo a seguir, a través de la identificación de prioridades, la definición de objetivos y las estrategias necesarias para alcanzarlos.

El PED contempla 4 ejes rectores.

1. Integridad y Buen Gobierno
2. Seguridad y Justicia
3. Desarrollo Económico Sustentable
4. Desarrollo Social Incluyente y Participativo

4.3 Desarrollo Económico Sustentable: La estrategia de gobierno en materia de desarrollo económico se centrará en el incremento de la competitividad y en una promoción económica eficaz y acorde con la vocación productiva del estado, como los mejores medios para crear los empleos que el estado requiere y proveer a las familias de un ingreso digno.

Con el propósito de evaluar periódicamente los avances en la competitividad del estado, se reunirá un conjunto de indicadores estratégicos y sus respectivas metas, que servirán como punto de referencia en la gestión de las dependencias gubernamentales. Sin descuidar la promoción de sectores en los que Coahuila ha mostrado tener una ventaja competitiva, la política de fomento económico del gobierno pondrá especial énfasis en la expansión del sector energético, incluidas fuentes renovables y no renovables, puesto que Coahuila dispone de grandes reservas de gas de lutitas y un muy importante potencial de generación de energía eléctrica a partir de las fuentes eólica y solar.

3.6.2 Dar prioridad a la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, como la solar, eólica y biomasa.

Vinculación con el Proyecto

El proyecto se vincula con el objetivo general número 4. Una Nueva Estrategia de desarrollo el cual plantea la promoción y énfasis en la expansión del sector energético, incluidas fuentes renovables y no renovables, puesto que Coahuila dispone de grandes reservas de gas de lutitas y un muy importante potencial de generación de energía eléctrica a partir de las fuentes eólica y solar. De igual manera el Eje rector 3 (Desarrollo económico Sustentable) en su objetivo específico y

CONSULTA PÚBLICA

estrategia 3.6.2 contempla textualmente el dar prioridad a la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, como la solar, eólica y biomasa. En este sentido el Proyecto Tinaja Azul es afín con dichos objetivos y estrategias al tratarse de un proyecto que involucra a un parque eólico se relaciona de manera directa al dar prioridad a la generación eléctrica a partir de energías limpias de fuentes renovables.

III.2.8. Plan de Desarrollo Municipal de Villa Unión

Se realizó la revisión de los planes municipales dentro del estado de Coahuila de Zaragoza, sin embargo, no existe un Plan de Desarrollo Municipal vigente para el municipio de Villa Unión.

III.3 Vinculación con tratados y convenios internacionales

III.3.1 Convención Marco de las Naciones Unidad sobre el Cambio Climático (CMNUCC)

México es miembro parte de la Convención Marco de las Naciones Unidad sobre el Cambio Climático (CMNUCC), la cual se reconoce un documento "marco", es decir, un texto que debe enmendarse o desarrollarse con el tiempo para que los esfuerzos frente al calentamiento atmosférico y el cambio climático puedan orientarse mejor y ser más eficaces. El objetivo de la CMNUCC celebrado en 1992 en Río de Janeiro, es lograr el equilibrio de las concentraciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en un plazo que permita la adaptación de los ecosistemas al cambio climático.

Se prevé que este objetivo sea alcanzado por medio de la implementación de medidas de respuesta acordadas por las partes comprometidas y con la capacidad e iniciativa de adoptar medidas para prever, prevenir o reducir estos GEI. Las partes tienen la responsabilidad y compromiso de tomar medidas, promover, facilitar y financiar a las partes más vulnerables al cambio climático sin impedir el desarrollo, y cerciorándose que la producción de alimentos no se vea afectada.

Uno de los compromisos de las partes, comprendido en el Artículo 4 correspondiente a las responsabilidades de acuerdo con sus prioridades y objetivos, establece que se deberá:

"c) Promover y apoyar con su cooperación el desarrollo, la aplicación y la difusión, incluida la transferencia, de tecnologías, prácticas y procesos que controlen, reduzcan o prevengan las emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal en todos los sectores pertinentes, entre ellos la energía, el transporte, la industria, la agricultura, la silvicultura y la gestión de desechos."

México firmó dicha Convención el 13 de junio de 1992 y la ratificó ante la Organización de las Naciones Unidas el 11 de marzo de 1993, y forma parte de los países en desarrollo de acuerdo con el Anexo 1 de la CMNUCC, cuyas responsabilidades son únicamente el desarrollo de inventarios actualizados de emisión de GEI y la publicación de comunicaciones nacionales con información para el diseño de las políticas climáticas nacionales.

CONSULTA PÚBLICA

Derivado de la CMNUCC, se han realizado diversas adiciones y acuerdos, siendo el Protocolo de Kyoto la primera adición al tratado, aprobado en 1997; y el Acuerdo de París, adoptado en 2015, el más reciente acuerdo derivado de la Convención, mismo que entrará en vigor en 2020.

De acuerdo con el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (GEI), emitido por el INECC (2015) con datos del 2013, México emite 665,304.92 Gg de CO_2e[4], que representa el 1.4% de las emisiones globales del GEI, siendo el 12° emisor a nivel global. En cuanto a la contribución nacional de GEI por sector, el transporte contribuye con la emisión de un 26.2%, seguido por la generación eléctrica, que aporta 19% del total de emisiones. La industria (17.3%), Petróleo y gas (12.1%), Agropecuario (12%), Uso de suelo (USCUSS) (4.9%), Residuos (4.6%), y Residencial (3.9%) completan la lista de los sectores que contribuyen a la emisión de gases de efecto invernadero, según información del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)

México en materia de cambio climático, a partir de los tratados internacionales a los que está suscrito, y de acuerdo a su "INDC's" que son los planes de acción climática presentados por cada país que describen la cantidad de emisiones que reducirá y sus acciones a realizar, se compromete a una Reducción No Condicionada del 25% de sus emisiones GEI y de contaminantes climáticos de vida corta (CCVC), es decir, 22% de GEI y 51% de carbono negro; así como también se compromete a reducir sus emisiones del sector industria generando el 35% de energía limpia en el 2034 y 43% al 2030. Por otra parte, el compromiso internacional de México también incluye de forma general una adaptación del sector social ante el cambio climático, garantizando la seguridad alimentario y acceso al agua; reduciendo 50% el número de municipio altamente vulnerables a eventos hidrometeorológicos por sus características geográficas; promoviendo la participación de la sociedad en la preparación de políticas públicas, entre otras. Una adaptación basada en ecosistemas, pretendiendo alcanzar en el 2030 una tasa de 0% de deforestación; y reforestando cuencas altas, medias y bajas; además de conservar y restaurar ecosistemas, entre otras metas. Y una adaptación de la infraestructura estratégica, garantizando y monitoreando el tratamiento de aguas residuales urbanas e industriales en asentamientos humanos mayores a 500,000 habitantes; incrementando la generación de energías limpias, entre otras. Para realizarlo, es necesario el desarrollo de capacidad, la transferencia de tecnologías y el financiamiento para la adaptación.

Vinculación con el Proyecto

En completa congruencia con estos acuerdos, con los objetivos de la CMNUCC y con los compromisos de México para combatir el cambio climático, el Proyecto Tinaja Azul contribuirá con la reducción de las emisiones del sector de generación eléctrica, el cual es actualmente el segundo sector que más contribuye a las emisiones en el país.

El uso de en tecnologías eficientes para la generación limpia de energía eléctrica a partir de una fuente abundante e inagotable como lo es la energía cinética del viento, contribuye al desarrollo del país con bajo impacto operativo en materia de emisiones y cambio climático.

III.3.2. Protocolo de Kioto de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

[4] Gg – Un gigagramo equivale a 1,000 toneladas

CONSULTA PÚBLICA

A partir de la Cumbre de Río surgieron reuniones con el fin de adoptar compromisos más detallados y objetivos cuantitativos de reducción y limitación de las emisiones de GEI. En 1997, en la ciudad de Kioto, Japón, se constituyó el Protocolo de Kioto, el cual entró en vigor en el 2005 una vez que fueron detallados los pendientes de las normas para el cumplimiento y fue ratificada con la firma de 141 países[5]. Este Protocolo fue creado con el objetivo de reducir un 5% las emisiones de GEI con respecto a sus emisiones de 1990, durante el periodo del 2008-2012.

El Artículo 2 párrafo 1 del Protocolo de Kioto establece que cada uno de los países incluidos en su Anexo III-1 cumplirá con la reducción de emisiones de GEI, promoverá el desarrollo sostenible y:

"a) Aplicará y/o seguirá elaborando políticas y medidas de conformidad con sus circunstancias nacionales, por ejemplo, las siguientes:

I) Fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional;

iv) Investigación, promoción, desarrollo y aumento del uso de formas nuevas y renovables de energía, de tecnologías de secuestro de dióxido de carbono y de tecnologías avanzadas y novedosas que sean ecológicamente racionales."

Además, en el párrafo 3 del mismo Artículo 2, considera que los países involucrados se empeñarán en aplicar las políticas y medidas a las que se refiere el presente Artículo de tal manera que se reduzcan al mínimo los efectos adversos, tales como los causados por el cambio climático, los del comercio internacional, así como las repercusiones sociales, ambientales y económicas.

El Artículo 3 párrafo primero señala que: "los países se asegurarán, individual y conjuntamente, de reducir el total de sus emisiones de los GEI a un nivel inferior en no menos de 5% al de 1990 en el periodo de compromiso comprendido entre el año 2008 y el 2012."

En particular el Artículo 4 (párrafos 1, 3, 5, 7, 8) estipulan que las responsabilidades de los países desarrollados será el proporcionar recursos financieros nuevos y adicionales para cubrir la totalidad de los gastos convenidos que efectúen los países en desarrollo para cumplir sus obligaciones y la transferencia de tecnología. Además, se considera que el desarrollo económico-social y la erradicación de la pobreza son las prioridades de las partes que son países en desarrollo.

De estos Artículos aplicables a los países en vías de desarrollo como es México, el Proyecto contribuirá al logro de los objetivos del Protocolo de Kioto por proponer la generación de energía eléctrica a través de fuentes renovables y limpias, sin emitir de gases de efecto invernadero durante su producción.

Vinculación con el Proyecto

[5] México firmó el Protocolo de Kioto el 11 de diciembre de 1997 y lo ratificó ante la Organización de Naciones Unidas el 7 de septiembre de 2000.

CONSULTA PÚBLICA

En completa congruencia con este protocolo, el Proyecto se vincula al contribuir con el compromiso que México ha adquirido para combatir el cambio climático, la naturaleza del Proyecto es afín con la con la reducción de las emisiones del sector de generación eléctrica, lo que repercutir en la disminución de emisiones de GEI al apostar por el uso de tecnologías eficientes para la generación limpia de energía eléctrica.

III.3.3. Acuerdo de París

Dentro del marco de la CMNUCC, el Acuerdo de París, negociado durante la XXI Conferencia sobre Cambio Climático (COP 21) por los 195 países miembros, adoptado el 12 de diciembre de 2015 y abierto para firma el 22 de abril de 2016 para celebrar el Día de la Tierra, es un acuerdo que establece medidas para la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a través de la mitigación, adaptación y resiliencia de los ecosistemas a efectos del Calentamiento Global, su aplicabilidad sería para el año 2020, cuando finaliza la vigencia del Protocolo de Kioto.

En este Acuerdo, se establecen metas más específicas, teniendo como objetivo principal mantener el aumento de la temperatura del planeta por debajo de los 2 °C hacia finales de este siglo. A partir del 2020, cada cinco años los países revisarán y fortalecerán sus contribuciones nacionales (INDC's), y se establecerán mecanismos para la rendición de cuentas para asegurar el complimiento de las metas. Con el Acuerdo, se aportarán $100,000 millones de dólares en financiamiento climático para los países en desarrollo a partir de 2025, siendo la adaptación el factor central para ayudar a los países más vulnerables.

Vinculación con el Proyecto

Como se ha señalado previamente, el Proyecto Tinaja Azul contribuye a mejorar los indicadores nacionales respecto a los compromisos internacionales firmados, ya que a la vez que se incrementa la infraestructura y capacidad productiva de energía, en aras de garantizar la seguridad en el abastecimiento de energía que el desarrollo del país demanda, se evitará la generación de gases de efecto invernadero que son actores importantes del cambio climático durante el proceso de generación de energía eléctrica, en comparación de otros procesos de generación tradicionales, ya que se estará empleando tecnología para el aprovechamiento eficiente y sustentable del viento, recurso limpio, abundante e inagotable. De esta manera, el Proyecto también es deseable en el ámbito de los acuerdos internacionales que México debe atender en materia de cambio climático.

III.3.4. Convención relativa a los humedales de importancia internacional (RAMSAR)

La Convención RAMSAR es un tratado intergubernamental de cooperación internacional, a favor de la conservación y uso racional de los humedales mediante el desarrollo sostenible. Fue firmado en Irán el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor a partir de 1975.Cuya mayor preocupación es la pérdida y degradación de los hábitats de humedales de las aves acuáticas migratorias que atraviesan fronteras internacionales.

El Artículo 1.1 de la Convención entiende por humedales: "las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros."

CONSULTA PÚBLICA

En observancia a esta definición, la Convención concreta un sistema de clasificación e identificaciones de humedales, que, por su importancia ecológica, botánica, zoológica, limnológica e hidrológica, se les considere un sitio RAMSAR.

De estos sitios RAMSAR surgieron listados de humedales de importancia internacional, a las cuales México se adhiere en 1986. Hoy en día México cuenta con 142 sitos RAMSAR distribuidos por todo el país.

Vinculación con el Proyecto

Con relación a lo anterior el Proyecto y su área de influencia se encuentra colindante con el sitio Ramsar No.1769 denominado Río Sabinas, dicho sitio se caracteriza por localizarse dentro de dos áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS) que contiene poblaciones de especies consideradas como globalmente amenazadas, en peligro o vulnerables según la lista roja de la UICN, 2007.

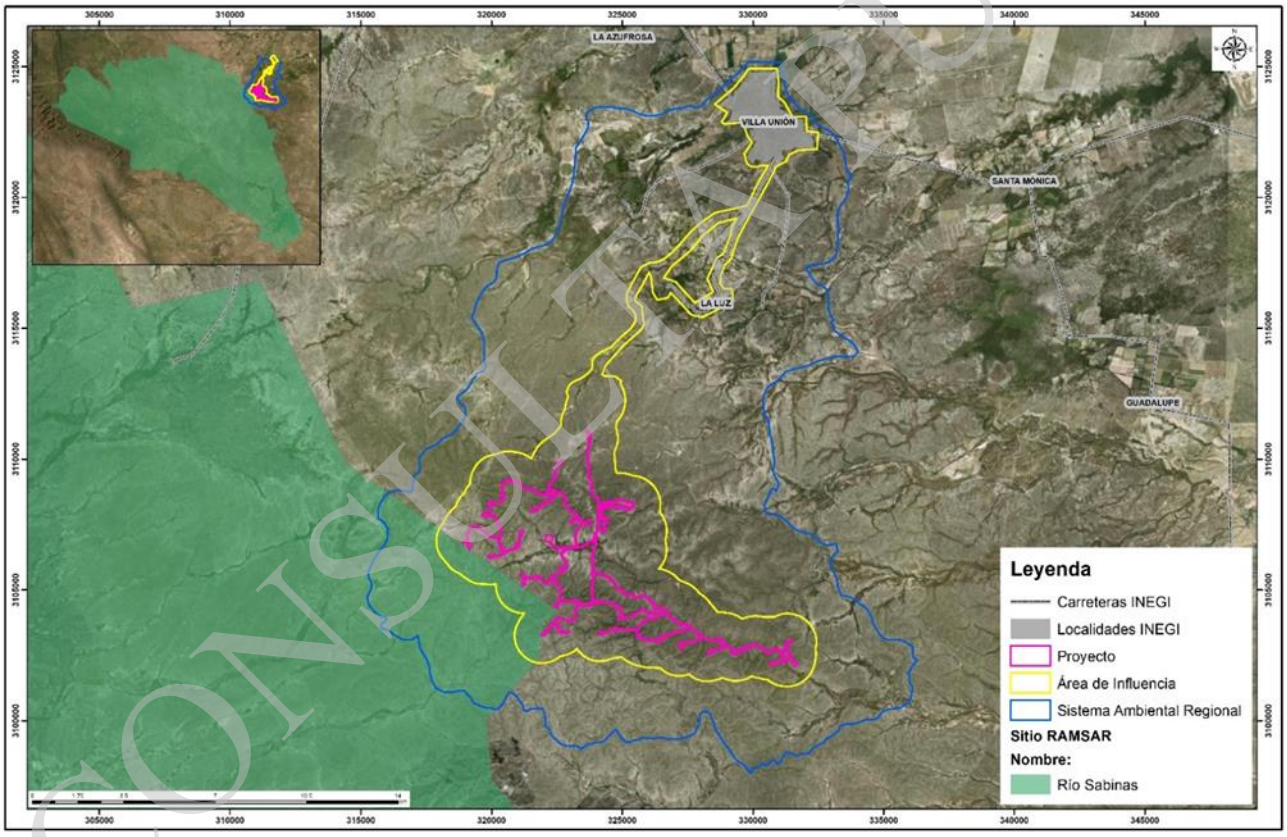


Figura 3.5. Ubicación del Proyecto, AI y SAR con respecto al sitio RAMSAR Rio Sabinas

Como se observa en la figura anterior el área del Proyecto y su área de influencia se encuentran colindantes con el sitio Ramsar, sin embargo, su ubicación se encuentra alejada del área núcleo.

Sin embargo; dado al valor ecológico que presenta la zona la promovente realizó un monitoreo de fauna voladora por un periodo de 1 año con la finalidad de conocer y describir los patrones básicos

CONSULTA PÚBLICA

de las comunidades tanto de Aves y Murciélagos como su diversidad, abundancia, gremios alimenticios, temporalidad de especies, pero principalmente patrones de vuelo, así como uso de hábitat y con esto, poder construir indicadores que permitan detectar cambios en el comportamiento y de ésta manera prevenir cualquier contingencia ambiental que pudieran causarse en el transcurso de la ejecución del proyecto.

Para el estudio prospectivo mencionado en el párrafo anterior, los puntos levantados a lo largo del año, sobre la superficie del predio "La Potaza", misma que se encuentra dentro del humedal RAMSAR Río Sabinas, se destaca lo siguiente: la frecuencia de observación de vuelos en alturas consideradas como de riesgo de colisión fue mucho menor que en el resto de predios involucrados en el proyecto, sin embargo, en dentro de esta región se pudo observar un ejemplar de *Aquila chrysaetos*, este registro fue observado fuera de la huella del Proyecto.

El diseño del parque eólico tomo en cuanta los resultados del monitoreo anual para de esta manera minimizar los impactos que pudieran generarse esto por medio de la reubicación de aerogeneradores en base a el riesgo de colisión que representan, además se proponen medidas de prevención compensación y mitigación que servirán para garantizar la integridad de las características del sitio al respetar su valor y servicios ecológicos así como las especies que utilizan la zona sin importar su estatus de conservación pero con especial énfasis en las especies cuya situación sea vulnerable y se encuentren sujetas a estatus de conservación nacional e internacional, entre las principales medidas de prevención, mitigación y compensación destacan: ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre, rescate y reubicación de flora, monitoreo de aves y quirópteros, Incremento de la visibilidad de aspas y turbinas de los aerogeneradores (pintado de estructuras), Detención programada de turbinas, Instalación de luz intermitente en los aerogeneradores , reforestación, .prohibición de cacería, entre otras.

Para acceder a los resultados del monitoreo de fauna ver Anexo 2.4 Informe técnico anual, programa de monitoreo de fauna voladora: aves, murciélagos y mariposa monarca – Etapa Pre-construcción y Cap. VI del presente documento para ver las medidas de mitigación y compensación propuestas para los impactos ambientales que se prevé sean generados por el Proyecto.

III.3.5. Declaración de la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano

Firmada en Estocolmo, Suecia en junio de 1972, proclamó que los conocimientos y las acciones del hombre se utilizarán para conseguir mejores condiciones de vida, pero estableciendo normas y medidas que evitarán que se causarán daños al medio ambiente. La declaración establece 26 principios que tienen por objeto la utilización racional de los recursos naturales en beneficio de las generaciones presentes y futuras.

Menciona, entre otras cosas, que el hombre tiene derecho a disfrutar de condiciones de vida en un medio de calidad, de tal forma que pueda llevar una vida digna y con bienestar; que los recursos no renovables deben emplearse de tal forma que no se ponga en peligro su agotamiento; que debe ponerse fin a la descarga de sustancias tóxicas y a la liberación de calor; que debe apoyarse la lucha de todos los países contra la contaminación; que se debe impedir la contaminación de los mares por sustancias que puedan poner en peligro la salud del hombre o dañar la vida marina; que las políticas ambientales

CONSULTA PÚBLICA

de todos los Estados deben encaminarse a planificar su desarrollo de manera que puedan lograr mejores condiciones de vida, proteger el medio ambiente y preservar sus recursos naturales.

Vinculación con el Proyecto

De manera general, el Proyecto no contravendrá con los ideales de dicha declaración, la correcta aplicación de las medidas de prevención, mitigación, así como las de compensación ambiental, asegurará que no se comprometerá el bienestar de los recursos naturales ni se generará contaminación ni deterioro ambiental, en cambio el desarrollo de este, coadyuvará con el crecimiento de infraestructura en el país que permita la generación de energía eléctrica con un menor impacto al medio ambiente y sobre todo participando activamente en contra del cambio climático global.

III.3.6. Carta Mundial de la Naturaleza

En donde se acepta que el deterioro de los sistemas naturales y el abuso de los recursos naturales debilitan las estructuras económicas, sociales y políticas de la sociedad. Se menciona, también, que los beneficios a largo plazo que se pueden obtener de la naturaleza dependen de la protección de los procesos ecológicos y de la supervivencia de las diversas formas de vida, por lo que se debe impedir su explotación excesiva y la destrucción de los hábitats naturales. La carta establece la necesidad de promover a nivel internacional la protección de la naturaleza.

Además, aprueba los principios de conservación, entre los que figuran: el respeto a la naturaleza, garantizar la supervivencia y la conservación de la población de todas las especies, aprovechar los recursos naturales de manera que no se ponga en peligro la existencia de otros ecosistemas o hábitats, utilizar los recursos con mesura y procurar que no se desperdicien, impedir la descarga de sustancias contaminantes en los sistemas naturales y evitar las actividades militares perjudiciales para la naturaleza.

Vinculación con el Proyecto

Como ya ha sido mencionado el Proyecto Tinaja Azul, no supondrá una explotación excesiva de los recursos naturales, pero si la ocupación de áreas forestales. Nuevamente, se espera que, con la correcta aplicación de las medidas preventivas, de mitigación y compensación, se logre ejecutar un Proyecto ambientalmente viable, donde no se ponga en riesgo a la biodiversidad, suelos, agua o ningún otro componente ambiental.

III.3.7. Declaración de Río

Consagra 27 principios, en los que establece el derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza, el derecho de los países de aprovechar sus propios recursos de acuerdo a sus políticas ambientales y de desarrollo con la responsabilidad de no causar daños al medio ambiente de otros, y la protección del medio ambiente como parte integrante del proceso de desarrollo y no como una actividad aislada. Además, se reconoce el papel que los países desarrollados han tenido al contribuir en la degradación del medio ambiente, por lo que se encamina a eliminar las modalidades de producción y de consumo insostenibles y a fomentar políticas demográficas adecuadas.

Vinculación con el Proyecto

CONSULTA PÚBLICA

El Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul mediante la correcta aplicación de las medidas de mitigación, prevención y compensación ambiental, no comprometerá la biodiversidad, la infiltración del agua, así como la erosión del suelo. Se debe señalar que, desde el propio diseño, se tomó en cuenta el que hubiera la menor afectación en superficie. Además, dada la naturaleza del Proyecto, este contribuirá a las políticas ambientales y de desarrollo al crear infraestructura que permita la generación de energía de manera más limpia que con la utilización de los hidrocarburos.

III.3.8. Agenda 21

La Agenda 21 es un manual de referencia de normas y políticas para el logro de un desarrollo sustentable. La agenda menciona que la población, el consumo y la tecnología son las principales determinantes del cambio ecológico, por lo que conmina a reducir las modalidades de consumo ineficaces y con desperdicio. Propone políticas y programas para lograr un equilibrio entre consumo, la población y la capacidad de sustento de la tierra.

Además, plantea mecanismos para disminuir la degradación de la tierra, el aire y el agua, así como para la conservación de los bosques y la diversidad de las especies. El documento se encuentra dividido en cuatro secciones: dimensiones sociales y económicas; conservación y gestión de los recursos, fortalecimiento del papel de los grupos sociales; y medios para la puesta en práctica.

Vinculación con el Proyecto

El Proyecto Tinaja Azul es afín con este tratado al implementar las adecuadas acciones y mecanismos para disminuir la degradación de los recursos como la hidrología, los suelos, la flora y la fauna, esto mediante la adecuada implementación de las diferentes medidas y acciones propuestas en el Capítulo VI de este documento, coadyuvando así con el desarrollo y bienestar social de la región. Es de señalar que el Proyecto encuentra además de lo anterior una afinidad con lo mencionado en la Agenda 21, pues el método de generación de energía eléctrica que se plantea, cobra relevancia al no representar un impacto directo a la atmosfera, siendo en sí, un mecanismo para disminuir la degradación ambiental sin dejar de lado la provisión del recurso eléctrico que la población demanda.

III.3.9. Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)

El CDB surge de la Convención sobre Diversidad Biológica llevada a cabo el 5 de junio de 1992 en Río de Janeiro, Brasil, y constituye un tratado internacional cuyo objetivo principal radica en la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes, y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos. El convenio fue ratificado por México el 11 de marzo de 1993, habiendo entrado en vigor el 29 de diciembre del mismo año.

Para dar cumplimiento a los preceptos establecidos en dicho convenio se reconoció la importancia que tiene la diversidad biológica a nivel de ecosistemas, especies y recursos genéticos (incluida la biotecnología), los cuales podrán ser utilizados de manera sostenible para el beneficio de la humanidad.

CONSULTA PÚBLICA

Es importante señalar que el principio de precaución del presente tratado establece que cuando haya peligro de considerable reducción o pérdida de diversidad biológica, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas que impidan o minimicen dicho peligro.

Otro aspecto fundamental corresponde a lo establecido en su Artículo 14, fracción 1, inciso a) en torno a la manera en la que deberán de proceder cada uno de los países adheridos a este convenio respecto a la evaluación del impacto ambiental y la reducción al mínimo de los impactos adversos ocasionados por el desarrollo de proyectos de diversa índole:

1. "Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda:

a) Establecerá procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación del impacto ambiental de sus proyectos propuestos que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica con miras a evitar o reducir al mínimo esos efectos y, cuando proceda, permitirá la participación del público en esos procedimientos."

Vinculación con el Proyecto

Con la presentación de este documento ante la autoridad ambiental, se da cumplimiento a lo establecido en el párrafo anterior, no sin antes mencionar que el desarrollo del mismo no contribuirá a la pérdida o reducción de la diversidad biológica existente en la región donde se desarrollará el Proyecto, ya que para ello serán aplicadas medidas de rescate y reubicación de especies de flora y fauna (descritas en el capítulo VI de esta MIA-R), así como otras medidas dirigidas específicamente a los componentes bióticos del Área del Proyecto y Área de Influencia.

III.3.10. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora silvestre (CITES)

En 1963 se llevó a cabo una reunión de la Unión Mundial para la Naturaleza, en la cual se aprobó la CITES. El texto fue acordado por 80 países en Washington D.C., Estados Unidos de América el 3 de marzo de 1973, y entró en vigor el 1 de julio de 1975.

La CITES "es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos. Tiene por finalidad velar porque el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituye una amenaza para su supervivencia."[6] La CITES regula el comercio internacional de algunas especies las cuales se incluyen en tres apéndices que determinan el grado de protección que necesitan:

- Apéndice I. Incluye a las especies en peligro de extinción. La autorización de comercio de estas especies solo se autoriza bajo circunstancias excepcionales,
- Apéndice II. Incluye especies que no se encuentran en peligro de extinción; sin embargo, su comercio debe controlarse debido a que puede ocasionar una utilización incompatible con su supervivencia, y
- Apéndice III. Incluye a especies que al menos un país ha solicitado que sea incluida en la CITES y de esta forma controlar su comercio.

[6] http://www.cites.org/esp/disc/what.php

CONSULTA PÚBLICA

México se adhirió a la CITES el 2 de julio de 1991, entrando en vigor el 30 de septiembre del mismo año. Existen tres autoridades CITES en el país:

- La Dirección General de Vida Silvestre de la SEMARNAT, que representa la Autoridad Administrativa.
- La Comisión Nacional para el Conocimientos y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), representa a la Autoridad Científica.
- La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), autoridad encargada de verificar el cumplimiento de la Ley ambiental (Autoridad de Aplicación de Ley).

Vinculación con el Proyecto

Las obras y actividades que conlleva el Proyecto no atañen el comercio de ninguna especie; sin embargo, cuando se registren especies incluidas dentro de los apéndices CITES en las áreas donde se instalará el Proyecto, se establecerán e implementarán medidas para su protección con lo que se cumplirá con las obligaciones que tiene México ante la CITES. De acuerdo con lo anterior el Proyecto no se contrapone al objetivo de la CITES.

III.4. Vinculación con los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y 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 los mismos.

III.4.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POETE)

Se realizó la revisión del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio para verificar la relación del Proyecto con la UAB donde se pretende desarrollar. El Proyecto se localiza inmerso dentro de las Regiones Ecológicas con clave 4.32 y 15.22 y específicamente dentro de las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) identificadas con el número 24 denominadas Serranía del Burro (de Coahuila) y 31. Llanuras de Coahuila y Nuevo León Norte, la información respecto a cada UAB se presenta a continuación.

CONSULTA PÚBLICA

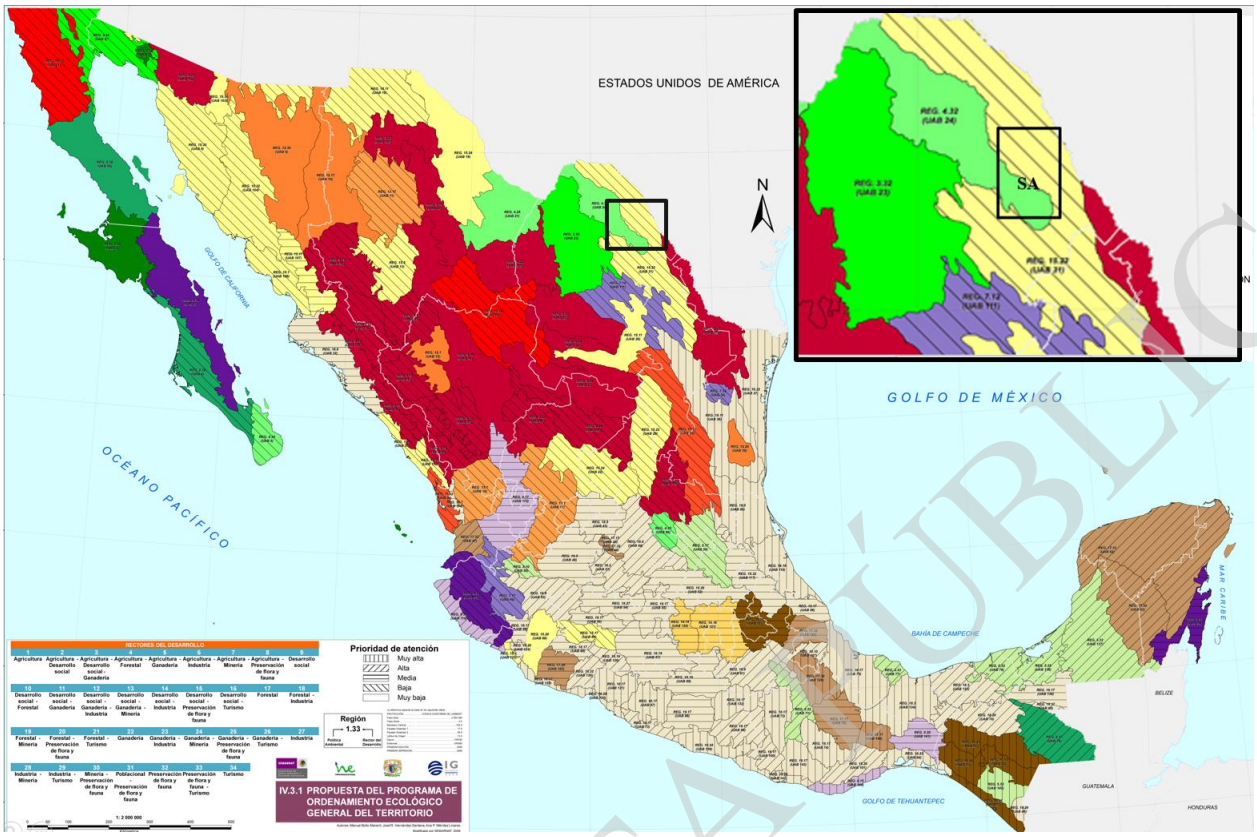


Figura 3.6. Ubicación del Sistema Ambiental del Proyecto dentro del Modelo de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (MOEGT)

Nota: la imagen anterior es solamente demostrativa, no se representa el Sistema Ambiental Regional determinado para este Proyecto.

Tabla 3.3 Localización del proyecto dentro del POEGT

Unidad Ambiental Biofísica	24. Serranía del Burro
Política Ambiental	Preservación y Aprovechamiento sustentable
Estado Actual del Medio Ambiente (2008)	**Estable. Conflicto Sectorial Nulo.** Niveles medios superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja y no hay superficies urbanas. Longitud de Carreteras (km): Muy baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Sin información. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación, Forestal y Pecuario. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 8.8. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy alto indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033	Medianamente estable
Prioridad de atención	Muy baja
Rectores del desarrollo	Preservación de Flora y Fauna
Coadyuvantes de desarrollo	Forestal - Ganadería - Minería

CONSULTA PÚBLICA

Asociados del desarrollo	Turismo
Estrategias de la UAB 24	
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. 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) Dirigidas a la 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. 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). 18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos. 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	
E) Desarrollo Social	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.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

De acuerdo a lo estipulado en el POEGT, el Proyecto es congruente con la política ambiental de la Unidad Ambiental Biofísica UAB 24 (Preservación y Protección y Aprovechamiento Sustentable) ya que la actividad eólica, misma que rige la naturaleza del Proyecto es considerado como un coadyuvante del desarrollo.

Tomando en cuenta las Estrategias de la UAB 24, dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio, el Proyecto es afín con los incisos

A) Preservación

CONFIDENCIAL PÚBLICA

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.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
8. Valoración de los servicios ambientales.

C) Protección de los recursos naturales

12. Protección de los ecosistemas.

D) Restauración

14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y 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.

19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.

20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas.

Vinculación con el Proyecto

El Proyecto se vincula con estas estrategias mediante distintas acciones tales como la implementación de las diferentes medidas de prevención y compensación ambiental, enfocadas en gran medida a la conservación de los ecosistemas y con especial énfasis en la conservación de las especies en riesgo dentro del área del Proyecto y su AI, tal es el caso de las actividades de rescate y ahuyentamiento de fauna (en caso de ser factible realizarlas), así como las actividades de reforestación, utilizando especies nativas de la región que permitan la restauración de la cobertura vegetal en las áreas seleccionadas.

La implementación de obras de conservación de suelo favorecerá el establecimiento de la cobertura vegetal, así como la infiltración lo que a su vez favorecerá al resto de los componentes

CONSULTA PÚBLICA

ambientales. Con el desarrollo del Proyecto se incentivará el uso de tecnologías limpias de generación eléctrica, contribuyendo así, a la mitigación de las emisiones de Gases Efecto Invernadero y tratar de reducir los efectos del Cambio Climático.

Por último y no menos importante los impactos benéficos que se reflejan en su mayoría en el componente socioeconómico contribuyen al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana, al promover la generación de empleos e infraestructura en la región.

Tabla 3.4 Localización del proyecto dentro del POEGT

Unidad Ambiental Biofísica	31. Llanuras de Coahuila y Nuevo León Norte
Política Ambiental	Aprovechamiento Sustentable y Restauración
Estado Actual del Medio Ambiente (2008)	**Inestable. Conflicto Sectorial Bajo.** Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación y Pecuario. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy alto indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033	Crítico a muy crítico
Prioridad de atención	Baja
Rectores del desarrollo	Ganadería
Coadyuvantes de desarrollo	Minería - Preservación de Flora y Fauna - Turismo
Asociados del desarrollo	Industria
Estrategias de la UAB 31	
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. 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) Dirigidas a la 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. 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).

CONSULTA PÚBLICA

	18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos. 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	
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
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. 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. 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. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

De acuerdo a lo estipulado en el POEGT, el Proyecto es congruente con la política ambiental de la Unidad Ambiental Biofísica UAB 31 (Aprovechamiento Sustentable y Restauración) ya que la actividad eólica, misma que rige la naturaleza del Proyecto es considerado como un coadyuvante del desarrollo.

Tomando en cuenta las Estrategias de la UAB 31, dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio, el Proyecto es afín con los incisos:

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.

CONSULTA PÚBLICA

B) Aprovechamiento sustentable

4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
8. Valoración de los servicios ambientales.

C) Protección de los recursos naturales

12. Protección de los ecosistemas.

D) Restauración

14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

Vinculación con el Proyecto

El Proyecto se vincula con estas estrategias mediante distintas acciones tales como la implementación de las diferentes medidas de prevención y compensación ambiental, enfocadas en gran medida a la conservación de los ecosistemas y con especial énfasis en la conservación de las especies en riesgo dentro del área del Proyecto y su AI, tal es el caso de las actividades de rescate y ahuyentamiento de fauna (en caso de ser factible realizarlas), así como las actividades de reforestación, utilizando especies nativas de la región que permitan la restauración de la cobertura vegetal en las áreas seleccionadas.

La implementación de obras de conservación de suelo favorecerá el establecimiento de la cobertura vegetal, así como la infiltración lo que a su vez favorecerá al resto de los componentes ambientales.

El POEGT, publicado en el DOF el 7 de septiembre de 2012, es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación, estableciendo para ello lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Al Gobierno Federal, a través de la SEMARNAT, le corresponde establecer las bases para que las dependencias y entidades de la APF formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello, tiene que ser analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales. Por estas razones, y bajo este alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales, aunque se analiza la congruencia entre éstos con la finalidad de fortalecer la viabilidad jurídica del Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul.

CONSULTA PÚBLICA

III.4.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del estado de Coahuila de Zaragoza (POETE)

Dentro de los ordenamientos ecológicos decretados a lo largo del país, el Sistema Ambiental Regional determinado para el Proyecto, se encuentra inmerso dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos en el Estado de Coahuila, el cual, se decretó a través del Periódico Oficial del Estado de Coahuila en el Tomo CXIX Número 26 con fecha 30 de marzo de 2012. Durante algunos años este organigrama fue el instrumento de gestión ambiental del estado. En la actualidad existe el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del estado de Coahuila de Zaragoza (POETE) publicado en el Periódico oficial de la federación del Estado el 28 de noviembre del 2017 mismo que actualmente es considerado el único instrumento de ordenamiento que rige en la entidad, tal como se menciona en el apartado transitorio, párrafo segundo de dicha publicación, que expresa textualmente que;

- Se dejan sin efecto todas las disposiciones que se opongan al presente acuerdo y al programa que se anexa

El Ordenamiento Ecológico del territorio es un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y 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 los mismos". (Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Titulo Primero, Art.3 fracción XLII).

En los últimos años se han llevado a cabo varios Ordenamientos Ecológicos del Estado, en los que se ha incluido una completa descripción del uso del Suelo, así como de sus posibles usos, sin embargo, el estudio requiere de mayor análisis y de la definición de áreas especiales, que por sus condiciones pueden ser aprovechadas de forma diferente o simplemente mejor utilizadas. El avance en la informática y la tecnología permite llevar a cabo un mejor y rápido manejo de la información.

El ordenamiento ecológico del territorio debe entenderse como un proceso planificado de la naturaleza política, técnica y administrativa que plantea el análisis de un sistema socio espacial concreto, conducente a organizar y administrar el uso y ocupación de ese espacio, en conformidad con las condiciones naturales y de los recursos naturales, la dinámica social, la estructura productiva, los asentamientos humanos y la infraestructura de servicios, para prever los efectos que provocan las actividades socioeconómicas en esa realidad espacial y establecer las acciones a ser instrumentadas con miras a que se cumplan los objetivos de bienestar social, manejo adecuado de las reservas naturales y calidad de vida, es decir, con miras al desarrollo sostenible.

El POETE del Estado de Coahuila cuenta con 468 diferentes tipos de UGA, debido a la extensión del territorio. Estas UGAs son áreas del territorio relativamente homogéneas a las que se les asignan los lineamientos y las estrategias ecológicas. El estado deseable de cada UGA se refleja en la asignación de la política ambiental y el lineamiento ecológico que le corresponde.

Para poder vincular el Proyecto con el POETE, primeramente, se realizó una revisión de ese Programa, el cual está disponible en la página del Gobierno del estado de Coahuila.

CONSULTA PÚBLICA

Como primer paso, se determinó en que Unidad de Gestión Ambiental (UGA) se localiza el Proyecto, para eso fue consultado el Modelo de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Coahuila de Zaragoza , el cual es "la representación, en un sistema de información geográfica, de las unidades de gestión ambiental y sus respectivos lineamientos ecológicos" Lo anterior debido a que el Modelo de Ordenamiento Ecológico es un mapa de Unidades de Gestión Ambiental (UGAs), en el que cada una tiene asociados lineamientos ecológicos, criterios de regulación ecológicos y estrategias ecológicas.

De la revisión del Modelo de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Coahuila de Zaragoza, se determinó que el Proyecto se localiza dentro de 7 UGA´s APS-RH24D-117, 174, APS-RH24E-118, 175, 251, 274 y 66, en la siguiente figura se muestran.

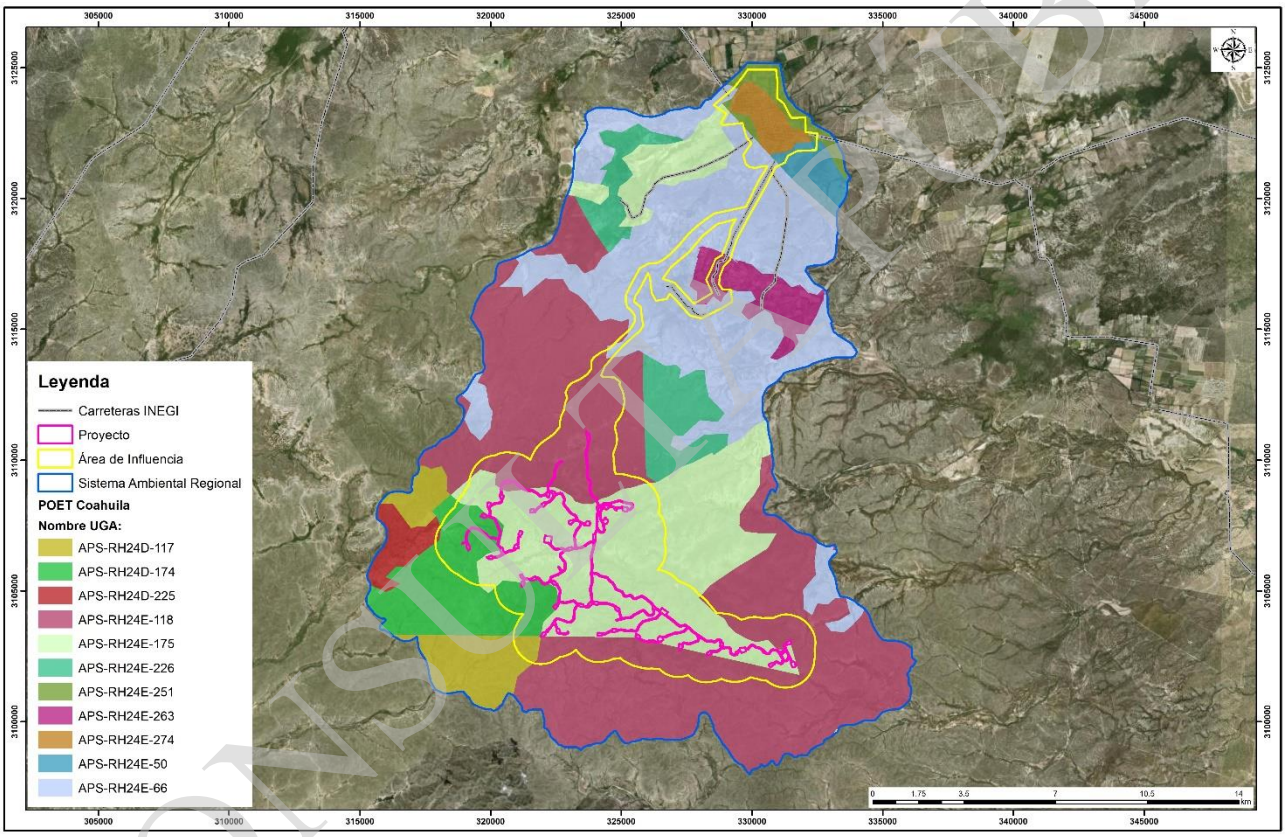


Figura 3.7. Proyecto dentro del POETE

La **UGA APS-RH24D-117**, cuenta con ciertos lineamientos y estrategias específicas para llevar un ordenamiento ecológico adecuado del sitio. A través del análisis del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Coahuila, presentados en la siguiente tabla.

Tabla 3.5. Lineamientos y Criterios de UGA APS-RH24D-117

Lineamientos	Criterios

CONSULTA PÚBLICA

Se mantiene una mezcla de sistemas subnaturales y naturales con un índice de naturalidad entre 7 y 8, donde una tesela de 7,335.76 ha, que presentan 208.73 ha de terrenos preferentemente forestales y similares en los que se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo para la creación de infraestructura para los sectores minero, así como para la construcción de vivienda rural y su infraestructura asociada a los centros de población presentes. No se crean nuevos centros de población urbana. Los terrenos forestales (7,127.03 ha) se gestionan para el desarrollo del sector conservación y el minero. Se registran preferentemente cambios de uso del suelo para el manejo de hábitats de las especies de interés económico y la prevención y manejo de incendios forestales.	CUS1, CUS2, CC8, CC11, CC13, Todos Conservación, Todos Turismo, Todos Generales, Todos Minería Metálicos

Los criterios aplicables de la **UGA APS-RH24D-117** relacionado al Proyecto, se muestran en la siguiente tabla con su respectiva vinculación con el proyecto.

Tabla 3.6. Vinculación del proyecto con criterios aplicables de la UGA APS-RH24D-117

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
CUS1	Si por excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se ubiquen en predios donde se pretendan llevar a cabo nuevos proyectos de desarrollo, se podrá cambiar el uso del suelo hasta en un 30 a 40% de su superficie (los terrenos forestales que se distribuyan por encima de los 2800 msnm y el bosque de galería tendrán un porcentaje de cambio de uso del suelo menor al que se señala). El terreno forestal restante (60-70%) deberá estar sujeto a acciones de manejo permanentes que promuevan la conservación de las comunidades vegetales presentes, el manejo de hábitats de fauna silvestre y la reubicación de los ejemplares de especies vegetales provenientes del área desmontada, así como la minimización en la fragmentación de hábitats y los efectos de borde y relajación en la o las teselas de vegetación remanente, así como el manejo de los hábitats para la mantener la conectividad ecológica. Las acciones de rehabilitación y manejo, enunciativas más no limitativas son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO) • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	El proyecto se vincula con el presente criterio en el sentido de que el cambio de uso de suelo ocurrirá en un porcentaje menor respecto a la superficie de la UGA, Adicionalmente el proyecto contribuirá a cumplir con los objetivos en función de minimizar la fragmentación mediante acciones de rehabilitación como es la reforestación propuesta, misma que será realizada con especies nativas contribuirá con la creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión mediante el programa específico que se anexa al presente documento.

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
CUS2	En los terrenos preferentemente forestales incluidos en predios de los nuevos proyectos de desarrollo, que contemplen cambio de uso del suelo, se deberá reforestar el 17% de su superficie con especies nativas que estarán sujetos a acciones de manejo. Las acciones de manejo, enunciativas más no limitativas, son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO). • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con su magnitud. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área reforestada (con especies nativas) se ubicará preferentemente en la periferia del terreno, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	La reforestación propuesta, se realizará en una superficie igual o mayor a la que se verá afectada y será realizada con especies nativas permitiendo la continuidad de la vegetación, y por ende hábitat para la fauna. Se contribuirá también con la Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión mediante el programa específico que se anexa al presente documento.
CC8	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050, se deberá financiar, construir y operar con fondos de gobierno y de la iniciativa privada, el centro estatal de conservación de la biodiversidad, que tenga como objetivo prioritario la conservación de especies de ecosistemas acuáticos, de especies con status de conservación comprometida, de las especies que habitan los pastizales nativos y los bosques templados y aquellas que estén sujetas a los impactos ambientales generadas por sectores específicos.	La promovente se encuentra comprometida con la conservación de la biodiversidad, de ahí deriva la ejecución de las distintas medidas que, con su aplicación, contribuirán con dicho fin.
CC11	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050, se deberá tener el 100% de las UGA de conservación bajo algún esquema de pago por servicios ambientales o bonos de carbono que aseguren la permanencia de sus terrenos forestales.	N/A
CC13	Para el año del 2050, la Sierra de Zapalinamé se consolida como el sitio de monitoreo y desarrollo de soluciones para atender los efectos del cambio global. Para tal efecto, los tres órdenes de gobierno y las universidades se coordinan para crear el centro de investigación en la materia.	N/A
CON1	Los cambios de uso del suelo donde se distribuya las siguientes especies: *Abies vejarii, Abies coahuilesis, Abies mexicana, Picea engelmannii, Pinus Arizonica, Pinus ayacahuite, Pinus culminicola, Pinus hartwegii, Pinus montezumae, Pinus strobiformis, Pseudotsuga menziessii* -2800 a más de 3000 metros de altitud sobre el nivel medio del mar- que la autoridad competente determine autorizar, deberán ser de hasta el 10% de la superficie total del predio del proyecto de desarrollo.	N/A

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
CON2	Los cambios de uso del suelo donde se distribuya el bosque de galería o las zonas riparias -de hasta 20m de la orilla de ríos y lagunas-, que la autoridad competente determine autorizar, deberán ser de hasta el 5% de la superficie total del predio del proyecto de desarrollo.	N/A
CON3	Las empresas responsables de proyectos de desarrollo que realicen cambios de uso de suelo en terrenos forestales, deberán darle un manejo ambiental al territorio remanente del proyecto que no fue intervenido. Para tal efecto, deberán registrarlo como una Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre en la Modalidad Extensiva, o bien, como una Área Destinada Voluntariamente a la Conservación, planteando, en su plan de manejo correspondiente las acciones de rehabilitación y monitoreo de la vida silvestre.	La promovente contempla la aplicación de medidas de prevención, compensación y mitigación para los impactos ambientales que generará el proyecto, entre los que se encuentra el impacto ambiental generado por la remoción de vegetación.
CON4	Se deberá apoyar al pueblo originario de los Kikapú para que puedan realizar sus ceremonias de cacería. Para tal efecto, se deberán dar las facilidades para que obtengan los permisos de caza de venados (Odocoileus virginianus) y jabalíes (Tayassu tajacu) en un número razonable acorde con las expectativas de la ceremonia.	N/A
CON5	En el trazo de vías de comunicación, se deberá preferir la ruta que menos intercepte con ríos y arroyos. En los casos en los que las vías de comunicación intercepten con ríos y arroyos, se deberá crear los puentes y/o las alcantarillas necesarias que permita que el agua de avenidas extraordinarias fluya sin deteriorar la infraestructura. La infraestructura deberá tener las características necesarias para que la fauna pueda usarla como paso y refugio. Las zonas riparia en las inmediaciones de ríos y arroyos interceptadas por vías de comunicación, deberán tener la infraestructura que evite el cruce de la fauna sobre la vía de comunicación y favorezca que pueda cruzar por debajo de los puentes o a través de las alcantarillas.	N/A
CON6	Los pies de cría que sean utilizados en las Unidades de Conservación para el Manejo de la Vida Silvestre (UMA) deberán obtenerse preferentemente de otras UMA y en el caso que se obtengan del medio natural, deberán estar sujetos a un periodo de cuarentena para evitar la propagación de patógenos.	N/A
CON7	Los ejemplares de especies de flora nativa que sean desenterradas por procesos erosivos, incendios o por deforestación y que sean susceptibles de reubicados, deberán ser rescatados y colocados en jardines de las comunidades rurales. Para tal efecto, se deberá dar capacitación y apoyar, principalmente a las mujeres, para que realicen esta actividad. Los ejemplares rescatados podrán ser empleados para ser comercializados como germoplasma para UMA	En caso de ser factible al encontrarse algún individuo susceptible a ser rescatado y reubicado en zonas seguras donde el terreno sea estable, este será liberado o reubicado en caso de plantas, dentro del polígono de reforestación.

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
CON8	La reintroducción de especies se podrá realizar bajo los siguientes lineamientos enunciativos, más no limitativos: Que los ejemplares no sean híbridos de ejemplares domésticos; Que tengan las vacunas necesarias para que no sean reservorios de enfermedades infecciosas; Que se encuentren en buen estado de nutrición y salud; Que sean liberados en una edad de adulto joven y en un número suficiente para mantener una población viable.	El proyecto contempla únicamente la introducción de especies propias de la zona para su reforestación, en caso de ser factible al encontrarse algún individuo susceptible a ser rescatado y reubicado en zonas seguras donde el terreno sea estable, este será liberado o reubicado en caso de plantas, dentro del polígono de reforestación.
CON9	Las líneas de transmisión y distribución eléctrica que pasen sobre o en las inmediaciones de los arroyos y vegetación de galería deberán tener instalados objetos visibles para las aves, murciélagos y mariposa monarca, que permitan minimizar el riesgo de que éstas colisionen con la infraestructura. Las nuevas líneas de transmisión de alta tensión, deberán estar ubicadas al menos a 200 m de distancia de los arroyos.	N/A
CON10	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	N/A
CON11	La reforestación con especies nativas deberá realizarse bajo los siguientes lineamientos, enunciativos más no limitativos: Las plantas o semillas deberán producirse a partir de germoplasma de la misma región biogeográfica del sitio a reforestar; las plántulas o semillas deberán ser sujetas a una desinfección para evitar la introducción de patógenos al medio natural; en caso de ser necesario las plántulas o semillas serán inoculadas con micorrizas compatibles con las especies; se definirá una densidad de plantas o semillas acorde con las características del terreno a reforestar y con las condiciones de hábitat de las especies; Las plántulas deberá tener una edad en la que se maximice la posibilidad de sobrevivencia; Se realizarán resiembra de plantas que se hayan perdido hasta alcanzar la densidad propuesta; se dará cuidados a las plantas al menos durante un año.	Como parte del PMVA anexo a la presente MIA-R, se presenta el programa de reforestación, mismo que se apegará a los lineamientos estipulados en el presente criterio.
CON12	Se deberán aplicar obras y prácticas para la protección, restauración y conservación de suelo para la preservación del bosque (cualquier tipo) presente en la UGA.	De igual manera dentro del programa de reforestación, se mencionan las acciones referentes a la conservación de suelo dentro de la UGA.
CON13	Se deberán aplicar acciones para la conservación y restauración de los cauces de la UGA, con el fin de fomentar corredores biológicos	N/A
CON14	Dadas las características de los escurrimientos y patrón de drenaje presente en la UGA, se deberá respetar la morfología natural de los cauces y escurrimientos considerando no perturbarlos o impactarlos.	El proyecto no contempla la modificación de ningún cuerpo de agua tanto perene como intermitente por lo

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	Además de Desarrollar prácticas de conservación de los escurrimientos intermitentes de la UGA, protegiendo la vegetación natural de la misma, en una franja de 25 metros a partir de la delimitación de la zona federal del cauce. En caso de no existir delimitación de la zona federal se deberán proteger 30 metros en cada margen del escurrimiento.	que la fauna que utiliza este tipo de ambientes no se verá afectada.
CON15	Para la restauración de áreas deforestadas se deberá considerar el establecimiento de los 3 estratos (herbáceo, arbustivo y arbóreo) de vegetación nativa de modo que favorezca el desarrollo de la estructura del ecosistema original.	Para la reforestación propuesta se contemplará colocar especies nativas de la zona mismas que conforman los diferentes estratos de la vegetación.
CON16	Los proyectos, obras y actividades que requieran la instalación de barreras, bordos o cercas deberán garantizar que éstas permitan el libre paso de la fauna silvestre.	El proyecto no contempla barreras físicas como cercos perimetrales, bordos o cercas que impidan el libre tránsito de la fauna. A demás el proyecto contempla como parte de sus medidas para la conservación de la fauna por medio del rescate y reubicación de la fauna presente en el área durante la etapa de preparación y construcción del proyecto.
CON17	Se deberá llevar a cabo acciones de conservación in situ y ex situ para las siguientes especies de peces que se encuentran en peligro de extinción o supuestamente se encuentran extintas: *Notropis orca, Notropis saladonis, Stypodon sygnifer, Cyprinodon latifasciatus, Characodon garmani, Hybognathus amarus, Lepisosteus oculatus, Campostoma ornatum, Cyprinella garmani, Cyprinella lutrensis, Cyprinella proserpina, Cyprinella rutila, Cyprinella xanthicara, Dionda diaboli, Dionda episcopa, Gila conspersa, Gila modesta, Notropis amabilis, Notropis brayanti, Notropis jemezanus, Carpiodes carpio, Catostoma nebuliferus, Cycleptus elongatus, Scartomyzon congestus, Ictalurus lupus, Prietella phreatophila, Gambusia Krumholtzi, Gambusia longispinis, Gambusia marshi, Gambusia speciosa, Xiphophorus gordoni, Xiphophorus meyeri, Cyprinodon atrorus, Cyprinodon bifasciatus, Etheosoma grahami, Etheosoma lugoi, Percina macrolepida, Herichthys minckleyi*. Ceballos, G. E. Díaz Pardo, L. Martínes Estévez, H. Espinoza Pérez (Coords.) 2016. Los peces dulceacuícolas de México en peligro de extinción: FCE, UNAM, IE, CONABIO, CONANP, SECSA 487 p. Colec. Ediciones Científicas Universitarias. Ser. Texto Científico Universitario. ISBN:978-607-16-4087-1	N/A
CON18	Se deberá llevar a cabo acciones de conservación in situ y ex situ para las siguientes especies de cactáceas	Todas las medidas y acciones propuestas referentes a flora silvestre, fueron

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	que se encuentran amenazadas: *Acharagma aguirreana*, *Ariocarpus kotcshoubeyanus*, *Astrophytum capricorne*, *Astrophytum myriostigma*, *Echinocererus nivosus*, *Epithelantha micromeris spp. polycephala*, *Escobaria laredoi*, *Leuchtenbergia principis*, *Lophophora williamsii*, *Mammilaria luethyi*, *Mammilaria plumosa*, *Turbinicarpus mandragora*, *Turbinicarpus valdezianus*. Glass, Ch. 1998. Guía para la identificación de cactáceas amenazadas de México (CONABIO).	realizadas con el afán de asegurar la protección y conservación de todas las especies nativas, pero con especial énfasis en las consideradas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Tal es el caso del rescate y reubicación de flora y la reforestación con especies nativas.
CON19	Se llevarán a cabo acciones de erradicación de cerdos ferales (*Sus scrofa*), para tal efecto se creará una campaña de erradicación y se solicitará a los cazadores deportivos que cobren todos los cerdos ferales que puedan cazar.	N/A
CON20	Se deberá llevar a cabo acciones de conservación in situ y ex situ para las siguientes especies de la tribu Heliantheae (Asteraceae) que se encuentran amenazadas: *Ambrosia johnstoniorum*, *Flourensia ilicifolia*, *Flourensia microphylla*, *Flourensia retinophilla*, *Flourensia solitaria*, *Gaillardia gypsophyla*, *Gaillardia henriksonii*, *Haploesthes fruticosa*, *Haploesthes robusta*, *Heliopsis filifolia*, *Hymenopapus hintoniorum*, *Hymenoxys insignis*, *Perytile carmenensis*, *Perytile coahuilensis*, *Plateilema palmeri*, *Psanthyrotes purpusii*, *Verbesina daviesiae*, *Verbesina rumicifolia*, *Viguiera greggii*. *Villaseñor*, J. L. 1991. Las Heliantheae endémicas a México: Una guía hacia la conservación. Acta Botánica Mexicana. Vol. 15, pp 29-46. Instituto de Ecología A. C.	Todas las medidas y acciones propuestas referentes a flora silvestre, fueron realizadas con el afán de asegurar la protección y conservación de todas las especies nativas, pero con especial énfasis en las consideradas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Tal es el caso de la reforestación propuesta, misma que se realizará con especies nativas de la zona.
CON21	Se deberá llevar a cabo acciones de conservación in situ y ex situ para las siguientes especies de anfibios incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Anaxyrus debilis*, *Chiropterotriton priscus*, *Gastrophryne olivacea*, *Lithobates berlandieri*, *Pseudoeurycea galeanae*, *Pseudoeurycea scandens*. Se deberá poner especial énfasis en la vigilancia epidemiológica para detectar infecciones producidas por Ranavirus y Batrachochytrium dendrobatidis (Quitridiomicosis).	Todas las medidas y acciones propuestas referentes a fauna silvestre (programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna), fueron realizadas con el afán de asegurar la protección y conservación de todas las especies de anfibios nativos, pero con especial énfasis en las consideradas de baja movilidad y dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
CON22	Se deberá llevar a cabo acciones de conservación in situ y ex situ para las siguientes especies de mamíferos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Bos bison*, *Castor canadensis mexicanus*, *Choeronycteris mexicana*, *Cynomys mexicanus*, *Erethizon dorsatum*, *Euderma maculatum*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Lasionycteris noctivagans*, *Leptonycteris curasoae*, *Lontra longicaudis annectens*, *Leptonycteris nivalis*, *Myotis planiceps*, *Notiosorex crawfordi*, *Ondatra*	N/A

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	zibethicus, Ovis canadensis, Scalopus aquaticus, Sorex milleri, Taxidea taxus, Ursus americanus eremicus, Vulpes macrotis y *Antilocapra americana.*	
CON23	Se deberá llevar a cabo acciones de conservación in situ y ex situ para las siguientes especies de aves incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010: *Accipiter cooperii, Accipiter striatus, Anas platyrhynchos diazi, Aquila chrysaetos, Asio flammeus, Athene cunicularia,* *Botaurus lentiginosus, Buteo albicaudatus, Buteo albonotatus, Buteo lineatus, Buteo platypterus, Buteo regalis, Buteo swainsoni, Cairina moschata, Catharus mexicanus, Charadrius montanus, Cygnus columbianus, Cyrtonyx montezumae, Dendroica chrysoparia, Falco femoralis, Falco mexicanus, Falco peregrinus, Grus canadensis, Haliaetus leucocephalus, Harpyhaliaetus solitarius, Icterus spurius, Ictinia, mississippiensis, Myadestes occidentalis, Myadestes townsendi, Mycteria americana, Oporornis tolmiei, Asio otus, Parabuteo unicinctus,Rhynchopsitta terrisi, Ridgwayia pinicola, Spizella wortheni, Sterna antillarum, Strix occidentalis, Tachybaptus dominicus, Vermivora crissalis, Vireo atricapillus, Megascops asio, Buteogallus anthracinus, Accipiter gentilis, Aratinga holochlora, Nucifraga columbiana, Campephilus guatemalensis, Aratinga canicularis, Ara militaris, Amazona albifrons, Amazona viridigenalis, Amazona finchi, Amazona oratrix*	Todas las medidas y acciones propuestas referentes a fauna silvestre (Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna) fueron realizadas con el afán de asegurar la protección y conservación de todas las especies de aves presentes en el sitio, pero con especial énfasis en las consideradas de baja movilidad y dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
CON24	Se deberá llevar a cabo acciones de conservación in situ y ex situ para las siguientes especies de reptiles incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Apalone spinifera atra, Apalone spinifera, Aspidoscelis neomexicanus, Coleonyx brevis, Coleonyx reticulatus, Coluber constrictor, Cophosaurus texanus, Crotalus atrox, Crotalus lepidus, Crotalus molossus, Crotalus pricei, Crotalus scutulatus, Crotalus viridis,* *Crotaphytus collaris, Crotaphytus reticulatus, Gambelia wislizenii, Gerrhonotus lugoi, Gopherus berlandieri, Gopherus flavomarginatus,* *Holbrookia lacerata, Kinosternon hirtipes, Lampropeltis alterna, Lampropeltis getula, Lampropeltis triangulum, Coluber flagellum,* *Micrurus fulvius, Sistrurus catenatus, Nerodia erythrogaster, Phrynosoma orbiculare, Pituophis deppei, Pseudemys gorzugi, Sceloporus* *grammicus, Sceloporus ornatus, Scincella lateralis, Tantilla atriceps, Tantilla gracilis, Terrapene coahuila, Thamnophis cyrtopsis, Thamnophis exsul,*	Todas las medidas y acciones propuestas referentes a fauna silvestre, fueron realizadas con el afán de asegurar la protección y conservación de todas las especies de reptiles nativos, pero con especial énfasis en las consideradas de baja movilidad y dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	*Thamnophis marcianus, Thamnophis proximus, Trachemys elegans, Uma exsul, Uma paraphygas, Xantusia bolsonae, Uta stansburia*na, *Heterodon nasicus, Hypsiglena torquata.*	
CON25	Los cuerpos de agua permanentes e intermitentes deberán mantenerse sin modificaciones para permitir su uso por parte de las aves acuáticas migratorias.	N/A
CON26	Se deberá realizar un monitoreo en los agroecosistemas para conocer el estado que guardan las especies de polinizadores de los cultivos, y en su caso, implementar soluciones para su conservación.	N/A
CON27	Los bordes de los agroecosistemas, deberán ser reforestados con especies nativas del estrato arbustivo y arbóreo para crear barreras rompevientos.	N/A
CON28	Las cuevas deberán estar sujetas a las siguientes medidas, enunciativas más no limitativas, de conservación para las especies que habitan en su interior: No se deberá modificar las entradas de las cuevas; no se deberá obtener minerales; el guano se podrá obtener a través de extracción manual, a un ritmo de extracción que permita su reposición, evitando la extracción en el momento en que se encuentre colonias de maternidad de murciélagos; se evitará la creación de asentamientos humanos e infraestructura que genere ruido a una distancia de, al menos, 50m de la entrada de la cueva; las cuevas que sean usadas como atractivo turístico, deberán se monitoreadas para verificar que estén libres de histoplasmosis, si se registra la presencia del hongo *Histoplama capsulatum* no podrán usadas para esa actividad; se evitará desecar las cuevas que estén inundadas; No extraer agua para usos consuntivos de las cuevas; se deberán hacer acciones de monitoreo para verificar que en las colonias de murciélagos no se registre el síndrome de "la cara blanca" micosis producida por (*Pseudogymnoascus destructans*);	N/A
TUR1	Para mantener los bienes y servicios ambientales, las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin afectar la vegetación arbórea y manteniendo las funciones de los ecosistemas	N/A
TUR2	Para evitar la degradación de los ecosistemas, las actividades turísticas se desarrollarán sin afectar las acciones previstas en las estrategias de restauración.	N/A
TUR3	Se permitirá el desarrollo de proyectos turísticos alternativos en las riberas del cuerpo de agua siempre y cuando cumplan con la normatividad en materia de impacto ambiental y protección civil aplicable, los cuales contarán con sistemas de tratamiento de sus	N/A

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	aguas residuales y un manejo integral de sus residuos sólidos	
GEN1	Se deberán generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	Mediante la adecuada aplicación y seguimiento de las distintas medidas referentes a posibles situaciones de riesgo, se podrán evitar cualquier tipo de siniestro, tal es el caso de la cerca perimetral que será colocada en la zona de hundimiento.
GEN2	Se deberán promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	Como parte de las medidas propuestas, se considera la aplicación de obras de conservación de suelo y agua dentro del polígono destinado para la reforestación, dichas acciones son afines con el presente punto al compensar la degradación del suelo en un área aledaña.
GEN3	El derecho de vía de los caminos deberá mantenerse libre de vegetación con el fin de disminuir el atropellamiento de especies animales.	Los caminos que contempla el proyecto seguirán las especificaciones enmarcadas en este punto y la normatividad vigente y aplicable.
GEN4	Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA, el proceso de evaluación de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de éstas con los programas de ordenamiento ecológico existentes.	Afín con el presente punto, y como parte del proceso de evaluación en materia de impacto ambiental, se realizó la vinculación en apego a lo estipulado en los diferentes programas de ordenamiento ecológico sobre los que se encuentre el Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul.
GEN5	Para proteger el patrimonio histórico cultural, los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos históricos o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento, que pretendan realizar obras de excavación, cimentación, demolición o construcción, deberán llevar a cabo estas obras de conformidad con lo establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	N/A
GEN6	Los usos del suelo consuntivos que actualmente se realicen en la UGA, podrá seguir realizándose, siempre y cuando, atiendan los criterios de regulación ecológica generales y los que le apliquen al sector correspondiente.	Afín con el presente punto, y como parte del proceso de valuación en materia de impacto ambiental, se realizó la vinculación en apego a lo estipulado presente programa de ordenamiento ecológico.
GEN7	Se deberán realizar acciones en el sistema educativo formal y no formal para difundir el contenido del programa de ordenamiento ecológico,	N/A

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	primordialmente al sector universitario, a los tomadores de decisiones del gobierno estatal y municipal y al sector empresarial.	
MiM1	En los trabajos de prospección minera se debe dar prioridad al uso de los caminos existentes en vez de crear nuevos.	N/A
MiM2	Previo a la creación de caminos en laderas y montañas, se deberá realizar un rescate y reubicación de ejemplares de flora para minimizar los impactos que ocurren por la disposición del material en los bordes del camino.	Como parte de las medidas de prevención y mitigación al impacto sobre la flora se contempla la aplicación del Programa de rescate y reubicación de fauna de las áreas con vegetación. Las áreas sometidas a rescate contemplan caminos y cimentaciones de aerogeneradores.
MiM3	Una vez que la prospección minera haya terminado, los caminos deberán se inhabilitados para evitar el paso de vehículos automotores. En el caso de que no se haya detectado minerales de interés comercial, todos los caminos de exploración deberán ser reforestados con especies nativas propias de la vegetación presente.	N/A
MiM4	El uso de explosivos se realizará en sitios donde previamente se lleve a cabo un rescate de ejemplares de especies vegetales de lento crecimiento que sean susceptibles de ser removidos y reubicadas.	N/A
MiM5	Los caminos que se construyan para la prospección minera, no deberán interrumpir los flujos de agua de ríos y arroyos.	N/A
MiM6	Los cambios en la topografía que resulte del uso de explosivos, no deberán modificar los cauces y cursos de ríos y arroyos.	N/A
MiM7	El uso de explosivos deberá evitarse cuando se tenga evidencia de afectación en los pozos artesanos presentes en el predio sujeto a prospección.	N/A
MiM8	Los residuos sólidos generados en los sitios de exploración, deberán ser recolectados, reciclados, tratados y dispuestos en rellenos sanitarios.	N/A
MiM9	Los residuos líquidos generados en los sitios de procesamiento de los minerales deberán ser sujetos de	N/A

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	un tratamiento que permita disponerlos sin que exista riesgo de contaminación.	
MiM10	Previo a la intervención del territorio por parte de proyectos de minería no metálica, se deberá realizar la identificación de los hábitats relevantes para la vida silvestre, como los de las especies raras y con status de conservación comprometida, mismos que deberán ser mantenidos de manera prioritaria.	N/A
MiM11	Se deberá de dar prioridad al cambio en el uso del suelo en terrenos preferentemente forestales en lugar de modificar los terrenos forestales.	El diseño del proyecto se apega al presente lineamiento
MiM12	Los terrenos forestales remanentes, derivados de los cambios de uso del suelo que las autoridades competentes lleguen a aprobar, deberán estar sujetos a un manejo de hábitats por parte del promotor del proyecto durante su periodo de vigencia. Para tal efecto, se llevará las siguientes acciones de manera enunciativa más no limitativa: Se construirá infraestructura para la creación de refugios, sitios de anidamiento, retención y disponibilidad de agua para la fauna silvestre. Se realizarán acciones de erradicación de especies invasoras. Sedarán cuidados para los ejemplares de especies vegetales que se reubiquen y para aquellos que por su tamaño y edad se consideren como carismáticos. Se promoverá la reforestación con especies propias de los tipos de vegetación afectados. La reubicación deberá considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: Ubicación de los ejemplares sujetos a ser replantados; identificación y preparación de los sitios donde se replantarán los ejemplares rescatados; extracción de ejemplares, secado y adición de plaguicidas y enraizadores a los ejemplares; replantación, riego y monitoreo.	La promovente contempla la aplicación de medidas de compensación del impacto generado por la remoción de la vegetación en las que destacan: rescate y reubicación de flora y fauna, reforestación, las cuales contribuyen con lo enmarcado en este punto.
MiM13	La creación de caminos para vehículos automotores deberá reducirse al mínimo indispensable.	El desarrollo del proyecto considera el uso de caminos pre existentes en el área del Proyecto.
MiM14	La vegetación forestal remanente deberá ubicarse de manera prioritaria en el perímetro del predio del proyecto en el menor número de teselas posible.	El material vegetal resultado del despalme (raíces y troncones) serán ubicados en zonas específicas para su resguardo que se encontrarán en la obra

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
		identificada con el nombre: áreas de usos múltiples.
MiM15	La capa del suelo con materia orgánica producto del movimiento de tierras, deberá separase del resto del material extraído y emplearse para abonar el terreno forestal remanente.	La capa de suelo resultado del despalme, se empleará como abono en las áreas de reforestación y reubicación de flora.
MiM16	Se deberá instalar en los predios del proyecto la infraestructura necesaria para prevenir y mitigar la erosión.	Dentro del PMVA se consideran acciones para la conservación del suelo y así poder evitar la erosión del mismo.
MiM17	No se deberán de modificar los cauces de ríos y arroyos.	El proyecto no contempla modificación en causes de ríos o arroyos
MiM18	Las presas de jales de las minas deberán ubicarse en sitios donde se minimice la posibilidad de que lleguen a contaminar ríos, arroyos, manantiales y cuerpos de agua en general y que constituyan un riesgo para las poblaciones humanas.	N/A
MiM19	Las presas de jales de las minas deberán tener geomembranas que minimicen la contaminación a los mantos freáticos, así como un sistema de monitoreo y recolección de filtraciones para detectar y recoger cualquier contaminante liberado.	N/A
MiM20	La infraestructura de contención de las presas de jales de las minas, deberá estar diseñada para soportar un volumen de agua acorde con las lluvias extraordinarias que se llegan a registrar en la región donde se ubica el proyecto de desarrollo.	N/A
MiM21	Se deberá dar un mantenimiento periódico que minimice el riesgo de ruptura de la infraestructura de contención de la presa de jales.	N/A
MiM22	Las presas de jales de las minas, deberán estar sujetas a una reforestación y/o la instalación de infraestructura que minimice la creación y dispersión de polvo.	N/A
MiM23	Las plantas para el procesamiento y depuración de los minerales, deberán ubicarse en sitios en los que se minimice la posibilidad de contaminar cuerpos de agua y el riesgo de producir accidentes que afecten a poblaciones humanas.	N/A

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
MiM24	La infraestructura de conducción de materiales entre las minas y plantas de procesamiento no deberá afectar los flujos de agua y deberán permitir el libre movimiento de la fauna silvestre.	N/A
MiM25	Se debe desarrollar un sistema que minimice la utilización del agua y que promueva su reutilización en los procesos de beneficio de los minerales.	N/A
MiM26	Se deberá instalar infraestructura que minimice el ruido y la producción de polvo en las plantas de beneficio de mineral.	N/A
MiM27	El bombeo de agua desde la mina debe ser minimizado para prevenir impactos ambientales adversos en aguas superficiales y subterráneas, incluyendo filtraciones y manantiales	N/A
MiM28	El agua bombeada fuera de las minas, que no sea empleada en los procesos de beneficio del mineral, deberá ser tratada para eliminar metales pesados y disminuir su acidez antes de ser dispuesta en los cuerpos de agua superficial.	N/A
MiM29	Los residuos sólidos que no se deriven del procesamiento de los minerales no metálicos deberán ser acopiados, reciclados y dispuestos en un relleno sanitario.	N/A
MiM30	Los taludes que se produzcan en las minas a cielo abierto deberán tener una pendiente que minimice el riesgo de derrumbes o que permita instalar infraestructura para estabilizarlos y deberán ser sujetos de reforestación.	N/A
MiM31	Se deberá instalar infraestructura que minimice la producción de gases que contengan plomo y mercurio y que permita su monitoreo.	N/A
MiM32	Se deberán implementar sistemas de mejora continua que permitan disminuir el consumo de electricidad y la emisión de gases de efecto invernadero.	N/A
MiM33	Se deberá obtener electricidad mediante tecnología eólica y/o solar para la operación de las minas y beneficio de los minerales.	La naturaleza del proyecto es eólica, y tendrá impacto en las actividades productivas de la región.

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
MiM34	Las minas subterráneas que sean refugio de murciélagos, búhos y lechuzas y otra fauna silvestre, deberán ser sujetas a mantenimiento para evitar que las entradas se lleguen a colapsar	N/A
MiM35	Las minas a cielo abierto y en general aquellos sitios que perdieron su cobertura vegetal durante el proceso de extracción de minerales, deberán ser rehabilitadas al final de la vida útil del proyecto a través la reforestación. Las acciones de reforestación deberán considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: adquisición de plantas nativas propias de los tipos de vegetación presentes en el sitio del proyecto; preparación de los terrenos; época de plantación; implementación de sistemas de riego; fertilización; protección de la reforestación y reposición de ejemplares.	N/A
MiM36	Las minas con tajos verticales deberán ser inhabilitadas para evitar accidentes por caídas en ellos.	N/A
MiM37	Las minas abandonadas no deberán ser empleadas como tiraderos de basura.	N/A

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 3.7. Lineamientos y Criterios de UGA APS-RH24D-174

Lineamientos	Criterios
Se mantiene una mezcla de sistemas subnaturales y naturales con un índice de naturalidad entre 7 y 8, donde dos teselas que en total suman 616.94 ha, que presentan 5.32 ha de terrenos preferentemente forestales y similares en los que se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo para la creación de infraestructura para los sectores conservación y ganadero, así como para la construcción de vivienda rural y su infraestructura asociada a los centros de población presentes. No se crean nuevos centros de población urbana. Los terrenos forestales (611.623 ha) se gestionan para el desarrollo del sector conservación y el ganadero. Se registran preferentemente cambios de uso del suelo para el manejo de hábitats de las especies de interés económico y la prevención y manejo de incendios forestales.	CUS1, CUS2, CC1, CC2, CC6, Todos Agrícola, Todos Turismo, Todos Generales

Los criterios aplicables de la **UGA APS-RH24D-174** relacionado al Proyecto, se muestran en la siguiente tabla con su respectiva vinculación con el proyecto.

Tabla 3.8. Vinculación del proyecto con criterios aplicables de la UGA APS-RH24D-174

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
CUS1	Si por excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se ubiquen en predios donde se pretendan llevar a cabo nuevos proyectos de desarrollo, se podrá cambiar el uso del suelo hasta en un 30 a 40% de su superficie (los terrenos forestales que se distribuyan por encima de los 2800 msnm y el bosque de galería tendrán un porcentaje de cambio de uso del suelo menor al que se señala). El terreno forestal restante (60-70%) deberá estar sujeto a acciones de manejo permanentes que promuevan la conservación de las comunidades vegetales presentes, el manejo de hábitats de fauna silvestre y la reubicación de los ejemplares de especies vegetales provenientes del área desmontada, así como la minimización en la fragmentación de hábitats y los efectos de borde y relajación en la o las teselas de vegetación remanente, así como el manejo de los hábitats para la mantener la conectividad ecológica. Las acciones de rehabilitación y manejo, enunciativas más no limitativas son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO) • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas.	El proyecto se vincula con el presente criterio en el sentido de que el cambio de uso de suelo ocurrirá en un porcentaje menor respecto a la superficie de la UGA, Adicionalmente el proyecto contribuirá a cumplir con los objetivos en función de minimizar la fragmentación mediante acciones de rehabilitación como es la reforestación propuesta, misma que será realizada con especies nativas contribuirá con la creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión mediante el programa específico que se anexa al presente documento(Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental PMVA)

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	• Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	
CUS2	En los terrenos preferentemente forestales incluidos en predios de los nuevos proyectos de desarrollo, que contemplen cambio de uso del suelo, se deberá reforestar el 17% de su superficie con especies nativas que estarán sujetos a acciones de manejo. Las acciones de manejo, enunciativas más no limitativas, son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO). • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con su magnitud. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área reforestada (con especies nativas) se ubicará preferentemente en la periferia del terreno, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	La reforestación propuesta, se propone en una superficie igual o mayor a la que se verá afectada y será realizada con especies nativas permitiendo la continuidad de la vegetación, y por ende hábitat para la fauna. Se contribuirá también con la creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión mediante el programa específico que se anexa al Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental (PMVA) del presente documento.
CC1	Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre la producción agrícola, para el año de 2050 se deberán realizar las siguientes acciones, enunciativas más no limitativas de adaptación: Aumentar las inversiones para el incremento de la productividad agrícola que permita compensar la posible disminución de la producción; vigorizar los programas de investigación que permitan enfrentar los aspectos técnicos de una producción comprometida con una menor disponibilidad de agua; promover un extensionismo efectivo que permita extender las soluciones tecnológicas para incrementar la producción agrícola; disminuir la producción de gases de efecto invernadero a través del desarrollar la infraestructura necesaria para la producción y consumo de energía renovable; apoyar la investigación en la biotecnología que permita desarrollara variedades de plantas adaptadas a nuevas condiciones de temperatura y disponibilidad de agua sin que se comprometa el patrimonio genético de los cultivos.	La promovente se encuentra comprometida con la conservación de la biodiversidad, de ahí deriva la ejecución de las distintas medidas que, con su aplicación, contribuirán con dicho fin.
CC2	Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre la agricultura, para el año de 2050 se deberán realizar las siguientes acciones, enunciativas más no limitativas, de adaptación para el uso del agua: Todas las áreas de agricultura de riego deberán contar	N/A

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	con sistemas de microgoteo o aspersión de agua que disminuyan significativamente el consumo del agua. Todas las áreas de agricultura de temporal deberán contar con viveros que permitan un control en la temperatura y el riego, un sistema de captación y almacenamiento de agua de lluvia. Se deberán construir en las zonas de mayor capacidad de infiltración a los acuíferos la infraestructura que incremente la recarga de agua.	
CC6	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050 la infraestructura para la generación de energía renovable no deberá ocupar ecosistemas con vegetación forestal y se instalará dentro terrenos preferentemente forestales y en las ciudades aprovechando la infraestructura ya construida.	El proyecto se ubica sobre terrenos forestales, sin embargo, la promovente contempla la aplicación de medidas de mitigación y compensación para conservar la diversidad de la zona.
AGR1	Se deberá promover el manejo sustentable del suelo agrícola con prácticas de conservación agronómicas, tales como la labranza mínima o de conservación, incorporación de abonos verdes y rastrojos, rotación de cultivos, entre otros.	N/A
AGR2	Se deberá incentivar la agricultura orgánica	N/A
AGR3	Se deberá apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.	N/A
AGR4	Se deberán emplear únicamente agroquímicos permitidos por las instancias correspondientes y de acuerdo con la normatividad vigente.	N/A
AGR5	Para evitar la erosión, en las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se fomentará la siembra de un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo que será incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje para el ciclo siguiente.	N/A
AGR6	Para fomentar el uso racional del agua se deberá evitar los sistemas de riego con baja eficiencia del consumo del agua.	N/A
AGR7	Las prácticas agrícolas deberán evitar la salinización de los suelos.	N/A
AGR8	Para evitar la contaminación del aire se restringirá la quema de rastrojos enterrando pajas y residuos del cultivo.	N/A
AGR9	Para evitar la erosión, las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terráceo se realizarán en sentido perpendicular a la pendiente.	N/A
AGR10	Para evitar la pérdida de los ecosistemas naturales por el avance de la frontera agrícola, se limitará la agricultura en cualquiera de sus modalidades y no se permitirá cambios de uso de suelo forestal.	N/A

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
TUR1	Para mantener los bienes y servicios ambientales, las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin afectar la vegetación arbórea y manteniendo las funciones de los ecosistemas	N/A
TUR2	Para evitar la degradación de los ecosistemas, las actividades turísticas se desarrollarán sin afectar las acciones previstas en las estrategias de restauración.	N/A
TUR3	Se permitirá el desarrollo de proyectos turísticos alternativos en las riberas del cuerpo de agua siempre y cuando cumplan con la normatividad en materia de impacto ambiental y protección civil aplicable, los cuales contarán con sistemas de tratamiento de sus aguas residuales y un manejo integral de sus residuos sólidos	N/A
GEN1	Se deberán generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	N/A
GEN2	Se deberán promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	Como parte de las medidas propuestas, se considera la aplicación de obras de conservación de suelo y agua dentro del polígono destinado para la reforestación, dichas acciones son afines con el presente punto al compensar la degradación del suelo en un área aledaña.
GEN3	El derecho de vía de los caminos deberá mantenerse libre de vegetación con el fin de disminuir el atropellamiento de especies animales.	El diseño de los caminos del proyecto contempla lo enmarcado en este punto.
GEN4	Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA, el proceso de evaluación de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de éstas con los programas de ordenamiento ecológico existentes.	Afín con el presente punto, y como parte del proceso de evaluación en materia de impacto ambiental, se realizó la vinculación en apego a lo estipulado en los diferentes programas de ordenamiento ecológico sobre los que se encuentre el Proyecto
GEN5	Para proteger el patrimonio histórico cultural, los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos históricos o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento, que pretendan realizar obras de excavación, cimentación, demolición o construcción, deberán llevar a cabo estas obras de conformidad con	N/A

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	lo establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	
GEN6	Los usos del suelo consuntivos que actualmente se realicen en la UGA, podrá seguir realizándose, siempre y cuando, atiendan los criterios de regulación ecológica generales y los que le apliquen al sector correspondiente.	Afín con el presente punto, y como parte del proceso de evaluación en materia de impacto ambiental, se realizó la vinculación en apego a lo estipulado presente programas de ordenamiento ecológico.
GEN7	Se deberán realizar acciones en el sistema educativo formal y no formal para difundir el contenido del programa de ordenamiento ecológico, primordialmente al sector universitario, a los tomadores de decisiones del gobierno estatal y municipal y al sector empresarial.	N/A

Tabla 3.9. Vinculación del proyecto con criterios aplicables de la UGA APS-RH24E-118

Lineamientos	Criterios
Se mantiene una mezcla de sistemas naturales y naturales vírgenes con un índice de naturalidad entre 9 y 10, donde ocho teselas que en total suman 8,993.04 ha, sin terrenos preferentemente forestales y similares en los que se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes, así como para la construcción de vivienda rural y su infraestructura asociada a los centros de población existentes. No se crean nuevos centros de población urbana. Los terrenos forestales (8,993.04 ha) se gestionan para el para el manejo de hábitats de las especies nativas de interés económico y la prevención y manejo de incendios forestales.	CUS1, CUS2, CC6, CC8, CC11, CC13, Todos Conservación, Todos Turismo, Todos Generales,

Los criterios aplicables de la **UGA APS-RH24E-118** relacionado al Proyecto, se muestran en la siguiente tabla con su respectiva vinculación con el proyecto.

Tabla 3.10. Vinculación del proyecto con criterios aplicables de la UGA APS-RH24E-118

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
CUS1	Si por excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se ubiquen en predios donde se pretendan llevar a cabo nuevos proyectos de desarrollo, se podrá cambiar el uso del suelo hasta en un 30 a 40% de su superficie (los terrenos forestales que se distribuyan por encima de los 2800 msnm y el bosque de galería tendrán un porcentaje de cambio de uso del suelo menor al que se señala). El terreno forestal restante (60-70%) deberá estar sujeto a acciones de manejo permanentes que promuevan la conservación de las comunidades vegetales presentes, el manejo de hábitats de fauna	El proyecto se vincula con el presente criterio en el sentido de que el cambio de uso de suelo ocurrirá en un porcentaje menor respecto a la superficie de la UGA, Adicionalmente el proyecto contribuirá a cumplir con los objetivos en función de minimizar la fragmentación mediante acciones de rehabilitación como es la reforestación propuesta, misma que será realizada con especies nativas, lo cual contribuirá con la contención y estabilización de la erosión.

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	silvestre y la reubicación de los ejemplares de especies vegetales provenientes del área desmontada, así como la minimización en la fragmentación de hábitats y los efectos de borde y relajación en la o las teselas de vegetación remanente, así como el manejo de los hábitats para la mantener la conectividad ecológica. Las acciones de rehabilitación y manejo, enunciativas más no limitativas son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO) • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	
CUS2	En los terrenos preferentemente forestales incluidos en predios de los nuevos proyectos de desarrollo, que contemplen cambio de uso del suelo, se deberá reforestar el 17% de su superficie con especies nativas que estarán sujetos a acciones de manejo. Las acciones de manejo, enunciativas más no limitativas, son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO). • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con su magnitud. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área reforestada (con especies nativas) se ubicará preferentemente en la periferia del terreno, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	La reforestación propuesta, se propone en una superficie igual o mayor a la que se verá afectada y será realizada con especies nativas permitiendo la continuidad de la vegetación, y por ende hábitat para la fauna. Se contribuirá también con la Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión mediante el programa específico que se anexa al Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental (PMVA) del presente documento.
CC6	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050 la infraestructura para la generación de energía renovable no deberá ocupar ecosistemas con vegetación forestal y se instalará dentro de terrenos preferentemente forestales y en las ciudades aprovechando la infraestructura ya construida.	El proyecto se encuentra sobre un ecosistema forestal en un tipo de vegetación semiárido y la promovente se compromete a implementar las mejores prácticas en pro de la disminución del cambio climático.

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
		El diseño del proyecto esta apegado a una menor afectación del componente forestal.
CC8	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050, se deberá financiar, construir y operar con fondos de gobierno y de la iniciativa privada, el centro estatal de conservación de la biodiversidad, que tenga como objetivo prioritario la conservación de especies de ecosistemas acuáticos, de especies con status de conservación comprometida, de las especies que habitan los pastizales nativos y los bosques templados y aquellas que estén sujetas a los impactos ambientales generadas por sectores específicos.	La promovente se encuentra comprometida con la conservación de la biodiversidad, de ahí deriva la ejecución de las distintas medidas que, con su aplicación, contribuirán con dicho fin.
CC11	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050, se deberá tener el 100% de las UGA de conservación bajo algún esquema de pago por servicios ambientales o bonos de carbono que aseguren la permanencia de sus terrenos forestales.	N/A
CC13	Para el año del 2050, la Sierra de Zapalinamé se consolida como el sitio de monitoreo y desarrollo de soluciones para atender los efectos del cambio global. Para tal efecto, los tres órdenes de gobierno y las universidades se coordinan para crear el centro de investigación en la materia.	N/A
CON1	Los cambios de uso del suelo donde se distribuya las siguientes especies: *Abies vejarii, Abies coahuilesis, Abies mexicana, Picea engelmannii, Pinus Arizonica, Pinus ayacahuite, Pinus culminicola, Pinus hartwegii, Pinus montezumae, Pinus strobiformis, Pseudotsuga menziessii* -2800 a más de 3000 metros de altitud sobre el nivel medio del mar- que la autoridad competente determine autorizar, deberán ser de hasta el 10% de la superficie total del predio del proyecto de desarrollo.	N/A
CON2	Los cambios de uso del suelo donde se distribuya el bosque de galería o las zonas riparias -de hasta 20m de la orilla de ríos y lagunas-, que la autoridad competente determine autorizar, deberán ser de hasta el 5% de la superficie total del predio del proyecto de desarrollo.	N/A
CON3	Las empresas responsables de proyectos de desarrollo que realicen cambios de uso de suelo en terrenos forestales, deberán darle un manejo ambiental al territorio remanente del proyecto que no fue intervenido. Para tal efecto, deberán registrarlo como una Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre en la Modalidad Extensiva, o bien, como una Área Destinada Voluntariamente a la Conservación, planteando, en su plan de manejo correspondiente las	El proyecto contempla la implementación de un programa de monitoreo y vigilancia ambiental donde se contemplan diversas acciones que contribuyen con la conservación de la diversidad de la zona y la región.

COPIA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	acciones de rehabilitación y monitoreo de la vida silvestre.	
CON4	Se deberá apoyar al pueblo originario de los Kikapú para que puedan realizar sus ceremonias de cacería. Para tal efecto, se deberán dar las facilidades para que obtengan los permisos de caza de venados (Odocoileus virginianus) y jabalíes (Tayassu tajacu) en un número razonable acorde con las expectativas de la ceremonia.	N/A
CON5	En el trazo de vías de comunicación, se deberá preferir la ruta que menos intercepte con ríos y arroyos. En los casos en los que las vías de comunicación intercepten con ríos y arroyos, se deberá crear los puentes y/o las alcantarillas necesarias que permita que el agua de avenidas extraordinarias fluya sin deteriorar la infraestructura. La infraestructura deberá tener las características necesarias para que la fauna pueda usarla como paso y refugio. Las zonas riparias en las inmediaciones de ríos y arroyos interceptadas por vías de comunicación, deberán tener la infraestructura que evite el cruce de la fauna sobre la vía de comunicación y favorezca que pueda cruzar por debajo de los puentes o a través de las alcantarillas.	Los caminos que contempla el proyecto no interceptan a ríos o arroyos.
CON6	Los pies de cría que sean utilizados en las Unidades de Conservación para el Manejo de la Vida Silvestre (UMA) deberán obtenerse preferentemente de otras UMA y en el caso que se obtengan del medio natural, deberán estar sujetos a un periodo de cuarentena para evitar la propagación de patógenos.	N/A
CON7	Los ejemplares de especies de flora nativa que sean desenterradas por procesos erosivos, incendios o por deforestación y que sean susceptibles de reubicados, deberán ser rescatados y colocados en jardines de las comunidades rurales. Para tal efecto, se deberá dar capacitación y apoyar, principalmente a las mujeres, para que realicen esta actividad. Los ejemplares rescatados podrán ser empleados para ser comercializados como germoplasma para UMA	Durante las etapas de desmote y despalme se contempla la aplicación de un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre, con el cual se pretende proteger a las especies de fauna presentes en el área de Proyecto por medio del ahuyentamiento o del rescate directo, así como su liberación en un área con las características indispensables para su sobrevivencia y desarrollo.
CON8	La reintroducción de especies se podrá realizar bajo los siguientes lineamientos enunciativos, más no limitativos: Que los ejemplares no sean híbridos de ejemplares domésticos; Que tengan las vacunas necesarias para que no sean reservorios de enfermedades infecciosas; Que se encuentren en buen estado de nutrición y salud; Que sean liberados en una edad de adulto joven y en un número suficiente para mantener una población viable;	El proyecto contempla únicamente la introducción de especies propias de la zona para su reforestación, en caso de ser factible al encontrarse algún individuo susceptible a ser rescatado y reubicado en zonas seguras donde el terreno sea estable, este será liberado o reubicado en caso de plantas, dentro del polígono de reforestación.
CON9	Las líneas de transmisión y distribución eléctrica que pasen sobre o en las inmediaciones de los arroyos y vegetación de galería deberán tener instalados objetos	N/A

COPIA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	visibles para las aves, murciélagos y mariposa monarca, que permitan minimizar el riesgo de que éstas colisionen con la infraestructura. Las nuevas líneas de transmisión de alta tensión, deberán estar ubicadas al menos a 200 m de distancia de los arroyos.	
CON10	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	N/A
CON11	La reforestación con especies nativas deberá realizarse baja los siguientes lineamientos, enunciativos más no limitativos: Las plantas o semillas deberán producirse a partir de germoplasma de la misma región biogeográfica del sitio a reforestar; las plántulas o semillas deberán ser sujetas a una desinfección para evitar la introducción de patógenos al medio natural; en caso de ser necesario las plántulas o semillas serán inoculadas con micorrizas compatibles con las especies; se definirá una densidad de plantas o semillas acorde con las características del terreno a reforestar y con las condiciones de hábitat de las especies; Las plántulas deberá tener una edad en la que se maximice la posibilidad de sobrevivencia; Se realizarán resiembra de plantas que se hayan perdido hasta alcanzar la densidad propuesta; se dará cuidados a las plantas al menos durante un año.	Como parte del PMVA anexo a la presente MIA-R, se presenta el programa de reforestación, mismo que se apegará a los lineamientos estipulados en el presente criterio.
CON12	Se deberán aplicar obras y prácticas para la protección, restauración y conservación de suelo para la preservación del bosque (cualquier tipo) presente en la UGA	De igual manera dentro del programa de reforestación, se mencionan las acciones referentes a la conservación de suelo dentro de la UGA.
CON13	Se deberán aplicar acciones para la conservación y restauración de los cauces de la UGA, con el fin de fomentar corredores biológicos	Con el desarrollo del proyecto No se afectarán causes, sin embargo; se contempla la aplicación de un programa de conservación de suelo y agua en áreas aledañas al Proyecto.
CON14	Dadas las características de los escurrimientos y patrón de drenaje presente en la UGA, se deberá respetar la morfología natural de los cauces y escurrimientos considerando no perturbarlos o impactarlos. Además de Desarrollar prácticas de conservación de los escurrimientos intermitentes de la UGA, protegiendo la vegetación natural de la misma, en una franja de 25 metros a partir de la delimitación de la zona federal del cauce. En caso de no existir delimitación de la zona federal se deberán proteger 30 metros en cada margen del escurrimiento.	Con el desarrollo del proyecto No se afectarán causes, sin embargo; se contempla la aplicación de un programa de conservación de suelo y agua en áreas aledañas al Proyecto.
CON15	Para la restauración de áreas deforestadas se deberá considerar el establecimiento de los 3 estratos (herbáceo, arbustivo y arbóreo) de vegetación nativa	Para la reforestación propuesta se contemplará colocar especies nativas de

COPIA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	de modo que favorezca el desarrollo de la estructura del ecosistema original.	la zona mismas que conforman los diferentes estratos de la vegetación.
CON16	Los proyectos, obras y actividades que requieran la instalación de barreras, bordos o cercas deberán garantizar que éstas permitan el libre paso de la fauna silvestre.	El proyecto No contempla la instalación de barreras, bordos o cercas que impidan el libre tránsito de fauna.
CON17	Se deberá llevar a cabo acciones de conservación in situ y ex situ para las siguientes especies de peces que se encuentran en peligro de extinción o supuestamente se encuentran extintas: *Notropis orca, Notropis saladonis, Stypodon sygnifer, Cyprinodon latifasciatus, Characodon garmani, Hybognathus amarus, Lepisosteus oculatus, Campostoma ornatum, Cyprinella garmani, Cyprinella lutrensis, Cyprinella proserpina, Cyprinella rutila, Cyprinella xanthicara, Dionda diaboli, Dionda episcopa, Gila conspersa, Gila modesta, Notropis amabilis, Notropis brayanti, Notropis jemezanus, Carpiodes carpio, Catostoma nebuliferus, Cycleptus elongatus, Scartomyzon congestus, Ictalurus lupus, Prietella phreatophila, Gambusia Krumholtzi, Gambusia longispinis, Gambusia marshi, Gambusia speciosa, Xiphophorus gordoni, Xiphophorus meyeri, Cyprinodon atrorus, Cyprinodon bifasciatus, Etheosoma grahami, Etheosoma lugoi, Percina macrolepida, Herichthys minckleyi*. Ceballos, G. E. Díaz Pardo, L. Martínes Estévez, H. Espinoza Pérez (Coords.) 2016. Los peces dulceacuícolas de México en peligro de extinción: FCE, UNAM, IE, CONABIO, CONANP, SECSA 487 p. Colec. Ediciones Científicas Universitarias. Ser. Texto Científico Universitario. ISBN:978-607-16-4087-1	N/A
CON18	Se deberá llevar a cabo acciones de conservación in situ y ex situ para las siguientes especies de cactáceas que se encuentran amenazadas: *Acharagma aguirreana, Ariocarpus kotcshoubeyanus, Astrophytum capricorne, Astrophytum myriostigma, Echinocererus nivosus, Epithelantha micromeris spp. polycephala, Escobaria laredoi, Leuchtenbergia principis, Lophophora williamsii, Mammilaria luethyi, Mammilaria plumosa, Turbinicarpus mandragora, Turbinicarpus valdezianus*. Glass, Ch. 1998. Guía para la identificación de cactáceas amenazadas de México. CONABIO CANTE.	Todas las medidas y acciones propuestas referentes a flora silvestre, fueron realizadas con el afán de asegurar la protección y conservación de todas las especies nativas
CON19	Se llevarán a cabo acciones de erradicación de cerdos ferales (*Sus scrofa*), para tal efecto se creará una campaña de erradicación y se solicitará a los cazadores deportivos que cobren todos los cerdos ferales que puedan cazar.	N/A

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
CON20	Se deberá llevar a cabo acciones de conservación in situ y ex situ para las siguientes especies de la tribu Heliantheae (Asteraceae) que se encuentran amenazadas: *Ambrosia johnstoniorum, Flourensia ilicifolia, Flourensia microphylla, Flourensia retinophilla, Flourensia solitaria, Gaillardia gypsophyla, Gaillardia henriksonii, Haploesthes fruticosa, Haploesthes robusta, Heliopsis filifolia, Hymenopapus hintoniorum, Hymenoxys insignis, Perytile carmenensis, Perytile coahuilensis, Plateilema palmeri, Psanthyrotes purpusii, Verbesina daviesiae, Verbesina rumicifolia, Viguiera greggii. Villaseñor,* J. L. 1991. Las Heliantheae endémicas a México: Una guía hacia la conservación. Acta Botánica Mexicana. Vol. 15, pp 29-46. Instituto de Ecología A. C.	Todas las medidas y acciones propuestas referentes a flora silvestre, fueron realizadas con el afán de asegurar la protección y conservación de todas las especies nativas, con especial énfasis en las consideradas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Tal es el caso de la reforestación propuesta, misma que se realizará con especies nativas de la zona.
CON21	Se deberá llevar a cabo acciones de conservación in situ y ex situ para las siguientes especies de anfibios incluidos en la NOM-059- SEMARNAT-2010: *Anaxyrus debilis, Chiropterotriton priscus, Gastrophryne olivacea, Lithobates berlandieri, Pseudoeurycea galeanae, Pseudoeurycea scandens*. Se deberá poner especial énfasis en la vigilancia epidemiológica para detectar infecciones producidas por *Ranavirus* y *Batrachochytrium dendrobatidis* (Quitridiomicosis).	Todas las medidas y acciones propuestas referentes a fauna silvestre, fueron realizadas con el afán de asegurar la protección y conservación de todas las especies de anfibios nativos con especial énfasis en las consideradas de baja movilidad y dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
CON22	Se deberá llevar a cabo acciones de conservación in situ y ex situ para las siguientes especies de mamíferos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Bos bison, Castor canadensis mexicanus, Choeronycteris mexicana, Cynomys mexicanus, Erethizon dorsatum, Euderma maculatum, Herpailurus yagouaroundi, Lasionycteris noctivagans, Leptonycteris curasoae, Lontra longicaudis annectens, Leptonycteris nivalis, Myotis planiceps, Notiosorex crawfordi, Ondatra zibethicus, Ovis canadensis, Scalopus aquaticus, Sorex milleri, Taxidea taxus, Ursus americanus eremicus, Vulpes macrotis* y *Antilocapra americana.*	Todas las medidas y acciones propuestas referentes a fauna silvestre, fueron realizadas con el afán de asegurar la protección y conservación de todas las especies de mamíferos nativos con especial énfasis en las especies consideradas de baja movilidad y dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
CON23	Se deberá llevar a cabo acciones de conservación in situ y ex situ para las siguientes especies de aves incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Accipiter cooperii, Accipiter striatus, Anas platyrhynchos diazi, Aquila chrysaetos, Asio flammeus, Athene cunicularia, Botaurus lentiginosus, Buteo albicaudatus, Buteo albonotatus, Buteo lineatus, Buteo platypterus, Buteo regalis, Buteo swainsoni, Cairina moschata, Catharus mexicanus, Charadrius montanus, Cygnus columbianus, Cyrtonyx montezumae, Dendroica chrysoparia, Falco femoralis, Falco mexicanus, Falco peregrinus, Grus canadensis, Haliaetus leucocephalus, Harpyhaliaetus*	Todas las medidas y acciones propuestas referentes a fauna silvestre, fueron realizadas con el afán de asegurar la protección y conservación de todas las especies de aves nativas y migratorias con especial énfasis en las consideradas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	solitarius, Icterus spurius, Ictinia mississippiensis, Myadestes occidentalis, Myadestes townsendi, Mycteria americana, Oporornis tolmiei, Asio otus, Parabuteo unicinctus, Rhynchopsitta terrisi, Ridgwayia pinicola, Spizella wortheni, Sterna antillarum, Strix occidentalis, Tachybaptus dominicus, Vermivora crissalis, Vireo atricapillus, Megascops asio, Buteogallus anthracinus, Accipiter gentilis, Aratinga holochlora, Nucifraga columbiana, Campephilus guatemalensis, Aratinga canicularis, Ara militaris, Amazona albifrons, Amazona viridigenalis, Amazona finchi, Amazona oratrix	
CON24	Se deberá llevar a cabo acciones de conservación in situ y ex situ para las siguientes especies de reptiles incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Apalone spinifera atra, Apalone spinifera, Aspidoscelis neomexicanus, Coleonyx brevis, Coleonyx reticulatus, Coluber constrictor, Cophosaurus texanus, Crotalus atrox, Crotalus lepidus, Crotalus molossus, Crotalus pricei, Crotalus scutulatus, Crotalus viridis, Crotaphytus collaris, Crotaphytus reticulatus, Gambelia wislizenii, Gerrhonotus lugoi, Gopherus berlandieri, Gopherus flavomarginatus,Holbrookia lacerata, Kinosternon hirtipes, Lampropeltis alterna, Lampropeltis getula, Lampropeltis triangulum, Coluber flagellum, Micrurus fulvius, Sistrurus catenatus, Nerodia erythrogaster, Phrynosoma orbiculare, Pituophis deppei, Pseudemys gorzugi, Sceloporus grammicus, Sceloporus ornatus, Scincella lateralis, Tantilla atriceps, Tantilla gracilis, Terrapene coahuila, Thamnophis cyrtopsis, Thamnophis exsul, Thamnophis marcianus, Thamnophis proximus, Trachemys elegans, Uma exsul, Uma paraphygas, Xantusia bolsonae, Uta stansburiana, Heterodon nasicus, Hypsiglena torquata*	Todas las medidas y acciones propuestas referentes a fauna silvestre, fueron realizadas con el afán de asegurar la protección y conservación de todas las especies de reptiles nativos, pero con especial énfasis en las consideradas especies de baja movilidad y dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
CON25	Los cuerpos de agua permanentes e intermitentes deberán mantenerse sin modificaciones para permitir su uso por parte de las aves acuáticas migratorias.	El desarrollo y operación del Proyecto No afectará cuerpos de agua intermitentes o perenes.
CON26	Se deberá realizar un monitoreo en los agroecosistemas para conocer el estado que guardan las especies de polinizadores de los cultivos, y en su caso, implementar soluciones para su conservación.	N/A
CON27	Los bordes de los agroecosistemas, deberán ser reforestados con especies nativas del estrato arbustivo y arbóreo para crear barreras rompevientos. Las especies recomendadas son:	N/A
CON28	Las cuevas deberán estar sujetas a las siguientes medidas, enunciativas más no limitativas, de conservación para las especies que habitan	N/A

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	en su interior: No se deberá modificar las entradas de las cuevas; no se deberá obtener minerales; el guano se podrá obtener a través de extracción manual, a un ritmo de extracción que permita su reposición, evitando la extracción en el momento en que se encuentre colonias de maternidad de murciélagos; se evitará la creación de asentamientos humanos e infraestructura que genere ruido a una distancia de, al menos, 50m de la entrada de la cueva; las cuevas que sean usadas como atractivo turístico, deberán se monitoreadas para verificar que estén libres de histoplasmosis, si se registra la presencia del hongo *Histoplama capsulatum* no podrán usadas para esa actividad; se evitará desecar las cuevas que estén inundadas; No extraer agua para usos consuntivos de las cuevas; se deberán hacer acciones de monitoreo para verificar que en las colonias de murciélagos no se registre el síndrome de "la cara blanca" micosis producida por (*Pseudogymnoascus destructans*);	
TUR1	Para mantener los bienes y servicios ambientales, las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin afectar la vegetación arbórea y manteniendo las funciones de los ecosistemas	N/A
TUR2	Para evitar la degradación de los ecosistemas, las actividades turísticas se desarrollarán sin afectar las acciones previstas en las estrategias de restauración.	N/A
TUR3	Se permitirá el desarrollo de proyectos turísticos alternativos en las riberas del cuerpo de agua siempre y cuando cumplan con la normatividad en materia de impacto ambiental y protección civil aplicable, los cuales contarán con sistemas de tratamiento de sus aguas residuales y un manejo integral de sus residuos sólidos	N/A
GEN1	Se deberán generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	N/A
GEN2	Se deberán promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	Como parte de las medidas propuestas, se considera la aplicación de obras de conservación de suelo y agua dentro del polígono destinado para la reforestación, dichas acciones son afines con el presente punto al compensar la degradación del suelo en un área aledaña, además se contempla el manejo integral de residuos generados por el desarrollo del proyecto desde su generación hasta el destino final dependiendo de las características particulares de cada tipo de residuos evitando así la contaminación del suelo o agua.

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
GEN3	El derecho de vía de los caminos deberá mantenerse libre de vegetación con el fin de disminuir el atropellamiento de especies animales.	La implementación de caminos de acceso seguirá las especificaciones del presente requerimiento
GEN4	Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA, el proceso de evaluación de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de éstas con los programas de ordenamiento ecológico existentes.	Afín con el presente punto, y como parte del proceso de evaluación en materia de impacto ambiental, se realizó la vinculación en apego a lo estipulado en los diferentes programas de ordenamiento ecológico sobre los que se encuentre el Proyecto
GEN5	Para proteger el patrimonio histórico cultural, los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos históricos o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento, que pretendan realizar obras de excavación, cimentación, demolición o construcción, deberán llevar a cabo estas obras de conformidad con lo establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	N/A
GEN6	Los usos del suelo consuntivos que actualmente se realicen en la UGA, podrá seguir realizándose, siempre y cuando, atiendan los criterios de regulación ecológica generales y los que le apliquen al sector correspondiente.	Afín con el presente punto, y como parte del proceso de valuación en materia de impacto ambiental, se realizó la vinculación en apego a lo estipulado presente programa de ordenamiento ecológico.
GEN7	Se deberán realizar acciones en el sistema educativo formal y no formal para difundir el contenido del programa de ordenamiento ecológico, primordialmente al sector universitario, a los tomadores de decisiones del gobierno estatal y municipal y al sector empresarial.	N/A

Tabla 3.11. Lineamientos y Criterios de UGA APS-RH24E-175

Lineamientos	Criterios
Se mantiene una mezcla de sistemas naturales y naturales vírgenes con un índice de naturalidad entre 9 y 10, donde dos teselas que en total suman 1,152.85 ha, sin terrenos preferentemente forestales y similares en los que se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes, así como para la construcción de vivienda rural y su infraestructura asociada a los centros de población existentes. No se crean nuevos centros de población urbana. Los terrenos forestales (1,152.846 ha) se gestionan para el para el manejo de hábitats de las especies nativas de interés económico y la prevención y manejo de incendios forestales.	CUS1, CUS2, CC6, CC8, CC11, CC13, Todos Conservación, Todos Turismo, Todos Generales,

CONSULTA PÚBLICA

Los criterios aplicables de la **UGA APS-RH24E-175** relacionado al Proyecto, se muestran en la siguiente tabla con su respectiva vinculación con el proyecto.

Tabla 3.12. Vinculación del proyecto con criterios aplicables de la UGA APS-RH24E-175

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
CUS1	Si por excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se ubiquen en predios donde se pretendan llevar a cabo nuevos proyectos de desarrollo, se podrá cambiar el uso del suelo hasta en un 30 a 40% de su superficie (los terrenos forestales que se distribuyan por encima de los 2800 msnm y el bosque de galería tendrán un porcentaje de cambio de uso del suelo menor al que se señala). El terreno forestal restante (60-70%) deberá estar sujeto a acciones de manejo permanentes que promuevan la conservación de las comunidades vegetales presentes, el manejo de hábitats de fauna silvestre y la reubicación de los ejemplares de especies vegetales provenientes del área desmontada, así como la minimización en la fragmentación de hábitats y los efectos de borde y relajación en la o las teselas de vegetación remanente, así como el manejo de los hábitats para la mantener la conectividad ecológica. Las acciones de rehabilitación y manejo, enunciativas más no limitativas son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO) • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	El proyecto se vincula con el presente criterio en el sentido de que el área de desmonte ocurrirá en un porcentaje menor respecto a la superficie de la UGA, Adicionalmente el proyecto contribuirá a cumplir con los objetivos en función de minimizar la fragmentación mediante acciones de rehabilitación como es la reforestación propuesta, misma que será realizada con especies nativas, lo cual contribuirá con la contención y estabilización de la erosión.

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
CUS2	En los terrenos preferentemente forestales incluidos en predios de los nuevos proyectos de desarrollo, que contemplen cambio de uso del suelo, se deberá reforestar el 17% de su superficie con especies nativas que estarán sujetos a acciones de manejo. Las acciones de manejo, enunciativas más no limitativas, son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO). • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con su magnitud. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área reforestada (con especies nativas) se ubicará preferentemente en la periferia del terreno, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	La reforestación propuesta, se propone en una superficie igual a la que se verá afectada y será realizada con especies nativas permitiendo la continuidad de la vegetación, y por ende hábitat para la fauna. Se contribuirá también con la Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión mediante el programa específico.
CC6	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050 la infraestructura para la generación de energía renovable no deberá ocupar ecosistemas con vegetación forestal y se instalará dentro de terrenos preferentemente forestales y en las ciudades aprovechando la infraestructura ya construida.	El proyecto se ubica sobre terrenos forestales, sin embargo, la promovente contempla la aplicación de medidas de mitigación y compensación para conservar la diversidad de la zona.
CC8	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050, se deberá financiar, construir y operar con fondos de gobierno y de la iniciativa privada, el centro estatal de conservación de la biodiversidad, que tenga como objetivo prioritario la conservación de especies de ecosistemas acuáticos, de especies con status de conservación comprometida, de las especies que habitan los pastizales nativos y los bosques templados y aquellas que estén sujetas a los impactos ambientales generadas por sectores específicos.	La promovente aplicará distintas medidas de mitigación, compensación y prevención que, con su aplicación, contribuirán a la preservación de ecosistemas.
CC11	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050, se deberá tener el 100% de las UGA de conservación bajo algún esquema de pago por servicios ambientales o bonos de carbono que aseguren la permanencia de sus terrenos forestales.	N/A

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
CC13	Para el año del 2050, la Sierra de Zapalinamé se consolida como el sitio de monitoreo y desarrollo de soluciones para atender los efectos del cambio global. Para tal efecto, los tres órdenes de gobierno y las universidades se coordinan para crear el centro de investigación en la materia.	N/A
CON1	Los cambios de uso del suelo donde se distribuya las siguientes especies: *Abies vejarii, Abies coahuilesis, Abies mexicana, Picea engelmannii, Pinus Arizonica, Pinus ayacahuite, Pinus culminicola, Pinus hartwegii, Pinus montezumae, Pinus strobiformis, Pseudotsuga menziessii* -2800 a más de 3000 metros de altitud sobre el nivel medio del mar- que la autoridad competente determine autorizar, deberán ser de hasta el 10% de la superficie total del predio del proyecto de desarrollo.	N/A
CON2	Los cambios de uso del suelo donde se distribuya el bosque de galería o las zonas riparias -de hasta 20 m de la orilla de ríos y lagunas-, que la autoridad competente determine autorizar, deberán ser de hasta el 5% de la superficie total del predio del proyecto de desarrollo.	N/A
CON3	Las empresas responsables de proyectos de desarrollo que realicen cambios de uso de suelo en terrenos forestales, deberán darle un manejo ambiental al territorio remanente del proyecto que no fue intervenido. Para tal efecto, deberán registrarlo como una Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre en la Modalidad Extensiva, o bien, como una Área Destinada Voluntariamente a la Conservación, planteando, en su plan de manejo correspondiente las acciones de rehabilitación y monitoreo de la vida silvestre.	El programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental contempla la reforestación de un área aledaña al Proyecto asi como la construcción de obras de conservación de suelo y agua la cual será destinada a la conservación de flora y fauna nativas.
CON4	Se deberá apoyar al pueblo originario de los Kikapú para que puedan realizar sus ceremonias de cacería. Para tal efecto, se deberán dar las facilidades para que obtengan los permisos de caza de venados (*Odocoileus virginianus*) y jabalíes (*Tayassu tajacu*) en un número razonable acorde con las expectativas de la ceremonia.	N/A
CON5	En el trazo de vías de comunicación, se deberá preferir la ruta que menos intercepte con ríos y arroyos. En los casos en los que las vías de comunicación intercepten con ríos y arroyos, se deberá crear los puentes y/o las alcantarillas necesarias que permita que el agua de avenidas extraordinarias fluya sin deteriorar la infraestructura. La infraestructura deberá tener las	N/A

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	características necesarias para que la fauna pueda usarla como paso y refugio. Las zonas riparias en las inmediaciones de ríos y arroyos intersectadas por vías de comunicación, deberán tener la infraestructura que evite el cruce de la fauna sobre la vía de comunicación y favorezca que pueda cruzar por debajo de los puentes o a través de las alcantarillas.	
CON6	Los pies de cría que sean utilizados en las Unidades de Conservación para el Manejo de la Vida Silvestre (UMA) deberán obtenerse preferentemente de otras UMA y en el caso que se obtengan del medio natural, deberán estar sujetos a un periodo de cuarentena para evitar la propagación de patógenos.	N/A
CON7	Los ejemplares de especies de flora nativa que sean desenterradas por procesos erosivos, incendios o por deforestación y que sean susceptibles de reubicados, deberán ser rescatados y colocados en jardines de las comunidades rurales. Para tal efecto, se deberá dar capacitación y apoyar, principalmente a las mujeres, para que realicen esta actividad. Los ejemplares rescatados podrán ser empleados para ser comercializados como germoplasma para UMA	En caso de ser factible al encontrarse algún individuo susceptible a ser rescatado y reubicado en zonas seguras donde el terreno sea estable, este será reubicado en el polígono de reforestación.
CON8	La reintroducción de especies se podrá realizar bajo los siguientes lineamientos enunciativos, más no limitativos: Que los ejemplares no sean híbridos de ejemplares domésticos; Que tengan las vacunas necesarias para que no sean reservorios de enfermedades infecciosas; Que se encuentren en buen estado de nutrición y salud; Que sean liberados en una edad de adulto joven y en un número suficiente para mantener una población viable.	El proyecto contempla únicamente la introducción de especies propias de la zona para su reforestación, en caso de ser factible al encontrarse algún individuo susceptible a ser rescatado y reubicado en zonas seguras donde el terreno sea estable, este será liberado o reubicado en caso de plantas, dentro del polígono de reforestación.
CON9	Las líneas de transmisión y distribución eléctrica que pasen sobre o en las inmediaciones de los arroyos y vegetación de galería deberán tener instalados objetos visibles para las aves, murciélagos y mariposa monarca, que permitan minimizar el riesgo de que éstas colisionen con la infraestructura. Las nuevas líneas de transmisión de alta tensión, deberán estar ubicadas al menos a 200 m de distancia de los arroyos.	N/A
CON10	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	N/A

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	de los animales al flujo vehicular, como pasos superiores o inferiores	
CON11	La reforestación con especies nativas deberá realizarse baja los siguientes lineamientos, enunciativos más no limitativos: Las plantas o semillas deberán producirse a partir de germoplasma de la misma región biogeográfica del sitio a reforestar; las plántulas o semillas deberán ser sujetas a una desinfección para evitar la introducción de patógenos al medio natural; en caso de ser necesario las plántulas o semillas serán inoculadas con micorrizas compatibles con las especies; se definirá una densidad de plantas o semillas acorde con las características del terreno a reforestar y con las condiciones de hábitat de las especies; Las plántulas deberá tener una edad en la que se maximice la posibilidad de sobrevivencia; Se realizarán resiembra de plantas que se hayan perdido hasta alcanzar la densidad propuesta; se dará cuidados a las plantas al menos durante un año.	Como parte del PMVA anexo a la presente MIA-R, se presenta el programa de reforestación, mismo que se apegará a los lineamientos estipulados en el presente criterio.
CON12	Se deberán aplicar obras y prácticas para la protección, restauración y conservación de suelo para la preservación del bosque (cualquier tipo) presente en la UGA	Las medidas de compensación contemplan el desarrollo del programa de reforestación y el programa de conservación de suelo y agua, con lo que se promueve la conservación de la diversidad regional.
CON13	Se deberán aplicar acciones para la conservación y restauración de los cauces de la UGA, con el fin de fomentar corredores biológicos	N/A
CON14	Dadas las características de los escurrimientos y patrón de drenaje presente en la UGA, se deberá respetar la morfología natural de los cauces y escurrimientos considerando no perturbarlos o impactarlos. Además de Desarrollar prácticas de conservación de los escurrimientos intermitentes de la UGA, protegiendo la vegetación natural de la misma, en una franja de 25 metros a partir de la delimitación de la zona federal del cauce. En caso de no existir delimitación de la zona federal se deberán proteger 30 metros en cada margen del escurrimiento.	El proyecto no contempla la modificación de ningún cause, cuerpos de agua perenes o intermitentes por lo que la fauna que utiliza este ambiente no se verá afectada.
CON15	Para la restauración de áreas deforestadas se deberá considerar el establecimiento de los 3 estratos (herbáceo, arbustivo y arbóreo) de vegetación nativa de modo que favorezca el desarrollo de la estructura del ecosistema original.	Para la reforestación propuesta se contemplará colocar especies nativas de la zona mismas que conforman los diferentes estratos de la vegetación.

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
CON16	Los proyectos, obras y actividades que requieran la instalación de barreras, bordos o cercas deberán garantizar que éstas permitan el libre paso de la fauna silvestre.	El proyecto no contempla instalación de cercos o barreras que impidan el libre tránsito de la fauna.
CON17	Se deberá llevar a cabo acciones de conservación in situ y ex situ para las siguientes especies de peces que se encuentran en peligro de extinción o supuestamente se encuentran extintas: *Notropis orca, Notropis saladonis, Stypodon sygnifer, Cyprinodon latifasciatus, Characodon garmani, Hybognathus amarus, Lepisosteus oculatus, Campostoma ornatum, Cyprinella garmani, Cyprinella lutrensis, Cyprinella proserpina, Cyprinella rutila, Cyprinella xanthicara, Dionda diaboli, Dionda episcopa, Gila conspersa, Gila modesta, Notropis amabilis, Notropis brayanti, Notropis jemezanus, Carpiodes carpio, Catostoma nebuliferus, Cycleptus elongatus, Scartomyzon congestus,Ictalurus lupus, Prietella phreatophila, Gambusia Krumholtzi, Gambusia longispinis, Gambusia marshi, Gambusia speciosa, Xiphophorus gordoni, Xiphophorus meyeri, Cyprinodon atrorus, Cyprinodon bifasciatus, Etheosoma grahami, Etheosoma lugoi, Percina macrolepida, Herichthys minckleyi*. Ceballos, G. E. Díaz Pardo, L. Martínes Estévez, H. Espinoza Pérez (Coords.) 2016. Los peces dulceacuícolas de México en peligro de extinción: FCE, UNAM, IE, CONABIO, CONANP, SECSA 487 p. Colec. Ediciones Científicas Universitarias. Ser. Texto Científico Universitario. ISBN:978-607-16-4087-1	N/A
CON18	Se deberá llevar a cabo acciones de conservación in situ y ex situ para las siguientes especies de cactáceas que se encuentran amenazadas: *Acharagma aguirreana, Ariocarpus kotcshoubeyanus, Astrophytum capricorne, Astrophytum myriostigma, Echinocererus nivosus, Epithelantha micromeris spp. polycephala, Escobaria laredoi, Leuchtenbergia principis, Lophophora williamsii, Mammilaria luethyi, Mammilaria plumosa, Turbinicarpus mandragora, Turbinicarpus valdezianus*. Glass, Ch. 1998. Guía para la identificación de cactáceas amenazadas de México. CONABIO CANTE.	Todas las medidas y acciones propuestas referentes a flora silvestre, fueron realizadas con el afán de asegurar la protección y conservación de todas las especies nativas con especial énfasis en las consideradas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Tal es el caso de la aplicación del programa de rescate y reubicación de flora y reforestación.
CON19	Se llevarán a cabo acciones de erradicación de cerdos ferales (*Sus scrofa*), para tal efecto se creará una campaña de erradicación y se solicitará a los cazadores	N/A

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	deportivos que cobren todos los cerdos ferales que puedan cazar.	
CON20	Se deberá llevar a cabo acciones de conservación in situ y ex situ para las siguientes especies de la tribu Heliantheae (Asteraceae) que se encuentran amenazadas: *Ambrosia johnstoniorum*, *Flourensia ilicifolia*, *Flourensia microphylla*, *Flourensia retinophilla*, *Flourensia solitaria*, *Gaillardia gypsophyla*, *Gaillardia henriksonii*, *Haploesthes fruticosa*, *Haploesthes robusta*, *Heliopsis filifolia*, *Hymenopapus hintoniorum*, *Hymenoxys insignis*, *Perytile carmenensis*, *Perytile coahuilensis*, *Plateilema palmeri*, *Psanthyrotes purpusii*, *Verbesina daviesiae*, *Verbesina rumicifolia*, *Viguiera greggii*. *Villaseñor*, J. L. 1991. Las Heliantheae endémicas a México: Una guía hacia la conservación. Acta Botánica Mexicana. Vol. 15, pp 29-46. Instituto de Ecología A. C.	Todas las medidas y acciones propuestas referentes a flora silvestre, fueron realizadas con el afán de asegurar la protección y conservación de todas las especies nativas, pero con especial énfasis en las consideradas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Tal es el caso de la reforestación propuesta, misma que se realizará con especies nativas de la zona.
CON21	Se deberá llevar a cabo acciones de conservación in situ y ex situ para las siguientes especies de anfibios incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Anaxyrus debilis*, *Chiropterotriton priscus*, *Gastrophryne olivacea*, *Lithobates berlandieri*, *Pseudoeurycea galeanae*, *Pseudoeurycea scandens*. Se deberá poner especial énfasis en la vigilancia epidemiológica para detectar infecciones producidas por Ranavirus y Batrachochytrium dendrobatidis (Quitridiomicosis).	Todas las medidas y acciones propuestas referentes a fauna silvestre, fueron realizadas con el afán de asegurar la protección y conservación de todas las especies de anfibios nativos con especial énfasis en las consideradas de baja movilidad y dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
CON22	Se deberá llevar a cabo acciones de conservación in situ y ex situ para las siguientes especies de mamíferos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Bos bison*, *Castor canadensis mexicanus*, *Choeronycteris mexicana*, *Cynomys mexicanus*, *Erethizon dorsatum*, *Euderma maculatum*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Lasionycteris noctivagans*, *Leptonycteris curasoae*, *Lontra longicaudis annectens*, *Leptonycteris nivalis*, *Myotis planiceps*, *Notiosorex crawfordi*, *Ondatra zibethicus*, *Ovis canadensis*, *Scalopus aquaticus*, *Sorex milleri*, *Taxidea taxus*, *Ursus americanus eremicus*, *Vulpes macrotis* y *Antilocapra americana*.	Todas las medidas y acciones propuestas referentes a fauna silvestre, fueron realizadas con el afán de asegurar la protección y conservación de todas las especies de mamíferos, con especial énfasis en las consideradas de baja movilidad y dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
CON23	Se deberá llevar a cabo acciones de conservación in situ y ex situ para las siguientes especies de aves incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Accipiter cooperii*, *Accipiter striatus*, *Anas*	Todas las medidas y acciones propuestas referentes a fauna silvestre, fueron realizadas con el objetivo de asegurar la protección y conservación de todas las

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	platyrhynchos diazi, Aquila chrysaetos, Asio flammeus, Athene cunicularia, Botaurus lentiginosus, Buteo albicaudatus, Buteo albonotatus, Buteo lineatus, Buteo platypterus, Buteo regalis, Buteo swainsoni, Cairina moschata, Catharus mexicanus, Charadrius montanus, Cygnus columbianus, Cyrtonyx montezumae, Dendroica chrysoparia, Falco femoralis, Falco mexicanus, Falco peregrinus, Grus canadensis, Haliaetus leucocephalus, Harpyhaliaetus solitarius, Icterus spurius, Ictinia mississippiensis, Myadestes occidentalis, Myadestes townsendi, Mycteria americana, Oporornis tolmiei, Asio otus, Parabuteo unicinctus, Rhynchopsitta terrisi, Ridgwayia pinicola, Spizella wortheni, Sterna antillarum, Strix occidentalis, Tachybaptus dominicus, Vermivora crissalis, Vireo atricapillus, Megascops asio, Buteogallus anthracinus, Accipiter gentilis, Aratinga holochlora, Nucifraga columbiana, Campephilus guatemalensis, Aratinga canicularis, Ara militaris, Amazona albifrons, Amazona viridigenalis, Amazona finchi, Amazona oratrix.	especies de aves nativas y migratorias, con especial énfasis en las consideradas de baja movilidad y dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
CON24	Se deberá llevar a cabo acciones de conservación in situ y ex situ para las siguientes especies de reptiles incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Apalone spinifera atra, Apalone spinifera, Aspidoscelis neomexicanus, Coleonyx brevis, Coleonyx reticulatus, Coluber constrictor, Cophosaurus texanus, Crotalus atrox, Crotalus lepidus, Crotalus molossus, Crotalus pricei, Crotalus scutulatus, Crotalus viridis, Crotaphytus collaris, Crotaphytus reticulatus, Gambelia wislizenii, Gerrhonotus lugoi, Gopherus berlandieri, Gopherus flavomarginatus, Holbrookia lacerata, Kinosternon hirtipes, Lampropeltis alterna, Lampropeltis getula, Lampropeltis triangulum, Coluber flagellum, Micrurus fulvius, Sistrurus catenatus, Nerodia erythrogaster, Phrynosoma orbiculare, Pituophis deppei, Pseudemys gorzugi, Sceloporus grammicus, Sceloporus ornatus, Scincella lateralis, Tantilla atriceps, Tantilla gracilis, Terrapene coahuila, Thamnophis cyrtopsis, Thamnophis exsul, Thamnophis marcianus, Thamnophis proximus, Trachemys elegans, Uma exsul, Uma paraphygas, Xantusia bolsonae, Uta stansburia*na, *Heterodon nasicus, Hypsiglena torquata.*	Todas las medidas y acciones propuestas referentes a fauna silvestre, fueron realizadas con el objetivo de asegurar la protección y conservación de todas las especies de reptiles nativos, con especial énfasis en las consideradas de baja movilidad y dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
CON25	Los cuerpos de agua permanentes e intermitentes deberán mantenerse sin modificaciones para permitir su uso por parte de las aves acuáticas migratorias.	El proyecto No contempla la modificación de ningún cuerpo de agua tanto perene como intermitente.
CON26	Se deberá realizar un monitoreo en los agroecosistemas para conocer el estado que guardan las especies de polinizadores de los cultivos, y en su caso, implementar soluciones para su conservación.	N/A
CON27	Los bordes de los agroecosistemas, deberán ser reforestados con especies nativas del estrato arbustivo y arbóreo para crear barreras rompevientos. Las especies recomendadas son:	N/A
CON28	Las cuevas deberán estar sujetas a las siguientes medidas, enunciativas más no limitativas, de conservación para las especies que habitan en su interior: No se deberá modificar las entradas de las cuevas; no se deberá obtener minerales; el guano se podrá obtener a través de extracción manual, a un ritmo de extracción que permita su reposición, evitando la extracción en el momento en que se encuentre colonias de maternidad de murciélagos; se evitará la creación de asentamientos humanos e infraestructura que genere ruido a una distancia de, al menos, 50m de la entrada de la cueva; las cuevas que sean usadas como atractivo turístico, deberán se monitoreadas para verificar que estén libres de histoplasmosis, si se registra la presencia del hongo *Histoplama capsulatum* no podrán usadas para esa actividad; se evitará desecar las cuevas que estén inundadas; No extraer agua para usos consuntivos de las cuevas; se deberán hacer acciones de monitoreo para verificar que en las colonias de murciélagos no se registre el síndrome de "la cara blanca" micosis producida por (*Pseudogymnoascus destructans*);	N/A
TUR1	Para mantener los bienes y servicios ambientales, las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin afectar la vegetación arbórea y manteniendo las funciones de los ecosistemas	N/A
TUR2	Para evitar la degradación de los ecosistemas, las actividades turísticas se desarrollarán sin afectar las acciones previstas en las estrategias de restauración.	N/A
TUR3	Se permitirá el desarrollo de proyectos turísticos alternativos en las riberas del cuerpo de agua siempre y cuando cumplan con la normatividad en materia de impacto ambiental y protección civil aplicable, los cuales contarán con sistemas de tratamiento de sus	N/A

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	aguas residuales y un manejo integral de sus residuos sólidos	
GEN1	Se deberán generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	N/A
GEN2	Se deberán promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	Dentro del programa de monitoreo y vigilancia ambiental se contemplan medidas de conservación de suelo y agua, además del manejo integral de residuos con lo que se previene la contaminación del suelo por las actividades del proyecto.
GEN3	El derecho de vía de los caminos deberá mantenerse libre de vegetación con el fin de disminuir el atropellamiento de especies animales	El mantenimiento de los caminos de acceso cumplirá con lo estipulado en este punto.
GEN4	Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA, el proceso de evaluación de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de éstas con los programas de ordenamiento ecológico existentes.	Afín con el presente punto, y como parte del proceso de evaluación en materia de impacto ambiental, se realizó la vinculación en apego a lo estipulado en los diferentes programas de ordenamiento ecológico sobre los que se encuentre el Proyecto
GEN5	Para proteger el patrimonio histórico cultural, los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos históricos o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento, que pretendan realizar obras de excavación, cimentación, demolición o construcción, deberán llevar a cabo estas obras de conformidad con lo establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	N/A
GEN6	Los usos del suelo consuntivos que actualmente se realicen en la UGA, podrá seguir realizándose, siempre y cuando, atiendan los criterios de regulación ecológica generales y los que le apliquen al sector correspondiente.	El proyecto se localiza en áreas cuya vocación es forestal, no obstante, mediante la adecuada aplicación de las medidas propuestas como es la reforestación, este impacto será compensado.
GEN7	Se deberán realizar acciones en el sistema educativo formal y no formal para difundir el contenido del programa de ordenamiento ecológico, primordialmente al sector universitario, a los tomadores de decisiones del gobierno estatal y municipal y al sector empresarial.	La aplicación de las medidas propuesta en el presente MIA-R se vinculan directamente con este punto, ya que la realización de acciones de reforestación con especies nativas implicaran la creación de hábitat para la fauna silvestre, el seguimiento de los individuos plantados asegurará su

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
		supervivencia en una zona previamente impactada, de igual manera la impartición de las charlas de educación ambiental, así como la colocación de señalética que prohíba acciones como quemas, introducción de especies exóticas, el respeto a la fauna nativa entre otros promoverán una saludable interacción entre el proyecto y el medio ambiente.

Tabla 3.13. Lineamientos y Criterios de UGA APS-RH24E-251

Lineamientos	Criterios
Se mantiene una mezcla de sistemas subnaturales y naturales con un índice de naturalidad entre 7 y 8, donde una tesela de 230.10 ha, presentan 61.90 ha de terrenos preferentemente forestales y similares. Es posible la construcción de vivienda rural y su infraestructura asociada a los centros de población existentes. No se crean nuevos centros de población urbana. Los terrenos forestales (140.63 ha) se gestionan para el desarrollo del sector ganadero. Se registran preferentemente cambios de uso del suelo para el manejo de hábitats de las especies de interés económico y la prevención y manejo de incendios forestales.	CUS1, CUS2, CC3, CC8, CC11, GAN1, GAN2, GAN3, GAN4, GAN5, GAN6, GAN7, GAN8, GAN9, GAN10, GAN11, Todos Hidrología, Todos Industrial, Todos Turismo, Todos Generales

Los criterios aplicables de la **UGA APS-RH24E-251** relacionado al Proyecto, se muestran en la siguiente tabla con su respectiva vinculación con el proyecto.

Tabla 3.14. Vinculación del proyecto con criterios aplicables de la UGA APS-RH24E-251

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
CUS1	Si por excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se ubiquen en predios donde se pretendan llevar a cabo nuevos proyectos de desarrollo, se podrá cambiar el uso del suelo hasta en un 30 a 40% de su superficie (los terrenos forestales que se distribuyan por encima de los 2800 msnm y el bosque de galería tendrán un porcentaje de cambio de uso del suelo menor al que se señala). El terreno forestal restante (60-70%) deberá estar sujeto a acciones de manejo permanentes que promuevan la conservación de las comunidades vegetales presentes, el manejo de hábitats de fauna silvestre y la reubicación de los ejemplares de especies vegetales provenientes del área desmontada, así como la minimización en la fragmentación de hábitats y los efectos de borde y relajación en la o las teselas de vegetación remanente, así como el manejo de los	El proyecto se vincula con el presente criterio en el sentido de que el desmonte ocurrirá en un porcentaje menor respecto a la superficie de la UGA, Adicionalmente el proyecto contribuirá a cumplir con los objetivos en función de minimizar la fragmentación mediante acciones de rehabilitación como es la reforestación propuesta, misma que será realizada con especies nativas contribuirá con la creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión mediante el programa específico que se anexa al presente documento.

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	hábitats para la mantener la conectividad ecológica. Las acciones de rehabilitación y manejo, enunciativas más no limitativas son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO) • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	
CUS2	En los terrenos preferentemente forestales incluidos en predios de los nuevos proyectos de desarrollo, que contemplen cambio de uso del suelo, se deberá reforestar el 17% de su superficie con especies nativas que estarán sujetos a acciones de manejo. Las acciones de manejo, enunciativas más no limitativas, son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO). • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con su magnitud. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área reforestada (con especies nativas) se ubicará preferentemente en la periferia del terreno, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	La reforestación propuesta, se propone en una superficie igual o mayor a la que se verá afectada y será realizada con especies nativas permitiendo la continuidad de la vegetación, y por ende hábitat para la fauna. Se contribuirá también con la Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión mediante el programa específico que se anexa al presente documento de información adicional.
CC3	Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre la ganadería, para el año de 2050 se deberán realizar las siguientes acciones, enunciativas más no limitativas, de adaptación: Se tendrán y aplicarán coeficientes de agostadero calculados en función de la disponibilidad de materia vegetal comestible, el estado de los acuíferos subterráneos, la pendiente del terreno, la disponibilidad y la distancia a las fuentes de agua, así como la erosión del terreno; Se realizarán inversiones para realizar un manejo a los terrenos de agostadero para que mantenga o mejoren su productividad por medio de manejo de la vegetación, control de la erosión, manejo del fuego,	N/A

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	fertilización y rotación de parcelas; mejoramiento genético de los hatos ganaderos que permita una adaptación a condiciones de aridez; disminuir la producción de gases de efecto invernadero a través del desarrollo de la infraestructura necesaria para la producción y consumo de energía renovable.	
CC8	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050, se deberá financiar, construir y operar con fondos de gobierno y de la iniciativa privada, el centro estatal de conservación de la biodiversidad, que tenga como objetivo prioritario la conservación de especies de ecosistemas acuáticos, de especies con status de conservación comprometida, de las especies que habitan los pastizales nativos y los bosques templados y aquellas que estén sujetas a los impactos ambientales generadas por sectores específicos.	La promovente se encuentra comprometida con la conservación de la biodiversidad, de ahí deriva la ejecución de las distintas medidas que, con su aplicación, contribuirán con dicho fin.
CC11	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050, se deberá tener el 100% de las UGA de conservación bajo algún esquema de pago por servicios ambientales o bonos de carbono que aseguren la permanencia de sus terrenos forestales.	N/A
GAN1	Se deberá impulsar el manejo sustentable del suelo ganadero mediante el cumplimiento de los coeficientes de agostadero de la COTECOCA.	N/A
GAN2	Se deberá mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	N/A
GAN3	Se deberá privilegiar la siembra de pastos nativos sobre los pastos exóticos.	La reforestación será realizada con especies nativas de la zona
GAN4	Se deberá evitar el pastoreo en áreas que se encuentren en regeneración por haber estado sujetas a aprovechamiento forestal o a cambios de uso del suelo	El programa de reforestación contempla acciones de protección de la plantación de ganado, plagas, etc., con el fin de promover la sobrevivencia de la plantación.
GAN5	Se deberá reducir las actividades de pastoreo y aplicar reforestación de especies nativas afines al sitio en suelos frágiles de áreas ganaderas	N/A
GAN6	Se deberá evitar que las actividades ganaderas en zonas cercanas a arroyos modifiquen los flujos naturales de agua mediante la construcción de brechas y cualquier otra actividad que compacte el suelo o interrumpa el flujo de agua.	N/A
GAN7	Se deberán realizar prácticas de resiembra y revegetación en partes degradadas, que mejoren los· pastos· naturales con las especies originales de la zona.	La reforestación será realizada con especies nativas de la zona.
GAN8	Se deberá evitar el cultivo de especies exóticas o invasoras para no afectar la flora nativa.	No se realizará la introducción de especies exóticas.

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
GAN9	Se deberá promover que la ganadería extensiva realizada en áreas forestales compatibles con la conservación o el mantenimiento de los servicios ambientales deberá implementar sistemas de manejo holístico o pastoreo con rotación de potreros y períodos de descanso que permitan el mantenimiento y recuperación de la estructura natural de la vegetación.	N/A
GAN10	Se deberán instalar rampas de escape en la infraestructura ganadera dedicada a la suplementación y disposición de agua, de manera que se eviten accidentes por ahogamiento de las especies de fauna menor.	N/A
GAN11	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	N/A
HID1	Se deberá promover la recuperación de las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	N/A
HID2	Para evitar la proliferación de especies invasoras en los ecosistemas acuáticos las actividades de acuacultura se realizarán preferentemente con especies nativas.	N/A
HID3	El empleo de especies exóticas podrá realizarse solamente fuera de las ANP y en estanquería confinada, manteniendo una distancia a los cuerpos de agua que garantice que estas especies no los invadan o construyendo las obras necesarias para evitar que las especies cultivadas escapen.	N/A
HID4	Para evitar afectar los ecosistemas acuáticos y ribereños se restringirá la modificación de cauces naturales o los flujos de escurrimientos perennes y temporales derivados de las actividades acuícolas.	N/A
HID5	Los responsables de las actividades acuícolas evitarán que los residuos contribuyan a la eutrofización de cuerpos de agua naturales con la colocación de medios físicos.	N/A
HID6	Se evitará la contaminación genética de las poblaciones nativas derivada de la introducción a los ecosistemas naturales de individuos con genes que no han sido seleccionados naturalmente.	No serán introducidas especies exóticas de flora o fauna (se establecerá la prohibición de la introducción de flora y fauna exótica).
IND1	El emplazamiento de infraestructura se realizará sobre el derecho de vía de caminos ya construidos, evitando la apertura de nuevos caminos, lo anterior con la finalidad de minimizar los impactos sobre los ecosistemas evitando su fragmentación y el cambio de uso de suelo.	N/A
IND2	Para evitar la degradación de flora y fauna, las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos rurales prioritarios	Todas las medidas y acciones propuestas referentes a flora silvestre, fueron realizadas con el afán de asegurar la

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	para el desarrollo de las comunidades locales, deberán incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de la fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación.	protección y conservación de todas las especies nativas, pero con especial énfasis en las consideradas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Tal es el caso de la reforestación propuesta, misma que se realizará con especies nativas de la zona.
IND3	Para mitigar los impactos de los procesos industriales sobre el medio ambiente, la disposición de aguas residuales no tratadas, residuos sólidos y de construcción, corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables y biológico infecciosos en ríos, canales, barrancas o en cualquier tipo de cuerpo natural serán llevadas a cabo de conformidad con las prohibiciones establecidas en las leyes, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	Durante el desarrollo del proyecto se implementará un programa de manejo integral de residuos (RSU, RME y RP).
IND4	Para evitar perturbar los ecosistemas, las actividades de turismo alternativo se limitarán a aquellas que no requieran de infraestructura y equipamiento permanente (senderismo y observación de fauna silvestre).	N/A
IND5	No se permitirá la instalación de industrias de alto riesgo de acuerdo a lo que establece la legislación federal en un radio menor a 100 metros a poblaciones mayores a 50 habitantes y una distancia menor a 200 metros a vegetación forestal.	N/A
IND6	El establecimiento de nuevas industrias que dentro de su proceso impliquen emisiones a la atmósfera, deberá estar condicionado a la revisión de niveles registrados de emisiones contaminantes que predominan en el área según el inventario de emisiones más reciente.	Las emisiones que serán generadas por vehículos y maquinaria las cuales estarán sometidos a mantenimiento y monitoreo de emisiones.
IND7	Para evitar el riesgo para las poblaciones y los bienes materiales se promoverá que el desarrollo de actividades riesgosas y altamente riesgosas cumpla con las distancias estipuladas establecidas en las leyes, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	N/A
IND8	Se deberá priorizar en las industrias el uso de combustibles líquidos o gaseosos que en su consumo generen valores mínimos de contaminantes	N/A
IND9	La agroindustria deberá contar con sistemas de tratamiento de las aguas residuales o con métodos alternativos.	N/A
IND10	No se permitirá el desvió de escorrentías temporales para el establecimiento de industria o agroindustria.	N/A
TUR1	Para mantener los bienes y servicios ambientales, las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin afectar la vegetación arbórea y manteniendo las funciones de los ecosistemas	N/A

COPIA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
TUR2	Para evitar la degradación de los ecosistemas, las actividades turísticas se desarrollarán sin afectar las acciones previstas en las estrategias de restauración.	N/A
TUR3	Se permitirá el desarrollo de proyectos turísticos alternativos en las riberas del cuerpo de agua siempre y cuando cumplan con la normatividad en materia de impacto ambiental y protección civil aplicable, los cuales contarán con sistemas de tratamiento de sus aguas residuales y un manejo integral de sus residuos sólidos	N/A
GEN1	Se deberán generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	N/A
GEN2	Se deberán promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	Como parte de las medidas propuestas, se considera la aplicación de obras de conservación de suelo y agua dentro del polígono destinado para la reforestación, dichas acciones son afines con el presente punto al compensar la degradación del suelo en un área aledaña, además de la aplicación del programa de manejo integral de residuos con el fin de prevenir la afectación de los suelos.
GEN3	El derecho de vía de los caminos deberá mantenerse libre de vegetación con el fin de disminuir el atropellamiento de especies animales.	El mantenimiento de los caminos de acceso mantendrá estas especificaciones, además de la instalación de señalamientos de control de velocidad y cuidado de fauna silvestre.
GEN4	Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA, el proceso de evaluación de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de éstas con los programas de ordenamiento ecológico existentes.	Afín con el presente punto, y como parte del proceso de evaluación en materia de impacto ambiental, se realizó la vinculación en apego a lo estipulado en los diferentes programas de ordenamiento ecológico sobre los que se encuentre el Proyecto
GEN5	Para proteger el patrimonio histórico cultural, los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos históricos o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento, que pretendan realizar obras de excavación, cimentación, demolición o construcción, deberán llevar a cabo estas obras de conformidad con lo establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	N/A

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
GEN6	Los usos del suelo que actualmente se realicen en la UGA, podrá seguir realizándose, siempre y cuando, atiendan los criterios de regulación ecológica generales y los que le apliquen al sector correspondiente.	Afín con el presente punto, y como parte del proceso de evaluación en materia de impacto ambiental, se realizó la vinculación en apego a lo estipulado presente programas de ordenamiento ecológico.
GEN7	Se deberán realizar acciones en el sistema educativo formal y no formal para difundir el contenido del programa de ordenamiento ecológico, primordialmente al sector universitario, a los tomadores de decisiones del gobierno estatal y municipal y al sector empresarial.	N/A

Tabla 3.15. Lineamientos y Criterios de UGA APS-RH24E-274

Lineamientos	Criterios
Se mantiene una mezcla de sistemas subnaturales y naturales con un índice de naturalidad entre 7 y 8, donde una tesela de 1, 679.93 ha, sin terrenos preferentemente forestales y similares en los que se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo para la creación de infraestructura para los sectores forestal y minero, así como para la construcción de vivienda rural y su infraestructura asociada a los centros de población existentes. No se crean nuevos centros de población urbana. Los terrenos forestales (1, 679.93 ha) se gestionan para el desarrollo del sector forestal y el minero. Se registran preferentemente cambios de uso del suelo para el manejo de hábitats de las especies de interés económico y la prevención y manejo de incendios forestales.	CUS1, CUS2, CC4, CC6, CC8, CC11, Todos Forestal, Todos Turismo, Todos Generales.

Los criterios aplicables de la **UGA APS-RH24E-274** relacionado al Proyecto, se muestran en la siguiente tabla con su respectiva vinculación con el proyecto.

Tabla 3.16. Vinculación del proyecto con criterios aplicables de la UGA APS-RH24E-274

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
CUS1	Si por excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se ubiquen en predios donde se pretendan llevar a cabo nuevos proyectos de desarrollo, se podrá cambiar el uso del suelo hasta en un 30 a 40% de su superficie (los terrenos forestales que se distribuyan por encima de los 2800 msnm y el bosque de galería tendrán un porcentaje de cambio de uso del suelo menor al que se señala). El terreno forestal restante (60-70%) deberá estar sujeto a acciones de manejo permanentes que promuevan la conservación de las comunidades	El proyecto se vincula con el presente criterio en el sentido de que el desmonte de suelo ocurrirá en un porcentaje menor respecto a la superficie de la UGA, Adicionalmente el proyecto contribuirá a cumplir con los objetivos en función de minimizar la fragmentación mediante acciones de rehabilitación como es la reforestación propuesta, misma que será realizada con especies nativas contribuirá con la creación de infraestructura para la

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	vegetales presentes, el manejo de hábitats de fauna silvestre y la reubicación de los ejemplares de especies vegetales provenientes del área desmontada, así como la minimización en la fragmentación de hábitats y los efectos de borde y relajación en la o las teselas de vegetación remanente, así como el manejo de los hábitats para la mantener la conectividad ecológica. Las acciones de rehabilitación y manejo, enunciativas más no limitativas son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO) • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	contención y estabilización de la erosión mediante el programa específico que se anexa al presente documento.
CUS2	En los terrenos preferentemente forestales incluidos en predios de los nuevos proyectos de desarrollo, que contemplen cambio de uso del suelo, se deberá reforestar el 17% de su superficie con especies nativas que estarán sujetos a acciones de manejo. Las acciones de manejo, enunciativas más no limitativas, son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO). • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con su magnitud. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área reforestada (con especies nativas) se ubicará preferentemente en la periferia del terreno, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	La reforestación propuesta, se propone en una superficie igual o mayor a la que se verá afectada y será realizada con especies nativas permitiendo la continuidad de la vegetación, y por ende hábitat para la fauna. Se contribuirá también con la Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión mediante el programa específico que se anexa al presente documento.
CC4	Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre el sector forestal, para el año de 2050 se deberán realizar las siguientes acciones, enunciativas más no limitativas, de adaptación: Se realizarán inversiones para la investigación que permita el cultivo de especies no maderables; Se realizarán un extensionismo efectivo que permita la implementación de cultivos de especies no maderables	N/A

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	y que éstos constituyan el mayor volumen producido; Se realizarán o se favorecerán las inversiones para la instalación de plantas de elaboración de productos a partir de las especies no maderables.	
CC6	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050 la infraestructura para la generación de energía renovable no deberá ocupar ecosistemas con vegetación forestal y se instalará dentro de terrenos preferentemente forestales y en las ciudades aprovechando la infraestructura ya construida.	La superficie del proyecto ocupara una zona con vegetación forestal, sin embargo; La promovente se encuentra comprometida con la conservación de la biodiversidad, de ahí deriva la ejecución de las distintas medidas que, con su aplicación, a la protección del medio ambiente.
CC8	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050, se deberá financiar, construir y operar con fondos de gobierno y de la iniciativa privada, el centro estatal de conservación de la biodiversidad, que tenga como objetivo prioritario la conservación de especies de ecosistemas acuáticos, de especies con status de conservación comprometida, de las especies que habitan los pastizales nativos y los bosques templados y aquellas que estén sujetas a los impactos ambientales generadas por sectores específicos.	La promovente se encuentra comprometida con la conservación de la biodiversidad, de ahí deriva la ejecución de las distintas medidas que, con su aplicación, contribuirán con dicho fin.
CC11	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050, se deberá tener el 100% de las UGA de conservación bajo algún esquema de pago por servicios ambientales o bonos de carbono que aseguren la permanencia de sus terrenos forestales.	N/A
FOR1	Se deberá promover la conservación de espacios con vegetación forestal en las zonas de aprovechamiento forestal no maderable	N/A
FOR2	Se deberá promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal en áreas de aprovechamiento forestal no medible	N/A
FOR3	Se deberá evitar, en la realización de actividades de aprovechamientos forestales, la erosión o degradación del suelo, para lo cual dichas actividades se realizarán de manera tal que mantenga su integridad, su capacidad productiva forestal, y que no se comprometa su biodiversidad y los servicios ambientales que presta, para hacerlo consistente con los criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola a que se refiere el Artículo 33, fracciones V y VI, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	El proyecto contempla la aplicación de obras de conservación de suelo y agua además de reforestaciones y rescate y reubicación de flora, actividades que ayudan a la conservación de los componentes del área.
FOR4	Se deberá promover que el aprovechamiento de tierra de monte se realice de manera que se mantenga la integridad física y la capacidad productiva del suelo, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación.	N/A
FOR5	Se deberá evitar que la producción de carbón vegetal utilice madera proveniente de superficies de especies	N/A

COPIA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	maderables que no tengan autorización de aprovechamiento	
FOR6	Se deberá solicitar como requisito para la autorización de aprovechamientos forestales maderables y no maderables que se realicen reforestaciones de al menos el 10 % de la supervise autorizada dentro de los predios como obra de conservación.	N/A
FOR7	Se deberá promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales sin aprovechamientos	N/A
FOR8	Se deberá promover la preservación y recuperación de las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.	El proyecto contempla únicamente especies propias de la zona para su reforestación, en caso de ser factible al encontrarse algún individuo susceptible a ser rescatado y reubicado en zonas seguras donde el terreno sea estable, este será liberado o reubicado en caso de plantas, dentro del polígono de reforestación.
FOR9	Se deberá respetar el 40 % de las existencias reales en los aprovechamientos forestales para las diferentes especies presentes en el estado.	N/A
FOR10	Se deberá respetar el 50 % del individuo en los aprovechamientos forestales para las diferentes especies presentes en el estado.	N/A
TUR1	Para mantener los bienes y servicios ambientales, las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin afectar la vegetación arbórea y manteniendo las funciones de los ecosistemas	N/A
TUR2	Para evitar la degradación de los ecosistemas, las actividades turísticas se desarrollarán sin afectar las acciones previstas en las estrategias de restauración.	N/A
TUR3	Se permitirá el desarrollo de proyectos turísticos alternativos en las riberas del cuerpo de agua siempre y cuando cumplan con la normatividad en materia de impacto ambiental y protección civil aplicable, los cuales contarán con sistemas de tratamiento de sus aguas residuales y un manejo integral de sus residuos sólidos.	N/A
GEN1	Se deberán generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	N/A

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
GEN2	Se deberán promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	Como parte de las medidas propuestas, se considera la aplicación de obras de conservación de suelo y agua dentro del polígono destinado para la reforestación, dichas acciones son afines con el presente punto al compensar la degradación del suelo en un área aledaña.
GEN3	El derecho de vía de los caminos deberá mantenerse libre de vegetación con el fin de disminuir el atropellamiento de especies animales.	El mantenimiento de los caminos de acceso se mantendrá libre de vegetación, además de instalación de señalética de control de velocidad y cuidado de la fauna.
GEN4	Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA, el proceso de evaluación de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de éstas con los programas de ordenamiento ecológico existentes.	Afín con el presente punto, y como parte del proceso de valuación en materia de impacto ambiental, se realizó la vinculación en apego a lo estipulado en los diferentes programas de ordenamiento ecológico sobre los que se encuentre el Proyecto
GEN5	Para proteger el patrimonio histórico cultural, los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos históricos o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento, que pretendan realizar obras de excavación, cimentación, demolición o construcción, deberán llevar a cabo estas obras de conformidad con lo establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	N/A
GEN6	Los usos del suelo consuntivos que actualmente se realicen en la UGA, podrá seguir realizándose, siempre y cuando, atiendan los criterios de regulación ecológica generales y los que le apliquen al sector correspondiente.	Afín con el presente punto, y como parte del proceso de evaluación en materia de impacto ambiental, se realizó la vinculación en apego a lo estipulado presente programas de ordenamiento ecológico.
GEN7	Se deberán realizar acciones en el sistema educativo formal y no formal para difundir el contenido del programa de ordenamiento ecológico, primordialmente al sector universitario, a los tomadores de decisiones del gobierno estatal y municipal y al sector empresarial.	N/A

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 3.17. Vinculación del proyecto con criterios aplicables de la UGA APS-RH24E-66

Lineamientos	Criterios
Se mantiene una mezcla de sistemas subnaturales y naturales con un índice de naturalidad entre 7 y 8, donde 12 teselas que en total suman 13,337.37 ha, que presentan 6,305.19 ha de terrenos preferentemente forestales y similares en los que se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo para la creación de infraestructura para los sectores forestal y minero, así como para la construcción de vivienda rural y su infraestructura asociada a los centros de población existentes. No se crean nuevos centros de población urbana. Los terrenos forestales (7,006.74 ha) se gestionan para el desarrollo del sector forestal y el minero. Se registran preferentemente cambios de uso del suelo para el manejo de hábitats de las especies de interés económico y la prevención y manejo de incendios forestales, con la posibilidad de intervenir 1,940.97 ha para las actividades del sector minero.	CUS1, CUS2, CC4, CC6, Todos Forestal, Todos Hidrología, Todos Turismo, Todos Generales, Todos Minería, No metálicos

Los criterios aplicables de la **UGA APS-RH24E-66** relacionado al Proyecto, se muestran en la siguiente tabla con su respectiva vinculación con el proyecto.

Tabla 3.18. Vinculación del proyecto con criterios aplicables de la UGA APS-RH24E-66

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
CUS1	Si por excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se ubiquen en predios donde se pretendan llevar a cabo nuevos proyectos de desarrollo, se podrá cambiar el uso del suelo hasta en un 30 a 40% de su superficie (los terrenos forestales que se distribuyan por encima de los 2800 msnm y el bosque de galería tendrán un porcentaje de cambio de uso del suelo menor al que se señala). El terreno forestal restante (60-70%) deberá estar sujeto a acciones de manejo permanentes que promuevan la conservación de las comunidades vegetales presentes, el manejo de hábitats de fauna silvestre y la reubicación de los ejemplares de especies vegetales provenientes del área desmontada, así como la minimización en la fragmentación de hábitats y los efectos de borde y relajación en la o las teselas de vegetación remanente, así como el manejo de los hábitats para la mantener la conectividad ecológica. Las acciones de rehabilitación y manejo, enunciativas más no limitativas son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO) • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas.	El proyecto se vincula con el presente criterio en el sentido de que el desmonte ocurrirá en un porcentaje menor respecto a la superficie de la UGA, Adicionalmente el proyecto contribuirá a cumplir con los objetivos en función de minimizar la fragmentación mediante acciones de rehabilitación como es la reforestación propuesta, misma que será realizada con especies nativas contribuirá con la creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión mediante el programa específico que se anexa al presente documento.

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	• Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	
CUS2	En los terrenos preferentemente forestales incluidos en predios de los nuevos proyectos de desarrollo, que contemplen cambio de uso del suelo, se deberá reforestar el 17% de su superficie con especies nativas que estarán sujetos a acciones de manejo. Las acciones de manejo, enunciativas más no limitativas, son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO). • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con su magnitud. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área reforestada (con especies nativas) se ubicará preferentemente en la periferia del terreno, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	La reforestación propuesta, se propone en una superficie igual o mayor a la que se verá afectada y será realizada con especies nativas permitiendo la continuidad de la vegetación, y por ende hábitat para la fauna. Se contribuirá también con la Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión mediante el programa de conservación de suelo y agua, prohibición de la introducción de especies exóticas y la implementación de charlas de educación ambiental al personal del proyecto.
CC4	Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre el sector forestal, para el año de 2050 se deberán realizar las siguientes acciones, enunciativas más no limitativas, de adaptación: Se realizarán inversiones para la investigación que permita el cultivo de especies no maderables; Se realizarán un extensionismo efectivo que permita la implementación de cultivos de especies no maderables y que éstos constituyan el mayor volumen producido; Se realizarán o se favorecerán las inversiones para la instalación de plantas de elaboración de productos a partir de las especies no maderables.	N/A
CC6	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050 la infraestructura para la generación de energía renovable no deberá ocupar ecosistemas con vegetación forestal y se instalará dentro de terrenos preferentemente forestales y en las ciudades aprovechando la infraestructura ya construida.	El proyecto se encuentra sobre un ecosistema forestal y la promovente aplicará las medidas necesarias para compensar y disminuir los impactos ambientales generados a la vegetación forestal, como la reforestación y el rescate y reubicación de especies de flora de las áreas a ser desmontadas para el desarrollo del proyecto.
FOR1	Se deberá promover la conservación de espacios con vegetación forestal en las zonas de aprovechamiento forestal no maderable	N/A

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
FOR2	Se deberá promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal en áreas de aprovechamiento forestal no maderable.	N/A
FOR3	Se deberá evitar, en la realización de actividades de aprovechamientos forestales, la erosión o degradación del suelo, para lo cual dichas actividades se realizarán de manera tal que mantenga su integridad, su capacidad productiva forestal, y que no se comprometa su biodiversidad y los servicios ambientales que presta, para hacerlo consistente con los criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola a que se refiere el Artículo 33, fracciones V y VI, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	N/A
FOR4	Se deberá promover que el aprovechamiento de tierra de monte se realice de manera que se mantenga la integridad física y la capacidad productiva del suelo, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación.	N/A
FOR5	Se deberá evitar que la producción de carbón vegetal utilice madera proveniente de superficies de especies maderables que no tengan autorización de aprovechamiento	N/A
FOR6	Se deberá solicitar como requisito para la autorización de aprovechamientos forestales maderables y no maderables que se realicen reforestaciones de al menos el 10 % de la supervise autorizada dentro de los predios como obra de conservación.	La realización de actividades de restauración en zonas aledañas como es el caso de la reforestación, y obras de conservación de suelo y agua, contribuirán a la compensación ambiental del componente paisaje.
FOR7	Se deberá promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales sin aprovechamientos	N/A
FOR8	Se deberá promover la preservación y recuperación de las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.	La aplicación del programa de monitoreo y vigilancia ambiental promueve este punto, principalmente con la aplicación de la medida de rescate y reubicación de flora y el ahuyentamiento rescate y reubicación de fauna silvestre.
FOR9	Se deberá respetar el 40 % de las existencias reales en los aprovechamientos forestales para las diferentes especies presentes en el estado.	N/A
FOR10	Se deberá respetar el 50 % del individuo en los aprovechamientos forestales para las diferentes especies presentes en el estado.	N/A
HID1	Se deberá promover la recuperación de las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	N/A
HID2	Para evitar la proliferación de especies invasoras en los ecosistemas acuáticos las actividades de acuacultura se realizarán preferentemente con especies nativas.	N/A

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
HID3	El empleo de especies exóticas podrá realizarse solamente fuera de las ANP y en estanquería confinada, manteniendo una distancia a los cuerpos de agua que garantice que estas especies no los invadan o construyendo las obras necesarias para evitar que las especies cultivadas escapen.	N/A
HID4	Para evitar afectar los ecosistemas acuáticos y ribereños se restringirá la modificación de cauces naturales o los flujos de escurrimientos perennes y temporales derivados de las actividades acuícolas.	N/A
HID5	Los responsables de las actividades acuícolas evitarán que los residuos contribuyan a la eutrofización de cuerpos de agua naturales con la colocación de medios físicos.	Como parte de las medidas propuestas, se considera la implementación de obras de conservación de suelo y agua, esto en la superficie destinada para la reforestación.
HID6	Se evitará la contaminación genética de las poblaciones nativas derivada de la introducción a los ecosistemas naturales de individuos con genes que no han sido seleccionados naturalmente.	La reforestación contemplada para la compensación del impacto sobre la vegetación, se realizará con especies nativas y se prohibirá la introducción de especies exóticas.
TUR1	Para mantener los bienes y servicios ambientales, las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin afectar la vegetación arbórea y manteniendo las funciones de los ecosistemas	N/A
TUR2	Para evitar la degradación de los ecosistemas, las actividades turísticas se desarrollarán sin afectar las acciones previstas en las estrategias de restauración.	N/A
TUR3	Se permitirá el desarrollo de proyectos turísticos alternativos en las riberas del cuerpo de agua siempre y cuando cumplan con la normatividad en materia de impacto ambiental y protección civil aplicable, los cuales contarán con sistemas de tratamiento de sus aguas residuales y un manejo integral de sus residuos sólidos	N/A
GEN1	Se deberán generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	N/A
GEN2	Se deberán promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	Como parte de las medidas propuestas, se considera la aplicación de obras de conservación de suelo y agua dentro del polígono destinado para la reforestación, además de la implementación del programa de manejo integral de residuos con el que se pretende prevenir la afectación al suelo.

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
GEN3	El derecho de vía de los caminos deberá mantenerse libre de vegetación con el fin de disminuir el atropellamiento de especies animales.	El mantenimiento de los caminos de acceso contempla este punto, además de la instalación de señalética para el control de la velocidad, charlas de educación ambiental y señalética que promueve el cuidado de la fauna.
GEN4	Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA, el proceso de evaluación de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de éstas con los programas de ordenamiento ecológico existentes.	Afín con el presente punto, y como parte del proceso de evaluación en materia de impacto ambiental, se realizó la vinculación en apego a lo estipulado en los diferentes programas de ordenamiento ecológico sobre los que se encuentre el Proyecto.
GEN5	Para proteger el patrimonio histórico cultural, los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos históricos o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento, que pretendan realizar obras de excavación, cimentación, demolición o construcción, deberán llevar a cabo estas obras de conformidad con lo establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	N/A
GEN6	Los usos del suelo consuntivos que actualmente se realicen en la UGA, podrá seguir realizándose, siempre y cuando, atiendan los criterios de regulación ecológica generales y los que le apliquen al sector correspondiente.	Afín con el presente punto, y como parte del proceso de evaluación en materia de impacto ambiental, se realizó la vinculación en apego a lo estipulado presente programas de ordenamiento ecológico.
GEN7	Se deberán realizar acciones en el sistema educativo formal y no formal para difundir el contenido del programa de ordenamiento ecológico, primordialmente al sector universitario, a los tomadores de decisiones del gobierno estatal y municipal y al sector empresarial.	N/A
MiM1	En los trabajos de prospección minera se debe dar prioridad al uso de los caminos existentes en vez de crear nuevos.	N/A
MiM2	Previo a la creación de caminos en laderas y montañas, se deberá realizar un rescate y reubicación de ejemplares de flora para minimizar los impactos que ocurren por la disposición del material en los bordes del camino.	Como parte del del desarrollo del proyecto se contempla la aplicación de medidas para mitigar y compensar los impactos ambientales generados por el desarrollo del proyecto. En congruencia con este punto será aplicado el programa de rescate y reubicación de flora en todas las áreas

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
		donde se contempla el desmonte de vegetación.
MiM3	Una vez que la prospección minera haya terminado, los caminos deberán se inhabilitados para evitar el paso de vehículos automotores. En el caso de que no se haya detectado minerales de interés comercial, todos los caminos de exploración deberán ser reforestados con especies nativas propias de la vegetación presente.	N/A
MiM4	El uso de explosivos se realizará en sitios donde previamente se lleve a cabo un rescate de ejemplares de especies vegetales de lento crecimiento que sean susceptibles de ser removidos y reubicadas.	N/A
MiM5	Los caminos que se construyan para la prospección minera, no deberán interrumpir los flujos de agua de ríos y arroyos.	N/A
MiM6	Los cambios en la topografía que resulte del uso de explosivos, no deberán modificar los cauces y cursos de ríos y arroyos.	N/A
MiM7	El uso de explosivos deberá evitarse cuando se tenga evidencia de afectación en los pozos artesianos presentes en el predio sujeto a prospección.	N/A
MiM8	Los residuos sólidos generados en los sitios de exploración, deberán ser recolectados, reciclados, tratados y dispuestos en rellenos sanitarios.	N/A
MiM9	Los residuos líquidos generados en los sitios de procesamiento de los minerales deberán ser sujetos de un tratamiento que permita disponerlos sin que exista riesgo de contaminación.	N/A
MiM10	Previo a la intervención del territorio por parte de proyectos de minería no metálica, se deberá realizar la identificación de los hábitats relevantes para la vida silvestre, como los de las especies raras y con status de conservación comprometida, mismos que deberán ser mantenidos de manera prioritaria.	N/A
MiM11	Se deberá de dar prioridad al cambio en el uso del suelo en terrenos preferentemente forestales en lugar de modificar los terrenos forestales.	El proyecto se encuentra sobre un ecosistema forestal y la promovente se compromete a implementar las mejores

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
		prácticas en pro de la disminución del cambio climático.
MiM12	Los terrenos forestales remanentes, derivados de los cambios de uso del suelo que las autoridades competentes lleguen a aprobar, deberán estar sujetos a un manejo de hábitats por parte del promotor del proyecto durante su periodo de vigencia. Para tal efecto, se llevará las siguientes acciones de manera enunciativa más no limitativa: Se construirá infraestructura para la creación de refugios, sitios de anidamiento, retención y disponibilidad de agua para la fauna silvestre. Se realizarán acciones de erradicación de especies invasoras. Se darán cuidados para los ejemplares de especies vegetales que se reubiquen y para aquellos que por su tamaño y edad se consideren como carismáticos. Se promoverá la reforestación con especies propias de los tipos de vegetación afectados. La reubicación deberá considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: Ubicación de los ejemplares sujetos a ser replantados; identificación y preparación de los sitios donde se replantarán los ejemplares rescatados; extracción de ejemplares, secado y adición de plaguicidas y enraizadores a los ejemplares; replantación, riego y monitoreo.	La implementación de las medidas de compensación, mitigación y prevención estarán encaminadas al cumplimiento del presente lineamiento.
MiM13	La creación de caminos para vehículos automotores deberá reducirse al mínimo indispensable.	El diseño del proyecto está enfocado a la minimización de afectaciones ambientales.
MiM14	La vegetación forestal remanente deberá ubicarse de manera prioritaria en el perímetro del predio del proyecto en el menor número de teselas posible.	La reforestación estará ubicada dentro de los predios del proyecto.
MiM15	La capa del suelo con materia orgánica producto del movimiento de tierras, deberá separase del resto del material extraído y emplearse para abonar el terreno forestal remanente.	Las acciones de conservación que se aplicarán a partir del desarrollo del proyecto, consideran el presente lineamiento.
MiM16	Se deberá instalar en los predios del proyecto la infraestructura necesaria para prevenir y mitigar la erosión.	Las acciones de conservación que se aplicarán a partir del desarrollo del proyecto, consideran el presente lineamiento.
MiM17	No se deberán de modificar los cauces de ríos y arroyos.	El proyecto no contempla la modificación de cauces o afectación a cuerpos de agua.

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
MiM18	Las presas de jales de las minas deberán ubicarse en sitios donde se minimice la posibilidad de que lleguen a contaminar ríos, arroyos, manantiales y cuerpos de agua en general y que constituyan un riesgo para las poblaciones humanas.	N/A
MiM19	Las presas de jales de las minas deberán tener geomembranas que minimicen la contaminación a los mantos freáticos, así como un sistema de monitoreo y recolección de filtraciones para detectar y recoger cualquier contaminante liberado.	N/A
MiM20	La infraestructura de contención de las presas de jales de las minas, deberá estar diseñada para soportar un volumen de agua acorde con las lluvias extraordinarias que se llegan a registrar en la región donde se ubica el proyecto de desarrollo.	N/A
MiM21	Se deberá dar un mantenimiento periódico que minimice el riesgo de ruptura de la infraestructura de contención de la presa de jales.	N/A
MiM22	Las presas de jales de las minas, deberán estar sujetas a una reforestación y/o la instalación de infraestructura que minimice la creación y dispersión de polvo.	N/A
MiM23	Las plantas para el procesamiento y depuración de los minerales, deberán ubicarse en sitios en los que se minimice la posibilidad de contaminar cuerpos de agua y el riesgo de producir accidentes que afecten a poblaciones humanas.	N/A
MiM24	La infraestructura de conducción de materiales entre las minas y plantas de procesamiento no deberá afectar los flujos de agua y deberán permitir el libre movimiento de la fauna silvestre.	N/A
MiM25	Se debe desarrollar un sistema que minimice la utilización del agua y que promueva su reutilización en los procesos de beneficio de los minerales.	N/A
MiM26	Se deberá instalar infraestructura que minimice el ruido y la producción de polvo en las plantas de beneficio de mineral.	N/A

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
MiM27	El bombeo de agua desde la mina debe ser minimizado para prevenir impactos ambientales adversos en aguas superficiales y subterráneas, incluyendo filtraciones y manantiales	N/A
MiM28	El agua bombeada fuera de las minas, que no sea empleada en los procesos de beneficio del mineral, deberá ser tratada para eliminar metales pesados y disminuir su acidez antes de ser dispuesta en los cuerpos de agua superficial.	N/A
MiM29	Los residuos sólidos que no se deriven del procesamiento de los minerales no metálicos deberán ser acopiados, reciclados y dispuestos en un relleno sanitario.	N/A
MiM30	Los taludes que se produzcan en las minas a cielo abierto deberán tener una pendiente que minimice el riesgo de derrumbes o que permita instalar infraestructura para estabilizarlos y deberán ser sujetos de reforestación.	N/A
MiM31	Se deberá instalar infraestructura que minimice la producción de gases que contengan plomo y mercurio y que permita su monitoreo.	N/A
MiM32	Se deberán implementar sistemas de mejora continua que permitan disminuir el consumo de electricidad y la emisión de gases de efecto invernadero.	N/A
MiM33	Se deberá obtener electricidad mediante tecnología eólica y/o solar para la operación de las minas y beneficio de los minerales.	La naturaleza del presente proyecto es un desarrollo eólico, que tendrá impacto productivo en la región
MiM34	Las minas subterráneas que sean refugio de murciélagos, búhos y lechuzas y otra fauna silvestre, deberán ser sujetas a mantenimiento para evitar que las entradas se lleguen a colapsar	N/A
MiM35	Las minas a cielo abierto y en general aquellos sitios que perdieron su cobertura vegetal durante el proceso de extracción de minerales, deberán ser rehabilitadas al final de la vida útil del proyecto a través la reforestación. Las acciones de reforestación deberán considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: adquisición de plantas nativas	N/A

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	propias de los tipos de vegetación presentes en el sitio del proyecto; preparación de los terrenos; época de plantación; implementación de sistemas de riego; fertilización; protección de la reforestación y reposición de ejemplares.	
MiM36	Las minas con tajos verticales deberán ser inhabilitadas para evitar accidentes por caídas en ellos.	N/A
MiM37	Las minas abandonadas no deberán ser empleadas como tiraderos de basura.	N/A
MiNM1	Se debe priorizar el uso de los caminos disponibles en vez de construir nuevos.	El proyecto considera la infraestructura disponible en la zona
MiNM2	La selección del sitio de aprovechamiento deberá minimizar los impactos adversos al paisaje.	Lo impactos al paisaje, con el desarrollo del proyecto tendrán impactos moderados.
MiNM3	Previo a la creación de caminos en laderas y montañas, se deberá realizar un rescate y reubicación de ejemplares de flora para minimizar los impactos que ocurren por la disposición del material en los bordes del camino.	Las acciones de conservación que se aplicarán a partir del desarrollo del proyecto, consideran el presente lineamiento.
MiNM4	El uso de explosivos se realizará en sitios donde previamente se lleve a cabo un rescate de ejemplares de especies vegetales de lento crecimiento que sean susceptibles de ser removidos y reubicadas.	N/A
MiNM5	Los caminos que se construyan para la extracción de minerales no metálicos no deberán interrumpir los flujos de agua de ríos y arroyos.	N/A
MiNM6	Los cambios en la topografía que resulte del uso de explosivos, no deberán modificar los cauces y cursos de ríos y arroyos.	N/A
MiNM7	El uso de explosivos deberá evitarse cuando se tenga evidencia de afectación en los pozos artesianos presentes en el predio sujeto a prospección.	N/A
MiNM8	Previo a la intervención del territorio por parte de proyectos de minería no metálica, se deberá realizar la identificación de los hábitats relevantes para la vida silvestre, como los de las especies raras y con status de	N/A

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	conservación comprometida, mismos que deberán ser mantenidos de manera prioritaria.	
MiNM9	Se deberá de dar prioridad al cambio en el uso del suelo en terrenos preferentemente forestales en lugar de modificar los terrenos forestales.	Las acciones de conservación que se aplicarán a partir del desarrollo del proyecto, consideran el presente lineamiento.
MiNM10	Los terrenos forestales remanentes, derivados de los cambios de uso del suelo que las autoridades competentes lleguen a aprobar, deberán estar sujetos a un manejo de hábitats por parte del promotor del proyecto durante su periodo de vigencia. Para tal efecto, se llevará las siguientes acciones de manera enunciativa más no limitativa: se construirá infraestructura para la creación de refugios, sitios de anidamiento, retención y disponibilidad de agua para la fauna silvestre. Se realizarán acciones de erradicación de especies invasoras. Se darán cuidados para los ejemplares de especies vegetales que se reubiquen y para aquellos que por su tamaño y edad se consideren como carismáticos. Se promoverá la reforestación con especies propias de los tipos de vegetación afectados. La reubicación deberá considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: ubicación de los ejemplares sujetos a ser replantados; identificación y preparación de los sitios donde se replantarán los ejemplares rescatados; extracción de ejemplares, secado y adición de plaguicidas y enraizadores a los ejemplares; replantación, riego y monitoreo.	El Proyecto contempla la aplicación de un Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental donde se contemplan actividades de reforestación y rescate y reubicación de flora a las cuales se dará seguimiento para garantizar su supervivencia y funcionalidad.
MiNM11	Se deberá instalar en los predios del proyecto la infraestructura necesaria para prevenir y mitigar la erosión.	Las acciones de conservación que se aplicarán a partir del desarrollo del proyecto, consideran el presente lineamiento.
MiNM12	No se deberá modificar los cauces de ríos y arroyos.	El proyecto no contempla la modificación de cauces de ríos o arroyos.
MiNM13	Las plantas para el procesamiento de los minerales, deberá ubicarse en sitios en los que se minimice la posibilidad de contaminar cuerpos de agua y el riesgo de producir accidentes que afecten a poblaciones humanas.	N/A
MiNM14	La infraestructura de conducción de materiales entre las minas y plantas de procesamiento no deberá afectar	N/A

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	los flujos de agua y deberán permitir el libre movimiento de la fauna silvestre.	
MiNM15	Se debe desarrollar un sistema que minimice la utilización del agua y que promueva su reutilización en los procesos de los minerales.	N/A
MiNM16	Se deberá instalar infraestructura que minimice el ruido y la producción de polvo en las plantas de procesamiento de los minerales.	N/A
MiNM17	La extracción de minerales no metálicos, no deberá realizarse por debajo del nivel de manto freático.	N/A
MiNM18	Los residuos sólidos que no se deriven del beneficio del mineral deberán ser acopiados, reciclados y dispuestos en un relleno sanitario.	N/A
MiNM19	Los taludes que se produzcan en las minas a cielo abierto deberán tener una pendiente que minimice el riesgo de derrumbes o que permita instalar infraestructura para estabilizarlos y deberán ser sujetos de reforestación.	N/A
MiNM20	Se deberán implementar sistemas de mejora continua que permitan disminuir el consumo de electricidad y la emisión de gases de efecto invernadero.	N/A
MiNM21	Se deberá obtener electricidad mediante tecnología eólica y/o solar para la operación de las minas y procesamiento de los minerales	La naturaleza del presente proyecto es un desarrollo eólico, que tendrá impacto productivo en la región
MiNM22	Las minas subterráneas que sean refugio de murciélagos, búhos y lechuzas y otra fauna silvestre, deberán ser sujetas a mantenimiento para evitar que las entradas se lleguen a colapsar	N/A
MiNM23	Las minas a cielo abierto y en general aquellos sitios que perdieron su cobertura vegetal durante el proceso de extracción de minerales, deberán ser rehabilitadas al final de la vida útil del proyecto a través la reforestación. Las acciones de reforestación deberán considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: adquisición de plantas nativas propias de los tipos de vegetación presentes en el sitio del proyecto; preparación de los terrenos; época de plantación; implementación de sistemas de riego;	N/A

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS		
Clave	**Definición**	**Vinculación**
	fertilización; protección de la reforestación y reposición de ejemplares.	
MiNM24	Las minas con tajos verticales deberán ser inhabilitadas para evitar accidentes por caídas en ellos.	N/A
MiNM25	Los aprovechamientos de minerales no metálicos que se realicen en los cauces de ríos y arroyos deberán cumplir con las siguientes medidas, enunciativas más no limitativas, para la prevención de impactos ambientales: No se deberá remover la vegetación riparia; no se deberá extraer materiales pétreos de las áreas cubiertas por agua; la extracción de materiales pétreos no deberá realizarse por debajo del manto freático; no se deberá verter combustible, aceites u otras sustancias contaminantes en el cauce de ríos y arroyos; no se deberán crear acumulaciones de materiales pétreos que modifiquen el curso de agua; una vez que la extracción de materiales pétreos haya alcanzado el nivel freático, se dejará de extraer de ese sitio hasta el final de la temporada de lluvias para permitir la acumulación de nuevo material.	N/A
MiNM26	Las minas y bancos de materiales abandonados no deberán ser empleadas como tiraderos de basura	N/A
MiNM27	Los bancos de material para la construcción de carreteras deberán ubicarse preferentemente dentro del derecho de vía del camino.	N/A

III.4.3. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca Burgos fue expedido mediante el Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 6 de agosto de 2003; de conformidad con los convenios de coordinación celebrados al efecto y con fundamento en los Artículos 20 BIS 1 y 20 BIS 2 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Conforme a la regionalización ecológica que en éste se determina. El sitio del proyecto se localiza en la Región Ecológica Cuenca Burgos; en la Unidad de Gestión Ambiental Biofísica (UGA) APS-3, PRO-477 y PRO-488. El Programa de Ordenamiento Regional de la Región Cuenca Burgos se extiende en los estados de Tamaulipas, Nuevo León, y Coahuila. Dicho Programa es de carácter Regional conforme a la fracción II del Artículo 19 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

CONSULTA PÚBLICA

Dicho Ordenamiento promueve el aprovechamiento de los recursos naturales, sin hacer a un lado, la protección del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales en la planeación del desarrollo. Su objetivo es inducir el desarrollo de las actividades productivas en la región, siempre considerando la conservación y protección de los recursos naturales.

La Cuenca Burgos misma que se involucra en el Ordenamiento Ecológico Regional, se localiza al Noreste del país, ubicada principalmente en el Estado de Tamaulipas, extendiéndose hasta los estados de Nuevo León y Coahuila. Dentro de la región se ubica la Laguna Madre, considerada como una zona de gran valor, por ser hábitat natural y de reproducción de varias especies de aves residentes y migratorias, así como de algunas especies marinas. De igual importancia están las poblaciones de fauna cinegética localizadas dentro del matorral espinoso tamaulipeco. Los tipos de vegetación más representativos en la Región Cuenca de Burgos son el matorral espinoso tamaulipeco, el mezquital, el pastizal y la vegetación halófila, que resultan ser más abundantes en la Planicie Costera del Golfo, región fisiográfica donde se localiza esta región.

El presente ordenamiento ecológico involucra 7 cuencas de influencia, las cuales son Presa Falcón-Río Salado, Río Bravo-Matamoros-Reynosa, Río Bravo-Nuevo Laredo, Río Bravo-San Juan, Río Bravo-Sosa, Río San Fernando y Laguna Madre. Con base a lo anteriormente expuesto esta área involucra en su totalidad la superficie de 31 municipios del Estado de Coahuila, 48 de Nuevo León y 19 de Tamaulipas, lo que da como resultado una superficie total de 208,805 Km2. En la siguiente Tabla se presentan los municipios que abarca el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca Burgos.

Tabla 3.19. Estados y Municipios dentro del POE Región Cuenca de Burgos

ESTADO DE COAHUILA			
MUNICIPIOS			
Abasolo	Frontera	Morelos	Sabinas
Acuña	General Cepeda	Múzquiz	Sacramento
Allende	Guerrero	Nadadores	San Buenaventura
Arteaga	Hidalgo	Nava	San Juan de Sabinas
Candela	Jiménez	Ocampo	Villa Unión
Castaños	Juárez	Piedras Negras	Zaragoza
Cuatrociénegas	Lamadrid	Progreso	
Escobedo	Monclova	Ramos Arizpe	
ESTADO DE NUEVO LEÓN			
MUNICIPIOS			
Abasolo	Doctor Coss	Hualahuises	Santa Catarina
Agualeguas	Doctor González	Iturbide	Santiago
Allende	Galeana	Juárez	Vallecillo
Anáhuac	García	Lampazos de Naranjo	Villaldama
Apodaca	General Bravo	Linares	Marín
Aramberri	General Escobedo	Los Aldama	Melchor Ocampo

CONSULTA PÚBLICA

ESTADO DE COAHUILA			
MUNICIPIOS			
Bustamante	General Terán	Los Ramos	Mina
Cadereyta Jiménez	General Trivio	Los Herreras	Montemorelos
Carmen	General Zuazua	Sabinas Hidalgo	Monterrey
Carralvo	Guadalupe	Salinas Victoria	Paras
China	Hidalgo	San Nicolás de los Garza	Pesquerías
Ciénega de Flores	Higueras	San Pedro Garza García	Rayones
ESTADO DE TAMAULIPAS			
MUNICIPIOS			
Burgos	Jiménez	Miguel Alemán	San Fernando
Camargo	Marinero	Nuevo Laredo	San Nicolás
Cruillas	Matamoros	Reynosa	Valle Hermoso
Guerrero	Méndez	Río Bravo	Villagrán
Gustavo Díaz Ordaz	Mier	San Carlos	

El Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos promueve el desarrollo de las actividades productivas en aquellas áreas donde se presenten las condiciones ambientales, sociales y económicas más aptas para ello. Para inducir las actividades, este ordenamiento ecológico define estrategias, lineamientos, objetivos específicos y criterios de regulación ecológica, encaminados a hacer que el desarrollo de la Cuenca de Burgos sea consistente con los principios y líneas de la política ambiental federal y de los estados participantes, particularmente en lo relativo a la explotación, uso y aprovechamiento del suelo a partir de su vocación y aptitud, en el ámbito de sus facultades.

Las políticas ambientales que se definen para la Región se clasifican en los siguientes rubros: Preservación, Protección, Restauración y Aprovechamiento Sustentable, conceptos cuyo alcance se encuentra determinado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. La asignación de cada una de las políticas ambientales en la Región Cuenca de Burgos se realizó en función de las características biofísicas, sociales, económicas y jurídicas del territorio, analizadas durante la formulación de este ordenamiento ecológico.

Con la revisión del POE se determinó que el Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul se encuentra dentro de las **UGAS: APS-03, PRO-477 y PRO-488**, la cual presenta una Política Ambiental de Aprovechamiento Sustentable y Protección (Figura 3.8 y Figura 3.9).

CONSULTA PÚBLICA



Figura 3.8. Ubicación del Proyecto respecto al POE Region Cuenca Burgos

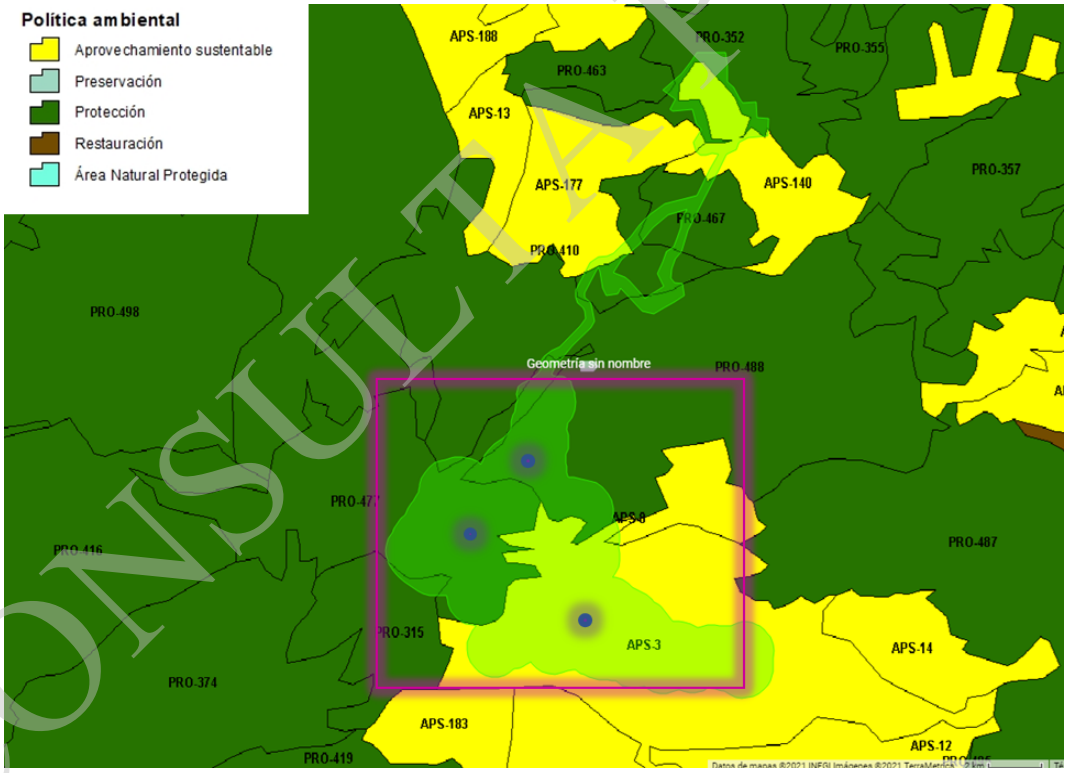


Figura 3.9. Unidades de Gestión Ambiental del POE Region Cuenca Burgos en las que se ubica el Proyecto

En la siguiente Tabla se presentan los Criterios y Lineamientos de cada una de las UGAS y como se vinculan con el Proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS UGA APS-03				
Código	**Lineamientos**	**Objetivos**	**Criterio de regulación ecológica**	**Vinculación con el Proyecto**
L 07	Fomentar el uso sustentable de agua	**01.** Implementar tecnología e infraestructura eficiente para cosecha, almacenamiento y manejo de agua en uso agrícola, pecuario, cinegético, urbano e industrial.	**02.**Promover la construcción de sistemas de captación de agua.	El proyecto contempla la aplicación de un Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental (PMVA) en el cual se integra la aplicación de obras de conservación de suelo y agua.
			05. Promover el cambio de sistemas de riego tradicionales y riego presurizado.	N/A
			07. Promover la modernización y tecnificación de los Distritos de Riego regionales y los sistemas de distribución del agua.	N/A
			08. Promover la utilización de técnicas para el drenaje parcelario.	N/A
			10. Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.	El proyecto no requiere uso de recursos hídricos para su operación.
			11.Impulsar el mantenimiento de las redes de distribución de agua	N/A
			14. Promover que en el otorgamiento de las concesiones de agua se consideren los escenarios de cambio climático	El proyecto no requiere uso de recursos hídricos de manera permanente por lo tanto no requiere nuevas concesiones de agua.

CONSULTA PÚBLICA

			15. Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización	El proyecto hará uso de letrinas móviles las cuales almacenarán las aguas residuales resultantes de la actividad humana, estas aguas serán recolectadas y tratadas fuera del área del proyecto por medio de una empresa especializada y certificada para esta actividad. Queda estrictamente prohibido verter aguas residuales en el suelo, escurrimiento o afluente dentro y fuera del área del Proyecto.
			75. Identificar cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción	N/A
			89. Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales	N/A
		02. Promover el tratamiento de aguas residuales	**01.**Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales)	El proyecto hará uso de letrinas móviles las cuales almacenarán las aguas residuales resultantes de la actividad humana, estas aguas serán recolectadas y tratadas fuera del área del proyecto por medio de una empresa especializada y certificada para esta actividad. Queda estrictamente prohibido verter aguas residuales en el suelo, escurrimiento o afluente dentro y fuera del área del Proyecto.
			12. Promover la reutilización de aguas tratadas	El proyecto contempla como medida de mitigación al impacto ambiental hacia la atmosfera por dispersión de polvos el riego de caminos, se le dará preferencia a contrato de pipas de

CONSULTA PÚBLICA

				aguas tratadas con calidad basada en NOM -001- SEMARNAT-1996. El uso de este recurso está restringido a riego de caminos durante la temporada de estiaje.
			15. Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización	El proyecto hará uso de letrinas móviles las cuales almacenarán las aguas residuales resultantes de la actividad humana, estas aguas serán recolectadas y tratadas fuera del área del proyecto por medio de una empresa especializada y certificada para esta actividad. Queda estrictamente prohibido verter aguas residuales en el suelo, escurrimiento o afluente dentro y fuera del área del Proyecto.
			47. Fortalecer y contribuir al Sistema Nacional de Información de la Calidad de Aire (SINAICA)	
			51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	N/A
			75. Identificar cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción	N/A
			87. Determinar la capacidad de carga de los ecosistemas para las actividades productivas que se realicen en la region.	La presente MIA-R caracteriza los componentes ambientales presentes en el área del proyecto (Cap. IV), área de influencia y sistema ambiental, se han evaluado sus características actuales (Cap. IV D.A.) y diseñado modelos

CONSULTA PÚBLICA

				prospectivos para evaluar los impactos ambientales que generará el Proyecto (Cap.VIII) asi como la evaluación de las medidas de mitigación diseñadas para los impactos caracterizados, con base en la evaluación presentada en el presente documento. Las actividades que contempla el Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul no comprometen los ecosistemas presentes en la region.
			89. Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	N/A
L 08	Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales	**01.**Apoyar económicamente la restauración y protección	**43.**Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	N/A
			62. Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la region.	Por medio del Programa de programa de monitoreo y vigilancia ambiental por medio de la aplicación de medidas quedaran prevenidas, compensadas y mitigados los impactos ambientales que se prevé generará el desarrollo del proyecto durante toda su vida útil.
			75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	N/A
			81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que será aplicado para el Proyecto contempla la recuperación y resguardo del suelo orgánico y la

CONSULTA PÚBLICA

				realización de obras de conservación de suelo y agua.
			84. Fomentar esquemas o mecanismos de pago local o regional por servicios ambientales de los ecosistemas.	La promovente se apegará a los requerimientos de la autoridad competente sobre el pago en compensación por la pérdida de servicios ambientales en la superficie que ocupará el Proyecto. El costo será determinado por la Comisión Nacional Forestal conforme a la estimación presentada en el Estudio Técnico Justificativo del Proyecto.
			88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	El proyecto contempla la aplicación de medidas para mejorar la calidad ambiental de áreas degradadas en el área de influencia del Proyecto.
		02. Promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia y de bajo costo.	**61.**Emplear únicamente agroquímicos permitidos por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas.	N/A
			62. Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la region.	Por medio del Programa de programa de monitoreo y vigilancia ambiental quedaran prevenidos, compensados y mitigados los impactos ambientales que se prevé generará el desarrollo del proyecto durante toda su vida útil.
			75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	N/A
			89. Promover el pago de servicios ambientales a los	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	
		03. Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas.	**43.**Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	N/A
			72. Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental contempla la implementación de capacitación y cursos de educación ambiental dentro, de los temas de los cursos se tratarán los efectos del impacto ambiental de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región, entre otros temas enfocados en la conservación y prevención de impactos ambientales.
			74. Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	N/A
			75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	N/A
			81. Elaboracion de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que será aplicado para el Proyecto contempla la recuperación y resguardo del suelo orgánico y la realización de obras de conservación de suelo y agua.
			88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	El proyecto contempla la aplicación de medidas para mejorar la calidad

CONSULTA PÚBLICA

				ambiental de áreas degradadas en el área de influencia del Proyecto.
L 09	Preservar las áreas importantes para la conservación de ecosistemas	**01.**Promover la incorporación de las regiones terrestres prioritarias y las áreas importantes para la Conservación de las Aves, sitios RAMSAR, zonas de recarga y otras áreas prioritarias, a los sistemas de Áreas Naturales Protegidas en sus diversas modalidades (federales, estatales y municipales)	**03.**Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.	El proyecto contempla la aplicación de un Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental en el cual se integra la aplicación de obras de conservación de suelo y agua.
			29. Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades.	El programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental se integran las medidas de prohibición de uso de fueros o quemas dentro y fuera del área del Proyecto.
			31. Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona, así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación.
			33. En aquellas zonas colindantes a las áreas naturales protegidas de competencia federal, o que se determinen como zonas de influencia de las mismas en los programas de manejo respectivos, privilegiar actividades compatibles con la zonificación y subzonificación de dichas Áreas Naturales Protegidas.	El Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul No se encuentra sobre Áreas Naturales Protegidas.
			34. Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y el matorral submontano.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona (especies propias del tipo de

CONSULTA PÚBLICA

				vegetación presente en la zona, Matorral tamaulipeco, matorral submontano etc.), así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación.
			51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	N/A
			54. Promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal.	N/A
			75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	N/A
			80. Realización de estudios que planteen interconexiones entre ANP	N/A
			81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que será aplicado para el Proyecto contempla la recuperación y resguardo del suelo orgánico y la realización de obras de conservación de suelo y agua.
			83. Elaborar escenarios y sus impactos de cambio climático en la región.	La evaluación presentada en el presente documento plantea Pronósticos Ambientales Regionales y Evaluación de Alternativas (Cap. VII) en el cual se plantean los escenarios futuros tomando en cuenta los impactos ambientales identificados generando los escenarios de cambio,

CONSULTA PÚBLICA

				sin proyecto, con proyecto y sin medidas y con proyecto y aplicación de medidas.
			88. Impulsarprogramas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	El proyecto contempla la aplicación de medidas para mejorar la calidad ambiental de áreas degradadas en el área de influencia del Proyecto.
		02. Mantener la integridad y salud de ecosistemas para asegurar la provisión de los servicios ambientales (cobertura de la vegetación, calidad del suelo, ciclo hídrico, presencia de especies entre otros)	**01.** Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales)	El proyecto hará uso de letrinas móviles las cuales almacenarán las aguas residuales resultantes de la actividad humana durante el desarrollo del Proyecto, estas aguas serán recolectadas y tratadas fuera del área del proyecto por medio de una empresa especializada y certificada para esta actividad. Queda estrictamente prohibido verter aguas residuales en el suelo, escurrimiento o afluente dentro y fuera del área del Proyecto.
			03. Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.	El proyecto contempla la aplicación de un Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental en el cual se integra la aplicación de obras de conservación de suelo y agua.
			06. Promover el mantenimiento del caudal ambiental de los principales ríos de la región.	N/A El proyecto no afectara cauces de agua (ríos o arroyos).
			09. Promover acciones para el mejoramiento de la cobertura vegetal y para la conservación de los suelos, con el objeto de evitar la sedimentación en los principales cuerpos de agua.	El proyecto contempla como principales medidas de mitigación la reforestación en áreas aledañas al proyecto, obras de conservación de suelo y agua, asi como la recuperación y resguardo del suelo orgánico retirado

CONSULTA PÚBLICA

				de la superficie del proyecto durante el desmonte.
			13. Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, producto de las actividades productivas.	El Proyecto contempla la aplicación de un programa de manejo integral de residuos (RSU, RME y RP) además de buenas prácticas y medidas específicas para evitar la contaminación y asegurar la protección del suelo y agua (Md-12, Md-22, MSc-03, MSc-04, MSc-05).
			17. Mitigar los procesos de contaminación de los suelos	El Proyecto contempla la aplicación de un programa de manejo integral de residuos (RSU, RME y RP) además de buenas prácticas y medidas específicas para evitar la contaminación y asegurar la protección del suelo y agua (Md-12, Md-22, MSc-03, MSc-04, MSc-05).
			20.Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos.	El proyecto contempla como una de sus medidas principales de compensación la reforestación con especies nativas, en zonas degradadas aledañas dentro del AI del proyecto.
			24. En la realización de actividades de aprovechamientos forestales, se deberá evitar la erosión o degradación del suelo, para lo cual dichas actividades se realizarán de manera tal que mantenga su integridad, su capacidad productiva forestal, y que no se comprometa su biodiversidad y los servicios ambientales que presta, para hacerlo consistente con los criterios obligatorios de	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			política forestal de carácter ambiental y silvícola a que se refiere el artículo 33 fracciones V y VI, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	
			29. Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental se integran las medidas de prohibición de uso de fueros o quemas dentro y fuera del área del Proyecto.
			34. Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y el matorral submontano.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona (especies propias del tipo de vegetación presente en la zona, Matorral tamaulipeco, matorral submontano etc.), así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación.
			35. Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.	La reforestación y el rescate y reubicación de flora que se contempla dentro del desarrollo del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental se realizarán en áreas degradadas dentro del AI del Proyecto y puede contribuir a promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos.
			36. Promover que la producción de carbon vegetal utilice madera proveniente de plantaciones forestales.	N/A
			37. Promover la reforestación con especies nativas y con	El proyecto contempla actividades de reforestación y rescate y reubicación de

CONSULTA PÚBLICA

			obras de conservación de suelos.	especies de flora, en estas áreas se contempla la implementación de obras de conservación de suelo y agua para mejorar las condiciones de establecimiento de la vegetación.
			39. Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático.	El proyecto en su naturaleza y diseño de las medidas derivadas de los impactos ambientales considera los escenarios de cambio climático.
			40. Considerar métodos de cosecha de especies no maderables, que garanticen la permanencia de sus poblaciones.	N/A
			43. Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	N/A
			49. Monitorear la eficiencia de las acciones de conservación en el mejoramiento de la calidad del suelo.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental contempla en su estructura la metodología para la aplicación, seguimiento de resultados y efectividad de cada una de las medidas que contempla el proyecto para la prevención, mitigación o compensación de los impactos ambientales identificados.
			51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	N/A
			56. Promover la creación de unidades para el Manejo,	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			Conservación y Aprovechamiento sustentable de la Vida Silvestre (UMA).	
			57. Promover la creación de granjas ecoturísticas y rutas agropecuarias.	N/A
			68. Capacitar a los productores en producción acuícola integral.	N/A
			69.Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.	N/A
			74.Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	N/A
			75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	N/A
			80.Realizacion de estudios que planteen interconexiones entre las ANP.	N/A
			81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que será aplicado para el Proyecto contempla la recuperación y resguardo del suelo orgánico y la realización de obras de conservación de suelo y agua.
			88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	El Proyecto contempla la aplicación de medidas para mejorar la calidad ambiental de áreas degradadas en el área de influencia del Proyecto

CONSULTA PÚBLICA

		03. Promover la participación de la iniciativa privada en el financiamiento de proyectos de desarrollo sustentable.	**05.**Promover el cambio de sistemas de riego tradicionales a riego presurizado.	N/A
			18. Promover el manejo sustentable del suelo agrícola con prácticas de conservación agronómicas, tales como la labranza mínima o de conservación, incorporación de abonos verdes y rastrojos, rotación de cultivos, entre otros.	N/A
			24. En la realización de actividades de aprovechamientos forestales, se deberá evitar la erosión o degradación del suelo, para lo cual dichas actividades de realizarán de manera su integridad, su capacidad productiva forestal, y que no se comprometa su biodiversidad y los servicios ambientales que presta, para hacerlo consistente con los criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola a que se refiere el artículo 33 fracciones V y VI, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	N/A
			55. Mejorar el manejo piscícola apoyando la realización de	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			estudios biológico- pesqueros y económicos.	
			81. Elaboración de los proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que será aplicado para el Proyecto contempla la recuperación y resguardo del suelo orgánico y la realización de obras de conservación de suelo y agua.
			88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	El proyecto contempla la aplicación de medidas para mejorar la calidad ambiental de áreas degradadas en el área de influencia del Proyecto.
			90. Crear programas de apoyo para incentivar la actividad cinegética y de conservación de la biodiversidad.	El Proyecto promueve la conservación de la diversidad por medio de diversas medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales. Md-06 Recorridos para el ahuyentamiento de fauna de alta movilidad Md-07 Rescate y reubicación de fauna de baja movilidad Md-08 Establecimiento de señalética informativa y preventiva Md-09 Prohibición de cacería e introducción de especies exóticas de fauna. Md-10 Prohibición sobre el uso de fuegos y quemas. Md-11 Reforestación Md-12 Capacitación y cursos de educación ambiental al personal Md-18 Rescate y reubicación de flora susceptible a rescate

CONSULTA PÚBLICA

				Md- 19 Prohibición de extracción de individuos de flora entre otras.
			91. Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.	N/A
L 10	Mantener la Vegetación de las zonas riparias de los cuerpos de agua perenes y temporales	**01.**Mantener o mejorar las condiciones actuales de la cobertura de vegetación y presencia de especies para el funcionamiento de los ecosistemas riparios.	**03.**Promover la conservación de vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.	El proyecto contempla la aplicación de un Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental en el cual se integra la aplicación de obras de conservación de suelo y agua.
			06. Promover el mantenimiento del caudal ambiental en los principales ríos de la región.	N/A
			10. Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.	El proyecto no requiere uso de recursos hídricos para su operación, el agua que será utilizada para las actividades humanas será abastecida por pipas de agua.
			16.Promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	El Proyecto contempla llevar a cabo un programa de restitución y cierre una vez concluida la vida útil del Proyecto donde se llevarán a cabo acciones para la estabilización de los suelos afectados producto del desarrollo del Proyecto.
			31. Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	N/A
			32.privilegiar la siembra de pastos nativos sobre pastos exóticos.	N/A
			34. Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán

CONSULTA PÚBLICA

			mezquitales y el matorral submontano.	utilizadas especies nativas de la zona (especies propias del tipo de vegetación presente en la zona, Matorral tamaulipeco, matorral submontano etc.), así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación.
			35. Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.	La reforestación y el rescate y reubicación de flora que se contempla dentro del desarrollo del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental se realizarán en áreas degradadas dentro del AI del Proyecto y puede contribuir a promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos.
			37. Promover la reforestación con especies nativas y con obras de conservación de suelos.	El proyecto contempla actividades de reforestación y rescate y reubicación de especies de flora, en estas áreas se contempla la implementación de obras de conservación de suelo y agua para mejorar las condiciones de establecimiento de la vegetación.
			38. Promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de las zonas riparias.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona.
			39. Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático.	El proyecto en su naturaleza y diseño de las medidas derivadas de los impactos ambientales considera los escenarios de cambio climático.
			40. Considerar métodos de cosecha de especies no maderables que garanticen la	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			permanencia de sus poblaciones.	
			43. Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	N/A
			44. Promover la preservación y recuperación de las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona, así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación, además del rescate y reubicación de especies de fauna en las cuales se consideran como prioritarias las que se encuentren en alguna categoría de conservación con base en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
			45. Generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	El Proyecto contempla la instalación de torres meteorológicas de manera permanente las cuales contribuyen a generar información meteorológica.
			51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	N/A
			56.Promover la creación de Unidades para el Manejo, Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la vida silvestre (UMA).	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			57. Promover la creación de granjas ecoturísticas y rutas agropecuarias.	N/A
			68.Capacitar a los productores en producción acuícola integral.	N/A
			69. Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.	N/A
			74.Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	N/A
			75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	N/A
			80. Realización de estudios que planteen interconexiones entre las ANP	N/A
			81.Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que será aplicado para el Proyecto contempla la recuperación y resguardo del suelo orgánico y la realización de obras de conservación de suelo y agua.
			88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	El proyecto contempla la aplicación de medidas para mejorar la calidad ambiental de áreas degradadas en el área de influencia del Proyecto
		02. Mantener los servicios ambientales que prestan las zonas riparias; así como los	**03.**Promover la conservación de vegetación natural y acciones de conservación de	El proyecto contempla la aplicación de un Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental en el cual se

CONSULTA PÚBLICA

		cuerpos de agua temporales y perennes.	suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.	integra la aplicación de obras de conservación de suelo y agua.
			06. Promover el mantenimiento del caudal ambiental en los principales ríos de la región.	N/A
			09. Promover acciones para el mejoramiento de la cobertura vegetal y para la conservación de los suelos, con el objeto de evitar la sedimentación en los principales cuerpos de agua (laguna madre y grandes presas)	El proyecto contempla como principales medidas de mitigación la reforestación en áreas aledañas al proyecto, obras de conservación de suelo y agua, asi como la recuperación y resguardo del suelo orgánico retirado de la superficie del proyecto durante el desmonte.
			13.Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, producto de actividades productivas.	El Proyecto contempla la aplicación de un programa de manejo integral de residuos (RSU, RME y RP) además de buenas prácticas y medidas específicas para evitar la contaminación y asegurar la protección del suelo y agua (Md-12, Md-22, MSc-03, MSc-04, MSc-05).
			14. Promover que el otorgamiento de las concesiones de agua se consideren los escenarios de cambio climático.	El Proyecto no requiere uso de recursos hídricos de manera permanente por lo tanto requiere nuevas concesiones de agua (el agua necesaria será abastecida por medio de pipas.
			15. Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización.	El proyecto hará uso de letrinas móviles las cuales almacenarán las aguas residuales resultantes de la actividad humana, estas aguas serán recolectadas y tratadas fuera del área del proyecto por medio de una empresa especializada y certificada para esta actividad. Queda estrictamente prohibido verter aguas residuales en el

CONSULTA PÚBLICA

				suelo, escurrimiento o afluente dentro y fuera del área del Proyecto.
			16. Promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	El Proyecto contempla llevar a cabo un programa de restitución y cierre una vez concluida la vida útil del Proyecto donde se llevarán a cabo acciones para la estabilización de los suelos afectados producto del desarrollo del Proyecto.
			17. Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas.	El Proyecto contempla la aplicación de un programa de manejo integral de residuos (RSU, RME y RP) además de buenas prácticas y medidas específicas para evitar la contaminación y asegurar la protección del suelo y agua (Md-12, Md-22, MSc-03, MSc-04, MSc-05).
			19. Promover el uso de abonos orgánicos en áreas agrícolas.	N/A
			20. Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos.	El proyecto contempla como una de sus medidas principales de compensación la reforestación con especies nativas, en zonas degradadas aledañas dentro del AI del proyecto.
			22. Impulsar el manejo sustentable del suelo pecuario mediante el cumplimiento de los coeficientes de agostadero.	N/A
			36. Promover que la producción de carbon vegetal utilice madera proveniente de plantaciones forestales.	N/A
			38. Promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de zonas riparias.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona.

CONSULTA PÚBLICA

			43. Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	N/A
			44. Promover la preservación y recuperación de las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras, y las que se encuentran sujetas a protección especial.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona, así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación, además del rescate y reubicación de especies de fauna en las cuales se consideran como prioritarias las que se encuentren en alguna categoría de conservación con base en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
			45. Generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	El Proyecto contempla la instalación de torres meteorológicas de manera permanente las cuales contribuyen a generar información meteorológica.
			47. Fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA)	N/A
			50. Fomentar la integración de las actividades productivas en cadenas sistema-producto a nivel municipal y regional. Las actividades que pretendan realizarse dentro de las áreas naturales protegidas de competencia federal se regirán por lo dispuesto en la declaratoria respectiva y en el	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			Programa de Manejo de cada área.	
			51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	N/A
			56. Promover la creación de Unidades para el Manejo, Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la vida silvestre (UMA).	N/A
			69. Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.	N/A
			70. Implementar programas de capacitación y comercialización de los productos del sector.	N/A
			72.Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental contempla la implementación de capacitación y cursos de educación ambiental dentro, de los temas de los cursos se tratarán los efectos del impacto ambiental de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región, entre otros temas enfocados en la conservación y prevención de impactos ambientales.
			74. Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que será aplicado para el Proyecto contempla la recuperación y resguardo del suelo orgánico y la realización de obras de conservación de suelo y agua.
			86.Elaboración de un inventario sobre la generación y descargas	Dentro del seguimiento del Programa de Manejo Integral de Residuos se contempla el manejo de residuos sanitarios (aguas residuales) las cuales serán tratadas fuera del área del Proyecto por una empresa certificada y especializada, el registro de estas actividades se realizará por medio de bitácoras, y evidencia fotográfica que será recabada y presentada en el informe de resultados que se entregará ante la autoridad competente de manera anual.
			88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	El proyecto contempla la aplicación de medidas para mejorar la calidad ambiental de áreas degradadas en el área de influencia del Proyecto.
			91. Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.	N/A
CRITERIOS UGA PRO-477				
Código	**Criterio**	**Lineamiento**	**Vinculación con el Proyecto**	**Vinculación con el Proyecto**
L 05	Conservar los ecosistemas de la región	**01.**Detener y disminuir la presión de cambio de uso de suelo, principalmente hacia la agricultura y los pastizales, en zonas con MET, Mezquitales y Matorral Submontano.	**28.**Promover la conservación de espacios con vegetación forestal en las zonas de aprovechamiento productivo.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona, así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación, dichas plantaciones se

CONSULTA PÚBLICA

				realizarán en zonas degradadas dentro del AI del Proyecto.
			31. Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona, así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación.
			32. Privilegiar la siembra de pastos nativos sobre pastos exóticos.	Para las actividades de reforestación se consideran especies nativas de la zona NO serán utilizadas bajo ninguna circunstancia especies exóticas.
			33. En aquellas zonas colindantes a las áreas naturales protegidas de competencia federal, o que se determinen como zonas de influencia de las mismas en los programas de manejo respectivos, privilegiar actividades compatibles con la zonificación y subzonificación de dichas Áreas Naturales Protegidas.	El Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul No se encuentra sobre Áreas Naturales Protegidas Federales.
			34. Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y el matorral submontano.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona (especies propias del tipo de vegetación presente en la zona, Matorral tamaulipeco, matorral submontano etc.), así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación.

CONSULTA PÚBLICA

			35. Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.	La reforestación y el rescate y reubicación de flora que se contempla dentro del desarrollo del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental se realizarán en áreas degradadas dentro del AI del Proyecto y puede contribuir a promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos.
			36. Promover que la producción de carbon vegetal utilice madera proveniente de plantaciones forestales.	N/A
			39. Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático.	El proyecto en su naturaleza y diseño de las medidas derivadas de los impactos ambientales considera los escenarios de cambio climático.
			40.Considerar métodos de cosecha de especies no maderables, que garanticen la permanencia de sus poblaciones.	N/A
			41.Fortalecer los esquemas de seguimiento y vigilancia a las medidas de mitigación marcadas en los estudios de impacto ambiental (medidas de manejo, de prevención, minimización, de compensación y de rehabilitación)	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental cuenta con las herramientas necesarias para dar el correcto seguimiento y evaluación de efectividad a las medidas de prevención, mitigación y compensación diseñadas para los impactos ambientales que se prevé genere el Proyecto.
			51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras,	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			de preferencia nativas de la región.	
			64. Promover el manejo adecuado de residuos sólidos mediante la construcción de rellenos sanitarios y otras tecnologías idóneas.	El manejo de los residuos generados durante toda la vida útil del Proyecto, se realizará mediante el Programa de Manejo Integral de Residuos, serán construidos almacenes de acopio temporal de RSU, RME y PR sin embargo el destino final y definitivo será fuera del área del proyecto y lo realizaran empresas certificadas en dichas actividades siguiendo los requerimientos estatales y municipales según sea el caso de cada tipo de residuo.
			65. Impulsar el desarrollo y aplicación de tecnologías para evitar la dispersión de polvos provenientes de las actividades de extracción.	N/A
			74. Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	N/A
			75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	N/A
			81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que será aplicado para el Proyecto contempla la recuperación y resguardo del suelo orgánico y la realización de obras de conservación de suelo y agua.

CONSULTA PÚBLICA

			88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	El proyecto contempla la aplicación de medidas para mejorar la calidad ambiental de áreas degradadas en el área de influencia del Proyecto.
			91. Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.	N/A
		02. Promover la regeneración y permanencia de la vegetación natural y el mejoramiento de la calidad de los suelos.	**16.**Promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	El Proyecto contempla llevar a cabo un programa de restitución y cierre una vez concluida la vida útil del Proyecto donde se llevarán a cabo acciones para la estabilización de los suelos afectados producto del desarrollo del Proyecto.
			25. El aprovechamiento de tierra de monte debe hacerse de manera que se mantenga la integridad física y la capacidad productiva del suelo, en todo caso los procesos de erosión y degradación.	N/A
			30.Impulsar la restauración de las áreas afectadas por las explotaciones industriales, mineras, y otras que provoquen la degradación de los suelos y de la cobertura vegetal.	El Proyecto contempla llevar a cabo un programa de restitución y cierre una vez concluida la vida útil del Proyecto donde se llevarán a cabo acciones para la restauración integral del área.
			34. Fometar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y el matorral submontano.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona (especies propias del tipo de vegetación presente en la zona, Matorral tamaulipeco, matorral submontano etc.), así como el rescate y

CONSULTA PÚBLICA

				reubicación de las especies de flora de interés para reubicación.
			35. Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.	La reforestación y el rescate y reubicación de flora que se contempla dentro del desarrollo del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental se realizarán en áreas degradadas dentro del AI del Proyecto y puede contribuir a promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos.
			36. Promover que la producción de carbon vegetal utilice madera proveniente de plantaciones forestales.	N/A
			37. Promover la reforestación con especies nativas y con obras de conservación de suelos.	El proyecto contempla actividades de reforestación y rescate y reubicación de especies de flora, en estas áreas se contempla la implementación de obras de conservación de suelo y agua para mejorar las condiciones de establecimiento de la vegetación.
			38.Promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de las zonas riparias.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona.
			39. Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático.	El proyecto en su naturaleza y diseño de las medidas derivadas de los impactos ambientales considera los escenarios de cambio climático de la región.
			40. Considerar métodos de cosecha de especies no maderables, que garanticen la	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			permanencia de sus poblaciones.	
			41. Fortalecer los esquemas de seguimiento y vigilancia a las medidas de mitigación marcadas en los estudios de impacto ambiental (medidas de manejo, de prevención, minimización, de compensación y de rehabilitación)	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental cuenta con las herramientas necesarias para dar el correcto seguimiento y evaluación de efectividad a las medidas de prevención, mitigación y compensación diseñadas para los impactos ambientales que se prevé genere el Proyecto.
			43. Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condicionantes de los ecosistemas acuáticos.	N/A
			65. Impulsar el desarrollo y aplicación de tecnologías para evitar la dispersión de polvos provenientes de las actividades de extracción.	N/A
			68. Capacitar a los productores en producción acuícola integral.	N/A
			69. Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.	N/A
			74. Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	N/A
			75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			y monitoreo de su siembra y producción.	
			79. Elaboración de estudios que actualicen y afinen los coeficientes de agostadero, considerando alternativas de diversificación.	N/A
			81.Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que será aplicado para el Proyecto contempla la recuperación y resguardo del suelo orgánico y la realización de obras de conservación de suelo y agua.
			84. Fomentar esquemas o mecanismos de pago local o regional por servicios ambientales de los ecosistemas.	La promovente se apegará a los requerimientos de la autoridad competente sobre el pago en compensación por la pérdida de servicios ambientales en la superficie que ocupará el Proyecto. El costo será determinado por la Comisión Nacional Forestal conforme a la estimación presentada en el Estudio Técnico Justificativo del Proyecto.
			85. Impulsar la realización de estudios sobre la ecología de las poblaciones y de diversidad de especies de fauna silvestre.	En la etapa Pre-operativa del Parque Eólico fue elaborado un monitoreo de fauna voladora mediante el cual se generó información de riqueza, abundancia y frecuencia, diversidad, densidad y uso de hábitat, para conocer los datos específicos de la zona y realizar un diseño enfocado en la minimización de riesgos por colisión, aunado a la caracterización de la fauna (todos los grupos) a Nivel del SAR, AI y AP. Durante la etapa de operación del

CONSULTA PÚBLICA

				Proyecto se dará continuidad al Monitoreo de Aves y Quiropteros. Estos estudios aportan información precisa de el efecto del Parque hacia la fauna además de enriquecer la información de fauna en la zona y la región.
			86. Elaboración de un inventario sobre la generación y descargas de residuos.	Dentro del seguimiento del Programa de Manejo Integral de Residuos se contempla el manejo de residuos sanitarios (aguas residuales) las cuales serán tratadas fuera del área del Proyecto por una empresa certificada y especializada, el registro de estas actividades se realizará por medio de bitácoras, y evidencia fotográfica que será recabada y presentada en el informe de resultados que se entregará ante la autoridad competente de manera anual.
			88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	El proyecto contempla la aplicación de medidas para mejorar la calidad ambiental de áreas degradadas en el área de influencia del Proyecto.
		03. Controlar y monitorear la emisión de partículas a la atmosfera.	**16.**Promover la recuperación física, química, y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	El Proyecto contempla llevar a cabo un programa de restitución y cierre una vez concluida la vida útil del Proyecto donde se llevarán a cabo acciones para la estabilización de los suelos afectados producto del desarrollo del Proyecto.
			20. Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos.	El proyecto contempla como una de sus medidas principales de compensación la reforestación con especies nativas, en zonas degradadas aledañas dentro del AI del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

			24. En la realización de actividades de aprovechamientos forestales, se deberá evitar la erosión o degradación del suelo, para lo cual dichas actividades se realizarán de manera tal que mantenga su integridad, su capacidad productiva forestal, y que no se comprometa su diversidad y los servicios ambientales que presta, para hacerlo consistente con los criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola a que se refiere el artículo 33, fracciones V y VI, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	N/A
			27. Promover el establecimiento y mantenimiento de áreas verdes en zonas urbanas (entre 9 y 16 m2/habitante)	N/A
			29. Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades.	El programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental se integran las medidas de prohibición de uso de fueros o quemas dentro y fuera del área del Proyecto.
			30. Impulsar la restauración de las áreas afectadas por las explotaciones industriales, mineras y otras que provoquen la degradación de los suelos y de la cobertura vegetal.	El Proyecto contempla llevar a cabo un programa de restitución y cierre una vez concluida la vida útil del Proyecto donde se llevarán a cabo acciones para la restauración integral del área.

CONSULTA PÚBLICA

			48. Promover la creación de un sistema que permita monitorear los impactos de las actividades turísticas y recreativas en Áreas Naturales Protegidas.	N/A
			51.Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	N/A
			67. Promover la participación de las comunidades y de los pueblos indígenas en el uso, protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes en los territorios que les pertenezcan, considerando su conocimiento tradicional en dichas actividades.	El Proyecto se desarrollará en respeto a las comunidades.
			89. Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	N/A
L 06	Conservar las zonas de recarga hidrológica	**01.**Evitar la deforestación.	**03.**Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.	El proyecto contempla la aplicación de un Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental en el cual se integra la aplicación de obras de conservación de suelo y agua.
			06. Promover el mantenimiento del caudal ambiental en los principales ríos de la region.	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			25. El aprovechamiento de tierra de monte debe hacerse de manera que se mantenga la integridad física y la capacidad productiva del suelo, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación.	N/A
			28. Promover la conservación de espacios con vegetación forestal en las zonas de aprovechamiento productivo.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona, así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación.
			29.Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades.	El programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental se integran las medidas de prohibición de uso de fueros o quemas dentro y fuera del área del Proyecto.
			31. Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona, así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación.
			34. Fomentar la conservación de matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y el matorral submontano.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona (especies propias del tipo de vegetación presente en la zona, Matorral tamaulipeco, matorral submontano etc.), así como el rescate y

CONSULTA PÚBLICA

				reubicación de las especies de flora de interés para reubicación.
			35. Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.	La reforestación y el rescate y reubicación de flora que se contempla dentro del desarrollo del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental se realizará en áreas degradadas dentro del AI del Proyecto y puede contribuir a promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos.
			36. Promover que la producción de carbón vegetal utilice madera proveniente de plantaciones forestales.	N/A
			40. Considerar métodos de cosecha de especies no maderables, que garanticen la permanencia de sus poblaciones.	N/A
			51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	N/A
			53. Incentivar la agricultura orgánica.	N/A
			54. Promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal.	N/A
			56. Promover la creación de Unidades para el Manejo, Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la vida silvestre (UMA)	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			64. Promover el manejo adecuado de residuos sólidos mediante la construcción de rellenos sanitarios y otras tecnologías idóneas.	El manejo de los residuos generados durante toda la vida útil del Proyecto, se realizará mediante el Programa de Manejo Integral de Residuos, serán construidos almacenes de acopio temporal de RSU, RME y PR sin embargo el destino final y definitivo será fuera del área del proyecto y lo realizaran empresas certificadas en dichas actividades siguiendo los requerimientos estatales y municipales según sea el caso de cada tipo de residuo.
			68. Capacitar a los productores en producción acuícola integral.	N/A
			69.Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.	N/A
			71. Capacitar sobre el uso y manejo de hábitat y agostadero para actividades cinegéticas.	N/A
			75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	N/A
			81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que será aplicado para el Proyecto contempla la recuperación y resguardo del suelo orgánico y la realización de obras de conservación de suelo y agua.

CONSULTA PÚBLICA

			83. Elaborar escenarios y sus impactos de cambio climático de la región.	La evaluación presentada en el presente documento plantea Pronósticos Ambientales Regionales y Evaluación de Alternativas (Cap. VII) en el cual se plantean los escenarios futuros tomando en cuenta los impactos ambientales identificados generando los escenarios de cambio, sin proyecto, con proyecto y sin medidas y con proyecto y aplicación de medidas.
			89. Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos en ecosistemas forestales.	N/A
		02. Mantener y mejorar la calidad de los suelos y las condiciones de la cobertura vegetal.	**03.**Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.	El proyecto contempla la aplicación de un Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental en el cual se integra la aplicación de obras de conservación de suelo y agua.
			06.Promover el mantenimiento del caudal ambiental en los principales ríos de la region.	N/A
			09.Promover acciones para el mejoramiento de la cobertura vegetal y para la conservación de los suelos, con el objetivo de evitar la sedimentación en los principales cuerpos de agua (laguna madre y grandes presas)	El proyecto contempla como principales medidas de mitigación la reforestación en áreas aledañas al proyecto, obras de conservación de suelo y agua, asi como la recuperación y resguardo del suelo orgánico retirado de la superficie del proyecto durante el desmonte.
			16. Promover la recuperación física, química y biológica de	El Proyecto contempla llevar a cabo un programa de restitución y cierre una vez concluida la vida útil del Proyecto

CONSULTA PÚBLICA

			suelos afectados por algún tipo de degradación.	donde se llevarán a cabo acciones para la estabilización de los suelos afectados producto del desarrollo del Proyecto.
			17. Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas.	El Proyecto contempla la aplicación de un programa de manejo integral de residuos (RSU, RME y RP) además de buenas prácticas y medidas específicas para evitar la contaminación y asegurar la protección del suelo y agua (Md-12, Md-22, MSc-03, MSc-04, MSc-05).
			18. Promover el manejo sustentable del suelo agrícola con prácticas de conservación agronómicas, tales como la labranza mínima o de conservación, incorporación de abonos verdes y rastrojos, rotación de cultivos, entre otros.	N/A
			19. Promover el uso de abonos orgánicos en áreas agrícolas.	N/A
			20. Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos.	El proyecto contempla como una de sus medidas principales de compensación la reforestación con especies nativas, en zonas degradadas aledañas dentro del AI del proyecto.
			22. Impulsar el manejo sustentable del suelo pecuario mediante el cumplimiento de los coeficientes de agostadero.	N/A
			23.Promover que las áreas verdes urbanas se establezcan sobre suelos con una calidad adecuada.	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			24. En la realización de actividades de aprovechamientos forestales, se deberá evitar la erosión o degradación del suelo, para lo cual dichas actividades se realizarán de manera tal que mantenga su integridad, su capacidad productiva forestal, y que no se comprometa su diversidad y los servicios ambientales que presta, para hacerlo consistente con los criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola a que se refiere el artículo 33, fracciones V y VI, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	N/A
			25. El aprovechamiento de tierra de monte debe hacerse de manera que se mantenga la integridad física y la capacidad productiva del suelo, en todo caso los procesos de erosión y degradación.	N/A
			26. Crear y/o fortalecer los centros de compostaje municipal.	N/A
			27.Promover el establecimiento y mantenimiento de áreas verdes en zonas urbanas (entre 9 y 16 m2/habitante)	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			28. Promover la conservación de espacios con vegetación forestal en las zonas de aprovechamiento productivo.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona, así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación, dichas plantaciones se realizarán en zonas degradadas dentro del AI del Proyecto.
			29. Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades.	El programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental se integran las medidas de prohibición de uso de fuegos o quemas dentro y fuera del área del Proyecto.
			31. Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona, así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación.
			32. Privilegiar la siembra de pastos nativos sobre pastos exóticos.	Para las actividades de reforestación se consideran especies nativas de la zona NO serán utilizadas bajo ninguna circunstancia especies exóticas.
			34.Fomentar la conservación de matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y el matorral submontano.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona (especies propias del tipo de vegetación presente en la zona, Matorral tamaulipeco, matorral submontano etc.), así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación.

CONSULTA PÚBLICA

			35. Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.	La reforestación y el rescate y reubicación de flora que se contempla dentro del desarrollo del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental se realizarán en áreas degradadas dentro del AI del Proyecto y puede contribuir a promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos.
			36. Promover que la producción de carbón vegetal utilice madera proveniente de plantaciones forestales.	N/A
			40. Considerar métodos de cosecha de especies no maderables, que garanticen la permanencia de sus poblaciones.	N/A
			43. Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condicionantes de los ecosistemas acuáticos.	N/A
			50. Fomentar la integración de las actividades productivas en cadena sistema-producto a nivel municipal y regional. Las actividades que pretendan realizarse dentro de las áreas naturales protegidas de competencia federal se regirán por lo dispuesto en la declaratoria respectiva y en el Programa de Manejo de cada área.	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	N/A
			53.Incentivar la agricultura orgánica.	N/A
			54. Promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal.	N/A
			55. Mejorar el manejo piscícola apoyando la realización de estudios biológicos- pesqueros y económicos.	N/A
			56. Promover la creación de Unidades para el Manejo, Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la vida silvestre.	N/A
			62. Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la region.	Por medio del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental quedaran prevenidos, compensados y mitigados los impactos ambientales que se prevé generará el desarrollo del proyecto durante toda su vida útil.
			63. Promover la utilización de especies nativas en la restauración de caminos y áreas perimetrales a las instalaciones de las actividades extractivas.	N/A
			68. Capacitar a los productores en producción acuícola integral.	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			71. Capacitar sobre el uso y manejo del hábitat y agostadero para actividades cinegéticas.	N/A
			72. Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la region.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental contempla la implementación de capacitación y cursos de educación ambiental dentro de los temas de los cursos se tratarán los efectos del impacto ambiental de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región, entre otros temas enfocados en la conservación y prevención de impactos ambientales.
			73. Capacitar en materia ambiental a los municipios.	El programa de Monitoreo y vigilancia ambiental contempla la capacitación y la impartición de cursos de educación ambiental.
			74. Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	N/A
			76. Identificacion y difusión de las practicas adecuadas para la restauración de los sitios degradados.	El equipo encargado de las actividades para cada una de las medidas de compensación y de restauración estará compuesto de especialistas en el tema.
			78. Identificacion de los servicios ambientales que ofrecen los distintos ecosistemas y su valoración económica para impulsar programas de pago locales y regionales.	Dentro del Estudio Técnico Justificativo del presente proyecto se definirán los costos de compensación por la pérdida de servicios ambientales en la superficie a cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
			81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que será aplicado para el

CONSULTA PÚBLICA

			suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	Proyecto contempla la recuperación y resguardo del suelo orgánico y la realización de obras de conservación de suelo y agua.
			86. Elaboración de un inventario sobre la generación y descargas de residuos.	Dentro del seguimiento del Programa de Manejo Integral de Residuos se contempla el manejo de residuos sanitarios (aguas residuales) las cuales serán tratadas fuera del área del Proyecto por una empresa certificada y especializada, el registro de estas actividades se realizará por medio de bitácoras, y evidencia fotográfica que será recabada y presentada en el informe de resultados que se entregará ante la autoridad competente de manera anual.
			88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	El proyecto contempla la aplicación de medidas para mejorar la calidad ambiental de áreas degradadas en el área de influencia del Proyecto
			91. Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.	N/A
		03. Mantener y mejorar las condiciones actuales de cobertura de vegetación, de presencia de especies; asi como la cantidad y calidad de agua, requeridas para el funcionamiento de los ecosistemas riparios.	**01.**Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales)	El proyecto hará uso de letrinas móviles las cuales almacenarán las aguas residuales resultantes de la actividad humana, estas aguas serán recolectadas y tratadas fuera del área del proyecto por medio de una empresa especializada y certificada para esta actividad. Queda estrictamente prohibido verter aguas residuales en el suelo, escurrimiento o afluente dentro y fuera del área del Proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

			03. Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barranca y cañadas.	El proyecto contempla la aplicación de un Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental en el cual se integra la aplicación de obras de conservación de suelo y agua.
			06. Promover el mantenimiento del caudal ambiental en los principales ríos de la región.	N/A
			09.promover acciones para el mejoramiento de la cobertura vegetal y para la conservación de los suelos, con el objetivo de evitar la sedimentación en los principales cuerpos de agua (laguna madre y grandes presas).	El proyecto contempla como principales medidas de mitigación la reforestación en áreas aledañas al proyecto, obras de conservación de suelo y agua, asi como la recuperación y resguardo del suelo orgánico retirado de la superficie del proyecto durante el desmonte.
			10. Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.	El proyecto no requiere uso de recursos hídricos para su operación, el agua que será utilizada para las actividades humanas será abastecida por pipas.
			13. Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, producto de las actividades productivas.	El Proyecto contempla la aplicación de un programa de manejo integral de residuos (RSU, RME y RP) además de buenas prácticas y medidas específicas para evitar la contaminación y asegurar la protección del suelo y agua (Md-12, Md-22, MSc-03, MSc-04, MSc-05).
			15. Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización.	El proyecto hará uso de letrinas móviles las cuales almacenarán las aguas residuales resultantes de la actividad humana, estas aguas serán recolectadas y tratadas fuera del área

CONSULTA PÚBLICA

				del proyecto por medio de una empresa especializada y certificada para esta actividad. Queda estrictamente prohibido verter aguas residuales en el suelo, escurrimiento o afluente dentro y fuera del área del Proyecto.
			17. Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas.	El Proyecto contempla la aplicación de un programa de manejo integral de residuos (RSU, RME y RP) además de buenas prácticas y medidas específicas para evitar la contaminación y asegurar la protección del suelo y agua (Md-12, Md-22, MSc-03, MSc-04, MSc-05).
			28. Promover la conservación de espacios con vegetación forestal en las zonas de aprovechamiento productivo.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona, así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación, dichas plantaciones se realizarán en zonas degradadas dentro del AI del Proyecto.
			29. Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades.	El programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental se integran las medidas de prohibición de uso de fueros o quemas dentro y fuera del área del Proyecto.
			30. Impulsar la restauración de las áreas afectadas por las explotaciones industriales, mineras y otras que provoquen la degradación de los suelos y de la cobertura vegetal.	El Proyecto contempla llevar a cabo un programa de restitución y cierre una vez concluida la vida útil del Proyecto donde se llevarán a cabo acciones para la restauración integral del área.
			31. Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán

CONSULTA PÚBLICA

				utilizadas especies nativas de la zona, así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación.
			32. Provilegiar la siembra de pastos nativos sobre los pastos exóticos.	Para las actividades de reforestación se consideran especies nativas de la zona NO serán utilizadas bajo ninguna circunstancia especies exóticas.
			34. Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y el matorral submontano.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona (especies propias del tipo de vegetación presente en la zona, Matorral tamaulipeco, matorral submontano etc.), así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación.
			35. Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de vida silvestre.	La reforestación y el rescate y reubicación de flora que se contempla dentro del desarrollo del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental se realizarán en áreas degradadas dentro del AI del Proyecto y puede contribuir a promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos.
			38. Promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de las zonas riparias.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona.
			43. Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			condiciones de los ecosistemas acuáticos.	
			45. Generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	El Proyecto contempla la instalación de torres meteorológicas de manera permanente las cuales contribuyen a generar información meteorológica.
			47. Fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA)	N/A
			50. Fomentar la integración de las actividades productivas en cadenas sistema-producto a nivel municipal y regional. Las actividades que pretendan realizarse dentro de las áreas naturales protegidas de competencia federal de regirán por lo dispuesto en la declaratoria respectiva y en el Programa de Manejo de cada área.	N/A
			51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	N/A
			75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	N/A
			81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que será aplicado para el Proyecto contempla la recuperación y

CONSULTA PÚBLICA

			suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	resguardo del suelo orgánico y la realización de obras de conservación de suelo y agua.
			86. Elaboración de un inventario sobre la generación y descargas de residuos.	Dentro del seguimiento del Programa de Manejo Integral de Residuos se contempla el manejo de residuos sanitarios (aguas residuales) las cuales serán tratadas fuera del área del Proyecto por una empresa certificada y especializada, el registro de estas actividades se realizará por medio de bitácoras, y evidencia fotográfica que será recabada y presentada en el informe de resultados que se entregará ante la autoridad competente de manera anual.
			88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	El proyecto contempla la aplicación de medidas para mejorar la calidad ambiental de áreas degradadas en el área de influencia del Proyecto
			90. Crear programas de apoyo para incentivar la actividad cinegética y de conservación de la biodiversidad.	"El Proyecto promueve la conservación de la diversidad por medio de diversas medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales. Md-06 Recorridos para el ahuyentamiento de fauna de alta movilidad Md-07 Rescate y reubicación de fauna de baja movilidad Md-08 Establecimiento de señalética informativa y preventiva Md-08 Establecimiento de señalética informativa y preventiva

CONSULTA PÚBLICA

				Md-09 Prohibición de cacería e introducción de especies exóticas de fauna. Md-10 Prohibición sobre el uso de fuegos y quemas. Md-11 Reforestación Md-12 Capacitación y cursos de educación ambiental al personal Md-18 Rescate y reubicación de flora susceptible a rescate Md- 19 Prohibición de extracción de individuos de flora entre otras. "
L 08	Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales	**01.**Apoyar económicamente la restauración y protección	**43.**Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	N/A
			62. Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la region.	N/A
			75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	N/A
			81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que será aplicado para el Proyecto contempla la recuperación y resguardo del suelo orgánico y la realización de obras de conservación de suelo y agua.
			84. Fomentar esquemas o mecanismos de pago local o	La promovente se apegará a los requerimientos de la autoridad

CONSULTA PÚBLICA

			regional por servicios ambientales de los ecosistemas.	competente sobre el pago en compensación por la pérdida de servicios ambientales en la superficie que ocupará el Proyecto. El costo será determinado por la Comisión Nacional Forestal conforme a la estimación presentada en el Estudio Técnico Justificativo del Proyecto.
			88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	El proyecto contempla la aplicación de medidas para mejorar la calidad ambiental de áreas degradadas en el área de influencia del Proyecto
		02. Promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia y de bajo costo.	**61.**Emplear únicamente agroquímicos permitidos por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas.	N/A
			62. Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la region.	El manejo de los residuos generados durante toda la vida útil del Proyecto, se realizará mediante el Programa de Manejo Integral de Residuos, serán construidos almacenes de acopio temporal de RSU, RME y PR sin embargo el destino final y definitivo será fuera del área del proyecto y lo realizaran empresas certificadas en dichas actividades siguiendo los requerimientos estatales y municipales según sea el caso de cada tipo de residuo.
			75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			y monitoreo de su siembra y producción.	
			89. Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	N/A
		03. Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas.	**43.**Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	N/A
			72. Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental contempla la implementación de capacitación y cursos de educación ambiental dentro de los temas de los cursos se tratarán los efectos del impacto ambiental de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región, entre otros temas enfocados en la conservación y prevención de impactos ambientales.
			74. Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	N/A
			75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	N/A
			81. Elaboracion de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que será aplicado para el Proyecto contempla la recuperación y resguardo del suelo orgánico y la

CONSULTA PÚBLICA

				realización de obras de conservación de suelo y agua.
			88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	El proyecto contempla la aplicación de medidas para mejorar la calidad ambiental de áreas degradadas en el área de influencia del Proyecto
L 09	Preservar las áreas importantes para la conservación de ecosistemas	**01.**Promover la incorporación de las regiones terrestres prioritarias y las áreas importantes para la Conservación de las Aves, sitios RAMSAR, zonas de recarga y otras áreas prioritarias, a los sistemas de Áreas Naturales Protegidas en sus diversas modalidades (federales, estatales y municipales)	**03.**Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barranca y cañadas.	El proyecto contempla la aplicación de un Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental en el cual se integra la aplicación de obras de conservación de suelo y agua.
			29. Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el centro de incendios, plagas y enfermedades.	El programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental se integran las medidas de prohibición de uso de fueros o quemas dentro y fuera del área del Proyecto.
			31. Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona, así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación.
			33. En aquellas zonas colindantes a las áreas naturales protegidas de competencia federal, o que se determinen como zonas de influencia de las mismas en los programas de manejo respectivos, privilegiar actividades compatibles con la zonificación y subzonificación de dichas Áreas Naturales Protegidas.	El Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul No se encuentra sobre Áreas Naturales Protegidas.

CONSULTA PÚBLICA

			34. Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y el matorral submontano.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona (especies propias del tipo de vegetación presente en la zona, Matorral tamaulipeco, matorral submontano etc.), así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación.
			51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	N/A
			54. Promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal.	N/A
			75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	N/A
			80. Realización de estudios que planteen interconexiones entre ANP	N/A
			81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que será aplicado para el Proyecto contempla la recuperación y resguardo del suelo orgánico y la realización de obras de conservación de suelo y agua.
			83. Elaborar escenarios y sus impactos de cambio climático en la región.	La evaluación presentada en el presente documento plantea Pronósticos Ambientales Regionales y

CONSULTA PÚBLICA

				Evaluación de Alternativas (Cap. VII) en el cual se plantean los escenarios futuros tomando en cuenta los impactos ambientales identificados generando los escenarios de cambio, sin proyecto, con proyecto y sin medidas y con proyecto y aplicación de medidas.
			88. Impulsarprogramas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	El proyecto contempla la aplicación de medidas para mejorar la calidad ambiental de áreas degradadas en el área de influencia del Proyecto
		02. Mantener la integridad y salud de ecosistemas para asegurar la provisión de los servicios ambientales (cobertura de la vegetación, calidad del suelo, ciclo hídrico, presencia de especies entre otros)	**01.** Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales)	El proyecto hará uso de letrinas móviles las cuales almacenarán las aguas residuales resultantes de la actividad humana, estas aguas serán recolectadas y tratadas fuera del área del proyecto por medio de una empresa especializada y certificada para esta actividad. Queda estrictamente prohibido verter aguas residuales en el suelo, escurrimiento o afluente dentro y fuera del área del Proyecto.
			03. Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales)	El proyecto contempla la aplicación de un Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental en el cual se integra la aplicación de obras de conservación de suelo y agua.
			06. Promover el mantenimiento del caudal ambiental de los principales ríos de la región.	N/A
			09. Promover acciones para el mejoramiento de la cobertura vegetal y para la conservación	El proyecto contempla como principales medidas de mitigación la reforestación en áreas aledañas al

CONSULTA PÚBLICA

			de los suelos, con el objeto de evitar la sedimentación en los principales cuerpos de agua.	proyecto, obras de conservación de suelo y agua, asi como la recuperación y resguardo del suelo orgánico retirado de la superficie del proyecto durante el desmonte.
			13.Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, producto de las actividades productivas.	El Proyecto contempla la aplicación de un programa de manejo integral de residuos (RSU, RME y RP) además de buenas prácticas y medidas específicas para evitar la contaminación y asegurar la protección del suelo y agua (Md-12, Md-22, MSc-03, MSc-04, MSc-05).
			17. Mitigar los procesos de contaminación de los suelos	El Proyecto contempla la aplicación de un programa de manejo integral de residuos (RSU, RME y RP) además de buenas prácticas y medidas específicas para evitar la contaminación y asegurar la protección del suelo y agua (Md-12, Md-22, MSc-03, MSc-04, MSc-05).
			20. Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos.	El proyecto contempla como una de sus medidas principales de compensación la reforestación con especies nativas, en zonas degradadas aledañas dentro del AI del proyecto.
			24. En la realización de actividades de aprovechamientos forestales, se deberá evitar la erosión o degradación del suelo, para lo cual dichas actividades se realizarán de manera tal que mantenga su integridad, su capacidad productiva forestal, y que no se comprometa su biodiversidad y los servicios	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			ambientales que presta, para hacerlo consistente con los criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola a que se refiere el artículo 33 fracciones V y VI, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	
			29. Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades.	El programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental se integran las medidas de prohibición de uso de fueros o quemas dentro y fuera del área del Proyecto.
			34. Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y el matorral submontano.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona (especies propias del tipo de vegetación presente en la zona, Matorral tamaulipeco, matorral submontano etc.), así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación.
			35. Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.	La reforestación y el rescate y reubicación de flora que se contempla dentro del desarrollo del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental se realizarán en áreas degradadas dentro del AI del Proyecto y puede contribuir a promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos.
			36. Promover que la producción de carbon vegetal	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			utilice madera proveniente de plantaciones forestales.	
			37. Promover la reforestación con especies nativas y con obras de conservación de suelos.	El proyecto contempla actividades de reforestación y rescate y reubicación de especies de flora, en estas áreas se contempla la implementación de obras de conservación de suelo y agua para mejorar las condiciones de establecimiento de la vegetación.
			39. Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático.	El proyecto en su naturaleza y diseño de las medidas derivadas de los impactos ambientales considera los escenarios de cambio climático de la región.
			40. Considerar métodos de cosecha de especies no maderables, que garanticen la permanencia de sus poblaciones.	N/A
			43. Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	N/A
			49. Monitorear la eficiencia de las acciones de conservación en el mejoramiento de la calidad del suelo.	N/A
			51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	N/A
			56. Promover la creación de unidades para el Manejo,	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			Conservación y Aprovechamiento sustentable de la Vida Silvestre (UMA).	
			57. Promover la creación de granjas ecoturísticas y rutas agropecuarias.	N/A
			68. Capacitar a los productores en producción acuícola integral.	N/A
			69. Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.	N/A
			74. Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	N/A
			75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	N/A
			80. Realizacion de estudios que planteen interconexiones entre las ANP.	N/A
			81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que será aplicado para el Proyecto contempla la recuperación y resguardo del suelo orgánico y la realización de obras de conservación de suelo y agua.
			88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	El proyecto contempla la aplicación de medidas para mejorar la calidad ambiental de áreas degradadas en el área de influencia del Proyecto

CONSULTA PÚBLICA

		03. Promover la participación de la iniciativa privada en el financiamiento de proyectos de desarrollo sustentable.	**05.**Promover el cambio de sistemas de riego tradicionales a riego presurizado.	N/A
			18. Promover el manejo sustentable del suelo agrícola con prácticas de conservación agronómicas, tales como la labranza mínima o de conservación, incorporación de abonos verdes y rastrojos, rotación de cultivos, entre otros.	N/A
			24. En la realización de actividades de aprovechamientos forestales, se deberá evitar la erosión o degradación del suelo, para lo cual dichas actividades de realizarán de manera su integridad, su capacidad productiva forestal, y que no se comprometa su biodiversidad y los servicios ambientales que presta, para hacerlo consistente con los criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola a que se refiere el artículo 33 fracciones V y VI, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	N/A
			55. Mejorar el manejo piscícola apoyando la realización de	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			estudios biológico- pesqueros y económicos.	
			81. Elaboración de los proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que será aplicado para el Proyecto contempla la recuperación y resguardo del suelo orgánico y la realización de obras de conservación de suelo y agua.
			88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	El proyecto contempla la aplicación de medidas para mejorar la calidad ambiental de áreas degradadas en el área de influencia del Proyecto
			90. Crear programas de apoyo para incentivar la actividad cinegética y de conservación de la biodiversidad.	"El Proyecto promueve la conservación de la diversidad por medio de diversas medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales. Md-06 Recorridos para el ahuyentamiento de fauna de alta movilidad Md-07 Rescate y reubicación de fauna de baja movilidad Md-08 Establecimiento de señalética informativa y preventiva Md-08 Establecimiento de señalética informativa y preventiva Md-09 Prohibición de cacería e introducción de especies exóticas de fauna. Md-10 Prohibición sobre el uso de fuegos y quemas. Md-11 Reforestación Md-12 Capacitación y cursos de educación ambiental al personal

CONSULTA PÚBLICA

				Md-18 Rescate y reubicación de flora susceptible a rescate Md- 19 Prohibición de extracción de individuos de flora entre otras. "
			91. Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.	N/A
L 10	Mantener la Vegetación de las zonas riparias de los cuerpos de agua perenes y temporales	**01.**Mantener o mejorar las condiciones actuales de la cobertura de vegetación y presencia de especies para el funcionamiento de los ecosistemas riparios.	**03.**Promover la conservación de vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.	El proyecto contempla la aplicación de un Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental en el cual se integra la aplicación de obras de conservación de suelo y agua.
			06. Promover el mantenimiento del caudal ambiental en los principales ríos de la región.	N/A
			10.Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.	El proyecto no requiere uso de recursos hídricos para su operación, el agua que será utilizada para las actividades humanas será abastecida por pipas.
			16.Promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	El Proyecto contempla llevar a cabo un programa de restitución y cierre una vez concluida la vida útil del Proyecto donde se llevarán a cabo acciones para la estabilización de los suelos afectados producto del desarrollo del Proyecto.
			31. Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona, así como el rescate y reubicación de las

CONSULTA PÚBLICA

				especies de flora de interés para reubicación.
			32. Privilegiar la siembra de pastos nativos sobre pastos exóticos.	Para las actividades de reforestación se consideran especies nativas de la zona NO serán utilizadas bajo ninguna circunstancia especies exóticas.
			34. Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y el matorral submontano.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona (especies propias del tipo de vegetación presente en la zona, Matorral tamaulipeco, matorral submontano etc.), así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación.
			35. Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.	La reforestación y el rescate y reubicación de flora que se contempla dentro del desarrollo del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental se realizarán en áreas degradadas dentro del AI del Proyecto y puede contribuir a promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos.
			37. Promover la reforestación con especies nativas y con obras de conservación de suelos.	El proyecto contempla actividades de reforestación y rescate y reubicación de especies de flora, en estas áreas se contempla la implementación de obras de conservación de suelo y agua para mejorar las condiciones de establecimiento de la vegetación.
			38. Promover la reforestación con especies adecuadas para la	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación

CONSULTA PÚBLICA

			recuperación de las zonas riparias.	la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona.
			39. Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático.	El proyecto en su naturaleza y diseño de las medidas derivadas de los impactos ambientales considera los escenarios de cambio climático de la región.
			40. Considerar métodos de cosecha de especies no maderables que garanticen la permanencia de sus poblaciones.	N/A
			43. Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	N/A
			44. Promover la preservación y recuperación de las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona, así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación, además del rescate y reubicación de especies de fauna en las cuales se consideran como prioritarias las que se encuentren en alguna categoría de conservación con base en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
			45. Generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	El Proyecto contempla la instalación de torres meteorológicas de manera permanente las cuales contribuyen a generar información meteorológica.

CONSULTA PÚBLICA

			51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	N/A
			56. Promover la creación de Unidades para el Manejo, Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la vida silvestre (UMA).	N/A
			57. Promover la creación de granjas ecoturísticas y rutas agropecuarias.	N/A
			68. Capacitar a los productores en producción acuícola integral.	N/A
			69. Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.	N/A
			74. Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	N/A
			75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	N/A
			80. Realización de estudios que planteen interconexiones entre las ANP	N/A
			81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que será aplicado para el Proyecto contempla la recuperación y

CONSULTA PÚBLICA

			suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	resguardo del suelo orgánico y la realización de obras de conservación de suelo y agua.
			88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	El proyecto contempla la aplicación de medidas para mejorar la calidad ambiental de áreas degradadas en el área de influencia del Proyecto.
		02. Mantener los servicios ambientales que prestan las zonas riparias; así como los cuerpos de agua temporales y perennes.	**03.**Promover la conservación de vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.	El proyecto contempla la aplicación de un Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental en el cual se integra la aplicación de obras de conservación de suelo y agua.
			06. Promover el mantenimiento del caudal ambiental en los principales ríos de la región.	N/A
			09. Promover acciones para el mejoramiento de la cobertura vegetal y para la conservación de los suelos, con el objeto de evitar la sedimentación en los principales cuerpos de agua (laguna madre y grandes presas)	El proyecto contempla como principales medidas de mitigación la reforestación en áreas aledañas al proyecto, obras de conservación de suelo y agua, asi como la recuperación y resguardo del suelo orgánico retirado de la superficie del proyecto durante el desmonte.
			13. Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, producto de actividades productivas.	El Proyecto contempla la aplicación de un programa de manejo integral de residuos (RSU, RME y RP) además de buenas prácticas y medidas específicas para evitar la contaminación y asegurar la protección del suelo y agua (Md-12, Md-22, MSc-03, MSc-04, MSc-05).
			14. Promover que el otorgamiento de las concesiones de agua se	El Proyecto no requiere uso de recursos hídricos de manera permanente por lo tanto no requiere nuevas concesiones

CONSULTA PÚBLICA

			consideren los escenarios de cambio climático.	de agua (el agua necesaria será abastecida por medio de pipas.
			15. Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización.	El proyecto hará uso de letrinas móviles las cuales almacenarán las aguas residuales resultantes de la actividad humana, estas aguas serán recolectadas y tratadas fuera del área del proyecto por medio de una empresa especializada y certificada para esta actividad. Queda estrictamente prohibido verter aguas residuales en el suelo, escurrimiento o afluente dentro y fuera del área del Proyecto.
			16. Promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	El Proyecto contempla llevar a cabo un programa de restitución y cierre una vez concluida la vida útil del Proyecto donde se llevarán a cabo acciones para la estabilización de los suelos afectados producto del desarrollo del Proyecto.
			17. Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas.	El Proyecto contempla la aplicación de un programa de manejo integral de residuos (RSU, RME y RP) además de buenas prácticas y medidas específicas para evitar la contaminación y asegurar la protección del suelo y agua (Md-12, Md-22, MSc-03, MSc-04, MSc-05).
			19. Promover el uso de abonos orgánicos en áreas agrícolas.	N/A
			20. Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos.	El proyecto contempla como una de sus medidas principales de compensación la reforestación con especies nativas, en zonas degradadas aledañas dentro del AI del proyecto.
			22. Impulsar el manejo sustentable del suelo pecuario	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			mediante el cumplimiento de los coeficientes de agostadero.	
			36. Promover que la producción de carbon vegetal utilice madera proveniente de plantaciones forestales.	N/A
			38.Promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de zonas riparias.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona.
			43. Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	N/A
			44. Promover la preservación y recuperación de las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras, y las que se encuentran sujetas a protección especial.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona, así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación, además del rescate y reubicación de especies de fauna en las cuales se consideran como prioritarias las que se encuentren en alguna categoría de conservación con base en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
			45. Generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	El Proyecto contempla la instalación de torres meteorológicas de manera permanente las cuales contribuyen a generar información meteorológica.
			47. Fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA)	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			50. Fomentar la integración de las actividades productivas en cadenas sistema-producto a nivel municipal y regional. Las actividades que pretendan realizarse dentro de las áreas naturales protegidas de competencia federal se regirán por lo dispuesto en la declaratoria respectiva y en el Programa de Manejo de cada área.	N/A
			51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	N/A
			56. Promover la creación de Unidades para el Manejo, Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la vida silvestre (UMA).	N/A
			69.Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.	N/A
			70. Implementar programas de capacitación y comercialización de los productos del sector.	N/A
			72. Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental contempla la implementación de capacitación y cursos de educación ambiental dentro de los temas de los cursos se tratarán

CONSULTA PÚBLICA

				los efectos del impacto ambiental de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región, entre otros temas enfocados en la conservación y prevención de impactos ambientales.
			74. Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	N/A
			81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que será aplicado para el Proyecto contempla la recuperación y resguardo del suelo orgánico y la realización de obras de conservación de suelo y agua.
			86. Elaboración de un inventario sobre la generación y descargas	Dentro del seguimiento del Programa de Manejo Integral de Residuos se contempla el manejo de residuos sanitarios (aguas residuales) las cuales serán tratadas fuera del área del Proyecto por una empresa certificada y especializada, el registro de estas actividades se realizará por medio de bitácoras, y evidencia fotográfica que será recabada y presentada en el informe de resultados que se entregará ante la autoridad competente de manera anual.
			88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	El proyecto contempla la aplicación de medidas para mejorar la calidad ambiental de áreas degradadas en el área de influencia del Proyecto
			91. Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.	N/A

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS UGA PRO-488				
Código	**Lineamientos**	**Objetivos**	**Criterio de regulación ecológica**	**Vinculación con el Proyecto**
L 07	Fomentar el uso sustentable de agua.	**01.** Implementar tecnología e infraestructura eficiente para cosecha, almacenamiento y manejo de agua en uso agrícola, pecuario, cinegético, urbano e industrial.	**02.**Promover la construcción de sistemas de captación de agua.	N/A
			05. Promover el cambio de sistemas de riego tradicionales y riego presurizado.	N/A
			07. Promover la modernización y tecnificación de los Distritos de Riego regionales y los sistemas de distribución del agua.	N/A
			08. Promover la utilización de técnicas para el drenaje parcelario.	N/A
			10. Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.	El proyecto no requiere uso de recursos hídricos para su operación, el agua que será utilizada para las actividades humanas será abastecida por pipas.
			11. Impulsar el mantenimiento de las redes de distribución de agua.	N/A
			14. Promover que en el otorgamiento de las concesiones de agua se consideren los escenarios de cambio climático.	El Proyecto no requiere uso de recursos hídricos de manera permanente por lo tanto no requiere nuevas concesiones de agua (el agua necesaria será abastecida por medio de pipas.
			15. Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización.	El proyecto hará uso de letrinas móviles las cuales almacenarán las aguas residuales resultantes de la actividad humana, estas aguas serán

CONSULTA PÚBLICA

				recolectadas y tratadas fuera del área del proyecto por medio de una empresa especializada y certificada para esta actividad. Queda estrictamente prohibido verter aguas residuales en el suelo, escurrimiento o afluente dentro y fuera del área del Proyecto.
			75. Identificar cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	N/A
			89. Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	N/A
		02. Promover el tratamiento de aguas residuales.	**01.**Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales).	El proyecto hará uso de letrinas móviles las cuales almacenarán las aguas residuales resultantes de la actividad humana, estas aguas serán recolectadas y tratadas fuera del área del proyecto por medio de una empresa especializada y certificada para esta actividad. Queda estrictamente prohibido verter aguas residuales en el suelo, escurrimiento o afluente dentro y fuera del área del Proyecto.
			12. Promover la reutilización de aguas tratadas.	El proyecto contempla como medida de mitigación al impacto ambiental hacia la atmosfera por dispersión de polvos el riego de caminos, se le dará preferencia a contrato de pipas de aguas tratadas con calidad basada en NOM -001- SEMARNAT-1996. El uso de este recurso está restringido a

CONSULTA PÚBLICA

				riego de caminos durante la temporada de estiaje.
			15. Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización.	El proyecto hará uso de letrinas móviles las cuales almacenarán las aguas residuales resultantes de la actividad humana, estas aguas serán recolectadas y tratadas fuera del área del proyecto por medio de una empresa especializada y certificada para esta actividad. Queda estrictamente prohibido verter aguas residuales en el suelo, escurrimiento o afluente dentro y fuera del área del Proyecto.
			47. Fortalecer y contribuir al Sistema Nacional de Información de la Calidad de Aire (SINAICA).	N/A
			51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	N/A
			75. Identificar cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	N/A
			87. Determinar la capacidad de carga de los ecosistemas para las actividades productivas que se realicen en la región.	La presente MIA-R caracteriza los componentes ambientales presentes en el área del proyecto (Cap. IV), área de influencia y sistema ambiental, se han evaluado sus características actuales (Cap. IV D.A.) y diseñados modelos prospectivos para evaluar los impactos ambientales que generará el Proyecto (Cap.VIII) asi como la evaluación de

CONSULTA PÚBLICA

				las medidas de mitigación diseñadas para los impactos caracterizados, con base en la evaluación presentada en el presente documento. Las actividades que contempla el Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul no comprometen los ecosistemas presentes en la region.
			89. Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	N/A
L 08	Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales	**01.**Apoyar económicamente la restauración y protección	**43.**Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	N/A
			62. Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la region.	N/A
			75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	N/A
			81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que será aplicado para el Proyecto contempla la recuperación y resguardo del suelo orgánico y la realización de obras de conservación de suelo y agua.
			84. Fomentar esquemas o mecanismos de pago local o regional por servicios	La promovente se apegará a los requerimientos de la autoridad competente sobre el pago en compensación por la pérdida de

CONSULTA PÚBLICA

			ambientales de los ecosistemas.	servicios ambientales en la superficie que ocupará el Proyecto. El costo será determinado por la Comisión Nacional Forestal conforme a la estimación presentada en el Estudio Técnico Justificativo del Proyecto.
			88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	El proyecto contempla la aplicación de medidas para mejorar la calidad ambiental de áreas degradadas en el área de influencia del Proyecto
		02. Promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia y de bajo costo.	**61.**Emplear únicamente agroquímicos permitidos por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas.	N/A
			62. Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la region.	El manejo de los residuos generados durante toda la vida útil del Proyecto, se realizará mediante el Programa de Manejo Integral de Residuos, serán construidos almacenes de acopio temporal de RSU, RME y PR sin embargo el destino final y definitivo será fuera del área del proyecto y lo realizaran empresas certificadas en dichas actividades siguiendo los requerimientos estatales y municipales según sea el caso de cada tipo de residuo.
			75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			89. Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	N/A
		03. Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas.	**43.**Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	N/A
			72. Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental contempla la implementación de capacitación y cursos de educación ambiental dentro de los temas de los cursos se tratarán los efectos del impacto ambiental de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región, entre otros temas enfocados en la conservación y prevención de impactos ambientales.
			74. Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	N/A
			75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	N/A
			81. Elaboracion de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que será aplicado para el Proyecto contempla la recuperación y resguardo del suelo orgánico y la realización de obras de conservación de suelo y agua.

CONSULTA PÚBLICA

			88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	El proyecto contempla la aplicación de medidas para mejorar la calidad ambiental de áreas degradadas en el área de influencia del Proyecto
L 09	Preservar las áreas importantes para la conservación de ecosistemas	**01.**Promover la incorporación de las regiones terrestres prioritarias y las áreas importantes para la Conservación de las Aves, sitios RAMSAR, zonas de recarga y otras áreas prioritarias, a los sistemas de Áreas Naturales Protegidas en sus diversas modalidades (federales, estatales y municipales)	**03.**Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barranca y cañadas.	El proyecto contempla la aplicación de un Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental en el cual se integra la aplicación de obras de conservación de suelo y agua.
			29. Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el centro de incendios, plagas y enfermedades.	El programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental se integran las medidas de prohibición de uso de fueros o quemas dentro y fuera del área del Proyecto.
			31.Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona, así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación.
			33. En aquellas zonas colindantes a las áreas naturales protegidas de competencia federal, o que se determinen como zonas de influencia de las mismas en los programas de manejo respectivos, privilegiar actividades compatibles con la zonificación y subzonificación de dichas Áreas Naturales Protegidas.	El Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul No se encuentra sobre Áreas Naturales Protegidas.
			34. Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán

CONSULTA PÚBLICA

			mezquitales y el matorral submontano.	utilizadas especies nativas de la zona (especies propias del tipo de vegetación presente en la zona, Matorral tamaulipeco, matorral submontano etc.), así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación.
			51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	N/A
			54. Promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal.	N/A
			75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	N/A
			80. Realización de estudios que planteen interconexiones entre ANP	N/A
			81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que será aplicado para el Proyecto contempla la recuperación y resguardo del suelo orgánico y la realización de obras de conservación de suelo y agua.
			83. Elaborar escenarios y sus impactos de cambio climático en la región.	La evaluación presentada en el presente documento plantea Pronósticos Ambientales Regionales y Evaluación de Alternativas (Cap. VII) en el cual se plantean los escenarios futuros tomando en cuenta los

CONSULTA PÚBLICA

				impactos ambientales identificados generando los escenarios de cambio, sin proyecto, con proyecto y sin medidas y con proyecto y aplicación de medidas.
			88. Impulsarprogramas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	El proyecto contempla la aplicación de medidas para mejorar la calidad ambiental de áreas degradadas en el área de influencia del Proyecto
		02. Mantener la integridad y salud de ecosistemas para asegurar la provisión de los servicios ambientales (cobertura de la vegetación, calidad del suelo, ciclo hídrico, presencia de especies entre otros)	**01.** Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales)	El proyecto hará uso de letrinas móviles las cuales almacenarán las aguas residuales resultantes de la actividad humana, estas aguas serán recolectadas y tratadas fuera del área del proyecto por medio de una empresa especializada y certificada para esta actividad. Queda estrictamente prohibido verter aguas residuales en el suelo, escurrimiento o afluente dentro y fuera del área del Proyecto.
			03. Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales)	El proyecto contempla la aplicación de un Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental en el cual se integra la aplicación de obras de conservación de suelo y agua.
			06. Promover el mantenimiento del caudal ambiental de los principales ríos de la región.	N/A
			09. Promover acciones para el mejoramiento de la cobertura vegetal y para la conservación de los suelos, con el objeto de evitar la sedimentación en los principales cuerpos de agua.	El proyecto contempla como principales medidas de mitigación la reforestación en áreas aledañas al proyecto, obras de conservación de suelo y agua, asi como la recuperación y resguardo del suelo orgánico retirado

CONSULTA PÚBLICA

				de la superficie del proyecto durante el desmonte.
			13. Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, producto de las actividades productivas.	El Proyecto contempla la aplicación de un programa de manejo integral de residuos (RSU, RME y RP) además de buenas prácticas y medidas específicas para evitar la contaminación y asegurar la protección del suelo y agua (Md-12, Md-22, MSc-03, MSc-04, MSc-05).
			17. Mitigar los procesos de contaminación de los suelos	El Proyecto contempla la aplicación de un programa de manejo integral de residuos (RSU, RME y RP) además de buenas prácticas y medidas específicas para evitar la contaminación y asegurar la protección del suelo y agua (Md-12, Md-22, MSc-03, MSc-04, MSc-05).
			20. Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos.	El proyecto contempla como una de sus medidas principales de compensación la reforestación con especies nativas, en zonas degradadas aledañas dentro del AI del proyecto.
			24. En la realización de actividades de aprovechamientos forestales, se deberá evitar la erosión o degradación del suelo, para lo cual dichas actividades se realizarán de manera tal que mantenga su integridad, su capacidad productiva forestal, y que no se comprometa su biodiversidad y los servicios ambientales que presta, para hacerlo consistente con los criterios obligatorios de	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			política forestal de carácter ambiental y silvícola a que se refiere el artículo 33 fracciones V y VI, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	
			29. Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades.	El programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental se integran las medidas de prohibición de uso de fueros o quemas dentro y fuera del área del Proyecto.
			34. Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y el matorral submontano.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona (especies propias del tipo de vegetación presente en la zona, Matorral tamaulipeco, matorral submontano etc.), así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación.
			35. Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.	La reforestación y el rescate y reubicación de flora que se contempla dentro del desarrollo del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental se realizarán en áreas degradadas dentro del AI del Proyecto y puede contribuir a promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos.
			36. Promover que la producción de carbon vegetal utilice madera proveniente de plantaciones forestales.	N/A
			37. Promover la reforestación con especies nativas y con	El proyecto contempla actividades de reforestación y rescate y reubicación de

CONSULTA PÚBLICA

			obras de conservación de suelos.	especies de flora, en estas áreas se contempla la implementación de obras de conservación de suelo y agua para mejorar las condiciones de establecimiento de la vegetación.
			39. Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático.	El proyecto en su naturaleza y diseño de las medidas derivadas de los impactos ambientales considera los escenarios de cambio climático de la región.
			40. Considerar métodos de cosecha de especies no maderables, que garanticen la permanencia de sus poblaciones.	N/A
			43. Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	N/A
			49. Monitorear la eficiencia de las acciones de conservación en el mejoramiento de la calidad del suelo.	N/A
			51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	N/A
			56. Promover la creación de unidades para el Manejo, Conservación y Aprovechamiento sustentable de la Vida Silvestre (UMA).	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			57. Promover la creación de granjas ecoturísticas y rutas agropecuarias.	N/A
			68. Capacitar a los productores en producción acuícola integral.	N/A
			69. Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.	N/A
			74. Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	N/A
			75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	N/A
			80. Realizacion de estudios que planteen interconexiones entre las ANP.	N/A
			81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que será aplicado para el Proyecto contempla la recuperación y resguardo del suelo orgánico y la realización de obras de conservación de suelo y agua.
			88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	El proyecto contempla la aplicación de medidas para mejorar la calidad ambiental de áreas degradadas en el área de influencia del Proyecto
		03. Promover la participación de la iniciativa privada en el	**05.**Promover el cambio de sistemas de riego tradicionales a riego presurizado.	N/A

CONSULTA PÚBLICA

		financiamiento de proyectos de desarrollo sustentable.	**18.**Promover el manejo sustentable del suelo agrícola con prácticas de conservación agronómicas, tales como la labranza mínima o de conservación, incorporación de abonos verdes y rastrojos, rotación de cultivos, entre otros.	N/A
			24. En la realización de actividades de aprovechamientos forestales, se deberá evitar la erosión o degradación del suelo, para lo cual dichas actividades de realizarán de manera su integridad, su capacidad productiva forestal, y que no se comprometa su biodiversidad y los servicios ambientales que presta, para hacerlo consistente con los criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola a que se refiere el artículo 33 fracciones V y VI, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	N/A
			55. Mejorar el manejo piscícola apoyando la realización de estudios biológico- pesqueros y económicos.	N/A
			81. Elaboración de los proyectos específicos de	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que será aplicado para el

CONSULTA PÚBLICA

			recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	Proyecto contempla la recuperación y resguardo del suelo orgánico y la realización de obras de conservación de suelo y agua.
			88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	El proyecto contempla la aplicación de medidas para mejorar la calidad ambiental de áreas degradadas en el área de influencia del Proyecto
			90. Crear programas de apoyo para incentivar la actividad cinegética y de conservación de la biodiversidad.	El Proyecto promueve la conservación de la diversidad por medio de diversas medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales. Md-06 Recorridos para el ahuyentamiento de fauna de alta movilidad Md-07 Rescate y reubicación de fauna de baja movilidad Md-08 Establecimiento de señalética informativa y preventiva Md-08 Establecimiento de señalética informativa y preventiva Md-09 Prohibición de cacería e introducción de especies exóticas de fauna. Md-10 Prohibición sobre el uso de fuegos y quemas. Md-11 Reforestación Md-12 Capacitación y cursos de educación ambiental al personal Md-18 Rescate y reubicación de flora susceptible a rescate Md- 19 Prohibición de extracción de individuos de flora entre otras. "

CONSULTA PÚBLICA

L 10	Mantener la Vegetación de las zonas riparias de los cuerpos de agua perenes y temporales	**01.**Mantener o mejorar las condiciones actuales de la cobertura de vegetación y presencia de especies para el funcionamiento de los ecosistemas riparios.	**03.**Promover la conservación de vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.	El proyecto contempla la aplicación de un Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental en el cual se integra la aplicación de obras de conservación de suelo y agua.
			06. Promover el mantenimiento del caudal ambiental en los principales ríos de la región.	N/A
			10. Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.	El proyecto no requiere uso de recursos hídricos para su operación, el agua que será utilizada para las actividades humanas será abastecida por pipas.
			16. Promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	El Proyecto contempla llevar a cabo un programa de restitución y cierre una vez concluida la vida útil del Proyecto donde se llevarán a cabo acciones para la estabilización de los suelos afectados producto del desarrollo del Proyecto.
			31. Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona, así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación.
			32.privilegiar la siembra de pastos nativos sobre pastos exóticos.	Para las actividades de reforestación se consideran especies nativas de la zona NO serán utilizadas bajo ninguna circunstancia especies exóticas.
			34. Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán

CONSULTA PÚBLICA

			mezquitales y el matorral submontano.	utilizadas especies nativas de la zona (especies propias del tipo de vegetación presente en la zona, Matorral tamaulipeco, matorral submontano etc.), así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación.
			35. Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.	La reforestación y el rescate y reubicación de flora que se contempla dentro del desarrollo del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental se realizarán en áreas degradadas dentro del AI del Proyecto y puede contribuir a promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos.
			37. Promover la reforestación con especies nativas y con obras de conservación de suelos.	El proyecto contempla actividades de reforestación y rescate y reubicación de especies de flora, en estas áreas se contempla la implementación de obras de conservación de suelo y agua para mejorar las condiciones de establecimiento de la vegetación.
			38. Promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de las zonas riparias.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona.
			39. Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático.	El proyecto en su naturaleza y diseño de las medidas derivadas de los impactos ambientales considera los escenarios de cambio climático de la región.
			40. Considerar métodos de cosecha de especies no maderables que garanticen la	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			permanencia de sus poblaciones.	
			43. Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	N/A
			44. Promover la preservación y recuperación de las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona, así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación, además del rescate y reubicación de especies de fauna en las cuales se consideran como prioritarias las que se encuentren en alguna categoría de conservación con base en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
			45. Generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	El Proyecto contempla la instalación de torres meteorológicas de manera permanente las cuales contribuyen a generar información meteorológica.
			51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	N/A
			56. Promover la creación de Unidades para el Manejo, Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la vida silvestre (UMA).	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			57. Promover la creación de granjas ecoturísticas y rutas agropecuarias.	N/A
			68. Capacitar a los productores en producción acuícola integral.	N/A
			69. Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.	N/A
			74. Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	N/A
			75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	N/A
			80. Realización de estudios que planteen interconexiones entre las ANP	N/A
			81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que será aplicado para el Proyecto contempla la recuperación y resguardo del suelo orgánico y la realización de obras de conservación de suelo y agua.
			88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	El proyecto contempla la aplicación de medidas para mejorar la calidad ambiental de áreas degradadas en el área de influencia del Proyecto.
		02. Mantener los servicios ambientales que prestan las zonas riparias; así como los	**03.**Promover la conservación de vegetación natural y acciones de conservación de	El proyecto contempla la aplicación de un Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental en el cual se

CONSULTA PÚBLICA

		cuerpos de agua temporales y perennes.	suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.	integra la aplicación de obras de conservación de suelo y agua.
			06. Promover el mantenimiento del caudal ambiental en los principales ríos de la región.	N/A
			09. Promover acciones para el mejoramiento de la cobertura vegetal y para la conservación de los suelos, con el objeto de evitar la sedimentación en los principales cuerpos de agua (laguna madre y grandes presas)	El proyecto contempla como principales medidas de mitigación la reforestación en áreas aledañas al proyecto, obras de conservación de suelo y agua, asi como la recuperación y resguardo del suelo orgánico retirado de la superficie del proyecto durante el desmonte.
			13. Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, producto de actividades productivas.	El Proyecto contempla la aplicación de un programa de manejo integral de residuos (RSU, RME y RP) además de buenas prácticas y medidas específicas para evitar la contaminación y asegurar la protección del suelo y agua (Md-12, Md-22, MSc-03, MSc-04, MSc-05).
			14. Promover que el otorgamiento de las concesiones de agua se consideren los escenarios de cambio climático.	El Proyecto no requiere uso de recursos hídricos de manera permanente por lo tanto no requiere nuevas concesiones de agua (el agua necesaria será abastecida por medio de pipas.
			15. Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización.	El proyecto hará uso de letrinas móviles las cuales almacenarán las aguas residuales resultantes de la actividad humana, estas aguas serán recolectadas y tratadas fuera del área del proyecto por medio de una empresa especializada y certificada para esta actividad. Queda estrictamente prohibido verter aguas residuales en el

CONSULTA PÚBLICA

				suelo, escurrimiento o afluente dentro y fuera del área del Proyecto.
			16. Promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	El Proyecto contempla llevar a cabo un programa de restitución y cierre una vez concluida la vida útil del Proyecto donde se llevarán a cabo acciones para la estabilización de los suelos afectados producto del desarrollo del Proyecto.
			17. Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas.	El Proyecto contempla la aplicación de un programa de manejo integral de residuos (RSU, RME y RP) además de buenas prácticas y medidas específicas para evitar la contaminación y asegurar la protección del suelo y agua (Md-12, Md-22, MSc-03, MSc-04, MSc-05).
			19. Promover el uso de abonos orgánicos en áreas agrícolas.	N/A
			20.Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos.	El proyecto contempla como una de sus medidas principales de compensación la reforestación con especies nativas, en zonas degradadas aledañas dentro del AI del proyecto.
			22. Impulsar el manejo sustentable del suelo pecuario mediante el cumplimiento de los coeficientes de agostadero.	N/A
			36. Promover que la producción de carbon vegetal utilice madera proveniente de plantaciones forestales.	N/A
			38.Promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de zonas riparias.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona.

CONSULTA PÚBLICA

			43. Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	N/A
			44. Promover la preservación y recuperación de las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras, y las que se encuentran sujetas a protección especial.	El Proyecto contempla en una de sus principales medidas de compensación la reforestación en la cual serán utilizadas especies nativas de la zona, así como el rescate y reubicación de las especies de flora de interés para reubicación, además del rescate y reubicación de especies de fauna en las cuales se consideran como prioritarias las que se encuentren en alguna categoría de conservación con base en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
			45. Generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	El Proyecto contempla la instalación de torres meteorológicas de manera permanente las cuales contribuyen a generar información meteorológica.
			47. Fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA)	N/A
			50. Fomentar la integración de las actividades productivas en cadenas sistema-producto a nivel municipal y regional. Las actividades que pretendan realizarse dentro de las áreas naturales protegidas de competencia federal se regirán por lo dispuesto en la declaratoria respectiva y en el	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			Programa de Manejo de cada área.	
			51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	N/A
			56. Promover la creación de Unidades para el Manejo, Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la vida silvestre (UMA).	N/A
			69. Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.	N/A
			70. Implementar programas de capacitación y comercialización de los productos del sector.	N/A
			72. Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental contempla la implementación de capacitación y cursos de educación ambiental dentro de los temas de los cursos se tratarán los efectos del impacto ambiental de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región, entre otros temas enfocados en la conservación y prevención de impactos ambientales.
			74. Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	N/A

CONSULTA PÚBLICA

			81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que será aplicado para el Proyecto contempla la recuperación y resguardo del suelo orgánico y la realización de obras de conservación de suelo y agua.
			86. Elaboración de un inventario sobre la generación y descargas	Dentro del seguimiento del Programa de Manejo Integral de Residuos se contempla el manejo de residuos sanitarios (aguas residuales) las cuales serán tratadas fuera del área del Proyecto por una empresa certificada y especializada, el registro de estas actividades se realizará por medio de bitácoras, y evidencia fotográfica que será recabada y presentada en el informe de resultados que se entregará ante la autoridad competente de manera anual.
			88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	El proyecto contempla la aplicación de medidas para mejorar la calidad ambiental de áreas degradadas en el área de influencia del Proyecto
			91. Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.	N/A

CONSULTA PÚBLICA

III.5 Áreas de protección y conservación de recursos

El instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad son las Áreas Protegidas. Por tal razón, se realizó una consulta al listado del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas para confirmar que dentro de la zona donde pretende realizarse el Proyecto, no tuviera incidencia sobre alguna área Federal, Estatal o Municipal dentro de dicho listado. Asimismo, se realizó un análisis espacial en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), de la SEMARNAT, para determinar si el área donde se pretenden realizar las actividades del Proyecto se encuentra total o parcialmente dentro o fuera de alguna región prioritaria para la conservación de recursos, ya fuese esta; Terrestre (RTP), Hidrológica (RHP) o Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

Para evidenciar estas aseveraciones, a continuación, se muestran varias Figuras con la ubicación del Sistema Ambiental Regional del Proyecto respecto a las áreas de protección y conservación de recursos más próximas.

III.5.1. Áreas Naturales Protegidas

En una revisión de la información digital (*shapes*) de la CONANP, se pudo determinar que el Sistema Ambiental Regional delimitado exclusivamente para este Proyecto, no se traslapa a ningún Área Natural Protegida, ya fuese esta de carácter municipal, estatal o federal. Entre las ANP más cercanas se identifica a la ANP federal Porción Rio Sabina, La Encantada, Santa Rosa, Burro, la cual se encuentra a aproximadamente 31 km dirección suroeste del Sistema Ambiental Regional.

Dada la naturaleza del Proyecto y a la distancia que existe entre este y las ANP más cercanas, no se prevé que el desarrollo de las obras y actividades propuestas pueda poner en riesgo alguno de los objetos de conservación de las ANP más cercanas, por tanto, la viabilidad ambiental del Proyecto inicia al no interferir con los procesos físicos, ambientales, ecológicos, entre otros, de las áreas con ambientes originales que no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas.

Se presenta a continuación la Figura 3. 10 donde se muestra la ubicación del Sistema Ambiental respecto a las ANP anteriormente mencionada.

CONSULTA PÚBLICA

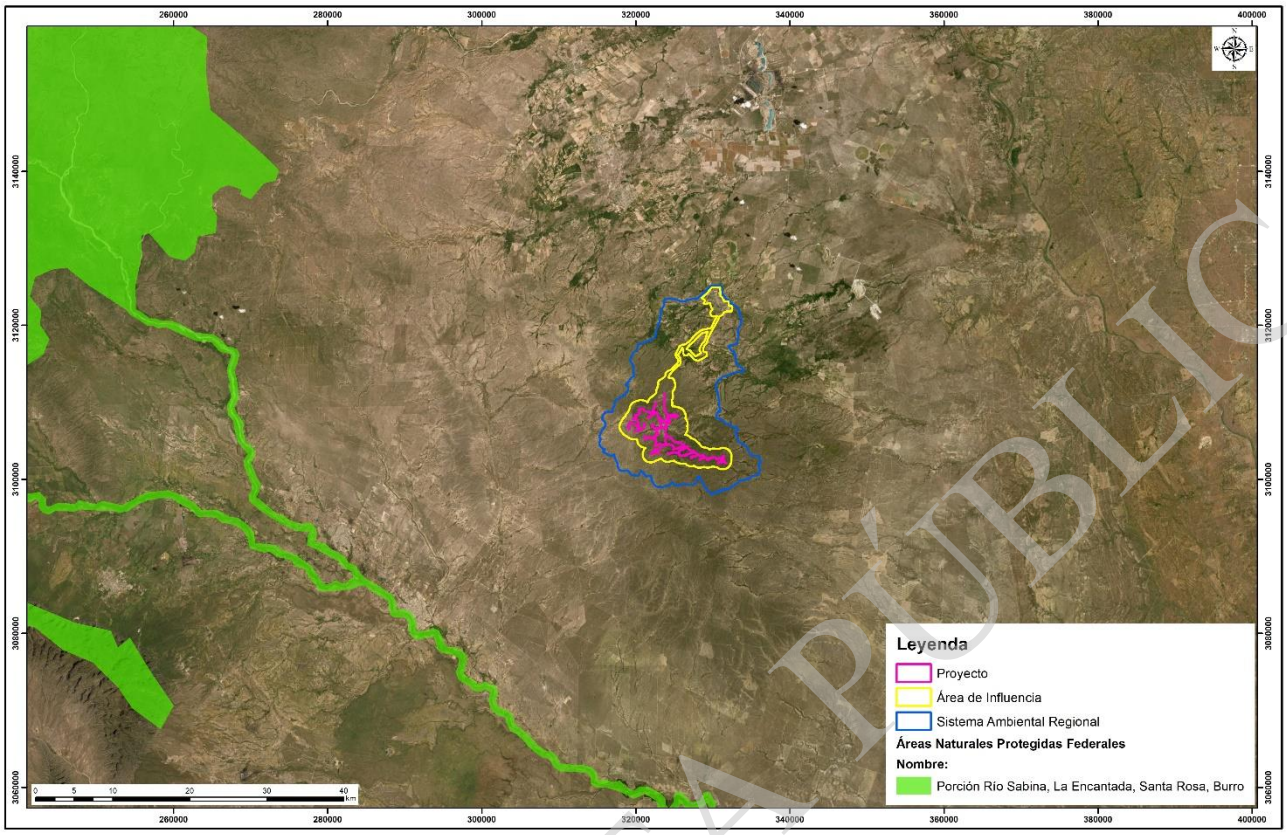


Figura 3. 10 Localización del SAR respecto a las ANP federal Porción Rio Sabinas, La Encantada, Santa Rosa, Burro

III.5.2 Regiones Prioritarias (CONABIO)

Tal como es descrito por la propia Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), se impulsó un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), con el fin de optimizar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México. Para ello, mediante sendos talleres de especialistas, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a riqueza de especies, presencia de organismos endémicos, y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función de aspectos sociales, económicos y ecológicos. A través de este marco de planeación regional, la CONABIO pretende orientar los esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México (Portal CONABIO, Regionalización 2008).

En este contexto, las regiones prioritarias no son ordenamientos vinculatorios con base en los cuales se pueda restringir o negar un Proyecto en materia de impacto ambiental. Sin embargo, como referencia para la descripción del entorno ambiental que envuelve al proyecto, se presentan a continuación las áreas prioritarias más cercanas al Sistema Ambiental Regional delimitado para el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Tanto RTP cercanas como dentro del Sistema Ambiental Regional se identificaron un total de 2 Regiones Terrestres Prioritarias, las cuales son Cuenca Rio Sabinas y Matorral tamaulipeco del bajo Rio Bravo.

Respecto al tema de conservación de la RTP, la CONABIO no presenta políticas de conservación para la Región, así como acciones de conservación, además de que se considera poco conocida la RTP, por lo que no se tiene certeza en la calidad y la problemática ambiental existente.

Aunque el Proyecto se desarrolla dentro de esta RTP se estima que ninguna de las actividades contempladas en el mismo, causan afectaciones sobre las características biologías de la Región prioritaria, esto apoyado por las medidas de prevención, mitigación y compensación para los posibles impactos ambientales descritas en el Capítulo VII del presente documento.

El Proyecto se encuentra inmerso en la porción Norte de la Región Terrestre Prioritaria RTP-75 denominada Matorral tamaulipeco del bajo Rio Bravo, la cual se ubica sobre los Municipios de Allende, Anáhuac, Guerrero, Hidalgo, Mier, Morelos, Nava, Nuevo Laredo, Paras, Piedras Negras, Sabinas, Villa Unión. Esta RTP abarca una superficie de 10,425 km², con un valor para la conservación de 1 (bajo). Región en la cual destaca la presencia característica del matorral desértico tamaulipeco, aunque su proporción es muy variable, estando substituido en gran medida por pastizal cultivado en la parte meridional de la RTP. Pronatura también considera prioritaria esta región, basándose, además de la distribución del matorral espinoso tamaulipeco, en la presencia de la vegetación riparia del río Bravo. Es un importante corredor biológico de especies vegetales y animales y un hábitat importante tanto para las aves migratorias como para las residentes como el pato real (*Cairina moschata*). El matorral tamaulipeco es único; se comparte con Texas, entidad donde se encuentra más perturbado que en esta RTP. Se considera que más de 90% de la superficie original se ha perdido en Texas; mientras que en el norte de México se estima que se conserva aún el 30%. Este tipo de vegetación mantiene cerca de 60 especies de plantas y varias de vertebrados con diferente status de riesgo para su conservación (amenazadas, en peligro o vulnerables). Dentro de las principales amenazas a la integridad biológica regional se encuentran la deforestación de la ribera, el sobrepastoreo, la contaminación del agua y la salinización de los sistemas acuáticos.

Tabla 3. 20. Características RTP-75

Ubicación Geográfica		
Coordenadas:	Latitud N:	26° 31' 11'' a 28° 32' 37''
	Longitud W:	101°27'11" a 102°39'18"
Entidades:	Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas.	
Municipios:	Allende, Anáhuac, Guerrero, Hidalgo, Mier, Morelos, Nava, Nuevo Laredo, Paras, Piedras Negras, Sabinas, Villa Unión.	
Aspectos Climáticos		
Tipos de Clima		

CONSULTA PÚBLICA

BSo(h') (x')	Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del 91% mes más frío mayor de 18 °C; lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual.
BSoh(x')	Árido, semicálido, temperatura entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más 9% frío menor de18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.
Aspectos Antropogénicos	
Problemática Ambiental:	Las actividades agropecuarias intensivas propiciadas por las áreas de riego han ejercido una notoria presión sobre esta zona. Por otra parte, la conformación de polos de desarrollo por las maquiladoras ha favorecido una creciente inmigración hacia esta zona con la consiguiente presión sobre los recursos naturales del área fronteriza.

CONSULTA PÚBLICA

En la Figura 3. 11 se muestran la RTP identificadas para el Proyecto.

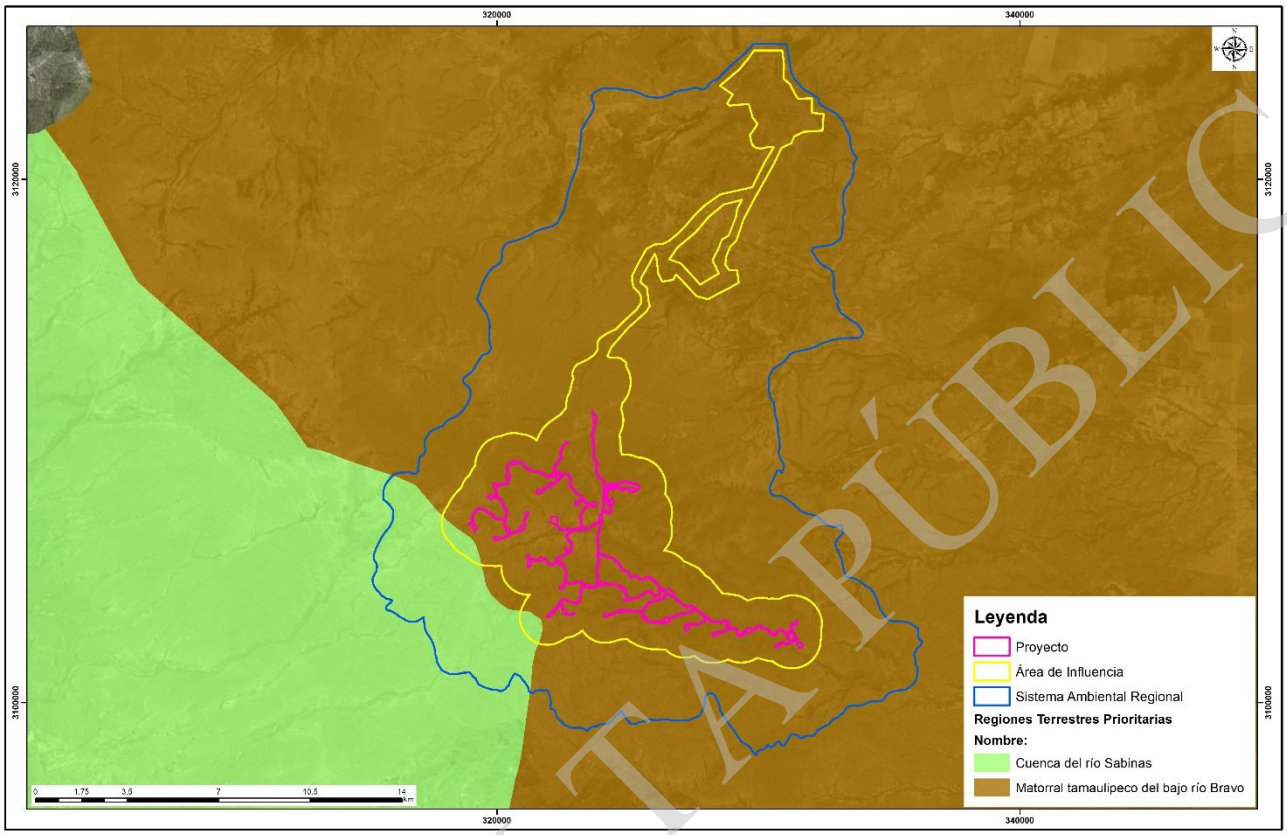


Figura 3. 11 Localización del Proyecto respecto a las RTP

Pérdida de superficie original: se considera bajo ya que conserva Grandes áreas en buen estado de conservación.

Se estima que en el área de Texas se ha perdido un 90% de esta comunidad. Para México aproximadamente un 30% se presenta en adecuado estado de conservación

Nivel de fragmentación de la región: La fragmentación ha sido por actividades agropecuarias

Las actividades de actividades de reforestación, disminuirá a disminuir la fragmentación.

Cambios en la densidad poblacional: se considera estable pues no existen núcleos de población importantes.

Sólo para Tamaulipas, la creación de maquiladoras ha propiciado que 52% de la población estatal se concentre en la frontera.

CONSULTA PÚBLICA

El Proyecto no tiene relación alguna con reubicación de pobladores, esto aunado a que en la región no existen centros de población importantes.

Presión sobre especies clave: Hay mucha presión sobre algunas especies como fuente maderable, para leña y construcción.

El Proyecto no contempla el aprovechamiento de especies maderables ni de ningún tipo, por el contrario, la promovente ejecutará medidas que garanticen la conservación y protección de todas las especies presentes.

Es de mencionar que acciones como las actividades de reforestación propuestas contribuirán a que la superficie con vegetación original se siga conservando en buen estado y contribuyendo a la protección de especies en riesgo.

Concentración de especies en riesgo:

De 157 especies en riesgo para el área fronteriza de EUA, se estima que un 25 o 30% se localiza aún en el noreste de México

Prácticas de manejo inadecuado: se considera bajo, ya que la superficie de algunos ejidos ha sido sobrepastoreada.

En general, existe sobrepastoreo y quemas de los matorrales; en pequeñas áreas se da un uso inadecuado del agua de riego que propicia ensalitramiento.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

En lo que respecta a las Regiones Hidrológicas Prioritarias, aunque el Sistema Ambiental Regional no se encuentra en ninguna RHP, se encuentran algunas a su alrededor. En dirección Noreste del se encuentra la RHP Río Bravo Internacional. Al Noroeste del SAR se encuentra la RHP Río Bravo-Piedras Negras. Dado que el Sistema Ambiental no se intercala con ninguna de las RHP anteriormente mencionadas se considera que el desarrollo del Proyecto no pone en riesgo la integridad de las mismas. Enseguida se presenta la Figura 3. 12 donde se aprecia de manera gráfica y a escala adecuada una imagen que representa el polígono que representa al SAR delimitado para el proyecto, así como las RHP más cercanas a este.

CONSULTA PÚBLICA

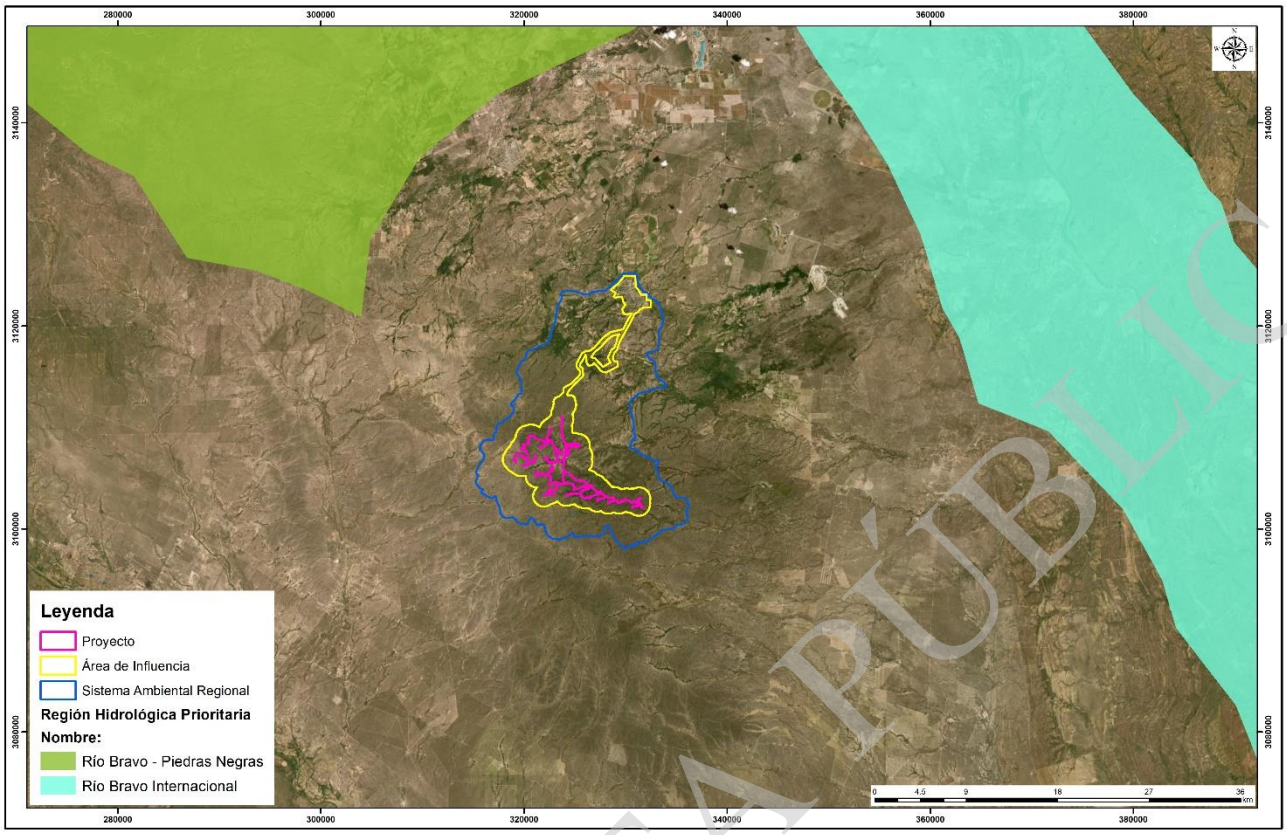


Figura 3. 12 Localización del SAR respecto a las RHP

III.5.3 Áreas de importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

Además de las Áreas Naturales Protegidas, existen también las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA). El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y Bird Life International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

El Sistema Ambiental delimitado para el Proyecto no se traslapa con ninguna AICA, sin embargo, existen 2 cercanas, las cuales son Nacimiento Rio Sabinas- Sureste Sierra de Santa Rosa y Presa Venustiano Carranza, siendo esta ultima la más cercana al Sistema Ambiental. En la Figura 3. 13 se muestra el Sistema Ambiental y las AICA próximas al mismo.

CONSULTA PÚBLICA

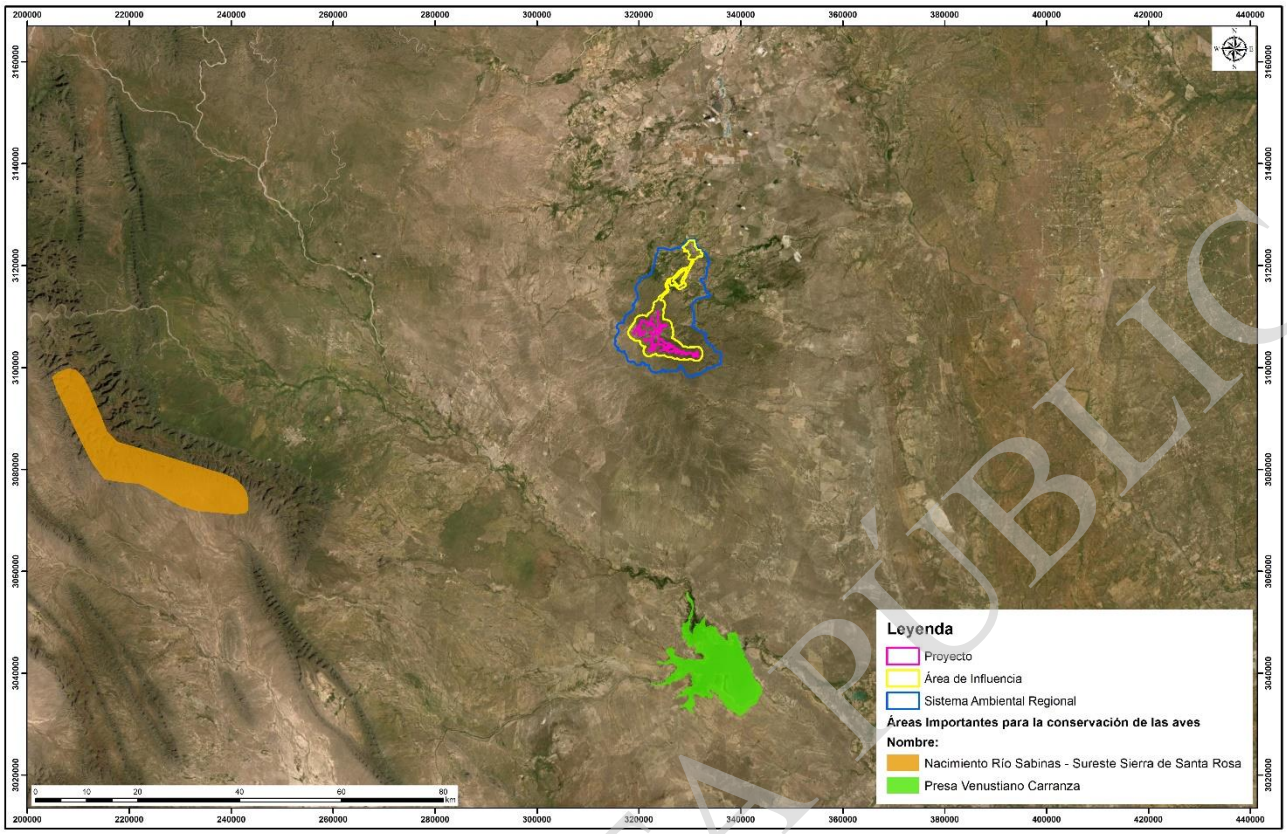


Figura 3. 13 Localización del SAR respecto a las AICA

III.6 Vinculación con ordenamientos jurídicos

El marco jurídico de la transición energética, el cual regula el desarrollo de proyectos de generación eléctrica de fuentes alternativas, como es el caso del Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul, se sustenta en diversas leyes y reglamentos, los cuales se enuncian a continuación en la Figura 3.14, con el objetivo de manifestar el sólido sistema jurídico al que atenderá el Proyecto, cuando por sus características éstos le sean aplicables.

En las secciones subsiguientes se describen algunos de los instrumentos que conforman el marco jurídico en materia de transición energética, así como las leyes y reglamentos aplicables al desarrollo del Proyecto en materia de protección ambiental, describiendo de forma general la forma en la que se vinculan a este.

CONSULTA PÚBLICA

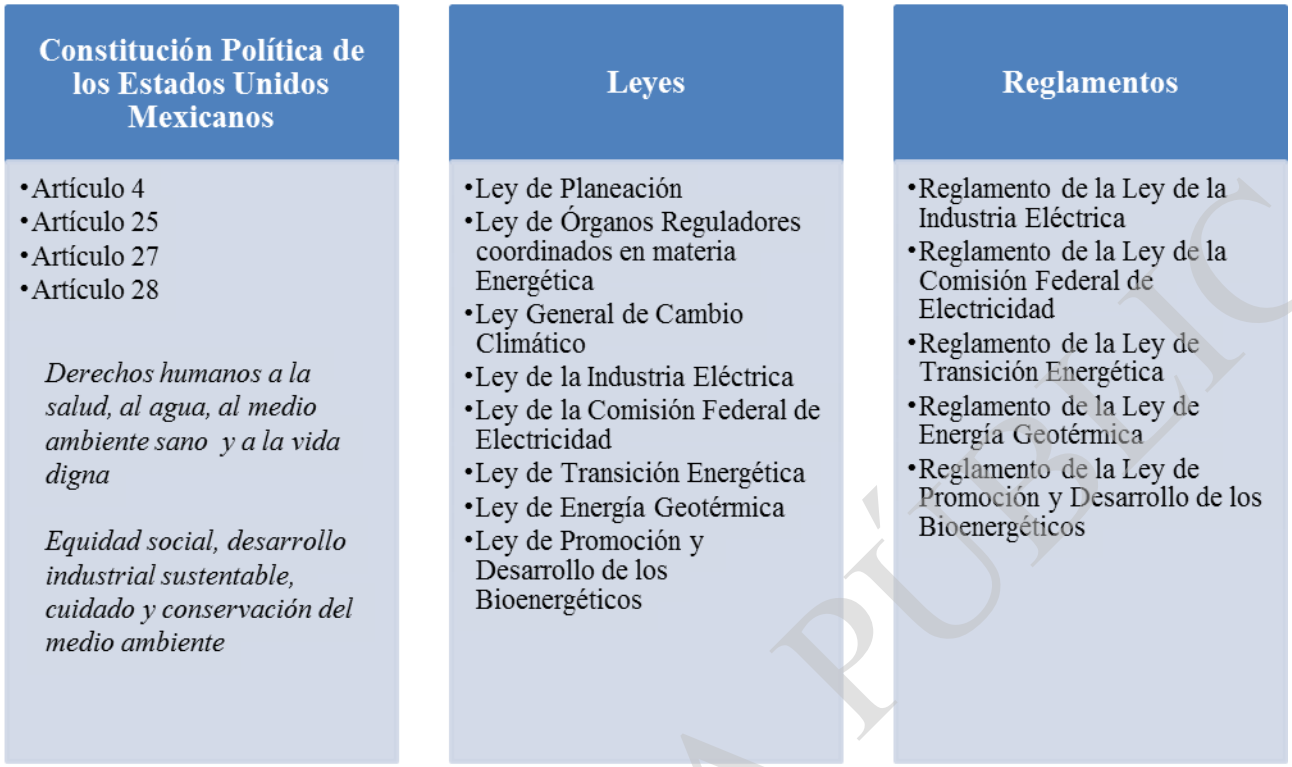


Figura 3.14. Marco legal de la Transición Energética (Fuente SENER)

III.6.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos fue publicada en el DOF el 5 de febrero de 1917 y su última reforma el 24 de febrero de 2017. Constituye la norma suprema que rige en México, por lo que es el instrumento jurídico que establece el marco legal para la organización y relación del gobierno federal con los gobiernos estatales y municipales, y los ciudadanos.

En el artículo 4, párrafo 5, se declara que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. Como uno de los frentes de acción para atención de esta obligación, el gobierno está impulsando políticas que, en materia de generación eléctrica, beneficiarán a mediano y largo plazo la calidad del medio ambiente, en particular respecto a la reducción de emisiones atmosféricas, con la incorporación de energías limpias y renovables a la matriz de generación eléctrica del país, por lo que el Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul es congruente con este derecho inalienable de los mexicanos.

Dentro del artículo 25 se establece que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que sea integral y sustentable, y que fortalezca la soberanía de la Nación y su régimen democrático. Adicionalmente establece que el sector público, social y privado, concurrirán, con responsabilidad social, al desarrollo económico nacional. Cabe señalar que con las reformas publicadas el 20 de diciembre de 2013, se podrá apoyar e impulsar a los sectores sociales y privados de la economía, bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad, y se permitirá el uso de los recursos productivos cuidando su conservación y el medio ambiente.

CONSULTA PÚBLICA

El artículo 27, manifiesta que corresponde exclusivamente a la Nación la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica; en estas actividades no se otorgarán concesiones, sin perjuicio de que el Estado pueda celebrar contratos con particulares en los términos que establezcan las leyes, mismas que determinarán la forma en que los particulares podrán participar en las demás actividades de la industria eléctrica. El Proyecto Parque Solar Tinaja Azul, pretende la generación de energía eólica, aprovechando la energía del viento para transformarla en electricidad, la cual será inyectada al Sistema Eléctrico Nacional para que esta entidad haga la transmisión y distribución de la misma.

Conforme al párrafo 4 del artículo 28, no constituirán monopolios las funciones que el Estado ejerza de manera exclusiva en las siguientes áreas estratégicas: (…) la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica (…). Con base en esta disposición, a partir de la reforma energética, se establecieron las bases que permiten ahora la incorporación de la inversión privada en proyectos de desarrollo de infraestructura para la generación de energía eléctrica, como el caso del Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul, haciendo posible la participación de Energía Limpia de Puerto Libertad, S. de R.L. de C.V., en el ámbito de la generación de energía limpia.

El presente Proyecto atendiendo a los artículos previamente citados de la Constitución, impulsará la productividad del país en un modo sustentable, generando electricidad a partir de energía renovable y limpia, y con un desarrollo de Proyecto en concordancia con las diferentes leyes, normas y reglamentos en materia de regulación energética y ambiental.

III.6.2 Leyes

III.6.2.1 Ley de la Industria Eléctrica

La Ley de la Industria Eléctrica (LIE) es reglamentaria de los Artículos 25, párrafo cuarto; 27 párrafo sexto y 28, párrafo cuarto de la CPEUM y tiene por objeto regular la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, el Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica y las demás actividades de la industria eléctrica.

Su finalidad es promover el desarrollo sustentable de la industria eléctrica y garantizar su operación continua, eficiente y segura en beneficio de los usuarios, así como el cumplimiento de las obligaciones de servicio público y universal, de energías limpias y de reducción de emisiones contaminantes.

De acuerdo con esta ley, son energías limpias aquellas fuentes de energía y procesos de generación de electricidad cuyas emisiones o residuos, cuando los haya, no rebasen los umbrales establecidos en las disposiciones reglamentarias que para tal efecto se expidan.

De forma que se debe entender que el marco legal ha reconocido la necesidad de integrar lineamientos de sustentabilidad y obligaciones de energías limpias en la provisión del suministro eléctrico. A efectos de comprender dichas obligaciones, es indispensable comprender antes qué es el

CONSULTA PÚBLICA

suministro eléctrico y cuáles actividades forman parte del mismo, para después definir el papel que los estados y los municipios tienen en dicha cadena.

Una de las apuestas que hace la LIE en congruencia con la reforma constitucional, es la de dar cumplimiento al mandato de sustentabilidad en la industria eléctrica. Dicho mandato es además congruente con las metas establecidas en otros ordenamientos tales como las de la LGCC.

Así pues, en la LIE se señala expresamente que su finalidad es promover el desarrollo sustentable de la industria eléctrica, así como el cumplimiento de las obligaciones de energías limpias y de reducción de emisiones contaminantes.

Artículo 97. Los generadores, comercializadores y usuarios calificados participantes del mercado podrán celebrar contratos de cobertura eléctrica para realizar operaciones de compraventa relativas a la energía eléctrica, la potencia o los servicios conexos en un nodo del sistema eléctrico nacional, así como a los derechos financieros de transmisión, sujetándose a las obligaciones para informar al CENACE previstas por las reglas de mercado. Así mismo, podrán celebrar contratos de cobertura eléctrica para adquirir o realizar operaciones relativas a los certificados de energías limpias sujetándose a la regulación que emita la CRE para validar

Cap. III – Del Impacto Social y Desarrollo Sustentable

Art. 117. Los proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria eléctrica atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar.

Art. 118. La secretaria deberá informar a los interesados en la ejecución de proyectos de infraestructura en la industria eléctrica sobre la presencia de grupos sociales en situación de vulnerabilidad en las áreas en que llevarán a cabo las actividades para la ejecución de los proyectos, con el fin de que se implementen las acciones necesarias para salvaguardar sus derechos.

Art. 119. Con la finalidad de tomar en cuenta los intereses y derechos de las comunidades y pueblos indígenas en los que se desarrollen proyectos de la industria eléctrica, la secretaria deberá llevar a cabo los procedimientos de consulta necesarios y cualquier otra actividad necesaria para su salvaguarda, en coordinación con la secretaria de gobernación y las dependencias que correspondan.

En dichos procedimientos de consulta podrán participar la CRE, las empresas productivas del Estado y sus empresas subsidiarias y filiales, así como particulares.

Art.120. Los interesados en obtener permisos o autorizaciones para desarrollar proyectos en la industria eléctrica deberán presentar a la secretaría una evaluación de impacto social que deberá contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación correspondientes.

La secretaria emitirá el resolutivo y recomendaciones que correspondan, en los términos que señalen los reglamentos de esta Ley.

CONSULTA PÚBLICA

Cap. III. De las obligaciones de Energías Limpias

Art. 121. La secretaria implementará mecanismos que permitan cumplir la política en materia de diversificación de fuentes de energía, seguridad energética y la promoción de fuentes de energías limpias. La secretaria establecerá las obligaciones para adquirir Certificados de Energías Limpias e instrumentará los demás mecanismos que se requieran para dar cumplimiento a la política en materia y podrá celebrar convenios que permitan su homologación con los instrumentos correspondientes de otras jurisdicciones.

Art. 122. Los requisitos para adquirir certificados de energías limpias se establecerán como una proporción del total de la energía eléctrica consumida en centros de carga.

Art. 123. Los suministradores, los usuarios calificados participantes del mercado y los usuarios finales que se suministren por el abasto aislado, así como los titulares de los contratos de interconexión legados que incluyan centros de carga, sean de carácter público o particular, estarán sujetos al cumplimiento de las obligaciones de energías limpias en los términos establecidos en esta Ley.

Art.126. Para efectos de las obligaciones de certificados de Energías Limpias:

I. La Secretaría establecerá los requisitos para la adquisición de certificados de energías limpias, que deben cumplir los suministradores, los usuarios calificados participantes del mercado y los usuarios finales que reciban energía eléctrica por el abasto aislado, así como los titulares de los contratos de interconexión legados, asociados a centros de carga que representen o incluyan.
II. La secretaria establecerá los criterios para su otorgamiento en favor de los generadores y generadores exentos que produzcan energía eléctrica a partir de Energías Limpias.
III. La CRE otorgará los certificados de energías limpias que correspondan, emitirá la regulación para validar su titularidad y verificará el cumplimiento de dichas obligaciones.
IV. Los certificados de Energías Limpias serán negociables a través del Mercado Eléctrico Mayorista y podrán homologarse con instrumentos de otros mercados en términos de los convenios que en su caso celebre la secretaría, y
V. La CRE podrá establecer requerimientos de medición y reporte relacionados con la generación de Energías Limpias mediante el abasto aislado.

Art.127. Corresponde a la CRE la emisión de disposiciones de carácter general en materia de Certificados de Energías Limpias.

Art.128. La CRE creará y mantendrá un Registro de certificados, el cual deberá tener el matriculado de cada certificado, así como la información correspondiente a su fecha de emisión, vigencia e historial de propietarios.

Art.129. La secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales establecerá, a través de normas oficiales mexicanas y los demás instrumentos o disposiciones aplicables, las obligaciones de reducción de emisiones contaminantes relativas a la industria eléctrica.

CONSULTA PÚBLICA

Vinculación con el Proyecto

La construcción y operación del Proyecto conlleva una inversión de capital privado de una empresa subsidiaria (Energía Limpia Puerto Libertad, S. de R.L. de C.V.).

De acuerdo con estas estrategias, objetivos y líneas de acción, el Proyecto es congruente con la intención del gobierno estatal y federal en cuanto a la promoción e incentivación de proyectos de generación energética mediante fuentes alternativas que no emitan gases de efecto invernadero a la atmosfera dentro de su territorio, por lo que resulta un Proyecto deseable.

El Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul es congruente con la Ley de la Industria Eléctrica.

III.6.2.2 Ley de Transición Energética

Según el Artículo 1 de la Ley de Transición Energética, esta tiene por objeto regular el aprovechamiento sustentable de la energía, así como las obligaciones en materia de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la Industria Eléctrica, manteniendo la competitividad de los sectores productivos.

Artículo 2.- Para los efectos del artículo anterior, el objeto de la Ley comprende, entre otros:

I. Prever el incremento gradual de la participación de las Energías Limpias en la Industria Eléctrica con el objetivo de cumplir las metas establecidas en materia de generación de energías limpias y de reducción de emisiones.
II. Facilitar el cumplimiento de las metas de Energías Limpias Energética establecidos en esta Ley de una manera económicamente viable
III. Incorporar las externalidades en la evaluación de los costos asociados a la operación y expansión de la industria eléctrica, incluidos aquellos sobre la salud y el medio ambiente.
IV. Determinar las obligaciones en materia de aprovechamiento sustentable de la energía y eficiencia energética
V. Establecer mecanismos de promoción de energías limpias y reducción de emisiones contaminantes
VI. Reducir, bajo condiciones de viabilidad económica, la generación de emisiones contaminantes en la generación de energía eléctrica
VII. Apoyar el objetivo de la Ley General de Cambio Climático, relacionado con las metas de reducción de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero y de generación de electricidad provenientes de fuentes de energía limpia;
VIII. Promover el aprovechamiento sustentable de la energía en el consumo final y los procesos de transformación de la energía
IX. Promover el aprovechamiento energético de recursos renovables y de los residuos

CONSULTA PÚBLICA

Cap. I – Disposiciones Generales

Artículo 4. La estrategia deberá establecer metas a fin de que el consumo de energía eléctrica se satisfaga mediante un portafolio de alternativas que incluyan a la Eficiencia Energética y una porción creciente de generación con Energías Limpias, en condiciones de viabilidad económica. A través de las metas de energías limpias y las metas de eficiencia energética, la secretaria promoverá que la generación eléctrica proveniente de fuentes de energía limpia alcance los niveles establecidos en la Ley General de Cambio Climático para la Industria Eléctrica.

Para ello, la secretaria deberá considerar el mayor impulso a la eficiencia energética y a la generación con Energías Limpias que pueda ser soportado de manera sustentable bajo las condiciones económicas y del mercado eléctrico en el país.

Artículo 5. La estrategia establecerá políticas y medidas para impulsar el aprovechamiento energético de recursos renovables y para la sustitución de combustibles fósiles en el consumo final.

Cap. II. De las Metas de Energías Limpias

Artículo 6. Los integrantes de la Industria Eléctrica en general, así como los Usuarios Calificados participantes del Mercado Eléctrico Mayorista, sean de carácter público o particular, y los titulares de los Contratos de Interconexión Legados estarán obligados a contribuir al cumplimiento de las Metas de Energías Limpias en los términos establecidos en la legislación aplicable.

Artículo 8. Las Metas de Energías Limpias establecidas en la Estrategia constituyen porcentajes mínimos en relación con el total de generación de electricidad en México. La matriz energética que resulte de las Metas planteadas, deberá ser la base de cumplimiento para los bienes consumidos en territorio nacional.

Artículo 19. Corresponde a la SEMARNAT:

I. Diseñar y aplicar, en el ámbito de su competencia, los instrumentos de fomento y de normatividad para prevenir, controlar y remediar la contaminación proveniente de la generación y transmisión de energía eléctrica en lo referente a emisiones de contaminantes a la atmósfera, incluidos los gases y compuestos de efecto invernadero, en los términos definidos en este ordenamiento

Cuando se trate de proyectos para la generación de electricidad a partir de zonas con alto potencial de Energías Limpias determinados de conformidad con lo establecido por esta Ley, la SEMARNAT, apoyada por las instancias públicas y educativas especializadas, deberá:

Elaborar estudios de evaluación ambiental estratégica de carácter regional para determinar las características relevantes del o de los ecosistemas potencialmente afectables por los proyectos, valorar regionalmente los impactos ambientales potenciales y dictar las medidas de prevención y control a las que deben sujetarse los desarrolladores de los proyectos

CONSULTA PÚBLICA

Realizar los estudios antes mencionados e instrumentar las medidas que de ellos se deriven, una vez que se determinen la ubicación y extensión de las zonas con alto potencial de Energías Limpias con el fin de hacer más expeditas las autorizaciones ambientales de los proyectos propuestos en dichas zonas

Actualizar la línea base de emisiones de bióxido de carbono equivalente de la Industria Eléctrica en su conjunto y proyectar la disminución esperada en las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero en concordancia con el cumplimiento de las Metas de Energías Limpias y con el cumplimiento de su contribución a las metas establecidas en la Ley General de Cambio Climático

Artículo 30. Para promover la confiabilidad, continuidad y estabilidad en la transmisión y distribución de la energía eléctrica proveniente de las Energías Limpias, el CENACE contará con el apoyo del Servicio Meteorológico Nacional para la predicción de las variables climatológicas que influyan sobre la oferta de Energías Limpias y su variabilidad.

Artículo 31. Para los efectos del párrafo anterior, el Servicio Meteorológico Nacional aportará sus capacidades para la predicción de las variables climatológicas que influyan sobre la oferta de Energías Limpias y su variabilidad, con la periodicidad necesaria para incorporarlas a la oferta de energía eléctrica en el despacho del Mercado Eléctrico Mayorista. Para tal efecto se contará con el apoyo del Instituto.

Artículo 32. El aprovechamiento sustentable para la producción de energía eléctrica a partir de los cuerpos de agua, los bioenergéticos, el viento y los recursos geotérmicos, así como la explotación de minerales asociados a los yacimientos geotérmicos, se sujetará y llevará a cabo de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.

Cap. V. Del Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de Energía

Artículo 35. El PRONASE es el instrumento mediante el cual el Ejecutivo Federal, de acuerdo con la Ley de Planeación, establecerá las acciones, proyectos y actividades derivadas de la Estrategia que permitan alcanzar las Metas en materia de Eficiencia Energética establecidas en términos de esta Ley. Será un programa especial en los términos de la Ley de Planeación. El orden de importancia de las acciones a desarrollar estará en función de la rentabilidad social de las mismas.

Objetivos Prioritarios

I. Incrementar el bienestar de la población mediante programas y regulaciones de eficiencia energética.
II. Propiciar el uso eficiente de la energía dentro de las entidades y dependencias de la administración pública federal y las empresas productivas del estado.
III. Promover acciones y estrategias para la reducción de la intensidad energética del transporte de personas y mercancías a nivel nacional.
IV. Apoyar el fortalecimiento de las capacidades institucionales y el desarrollo de proyectos de eficiencia energética en los estados y municipios.

CONSULTA PÚBLICA

V. Promover la implementación de las mejores prácticas y el uso de tecnologías eficientes que incrementen la productividad energética de las diferentes actividades del sector industrial y agroindustrial en el país.

VI. Promover acciones de ahorro de energía y el uso de tecnologías eficientes en los edificios comerciales y de servicios

Vinculación con el Proyecto

El Proyecto Tinaja Azul, incrementará la participación de las energías limpias en la industria eléctrica, coadyuvando a las metas establecidas en materia de generación de energías limpias y de reducción de emisiones, contribuirá de manera intrínseca con el cumplimiento de las Metas de Energías Limpias en los términos de la Ley de Transición Energética.

El desarrollo del Proyecto apoyará el objetivo de la Ley de Transición Energética al producir en su etapa de operación energía eléctrica sin la utilización de hidrocarburos y por tanto la reducción de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero en la producción de energía dentro del país. promoviendo aún más el aprovechamiento energético de los recursos renovables.

III.6.2.3 Ley para el aprovechamiento de energías renovables y el financiamiento de la transición energética General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Artículo 1. de la Ley para el aprovechamiento de energías renovables y el financiamiento de la transición energética, esta es de orden público y de observancia general en toda la República Mexicana. Tiene por objeto regular el aprovechamiento de fuentes de energía renovables y las tecnologías limpias para generar electricidad con fines distintos a la prestación del servicio público de energía eléctrica, así como establecer la estrategia nacional y los instrumentos para el financiamiento de la transición energética.

Artículo 2. El aprovechamiento de las fuentes de energía renovable y el uso de tecnologías limpias es de utilidad pública y se realizará en el marco de la estrategia nacional para la transición energética mediante la cual el Estado mexicano promoverá la eficiencia y sustentabilidad energética, así como la reducción de la dependencia de los hidrocarburos como fuente primaria de energía.

Artículo 4. El aprovechamiento de los cuerpos de agua, los bioenergéticos, el viento y los recursos geotérmicos, así como la explotación de minerales asociados a los yacimientos geotérmicos, para la producción de energía eléctrica, se sujetará y llevará a cabo de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables en la materia

Artículo 11. La Secretaría de Energía elaborará y coordinará la ejecución del Programa, para lo cual deberá:

III. Establecer metas de participación de las energías renovables en la generación de electricidad, las cuales deberán aumentar gradualmente sobre bases de viabilidad económica y potencial técnico existente.

CONSULTA PÚBLICA

IV. Incluir la construcción de las obras de infraestructura eléctrica necesarias para que los proyectos de energías renovables se puedan interconectar con el Sistema Eléctrico Nacional;

Vinculación con el Proyecto

El Artículo 21 de esta Ley, directamente vinculante al Proyecto, ya que señala en su fracción III que se deberá promover el desarrollo social en la comunidad, en la que se ejecuten los proyectos de generación con energías renovables, conforme a las mejores prácticas internacionales y atender a la normatividad aplicable en materia de desarrollo rural sustentable, protección del medio ambiente y derechos agrarios.

Con el desarrollo del Proyecto y la inclusión de trabajadores locales se promoverá el desarrollo social en las localidades aledañas, además se atenderá la normatividad aplicable en materia de desarrollo rural sustentable, protección del medio ambiente y derechos agrarios.

III.6.2.4 Ley General de Cambio Climático (LGCC)

De acuerdo con la fracción XXIII del artículo 7 de la LGCC, es atribuciones de la federación el desarrollar estrategias, programas y proyectos integrales de mitigación y adaptación al cambio climático en materia de hidrocarburos y energía eléctrica, para lograr el uso eficiente y sustentable de los recursos energéticos fósiles y renovables del país, de conformidad con la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, en lo que resulte aplicable.

A su vez, el artículo 33 establece los objetivos de las políticas públicas para la mitigación:

I. Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones;
II. Reducir las emisiones nacionales, a través de políticas y programas, que fomenten la transición a una economía sustentable, competitiva y de bajas emisiones en carbono, incluyendo instrumentos de mercado, incentivos y otras alternativas que mejoren la relación costo- eficiencia de las medidas específicas de mitigación, disminuyendo sus costos económicos y promoviendo la competitividad, la transferencia de tecnología y el fomento del desarrollo tecnológico;
III. Promover de manera gradual la sustitución del uso y consumo de los combustibles fósiles por fuentes renovables de energía, así como la generación de electricidad a través del uso de fuentes renovables de energía;
IV. Promover prácticas de eficiencia energética, el desarrollo y uso de fuentes renovables de energía y la transferencia y desarrollo de tecnologías bajas en carbono, particularmente en bienes muebles e inmuebles de dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, de las entidades federativas y de los municipios;

Artículo 34. Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia,

CONSULTA PÚBLICA

promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando las disposiciones siguientes:

a) Fomentar prácticas de eficiencia energética y promover el uso de fuentes renovables de energía; así como la transferencia de tecnología de bajas en emisiones de carbono, de conformidad con la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y Financiamiento para la Transición Energética.
b) Desarrollar y aplicar incentivos a la inversión tanto pública como privada en la generación de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables y tecnologías de cogeneración eficiente. Dichos incentivos se incluirán en la Estrategia Nacional, la Estrategia Nacional de Energía, la Prospectiva del Sector Eléctrico y en el Programa Sectorial de Energía.
c) Establecer los mecanismos viables técnico y económicamente que promuevan el uso de mejores prácticas, para evitar las emisiones fugitivas de gas en las actividades de extracción, transporte, procesamiento y utilización de hidrocarburos.
d) Incluir los costos de las externalidades sociales y ambientales, así como los costos de las emisiones en la selección de las fuentes para la generación de energía eléctrica.
e) Fomentar la utilización de energías renovables para la generación de electricidad, de conformidad con la legislación aplicable en la materia.

Vinculación con el Proyecto

En el marco de la LGCC, el Proyecto encuentra su mayor fortaleza y viabilidad jurídica, pues cumple con el precepto sobre el fomento de la utilización de energía renovable, energía cinética del viento o eólica en este caso, para la generación de electricidad, infraestructura que será construida con inversión privada, y en congruencia con la Estrategia Nacional de Energía, la Prospectiva del Sector Eléctrico y en el Programa Sectorial de Energía, tal como se evidenció en los correspondientes apartados de la Sección III.2.

III.6.2.5 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Resultado de los Artículos constitucionales en materia ambiental se originó LGEEPA, como parte de un proceso de descentralización, participación ciudadana y denuncia de acceso a la información ambiental para fortalecer y enriquecer los instrumentos de política ambiental. La LGEEPA se publicó el 28 de enero de 1988 y su última reforma el 24 de enero de 2017 en el DOF, y es la principal ley ambiental en México.

De acuerdo al artículo 15, Fracción IV de la LGEEPA, quien realice obras o actividades que afecten o dañen el ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como asumir los costos que dicha alteración involucre. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.

Por otro lado, el artículo 28 de esta Ley, habla de que quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras o actividades citadas en las fracciones de dicho artículo, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría. Las fracciones que se vinculan con el Proyecto son:

CONSULTA PÚBLICA

II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica

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

Vinculación con el Proyecto

El Proyecto Tinaja Azul pretende construir y operar un Parque eólico que transportará la energía producida, para dicha acción se aprovechará un recurso renovable, abundante e inagotable, como lo es el viento, con la finalidad de generar energía eléctrica sin emisiones atmosféricas durante su producción. Si bien la operación del Proyecto es sustentable, sin embargo; para su construcción se requiere desmontar la vegetación que se encuentra dentro del predio a ocupar para la construcción de las obras contempladas, dicha acción producirá afectaciones inherentes sobre el medio biótico.

Las actividades del Proyecto entran en los supuestos de las fracciones II y VII del artículo 28, en cuanto pretenden, respectivamente, la construcción de un parque eólico para generación de energía eléctrica, el cual contemplará algunas obras asociadas; así como el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la instalación de la infraestructura requerida. Es así que se requiere de la previa autorización en materia de impacto ambiental para su ejecución, misma que se tramita a través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional y posterior presentación de un Estudio Técnico Justificativo para dichas actividades.

La generación de electricidad por medio de este tipo de tecnología es clasificada como energía limpia pues no implica la emisión de gases de efecto invernadero, por lo tanto, da cumplimiento con el Artículo 113 referente a la contaminación atmosférica.

Durante el desarrollo del Proyecto se generarán residuos, estos serán dispuestos y almacenados en sitios especiales para evitar la contaminación del suelo en apego lo estipulado con el Artículo 136.

Con respecto a la disposición adecuada de los residuos peligrosos de acuerdo con lo establecido en el Artículo 151, se contratará a una empresa autorizada para su manejo y disposición final.

III.6.2.6. Ley de Aguas Nacionales (LAN)

Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Artículo 86 BIS 2.- Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de

CONSULTA PÚBLICA

disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

Artículo 113. La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":

I. Las playas y zonas federales, en la parte correspondiente a los cauces de corrientes en los términos de la presente Ley;

III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;

Artículo 118. Los bienes nacionales a que se refiere el Título Noveno Bienes Nacionales a Cargo de “La Comisión”, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto.

Artículo 118 BIS. Los concesionarios a que se refiere el presente Capítulo estarán obligados a:

I. Ejecutar la explotación, uso o aprovechamiento consignado en la concesión con apego a las especificaciones que hubiere dictado "la Autoridad del Agua";

II. Realizar únicamente las obras aprobadas en la concesión o autorizadas por "la Autoridad del Agua";

III. Iniciar el ejercicio de los derechos consignados en la concesión a partir de la fecha aprobada conforme a las condiciones asentadas en el Título respectivo y concluir las obras aprobadas dentro de los plazos previstos en la concesión;

IV. Cubrir los gastos de deslinde y amojonamiento del área concesionada;

V. Desocupar y entregar dentro del plazo establecido por "la Autoridad del Agua", las áreas de que se trate en los casos de extinción o revocación de concesiones;

VI. Cubrir oportunamente los pagos que deban efectuar conforme a la legislación fiscal aplicable y las demás obligaciones que las mismas señalan, y

VII. Cumplir con las obligaciones que se establezcan a su cargo en la concesión.

CONSULTA PÚBLICA

Vinculación con el Proyecto

Durante las actividades de preparación del sitio y construcción del Proyecto tinaja azul, se contará con sanitarios móviles para los trabajadores de la obra, cuya limpieza estará a cargo de la compañía con quien se rente dicho servicio, misma que será supervisada por la empresa responsable de la construcción. Por lo tanto, no se prevé la generación de descargas a cuerpos de agua.

Durante el desarrollo del Proyecto se ejecutarán medidas que permitirán prevenir derrames de hidrocarburos, o el azolve de las zonas federales por productos derivados del desmonte de las áreas requeridas para las obras, además se ejecutarán acciones de manejo integral de los residuos, lo que permitirá apegarse al artículo 86 BIS2 de esta Ley.

III.6.2.7. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

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

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objetivo 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, así como establecer las bases para:

I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.
II. Determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana.
III. Establecer los mecanismos de coordinación que, en materia de prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de residuos, corresponden a la Federación, las entidades federativas y los municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
IV. Formular una clasificación básica y general de los residuos que permita uniformar sus inventarios, así como orientar y fomentar la prevención de su generación, la valorización y el desarrollo de sistemas de gestión integral de los mismos.
V. Regular la generación y manejo integral de residuos peligrosos, así como establecer las disposiciones que serán consideradas por los gobiernos locales en la regulación de los residuos que conforme a esta Ley sean de su competencia.
VI. Definir las responsabilidades de los productores, importadores, exportadores, comerciantes, consumidores y autoridades de los diferentes niveles de gobierno, así como de los prestadores de servicios en el manejo integral de los residuos.

CONSULTA PÚBLICA

VII. Fomentar la valorización de residuos, así como el desarrollo de mercados de subproductos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica y económica, y esquemas de financiamiento adecuados.
VIII. Promover la participación corresponsable de todos los sectores sociales, en las acciones tendientes a prevenir la generación, valorización y lograr una gestión integral de los residuos ambientalmente adecuada, así como tecnológica, económica y socialmente viable, de conformidad con las disposiciones de esta Ley.
X. Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetará su remediación.
XI. Establecer medidas de control, medidas correctivas y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones que corresponda.

Artículo 27. Los planes de manejo se establecerán para los siguientes fines y objetivos.

I. Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos, así como su manejo integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos, desde la perspectiva ambiental, tecnológica, económica y social, los procedimientos para su manejo.
II. Establecer modalidades de manejo que respondan a las particularidades de los residuos y de los materiales que los constituyan.
III. Atender a las necesidades específicas de ciertos generadores que presentan características Peculiares.
IV. Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidad compartida de los distintos sectores involucrados, y
V. Alentar la innovación de procesos, métodos y tecnologías, para lograr un manejo integral de los residuos, que sea económicamente factible.

Artículo 28. Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:

I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones I a XI del artículo 31 de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes;
II. Los generadores de los residuos peligrosos a los que se refieren las fracciones XII a XV del artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes.

Artículo 29. Los planes de manejo aplicables a productos de consumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, deberán considerar, entre otros, los siguientes aspectos:

I. Los procedimientos para su acopio, almacenamiento, transporte y envío a reciclaje, tratamiento o disposición final, que se prevén utilizar;
II. Las estrategias y medios a través de los cuales se comunicará a los consumidores, las acciones

CONSULTA PÚBLICA

que éstos deben realizar para devolver los productos del listado a los proveedores o a los centros de acopio destinados para tal fin, según corresponda;

III. Los procedimientos mediante los cuales se darán a conocer a los consumidores las precauciones que, en su caso, deban de adoptar en el manejo de los productos que devolverán a los proveedores, a fin de prevenir o reducir riesgos, y

IV. Los responsables y las partes que intervengan en su formulación y ejecución.

Artículo 30. La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo se llevará a cabo con base en los criterios siguientes y los que establezcan las normas oficiales mexicanas:

I. Que los materiales que los componen tengan un alto valor económico
II. Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores.
III. Que se trate de residuos que contengan sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables, y
IV. Que se trate de residuos que representen un alto riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales.

Artículo 31. Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:

- Aceites lubricantes usados
- Disolventes orgánicos usados
- Convertidores catalíticos de vehículos automotores
- Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio

Artículo 32. Los elementos y procedimientos que se deben considerar al formular los planes de manejo, se especificarán en las normas oficiales mexicanas correspondientes, y estarán basados en los principios que señala la presente Ley.

Artículo 33. Las empresas o establecimientos responsables de los planes de manejo presentarán, para su registro a la Secretaría, los relativos a los residuos peligrosos; y para efectos de su conocimiento a las autoridades estatales los residuos de manejo especial, y a las municipales para el mismo efecto los residuos sólidos urbanos, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y según lo determinen su Reglamento y demás ordenamientos que de ella deriven.

En caso de que los planes de manejo planteen formas de manejo contrarias a esta Ley y a la normatividad aplicable, el plan de manejo no deberá aplicarse.

Vinculación con el Proyecto

En cumplimiento de esta ley, todo aquel residuo sólido (vegetal, escombro, cartón, papel, vidrio y metal, entre otros) generado durante el desarrollo del Proyecto en las áreas que hayan sido autorizadas, será clasificado (Artículos 18 y 20 de la LGPGIR) y almacenado en confinamientos especiales para evitar la infiltración de lixiviados. Su recolección será programada periódicamente.

CONSULTA PÚBLICA

Los residuos peligrosos que constituyan un riesgo para la salud establecidos en el Artículo 21, como colillas de soldadura, residuos de pintura, material impregnado con grasas y aceites, aceites usados de los transformadores y los utilizados para lubricar la maquinaria, etc., serán clasificados de acuerdo con el Artículo 31 y dispuestos en sitios de acopio que cumplan con las especificaciones de la LGPGIR. Su manejo y confinamiento final será a través de una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT.

Durante las actividades de preparación del sitio y construcción del Proyecto tinaja azul, se contará con sanitarios móviles para los trabajadores de la obra, cuya limpieza estará a cargo de la compañía con quien se rente dicho servicio, misma que será supervisada por la empresa responsable de la construcción. Por lo tanto, no se prevé la generación de descargas a cuerpos de agua.

Durante el desarrollo del Proyecto se ejecutarán medidas que permitirán prevenir la contaminación causada por la presencia de residuos por productos derivados del desmonte asi como en menor medida residuos sólidos urbanos. Por esta razón se implementarán las acciones de manejo integral de los residuos correspondientes.

III.6.2.8. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

Esta Ley se refiere a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat. Así como del aprovechamiento sustentable de recursos maderables/no maderables y especies acuáticas en riesgo.

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

Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.

Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que este pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

Artículo 27. Bis. no se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras.

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

CONSULTA PÚBLICA

Artículo 30. El aprovechamiento de la fauna silvestre se llevará a cabo de manera que se eviten o disminuyan los daños a la fauna silvestre mencionados en el artículo anterior. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de esta Ley y las normas que de ella deriven.

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

Artículo 58. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:

a) En peligro de extinción (…)
b) Amenazadas (…)
c) sujetas a protección especial (…)

Toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, tal y como se estipula en el artículo 106 de la LGVS. Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que este pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

Artículo 76. La conservación de las especies migratorias se llevará a cabo mediante la protección y mantenimiento de sus hábitats, el muestreo y seguimiento de sus poblaciones, así como el fortalecimiento y desarrollo de la cooperación internacional; de acuerdo con las disposiciones de esta Ley, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de las que de ellas se deriven, sin perjuicio de lo establecido en los tratados y otros acuerdos internacionales en los que México sea parte Contratante.

Artículo 77. La conservación de la vida silvestre fuera de su hábitat natural se llevará a cabo de acuerdo con las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, de esta Ley y de las que de ella se deriven, así como con arreglo a los planes de manejo aprobados y de otras disposiciones aplicables.

Artículo 79. La liberación de ejemplares a su hábitat natural, se realizará de conformidad con lo establecido en el reglamento. La Secretaría procurará que la liberación se lleve a cabo a la brevedad posible, a menos que se requiera rehabilitación.

Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Vinculación con el Proyecto

CONSULTA PÚBLICA

El Proyecto no pretende realizar ningún aprovechamiento extractivo o no extractivo en los términos de la LGVS; sin embargo, sí realizará desmonte en el área del Proyecto con presencia de vegetación forestal que ocasionará un efecto negativo en superficies puntuales de los predios sobre los que tiene legítimo derecho de ocupación, por lo que bajo los supuestos establecidos en el presente artículo, tal como se establece en el Capítulo VI de esta MIA-R, se proponen medidas para garantizar la protección a las especies de fauna que se puedan ubicar en el área una afectación puntual por el desmonte (por medio del rescate y reubicación de fauna silvestre) sin relevancia para la vida silvestre del ecosistema integral a nivel del Sistema Ambiental Regional.

De acuerdo con lo establecido en esta Ley durante todo el desarrollo del Proyecto se observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

Durante el desarrollo del Proyecto no se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras, tal como se prohíbe en el artículo 27 Bis esto se será verificado mediante la ejecución de un programa de monitoreo y vigilancia ambiental.

De conformidad con los Artículos 58, se consultarán las listas que se emanen de la Ley en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica para la identificación de especies en riesgo, ya que de acuerdo con el Artículo 63, la conservación del hábitat natural de la vida silvestre es de interés público. Derivado de los trabajos de campo y de gabinete realizados para la presente MIA-R, de los registros obtenidos, se identificaron aquellas especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales implicaron consideraciones particulares en el proceso de evaluación de los impactos ambientales, así como respecto a las maniobras de rescate, reubicación de flora, de captura y liberación de fauna, que se realizarán como parte de las medidas de prevención, mitigación y compensación del Proyecto contra los impactos ambientales identificados.

Como parte del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental propuesto en esta MIA-R se especifican las técnicas de Ahuyentamiento, Rescate y reubicación, así como los protocolos y técnicas que se adoptarán durante el desarrollo del Proyecto para el manejo de la fauna rescatada, incluyendo su transportación y liberación con las mejores técnicas con la finalidad de evitar su tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor.

III.6.2.9. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Esta Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de los mismos cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales. Los artículos de la Ley tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano, para el desarrollo y bienestar de toda persona y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

Artículo 6. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

CONSULTA PÚBLICA

I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,
II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

Vinculación con el Proyecto

Esta Ley es de observancia para el Proyecto y puntualmente encuentra su vinculación legal con el artículo 6, Fracciones I y II, toda vez que, en la presente MIA se identifican, evalúan y describen todos los impactos que pudieran ser causados por el desarrollo del Proyecto, concluyéndose que no se rebasarán los límites previstos por las disposiciones legales en materia ambiental. Para dar mayor peso a este compromiso, en el capítulo VI del presente documento se identifican y describen las medidas necesarias para la prevención, mitigación y compensación de cada uno de los impactos identificados, cumpliendo cabalmente con las responsabilidades ambientales atribuidas por la presente Ley.

III.6.3 Reglamentos Federales

III.6.3.1 Reglamento de la LGEEPA, en materia de evaluación de impacto ambiental (REIA)

Derivado del artículo 28 de la LGEEPA, el artículo 5 del REIA específica y detalla aquellas obras o actividades que requieren autorización previa de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental. El Proyecto Tinaja Azul se vincula con los siguientes incisos y fracciones:

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

K) Industria Eléctrica

II. Construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución
III. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica

O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas
I. Cambio de uso del suelo para (…) desarrollo de (…) vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal.

Por otra parte, el artículo 11, decreta que las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada

CONSULTA PÚBLICA

IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Mientras que el artículo 14 establece que cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes presentarán la Manifestación de Impacto Ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.

Vinculación con el Proyecto

El Proyecto Tinaja Azul pretende el establecimiento de un Parque Eólico, que requiere de infraestructura asociada y de apoyo, que por sí misma está considerada como parte de las obras y actividades que requieren de una autorización previa en materia de Impacto Ambiental, de acuerdo con el Artículo 5 del REIA, además de que el Proyecto implica el desmonte de terrenos forestales, razón por la cual solicita por medio de esta única manifestación con la información respectiva a estas actividades, la autorización de la SEMARNAT para su ejecución previa al inicio de obras.

Bajo esta perspectiva, en la que el presente Proyecto a través de este documento involucra un conjunto de obras y actividades que requieren autorización previa en materia de impacto ambiental que pretenden realizarse en una región ecológica determinada, es decir, que se encuentran ubicadas dentro de una misma región con características e interacciones ecológicas comunes, y además de que; conforme a lo dispuesto en el Artículo 11, Fracciones III y IV del REIA, por la naturaleza del Proyecto corresponde la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad Regional (MIA-R).

La información que contenga la presente MIA-R, de acuerdo con el artículo 9, deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del Proyecto; y la Secretaría es quien proporcionará a los promoventes guías para facilitar su presentación y entrega de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. Mientras tanto, el Artículo 13 establece el contenido que debe incluirse en una Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad regional, así como el documento técnico justificativo, señalado en el artículo 121, fracciones V, IX, X, XI, XIII y XIV, del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y cuyo contenido se describe en el artículo Séptimo del "Acuerdo por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la SEMARNAT las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en materia forestal que se indican y se asignan las atribuciones correspondientes en los servidores públicos que se señalan".

La presente MIA-R identifica los aspectos más relevantes del Proyecto y su vinculación con los componentes ambientales en el sitio donde pretende desarrollarse. Fue elaborada con base en el "Instructivo para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Regional (MIA-R), la cual siguió de forma no limitativa, el índice de contenido y los lineamientos para el desarrollo y presentación de la información.

CONSULTA PÚBLICA

Los artículos 19 al 22, 24, y 26 al 28, detallan el procedimiento de evaluación de los proyectos en materia de impacto ambiental, descrito de forma general en la LGEEPA. Para la emisión del resolutivo correspondiente, los artículos 44 al 50 exponen las consideraciones que deberán seguirse por parte de la SEMARNAT y por parte de la promovente. Los responsables de la elaboración observarán y seguirán el proceso de evaluación de la MIA-R para su resolución conforme a lo establecido en la LGEEPA y su reglamento.

Finalmente, el artículo 51 expone que la Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas. Y los artículos 52 y 53 también hacen referencia a los seguros y garantías. En caso de que SEMARNAT solicite una fianza o contratación de un seguro ambiental, la promovente realizará las garantías que procedan.

III.6.3.2. Reglamento de la LGPGIR

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Artículo 35. Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:

I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley
II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:
    a. Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no especifica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y
    b. Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y
III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.

Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

CONSULTA PÚBLICA

Artículo 36. Las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar las características de peligrosidad de un residuo, considerarán no sólo los métodos y pruebas derivados de la evidencia científica y técnica, sino el conocimiento empírico que el generador tenga de sus propios residuos, en este caso el generador lo manifestará dentro del plan de manejo.

Artículo 37. La determinación de un residuo como peligroso, basada en el conocimiento empírico del generador, aplica para aquellos residuos derivados de procesos o de la mezcla de residuos peligrosos con cualquier otro material o residuo. Si con base en el conocimiento empírico de su residuo, el generador determina que alguno de sus residuos no es peligroso, ello no lo exime del cumplimiento de las disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Artículo 39. Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquélla será peligrosa.
Cuando dentro de un proceso se lleve a cabo una mezcla de residuos con otros caracterizados como peligrosos, por su corrosividad, reactividad, explosividad o inflamabilidad, y ésta conserve dichas características, será considerada residuo peligroso sujeto a condiciones particulares de manejo.

Artículo 40. La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera. Los residuos peligrosos que se encuentren mezclados en lodos derivados de plantas de tratamiento autorizados por la autoridad competente, deberán de caracterizase y cumplir las condiciones particulares de descarga que les sean fijadas y las demás disposiciones jurídicas de la materia. En la norma oficial mexicana se determinarán aquellos residuos que requieran otros requisitos de caracterización adicionales de acuerdo a su peligrosidad. Los residuos peligrosos generados por las actividades de dragado para la construcción y el mantenimiento de puertos, dársenas, ríos, canales, presas y drenajes serán manejados de acuerdo a las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan.

Artículo 42. Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:

I. Gran generador
II. Pequeño generador
III. Microgenerador

Artículo 44. - La categoría en la cual se encuentren registrados los generadores de residuos peligrosos se modificará cuando exista reducción o incremento en las cantidades generadas de dichos residuos durante dos años consecutivos. Los generadores interesados en modificar la categoría en la cual se encuentren registrados, deberán incorporar en el portal electrónico de la Secretaría, a través del sistema que ésta establezca, la siguiente información: el número de registro del generador, descripción breve de las causas que motivan la modificación y la nueva categoría en la que solicita quedar registrado.

La Secretaría en el momento de la incorporación indicará la aceptación del cambio de categoría.

CONSULTA PÚBLICA

Artículo 47. Sin perjuicio de las obligaciones previstas en el artículo anterior, los grandes generadores de residuos peligrosos someterán a consideración de la Secretaría el plan de manejo de sus residuos conforme al procedimiento previsto en el artículo 25 del presente Reglamento.

Artículo 68. Los generadores que por algún motivo dejen de generar residuos peligrosos deberán presentar ante la Secretaría un aviso por escrito que contenga el nombre, denominación o razón social, número de registro o autorización, según sea el caso, y la explicación correspondiente.

Artículo 82. Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular:

I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento
   a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados
   b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones
   c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretiles de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;
   d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño;
   e) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;
   f) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos
   g) almacenados, en lugares y formas visibles
   h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y
   i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical

II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:

   a) No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida;
   b) Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables;
   c) Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora;
   d) Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión, y
   e) No rebasar la capacidad instalada del almacén.

CONSULTA PÚBLICA

III. Condiciones para el almacenamiento en áreas abiertas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:

a) Estar localizadas en sitios cuya altura sea, como mínimo, el resultado de aplicar un factor de seguridad de 1.5; al nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona
b) Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos, y de material antiderrapante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados;
c) En los casos de áreas abiertas no techadas, no deberán almacenarse residuos peligrosos a granel, cuando éstos produzcan lixiviados, y
d) En los casos de áreas no techadas, los residuos peligrosos deben estar cubiertos con algún material impermeable para evitar su dispersión por viento.

En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.

Vinculación con el Proyecto

El Proyecto se apegará a lo establecido en los artículos 35, 36, 37, 38, 39, 40 y 41 del Título cuarto del Reglamento de la LGPGIR ya que en ellos se encuentran las bases para identificar los residuos peligrosos.

Dependiendo de la cantidad de residuos que sean generados y su clasificación de acuerdo a los artículos antes mencionados, se seguirán los artículos 42, 43, 44, 47, 68 y 82 los cuales indican la forma en la que, de ser necesario, se deberá hacer el registro correspondiente ante la SEMARNAT, así como la forma en la que se debe hacer el manejo de los residuos. Dichas acciones serán monitoreadas mediante un programa de monitoreo y vigilancia ambiental (PMVA), lo que permitirá el seguimiento de su ejecución y eficacia.

III.6.3.3. Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica

El presente Reglamento tiene por objeto establecer las disposiciones que regulan la planeación y control operativo del Sistema Eléctrico Nacional, así como las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de la industria eléctrica; procurar el cumplimiento de las obligaciones de Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica y de servicio universal que propicien la operación continua, eficiente y segura de la Industria Eléctrica.

La Secretaría y la CRE deberán propiciar, en el ámbito de sus atribuciones, el Desarrollo y Operación Eficiente de la Industria Eléctrica.

Artículo 16.- Requieren de permiso otorgado por la Comisión Reguladora de Energía (CRE), las Centrales Eléctricas con capacidad igual o mayor a 0.5 MW, así como las representadas por un Generador en el Mercado Eléctrico Mayorista, con independencia de su capacidad, salvo las destinadas exclusivamente al uso propio en emergencias o interrupciones en el Suministro Eléctrico. Para efectos

CONSULTA PÚBLICA

de lo anterior, se considerará la capacidad neta que una Central Eléctrica haga disponible al Sistema Eléctrico Nacional. […]

Artículo 20.- Los permisos de generación y Suministro Eléctrico y las autorizaciones de importación y exportación tendrán una vigencia de hasta treinta años. Los permisos y autorizaciones se otorgarán a todas aquellas personas que cumplan con los requisitos establecidos en este Reglamento y en las disposiciones administrativas de carácter general que al efecto expida la CRE

Artículo 83. Los Certificados de Energías Limpias tienen como objetivo contribuir a lograr las metas de la política en materia de participación en la generación de energía eléctrica, de fuentes de Energías Limpias con el mínimo costo factible y con base en mecanismos de mercado.

Artículo 84. Los Certificados de Energías Limpias serán emitidos en función de la unidad de energía eléctrica generada a partir de Energías Limpias con base en los criterios que para tal efecto emita la Secretaría.

Artículo 86.- Los interesados en obtener permisos o autorizaciones para desarrollar proyectos en la industria eléctrica incluidos los relativos a la prestación del Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica deberán presentar a la Secretaría la evaluación de impacto social a que se refiere el artículo 120 de la Ley, noventa días antes de su intención de iniciar las negociaciones con los propietarios o poseedores de los terrenos donde se pretenda ubicar el Proyecto de que se trate. Se otorgarán los permisos para el desarrollo de proyectos de la industria eléctrica una vez que se presente la evaluación de impacto social.

Artículo 87.- La evaluación de impacto social deberá presentarse en un documento de acuerdo con la guía y el formato que establezca la Secretaría. La responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá a los interesados para obtener permisos o autorizaciones. […]

Vinculación con el Proyecto

De acuerdo a los artículos citados, el Proyecto podrá tramitar el permiso correspondiente ante la CRE para generar energía eléctrica en el territorio nacional.

El Promovente dará cumplimiento a todos los requisitos establecidos en el Reglamento y en las disposiciones administrativas de carácter general que expida la CRE y tramitará el permiso de generación correspondiente, que se presentará en el formato establecido por la CRE e incluirá todos los datos e información requerida. Adicionalmente el Proyecto atenderá los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de la región donde se desarrollará.

III.7 Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

A continuación, se presentan las Normas Oficiales Mexicanas que rigen los procesos y actividades que se desarrollarán durante el Proyecto, mismas que serán de observancia obligatoria.

CONSULTA PÚBLICA

III.7.1. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Emisión de Gases de gases contaminantes producidos por vehículos automotores

Los vehículos y maquinaria que serán utilizados durante las etapas del Proyecto, deberán ser verificados periódicamente para cumplir con los valores establecidos por la siguiente NOM.

III.7.1.1. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006

Establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono y el Factor Lambda. Es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación Vehicular, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg (kilogramos), motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería.

Esta normatividad será de observancia obligatoria para los propietarios de vehículos automotores que usan gasolina como combustible a excepción de la maquinaria indicada en esta NOM. Los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxidos de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape; así como el valor del Factor Lambda de vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, en función del método de prueba dinámica y el año modelo, son los establecidos en la TABLA 1 de la presente Norma Oficial Mexicana (Tabla 3.21).

Tabla 3.21. LMP de emisión del método dinámico en la NOM-041-SEMARNAT-2006

Año-Modelo del Vehículo	Hidrocarburos (HC) (PPM)	Monóxido de carbono (CO)(%Vol)	Oxigeno (O_2) (% Vol)	Óxidos de nitrógeno (NO_x ppm)	Dilución		Factor Lambda Máx.
					Mínima ($CO+CO_2$) (%Vol)	Máxima ($CO+CO_2$) (%Vol)	
1990 y anteriores	350	2,5	2,0	2500	13	16,5	1,05
1991 y posteriores	100	1,0	2,0	1500	13	16,5	1,05

Nota de equivalencias: 1.- ppm o hppm (µmol/mol) y 2.- % vol. (cmol/mol)

Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, los límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape de los vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, establecidos en el Método de prueba estática procedimiento de medición, de la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que la sustituya; en función del año-modelo, son los establecidos en el numeral 4.2.2, (TABLA 2) de la presente Norma Oficial Mexicana y serán aplicables de acuerdo al transitorio quinto de la misma.

Tabla 3.22. LMP de emisión del método estático en la NOM-041-SEMARNAT-2006

Año-Modelo del Vehículo	Hidrocarburos (HC hppm)	Monóxido de carbono (CO % Vol)	Oxigeno (O_2 % Vol)	Dilución ($CO+CO_2$ %Vol)		Factor Lambda Máx.
				Min.	Max.	

CONSULTA PÚBLICA

1993 y anteriores	400	3,0	2,0	13	16,5	1,05
1994 y posteriores	100	1,0	2,0	13	16,5	1,05

No aplicará el valor del Factor Lambda en el caso de la prueba en marcha mínima.

NOM-045-SEMARNAT-2006[7]**,** establece los límites máximos permisibles de opacidad para los vehículos en circulación que usan diésel como combustible, excluyendo la maquinaria equipada con motores diésel utilizada en las industrias de la construcción, establecidos en esta NOM.

Tabla 3.23. Límites máximos permisibles de opacidad del humo

Peso bruto vehicular	Año-modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz (M^{-1})	% de opacidad
Hasta 3,856kg	2003 y anteriores	2.5	65.87
	2044 y posteriores	2.0	57.68
Mayor de 3,857kg	1990 y anteriores	3.0	72.47
	1991 y posteriores	2.5	65.87

Vinculación con el Proyecto

El Proyecto durante su etapa operativa no producirá emisiones de gases a la atmosfera de forma significativa ya que, por ser un Proyecto basado en transformar la energía cinética del viento en energía eléctrica, durante esta etapa únicamente se generarán emisiones por el desplazamiento de vehículos de manera esporádica para realizar mantenimientos.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se dará cumplimiento a la normatividad antes citada. Adicionalmente los contratistas deberán dar mantenimiento preventivo a todos sus vehículos y maquinaria.

III.7.2. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Ruido

La contaminación sonora es producto del conjunto de ruidos y sonidos ambientales que ocasionan importantes afectaciones que deterioran el ambiente y alteran nuestras vidas, tales como los provocados por vehículos particulares, la construcción, los sistemas electrónicos, industrias, el tráfico aéreo, los aeropuertos etc.

En este sentido y a efecto de evitar afectaciones al ambiente durante el desarrollo del Proyecto, se cumplirá con la siguiente normatividad:

CONSULTA PÚBLICA

[7] Publicado en el DOF el 13 de septiembre de 2007. Última modificación 10 de junio de 2015.

III.7.2.1. Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001

Esta Norma Oficial Mexicana establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

III.7.2.2. Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994[8]

Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

La siguiente Tabla indica los límites máximos permisibles de acuerdo con el peso bruto vehicular:

Tabla 3.24. LMP de emisión de ruido establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994

Peso bruto vehicular (kg)	Límites máximos permisibles DB(A)
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 y hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

III.7.2.3. Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994[9]

Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Esta NOM establece que en caso de que la fuente fija no esté limitada por confinamientos, pero se encuentran claramente establecidos los límites del predio (cercas, mojoneras, registros, etc.), los puntos de medición deben situarse lo más cerca posible a los limites exteriores del predio, a una altura del piso no inferior a 1.20 m. A continuación, se presentan los límites máximos permisibles según la hora:

- De 6:00 a 22:00 68 dB (A)
- De 22:00 a 6:00 65 dB (A)

Vinculación con el Proyecto

Durante el desarrollo del Proyecto se establecerán las medidas correspondientes para que el personal que labore *in situ* se desempeñe en condiciones óptimas de higiene y seguridad, mediante el fomento de la utilización de equipo de protección, y el cumplimiento de las normas 080 y 081 de la SEMARNAT.

CONSULTA PÚBLICA

[8] Publicado en el DOF el 13 de enero de 1995. Documento vigente.
[9] Publicado en el DOF el 13 de enero de 1995. Documento vigente.

III.7.3. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Residuos

Durante el desarrollo del Proyecto se generarán residuos sólidos urbanos (RSU), residuos de manejo especial (RME) y residuos peligrosos (RP), estos seguirán un plan de manejo integral de residuos basado en las siguientes normas oficiales mexicanas en materia de residuos.

III.7.3.1. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005

Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

III.7.3.2. Norma Oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993[10],

Establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

III.7.3.3. Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993[11]

Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.

III.7.3.4. Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SS-2003[12],

En caso de ocurrir algún derrame de hidrocarburos sobre el suelo de manera involuntaria, se observará y cumplirá esta NOM que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en el suelo y las especificaciones para su caracterización y remediación, conforme a la siguiente Tabla 3.25:

Tabla 3.25. LMP para fracciones de hidrocarburos en el suelo NOM-138-SEMARNAT/SS-2003

Fracción de hidrocarburos	Uso de suelo predominante (Mg/Kg base seca)		
	Agrícola, forestal, pecuario y de conservación	Residencial y recreativo	Industrial y comercial
Ligera	200	200	500
Media	1,200	1,200	5,000
Pesada	3,000	3,000	6,000

Nota: Ligera (mezcla de hidrocarburos cuyas moléculas contengan cadenas lineales entre 5 y 10 átomos de carbono [C_5 a C_{10}]); Media (Mezcla de hidrocarburos cuyas moléculas contengan cadenas lineales entre 10 y 28 átomos de carbono [C10 a C_{28}]); Pesada (Mezcla de hidrocarburos cuyo peso molecular sea mayor a C_{18}.

Se realizará el manejo y la disposición de este tipo de residuos, conforme lo establece la normatividad aplicable antes mencionada.

[10] Publicado en el DOF el 22 de octubre de 1993. Documento vigente.
[11] Publicado en el DOF el 22 de octubre de 1993. Documento vigente.
[12] Publicado en el DOF el 29 de marzo de 2005. Documento vigente.

CONSULTA PÚBLICA

Vinculación con el Proyecto

Durante la ejecución del Proyecto, se generarán residuos RSU, RME y RP, estos últimos derivados del mantenimiento a la maquinaria. Dichos residuos, plenamente identificados, serán clasificados por sus características de peligrosidad de acuerdo a esta Norma y colocados en un sitio de disposición final a través de una empresa que cuente con los permisos necesarios para su recolección, traslado y disposición final.

En caso de ocurrir algún derrame de hidrocarburos sobre el suelo de manera involuntaria, se observará y cumplirá esta NOM, sin embargo, habrá énfasis en la aplicación de medidas que prevengan y eviten este tipo de incidentes.

El Proyecto no contempla descargas de aguas residuales ya que durante el desarrollo del Proyecto se hará uso de baños portátiles y el mantenimiento y manejo de los residuos generados estará a cargo de una empresa con las autorizaciones correspondientes para la limpieza, mantenimiento y disposición final de aguas residuales, quedando estrictamente prohibida la descarga sobre suelo natural o escorrentías.

La supervisión del manejo integral de cada tipo de residuos generados durante toda la vida útil del Proyecto seguirá las especificaciones del programa de monitoreo y vigilancia ambiental de la presente MIA-R (cap. VI, anexo 6.1)

III.7.4. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Protección de Flora y Fauna

III.7.4.1. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

Esta Norma Oficial Mexicana establece la 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.

Vinculación con el Proyecto

La Promovente contempla la ejecución de diferentes medidas (ver Cap. VI) que permitirán la protección y salvaguarda de las especies de flora y fauna enlistadas en esta Norma y que fueron registradas en el área del proyecto, e incluso dentro de las áreas que se pretenden ocupar por el Proyecto las medidas propuestas corresponden a la aplicación de planes de ahuyentamiento de fauna, así como de rescate y reubicación de especies de fauna silvestre y flora. La aplicación y eficacia de dichos programas se reflejará mediante un seguimiento ambiental que se encargará de monitorear la aplicación de las medidas, así como su grado de efectividad.

CONSULTA PÚBLICA

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

IV.1 Delimitación y justificación del Sistema Ambiental Regional donde pretende establecerse el Proyecto

IV.1.1. Delimitación del SAR del Proyecto

Para la caracterización del entorno ambiental del Proyecto "Parque Eólico Tinaja Azul" en lo sucesivo el Proyecto, se definió el Sistema Ambiental Regional (SAR), delimitado a partir del análisis de información geográfica y ambiental, tanto del muestreo en los recorridos en campo, como de la recopilada de fuentes oficiales, tales como la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO) y Simulador de Flujo de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL). Dicho análisis se concretó cartográficamente en el Sistema de Información Geográfica (SIG) estructurado para el Proyecto, con base en los siguientes supuestos:

1. El SAR considera los principales elementos bióticos y abióticos que pudieran llegar a tener alguna relación con el Proyecto, por lo que permite una comprensión de las relaciones e interacciones entre el Proyecto y los elementos ambientales del entorno.

2. Los elementos ambientales considerados para la delimitación del SAR pueden ser considerados como indicadores, por ejemplo, agua, suelo y biota, que constituyen la base para el mantenimiento de procesos biológicos, físicos y químicos de la naturaleza.

3. Las características de los elementos ambientales dentro del SAR, son homogéneas o sostienen una relación/influencia cercana.

En otras palabras, la delimitación del SAR es a grandes rasgos, establecida para analizar la relación de los componentes bióticos, abióticos y sociales con la superficie donde se establecerá el Proyecto.

Atendiendo lo anterior, el SAR se delimitó con base en criterios hidrológicos, topográficos y factores sociales del sitio. Mediante el SIG con ayuda de la herramienta Spatial Analysis, se realizaron los siguientes modelos: Modelo Digital de Elevación (MDE), Modelo de Nanocuencas y Modelo de la red Hídrica, Modelo de pendientes y Modelo de rumbo de pendientes; lo anterior generado a partir de curvas de nivel con equidistancia de 10 metros. Como elemento final para la delimitación del SAR está la infraestructura urbana y social.

El polígono del SAR se determinó con base en la topografía, que de acuerdo con el MDE los puntos más altos llegan a los 740 msnm y la parte más plana se ubica dentro de los 180 msnm; el Modelo de Nanocuencas aunado a la topografía determina entonces el corte en la zona sur y Oeste del

CONSULTA PÚBLICA

SAR, con apoyo de los Modelos de pendientes y rumbo de pendientes se delimita el flujo de corrientes y la carga hidrológica con dominancia al Noreste y Suroeste, en la siguiente Figura 4.1 se muestra lo descrito anteriormente.

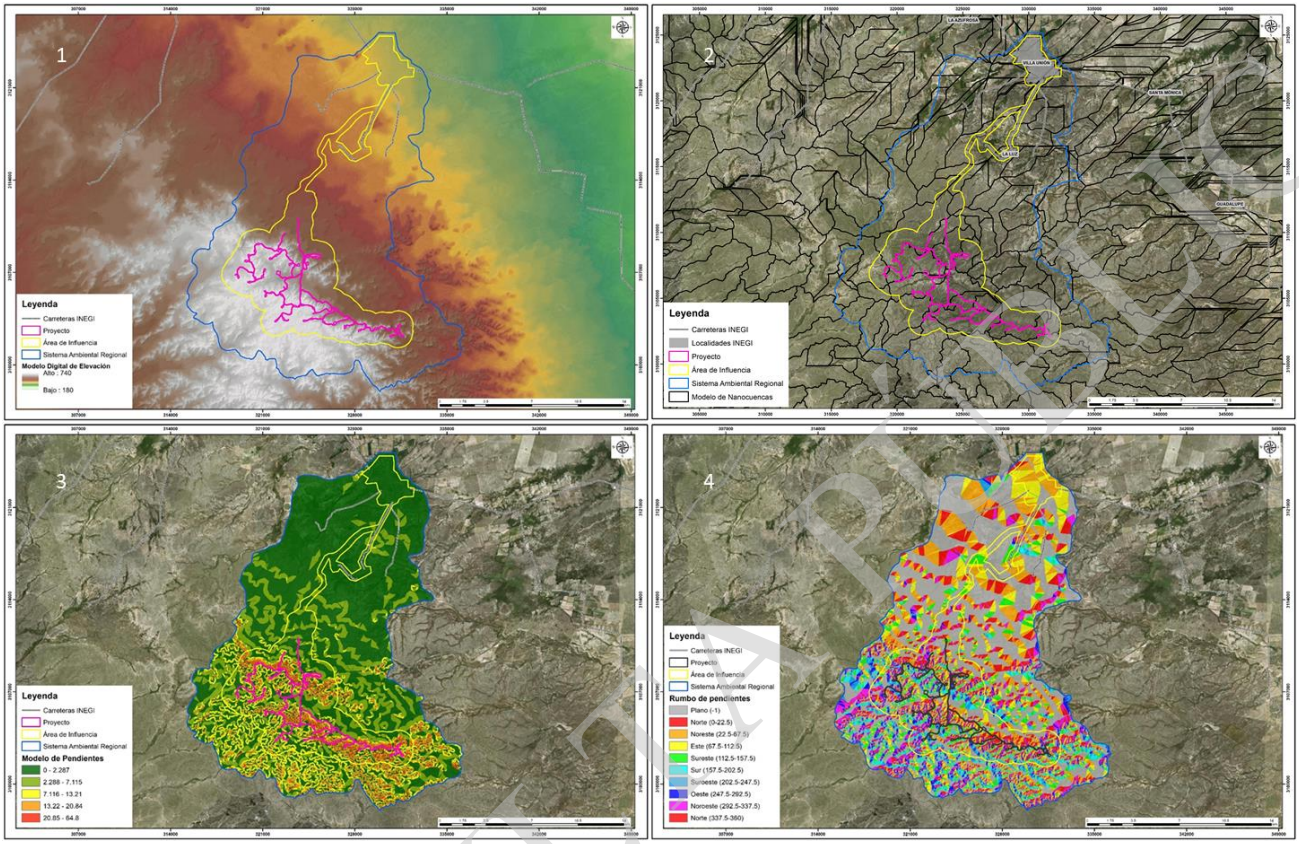


Figura 4.1. 1) Modelo Digital de Elevación 2) Modelo de Nanocuencas 3) Modelo de Pendientes 4) Rumbos de pendientes

En la siguiente Figura 4.2 se muestran las Nanocuencas de aportación directa e indirecta hacia el Proyecto que se consideraron para la delimitación del SAR, se tomaron 1.2 km aproximadamente de distancia entre el área de influencia y el SAR para contener los impactos de los elementos bióticos y abióticos. Con apoyo de los modelos mencionados en la Figura 4.1 se observa que el flujo de las microcuencas es hacía el Norte a partir de las microcuencas Guadalupe, Puente Negro y una porción de la Luz, mientras que Guadalupe, Puente Negro y 24-098-02-011 el flujo será hacia el Sur del SAR.

CONSULTA PÚBLICA

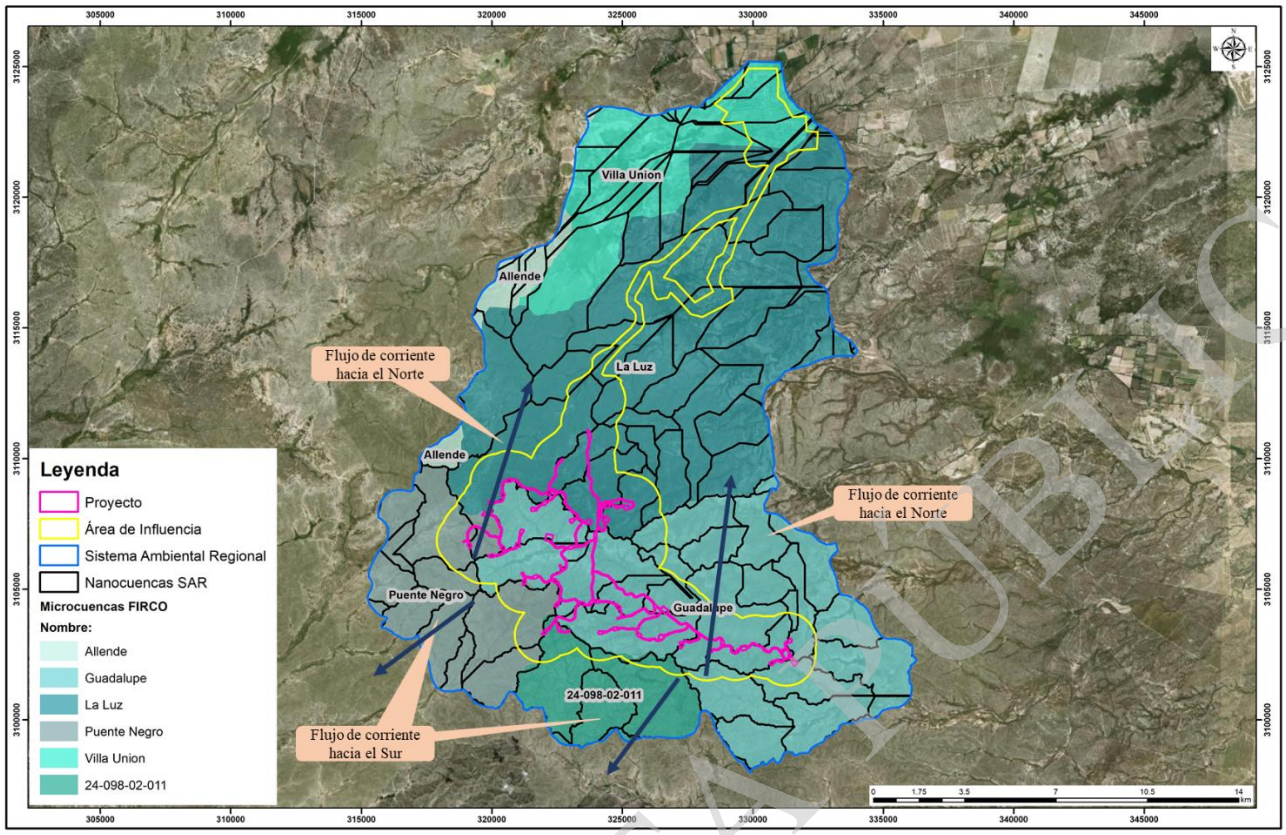


Figura 4.2. Criterio hidrológico para la delimitación del SAR

A continuación, en la Figura 4.3 se muestran las zonas de relevancia e influencia con la superficie del Proyecto, respecto al uso de suelo y vegetación, al Norte del polígono se observan las zonas de Matorral tamaulipeco y las zonas de agricultura, hacia el Sur predominan el Matorral Desértico Rosetófilo. Esta figura denota que la zona Norte es la que corresponde a superficie de uso productivo.

Tomando en consideración la interacción que tendrá el desarrollo del Proyecto hacia el poblado de La Luz y el municipio de Villa Unión el corte delimitado al Norte fue completamente Social y económico, considerando los caminos desde el Proyecto hacia las localidades.

CONSULTA PÚBLICA

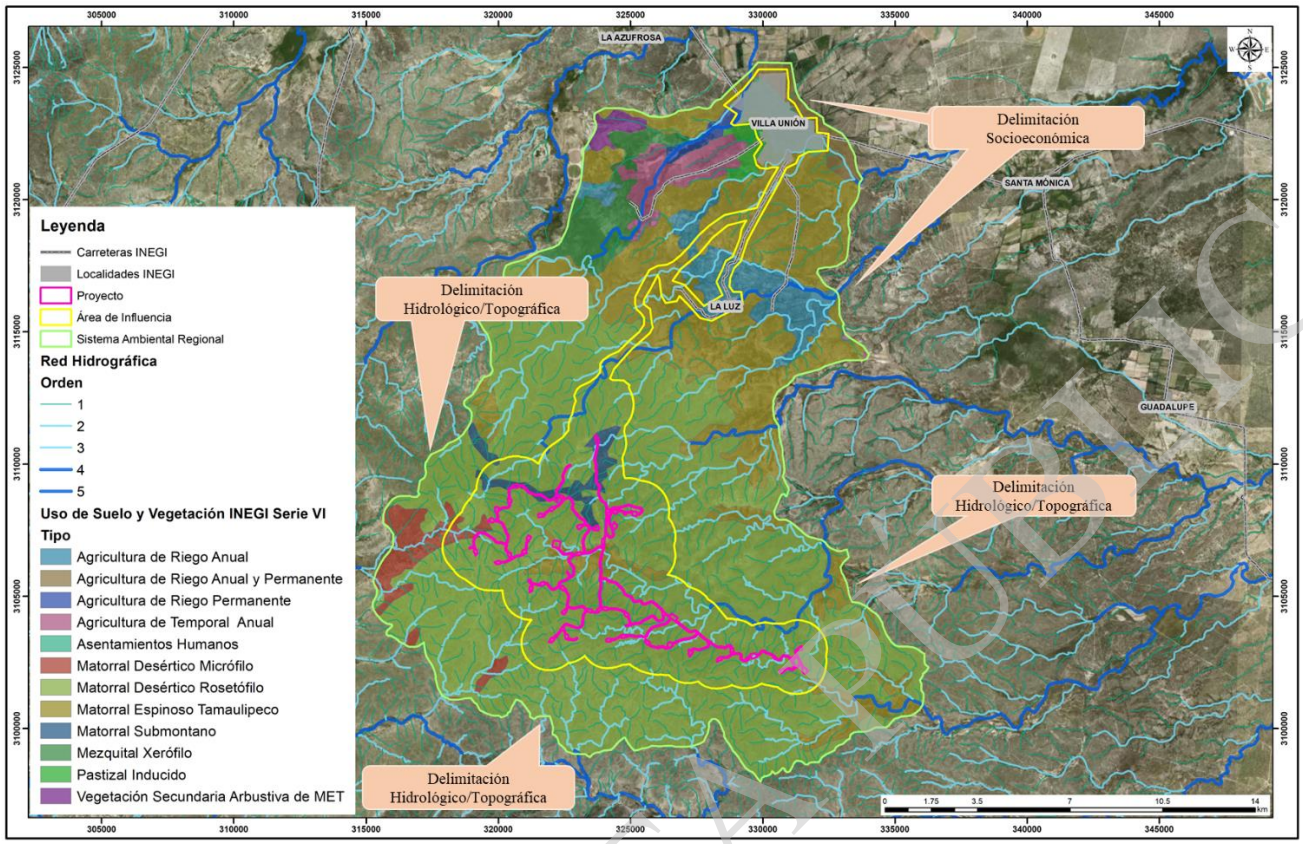


Figura 4.3. Criterios de delimitación

El polígono delimitado como SAR para el estudio y caracterización de los componentes ambientales, cubre una superficie total de 33770.0540 Ha. En el Anexo 4.1 se adjunta el plano georreferenciado con el SAR y la ubicación del Proyecto respecto a éste, mientras que sus coordenadas se presentan en formato electrónico (hoja de cálculo de Excel) dentro de la memoria USB anexa a la MIA-R, así como también se incluye el archivo en formato “shape” con el polígono delimitado Figura 4.4.

CONSULTA PÚBLICA

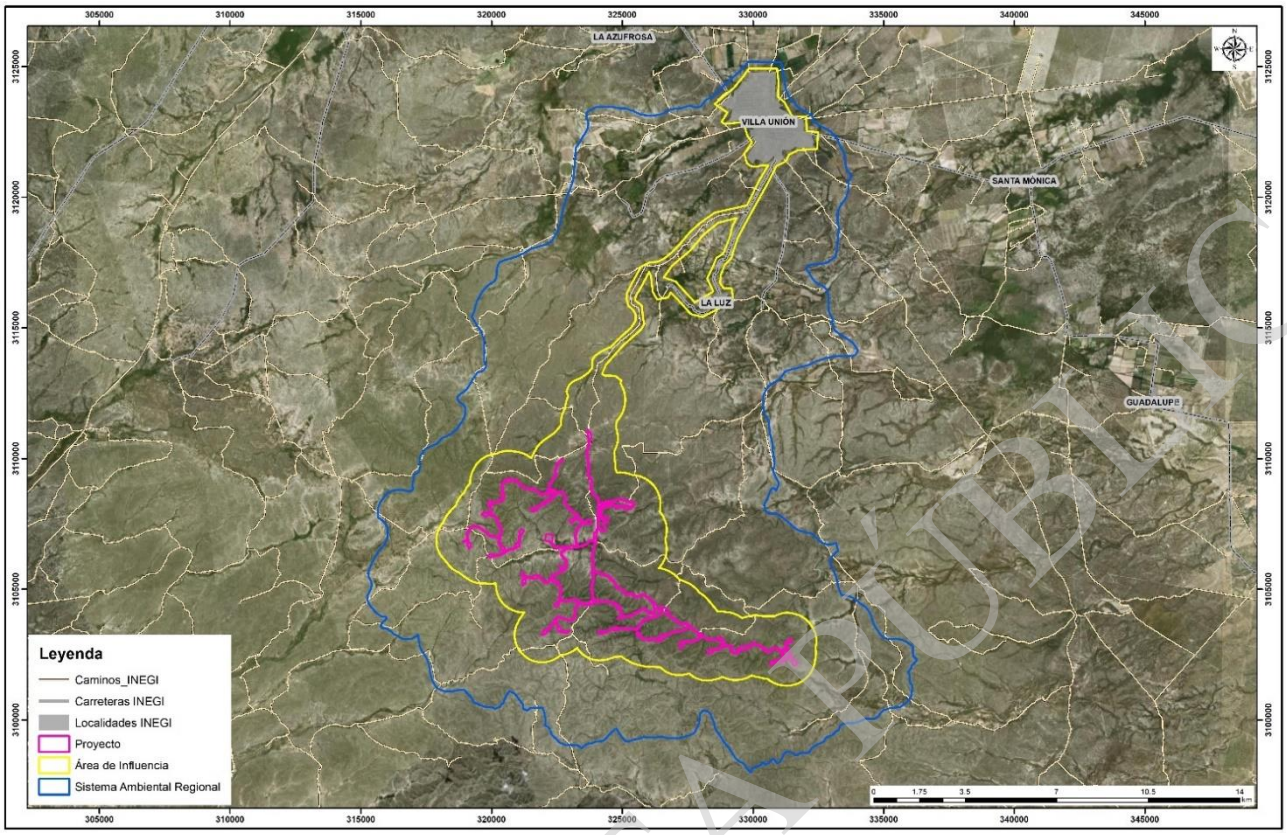


Figura 4.4. Delimitación del SAR del Proyecto

IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional (SAR)

En este apartado se describen las condiciones de los elementos bióticos, abióticos y sociales que componen al SAR delimitado específicamente para el estudio. Para la identificación de dichas características, se realizaron trabajos de investigación de campo en diferentes áreas del conocimiento, de entre las cuales se pueden mencionar trabajos forestales, de botánica, zoología, edafología, hidrología, etc.

Es importante indicar que las metodologías empleadas en algunos muestreos son referidas en Anexos, donde además se podrá consultar el desglose de datos e información adicional que complementa la descripción de los apartados que así lo requieran.

IV.3. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR

El análisis retrospectivo, con el manejo de sistemas de información geográfica y análisis foto-interpretativo de sensores remotos, permite una evaluación sencilla, directa y visual (apoyada por recorridos en campo), en la cual se considera el funcionamiento previo y actual del ecosistema, condiciones físicas y uso de suelo.

CONSULTA PÚBLICA

Estas variaciones, corresponden a las tendencias de desarrollo, conservación y deterioro potencial del SAR. La caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR, se ha realizado con base en las condiciones de la región y sitio en diferentes momentos:

- 1999
- 2020

Las condiciones del año 1999 al año 2020 pueden ser categorizadas como:

- Zonas urbanizadas en las últimas décadas
- Zonas conservadas donde se mantienen las condiciones naturales

A continuación, con la ayuda de la Ortofoto tomada en el año de 1999 proporcionada por el INEGI, se muestran las condiciones y usos del suelo del SAR, donde se observa la condición en la que se encontraba el SAR y la zona del Proyecto. Se muestran zonas con cobertura vegetal conservada y cerrada en ese momento, así como zonas con cobertura vegetal abierta por diferentes factores como exposición a las pendientes, pastoreo, etc. (Figura 4.5).

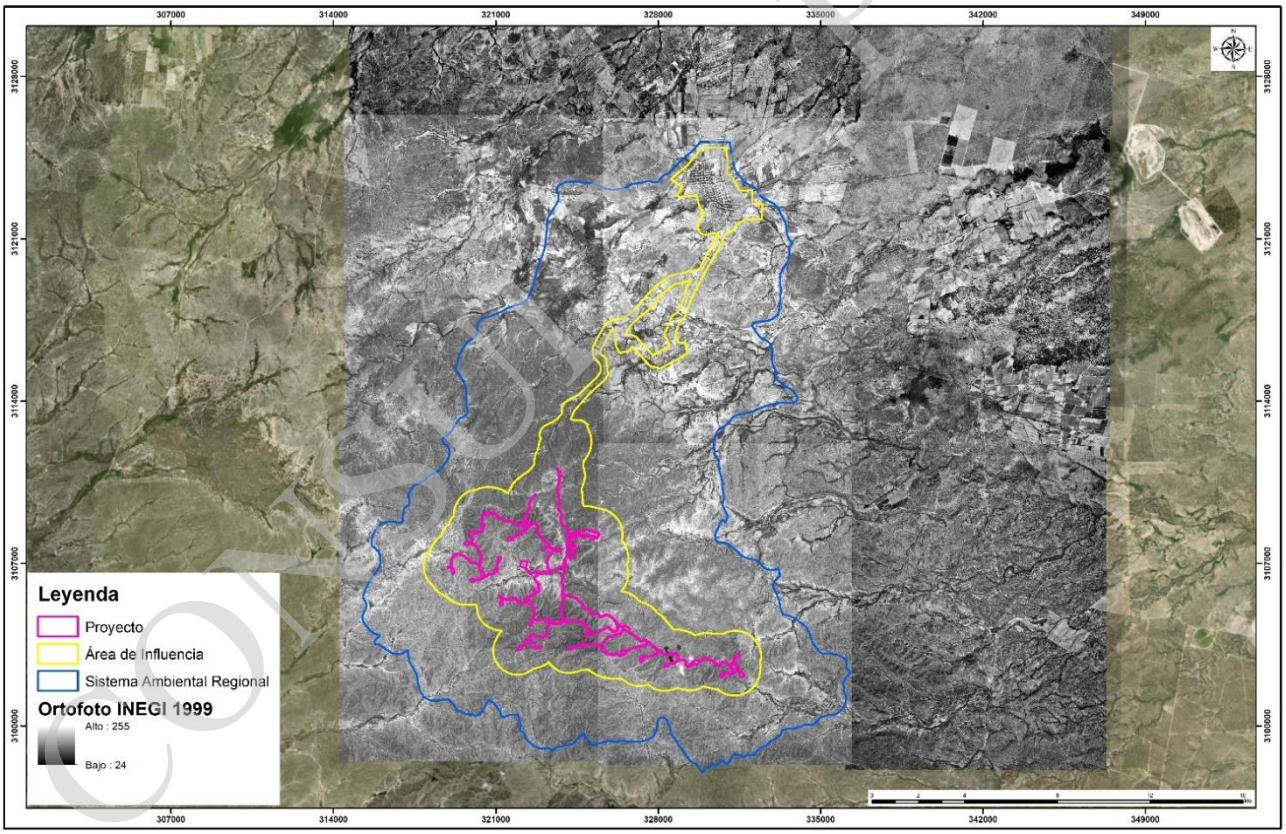


Figura 4.5.Ortofoto INEGI SAR año 1999

Las tendencias de desarrollo, así como de deterioro del sitio son determinantes en la calidad ambiental que actualmente se presenta en el SAR, por las condiciones meteorológicas que repercuten

CONSULTA PÚBLICA

en el clima del sitio, así como los cambios físicos y biológicos provocados por la urbanización a lo largo del tiempo la zona. En la Figura 4.6 se muestra que el polígono del SAR no muestra cambios significativos al año 2020.

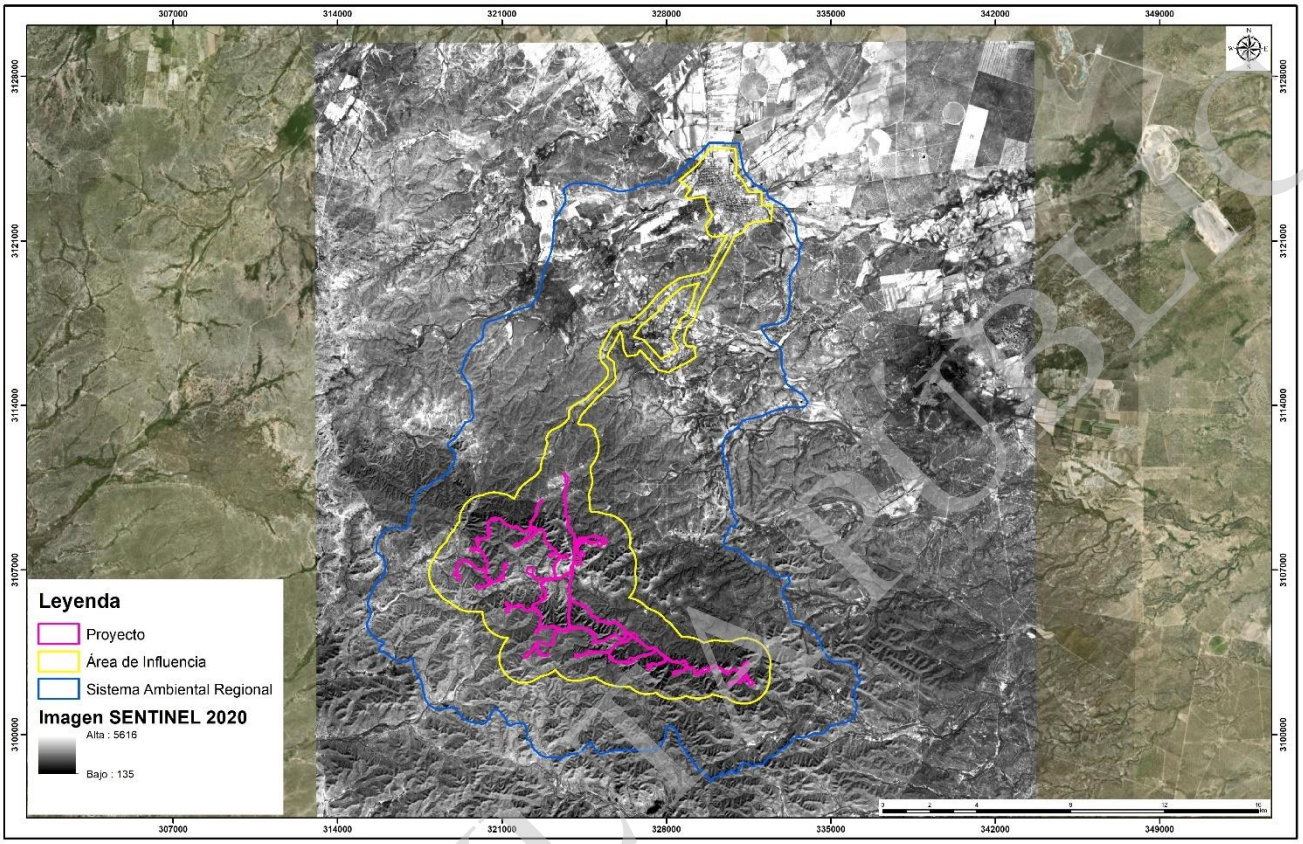


Figura 4.6.Ortofoto INEGI 2020

CONSULTA PÚBLICA

IV.3.1. Medio abiótico

IV.3.1.1. Atmosfera

Para la caracterización de los aspectos atmosféricos generales, se utilizó información de fuentes como INEGI y CONABIO, complementándola con los registros históricos guardados en las bases de datos de diferentes estaciones meteorológicas del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) cercanas al SAR del Proyecto, mediante las cuales se generaron modelos de temperatura y precipitación.

A continuación, se presenta la Tabla 4.1 con el listado de las Estaciones Meteorológicas que fueron empleadas para el análisis de este apartado, así como sus nombres y las coordenadas de cada una de ellas. Además, se presenta la Figura 4.7 con un plano georreferenciado donde se muestra la ubicación de las Estaciones mencionadas (Anexo 4.2).

Tabla 4.1. Estaciones Meteorológicas empleadas para el Proyecto

ID	Nombre de las estaciones	X	Y	Altura MSNM
5002	Allende	320286.012	3135489.469	374
5020	Muzquiz	251942.444	3085263.579	490
5025	Piedras Negras	351839.601	3175690.791	249.7
5030	Presa Venustiano Carranza	340033.037	3044955.202	272
5031	Progreso	302075.242	3034792.275	360
5033	Sabinas	290959.166	3082030.128	339
5045	Juárez	329778.198	3055621.240	280
5074	Zaragoza	312380.405	3152671.091	360
5156	Palau	263523.809	3086971.178	430
19024	Anáhuac	387981.260	3013335.857	194
19055	Salinillas	364202.033	3034724.651	240
19107	San Nicolas	403644.544	3045951.155	239
19125	Jaritas	420764.031	3034562.240	198

CONSULTA PÚBLICA

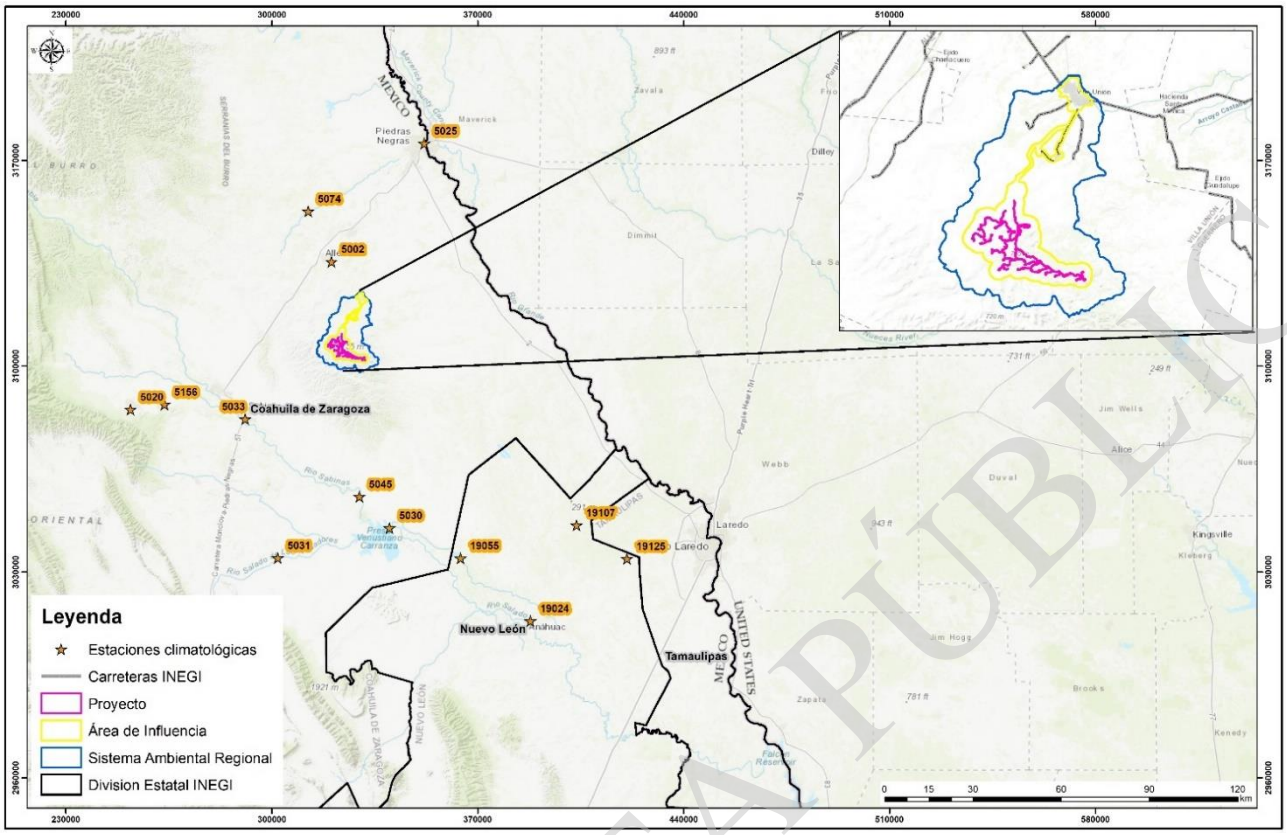


Figura 4.7. Estaciones Meteorológicas cercanas al SAR

IV.3.1.1.1. Tipos de Clima

De los factores físicos que forman el medio ambiente, el clima es uno de los más importantes y variables, ya que los fenómenos meteorológicos que actúan para componer un tipo de clima específico se encuentran en función de la latitud, altitud y las geoformas del sitio; contribuyendo a la monotonía o diversidad biológica.

En el estado de Coahuila de Zaragoza el 49% del territorio presenta clima seco y semiseco, el 46% tiene clima Muy seco y el 5% que resta es clima Templado subhúmedo, localizado en las partes altas de las sierras del sur. La temperatura más alta se presenta en los meses de mayo a agosto y es mayor a 30°C y la más baja que es alrededor de 4°C se registra en enero.

El clima que prevalece en la zona del Proyecto es árido, semicálido con lluvias repartidas todo el año. En consideración a la información temática consultada de INEGI en su apartado de clima, el cual se basa en la clasificación de Köppen modificada para México por Enriqueta García en 1964, el SAR se encuentra influenciado por dos tipos de clima, los cuales son descritos a continuación:

- BSo (h') (x')
- BSoh (x')

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 4.2. Tipos de clima en el SAR

Tipo de Clima	Descripción temperatura	Descripción precipitación
BSo (h)(x')	Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Lluvias repartidas todo el año y porcentaje de lluvia invernal mayor al 18%del total anual.
BSoh (x')	Árido, semicálido, temperatura entre 18 ° C y 22 ° C, temperatura del mes más frío menor de18 ° C, temperatura del mes más caliente mayor de 22 ° C.	Lluvias repartidas todo el año y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

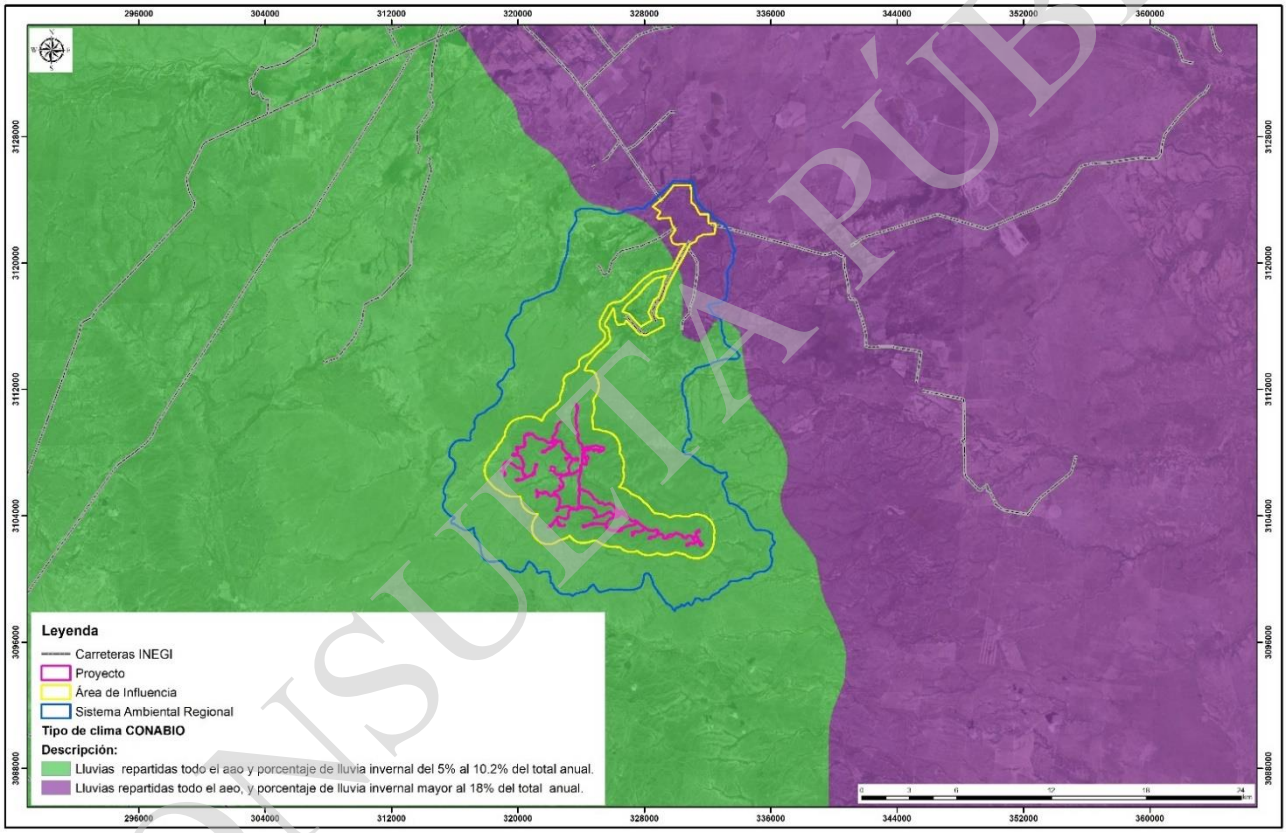


Figura 4.8. Tipos de clima dentro del SAR, CONABIO

CONSULTA PÚBLICA

IV.3.1.1.2. Temperatura

Con base en los datos recolectados de las estaciones meteorológicas referenciadas anteriormente (Normales Climatológicas de 1951 a 2010), se generaron modelos de temperaturas mínimas, medias y máximas para el Proyecto.

La temperatura mínima que se puede presentar en el SAR del Proyecto presenta variaciones en la superficie del mismo, las cuales van desde los 11.27°C al sur del SAR, hasta los 14.44°C en la porción Norte y Noreste (Figura 4.5).

Respecto a la temperatura media, se tiene un rango que va de los 21.3°C al sur del SAR hasta los 22°C al Norte y Noreste del SAR (Figura 4.6).

Finalmente, en el modelo para determinar la temperatura máxima que puede presentarse en el SAR del Proyecto, se observa que la temperatura más elevada puede presentarse en la zona Sur del con una máxima de 31°C y en la parte Norte temperaturas que parten de los 30-30.4°C (Figura 4.7).

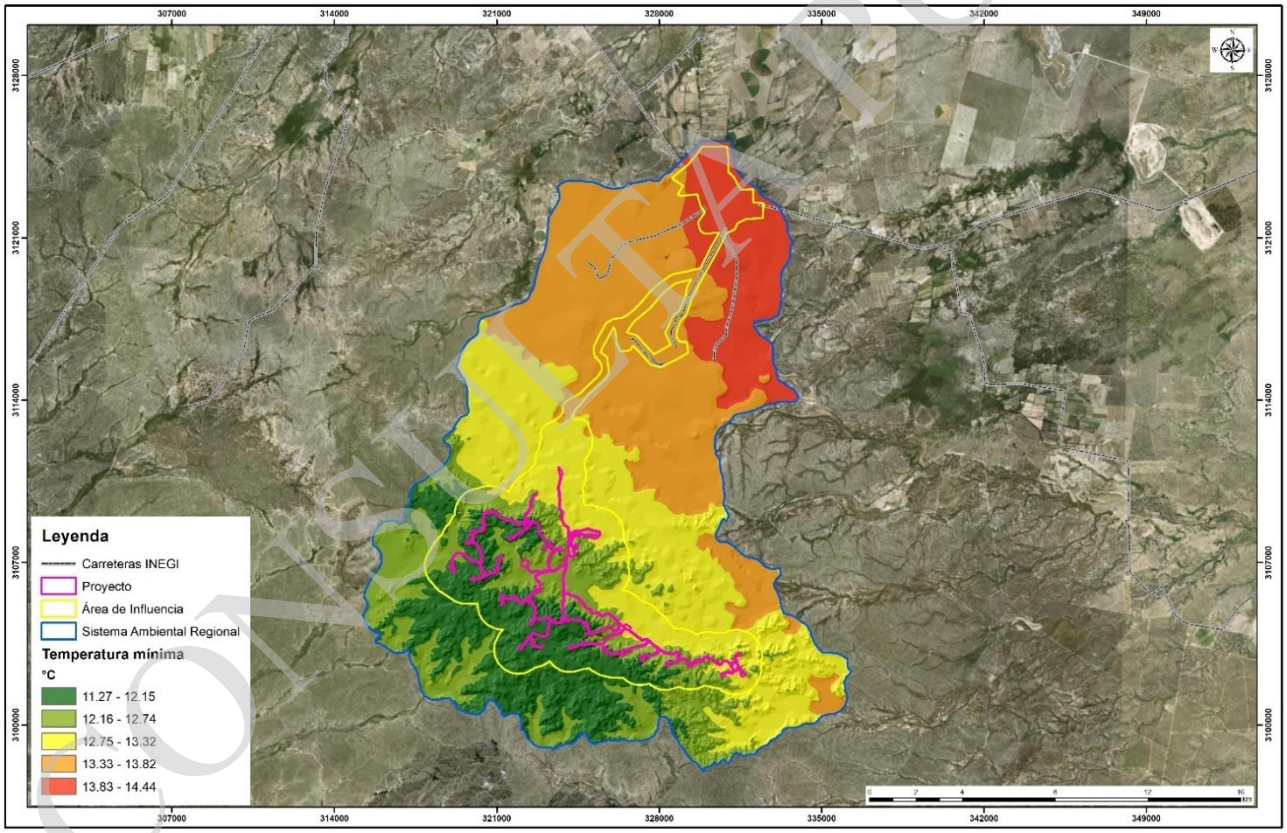


Figura 4.9. Modelo de temperatura mínima del SAR

CONSULTA PÚBLICA

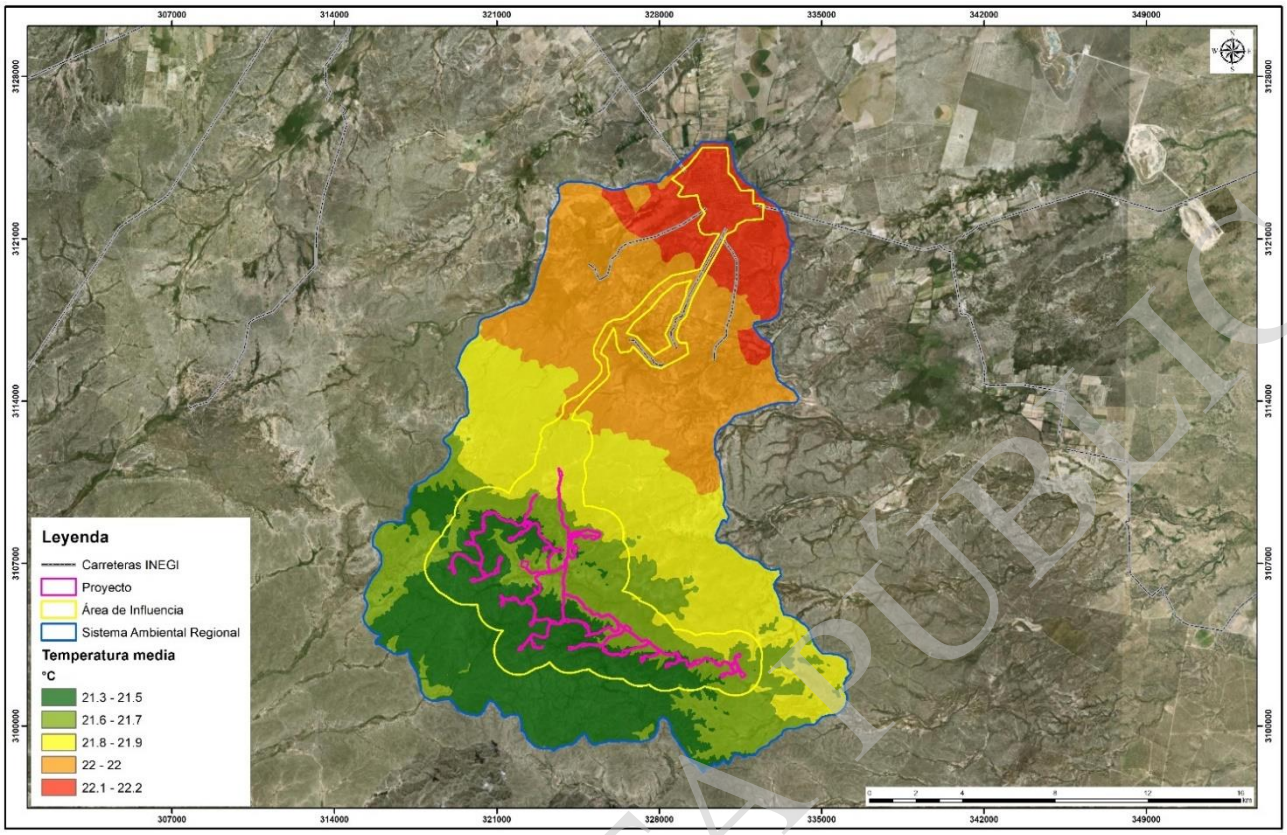


Figura 4.10. Modelo de temperatura media dentro del SAR

CONSULTA PÚBLICA

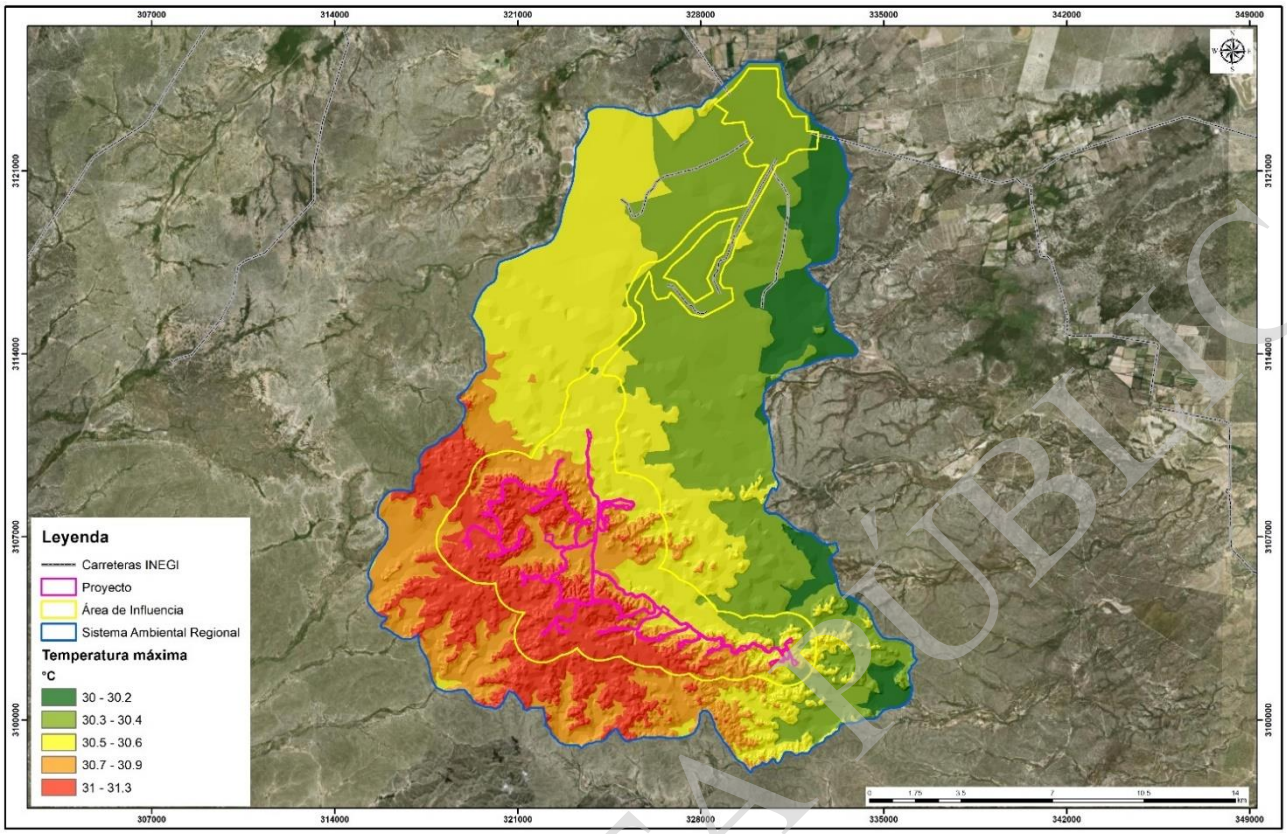


Figura 4.11. Modelo de temperatura máxima dentro del SAR

IV.3.1.1.3. Precipitación

Para realizar un análisis preciso de la precipitación media anual dentro del SA, se elaboró un modelo con datos reportados en las estaciones meteorológicas consultadas (Tabla 4.1),

De forma general, con base en los metadatos recuperados del Portal de Geoinformación del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad, de la CONABIO, dentro del SAR del Proyecto, la precipitación media anual va de los 400 mm hasta los 600 mm. Lo anterior puede observarse a detalle en la siguiente Figura 4.8.

CONSULTA PÚBLICA

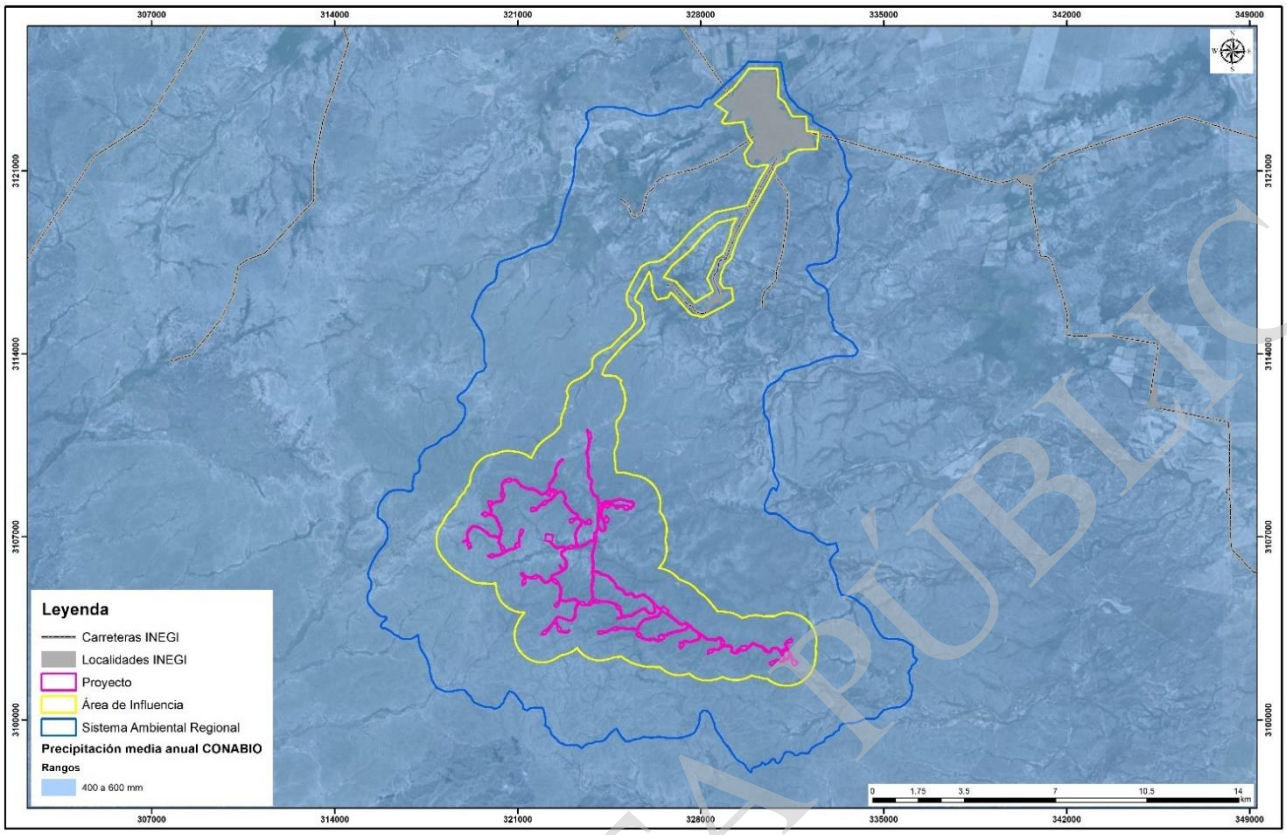


Figura 4.12. Modelo de Precipitación media anual en el SAR, CONABIO

IV.3.1.1.4. Escurrimiento

Con base en la información recopilada de CONABIO se elaboró la Figura 4.13, en ella se expone el escurrimiento medio anual dentro del SAR del Proyecto, y se puede observar que el escurrimiento en la mayor parte del polígono va de los 10 a 50mm, con una pequeña porción al Noreste que va de los 0 a 10mm.

CONSULTA PÚBLICA

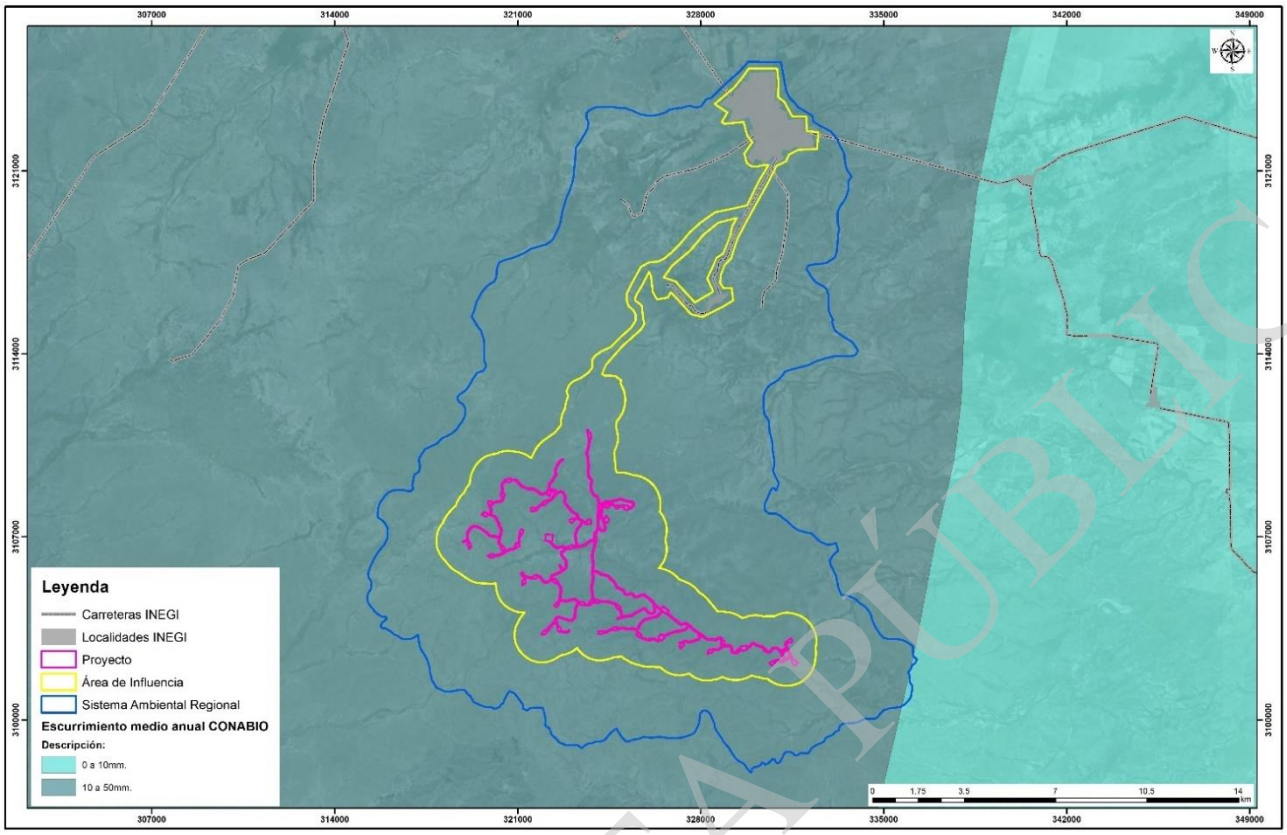


Figura 4.13. Escurrimiento medio anual dentro del SAR, CONABIO

IV.3.1.1.5. Evapotranspiración

La evapotranspiración es la transmisión de agua de la tierra a la atmósfera por procesos de evaporación de la superficie del suelo y transpiración de las plantas (Wang & Dickinson, 2012). Es un fenómeno complejo que controla el intercambio de masa y energía en el sistema atmosférico global y se considera como una herramienta útil para el monitoreo del cambio de energía y transferencia de humedad del suelo a la atmósfera, pues es gobernado por diversas variables climáticas, como radiación, temperatura, velocidad del viento, humedad atmosférica y su efecto en la humedad del suelo y el albedo (Chen, Liu, & Thomas, 2006; Kousari & Ahani, 2012)

En términos aplicados, quizá una de las más conocidas referencias al fenómeno de evapotranspiración venga de la climatología y de la consideración y utilidad de la evapotranspiración como un indicador de aridez de las distintas zonas, basado en un largo registro de observaciones de los distintos elementos climáticos.

Dentro del SAR del Proyecto, se presenta un rango de Evapotranspiración media anual de 400-500 mm como se muestra en la Figura 4.10.

CONSULTA PÚBLICA

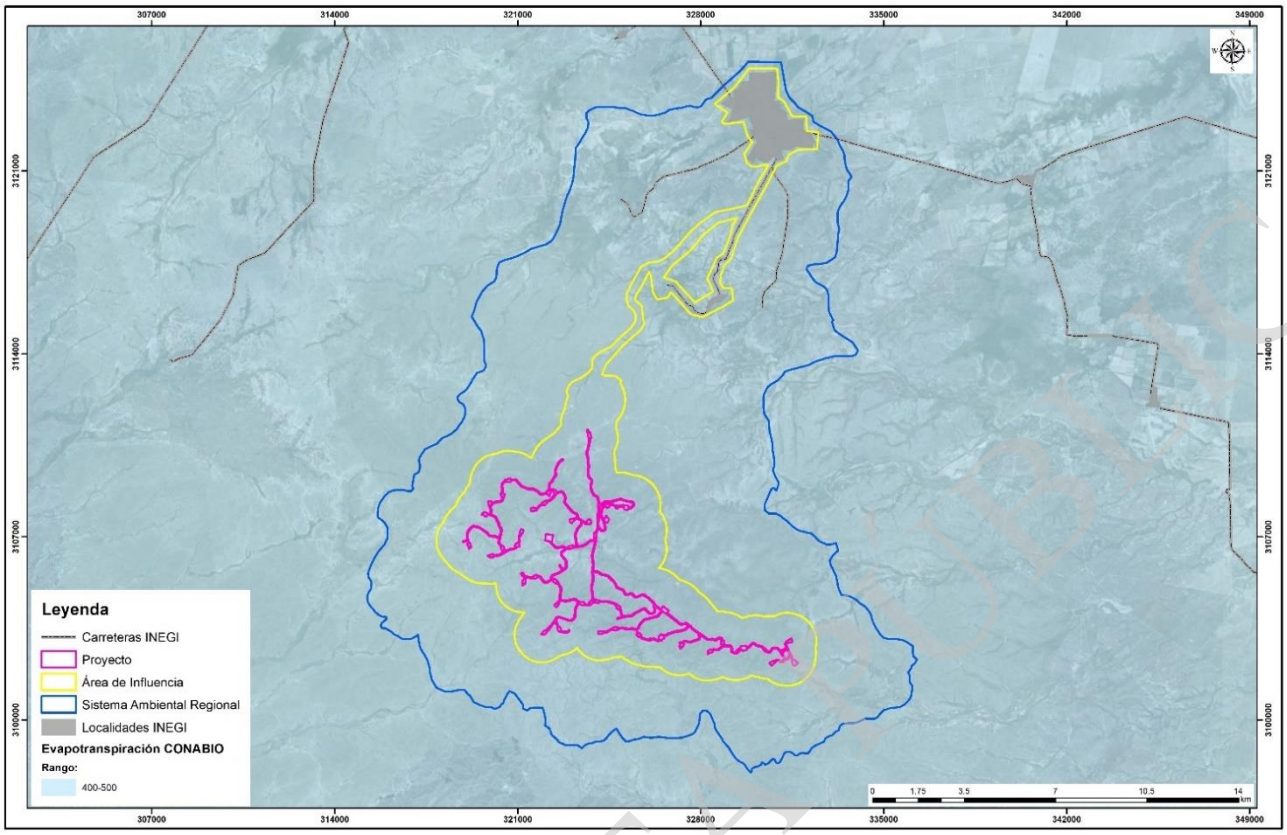


Figura 4.14. Evapotranspiración media anual dentro del SAR (CONABIO)

IV.3.1.1.6. Fenómenos climatológicos

El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) cuenta con el portal del Atlas Nacional de Riesgos para la República Mexicana; el cual está compuesto por bases de datos que permiten integrar los resultados de los análisis de peligro, de vulnerabilidad y de riesgo.

A continuación, se presentan los resultados del análisis de riesgos hidrometeorológicos para el SAR del Proyecto.

- El SAR se localiza en una zona identificada con grado muy Alto de riesgo por sequía
- El grado por riesgo de tormentas con granizo es bajo
- La zona donde se localiza el SAR se encuentra dentro de una zonificación eólica con un registro de 130 a 160 km/h
- El SAR se encuentra ubicado en una zona con muy Bajo grado de riesgo de Heladas
- El SAR se localiza en una zona con valor Medio de riesgo de Ondas cálidas

CONSULTA PÚBLICA

IV.3.1.1.7. Calidad del aire

IV.3.1.1.7.1 Polvos

Las partículas suspendidas, serán originados por el trabajo de desmonte y tránsito de vehículos, que a su vez generarán gases de combustión por la operación de la maquinaria y equipo a utilizar:

- Suspensión de polvos y emisión de gases de combustión por tránsito vehicular
- Suspensión de polvos por la velocidad y dirección del viento

En las siguientes figuras se muestra la condición actual del sitio donde se pretende establecer el Proyecto.



Figura 4. 15. Polvos suspendidos y emisión de gases a) generados por tránsito interno b) generados por velocidad y dirección del viento

IV.3.1.1.7.2. Emisión de partículas

El criterio de emisión de partículas hace referencia a la generación de polvos, ocasionado por fuentes naturales como el viento, tránsito de fauna o fuentes artificiales como el tránsito de vehículos o movimiento. Para integrar el criterio de emisión de partículas dentro del Diagnostico ambiental (DA), fue necesario contemplar diferentes factores, los cuales son: Uso de suelo (Zonas agrícolas, zonas urbanas, etc.), Cobertura por Tipos de vegetación, lo cual se muestra en la siguiente figura.

Las zonas de mayor emisión de polvos son aquellas donde existe presencia antropogénica, zonas urbanas y caminos, así como, las áreas con menor emisión son las exentas de esta condición, lo cual recae principalmente en las áreas con vegetación cerrada.

CONSULTA PÚBLICA

Las áreas con cobertura vegetal dentro del SAR, presentan varios tipos de vegetación, los cuales difieren en composición, estructura y fisonomía, estas últimas características son las de mayor importancia en la relación de vegetación y emisión de polvos ya que la superficie que presente un tipo de vegetación con individuos de coberturas de copa densas y cerradas tendrá menos emisiones, tal es el caso del Encino, Matorral submontano/táscate, Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral espinoso y la vegetación riparia.

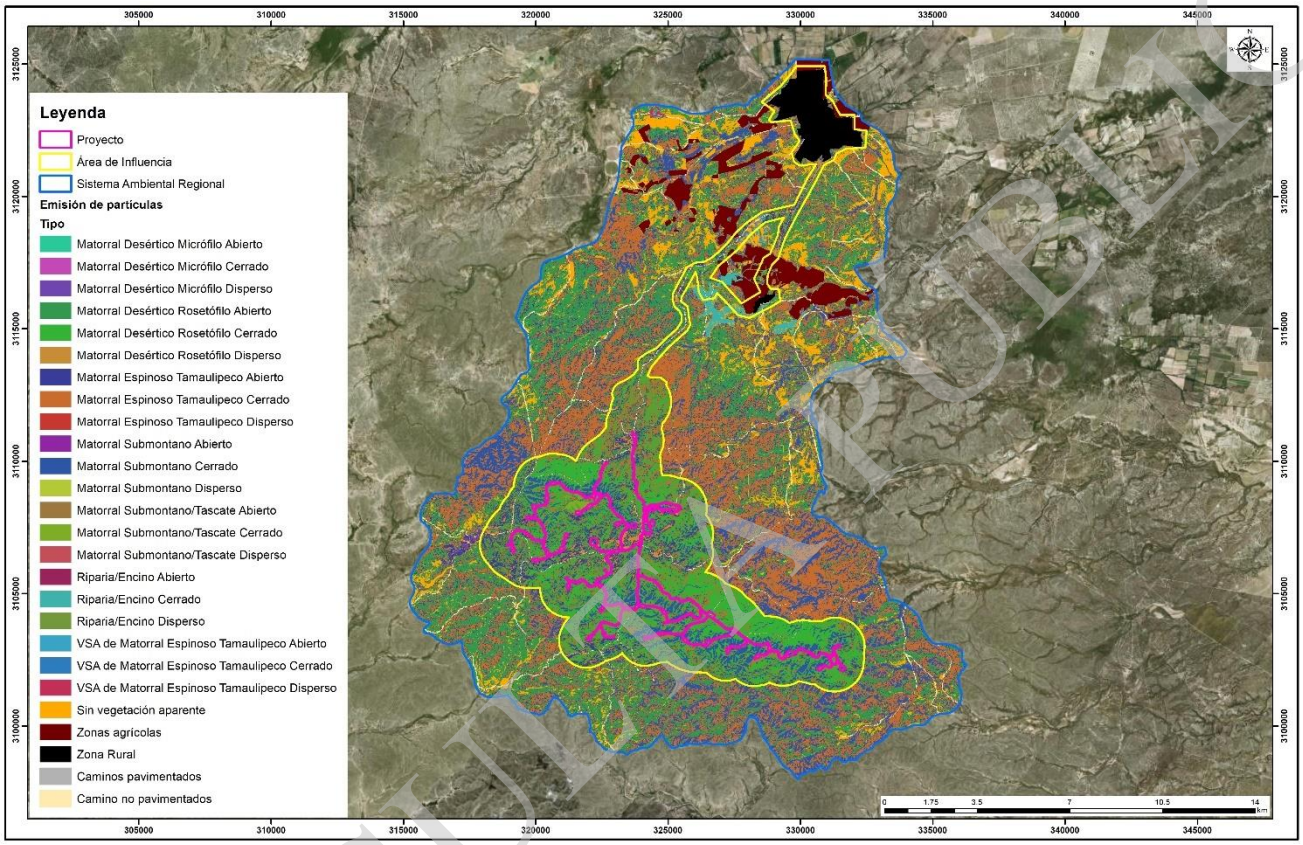


Figura 4.16. Insumos considerados para el criterio de emisión de partículas

IV.3.1.1.7.3. Captura de polvos fugitivos

Se define como polvo fugitivo a aquel que no es emitido de fuentes puntuales como chimeneas industriales o domésticas. Las posibles fuentes de polvos fugitivos incluyen campos abiertos, calles y caminos, basureros, etc. y se denominan polvos a todo aquel material emitido a la atmósfera y que es el conjunto de varios procesos tanto de origen natural como de origen antropogénico (Finlayson-Pitts y Pitts 1986).

El criterio de captura de polvos fugitivos se refiere a la capacidad del sitio de retener partículas suspendidas. La cobertura vegetal es la responsable de tal acción, por lo que se determinó la cobertura de cada tipo de vegetación presente dentro del SAR, esto se observa en la clasificación vegetal presentada en la Figura 4.17 que muestra que como se menciona anteriormente el Encino, Matorral

CONSULTA PÚBLICA

submontano/táscate, Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral espinoso y la vegetación riparia en ese orden tienen mayor captación por su condición estructural y fisionomía (Figura 4.17).

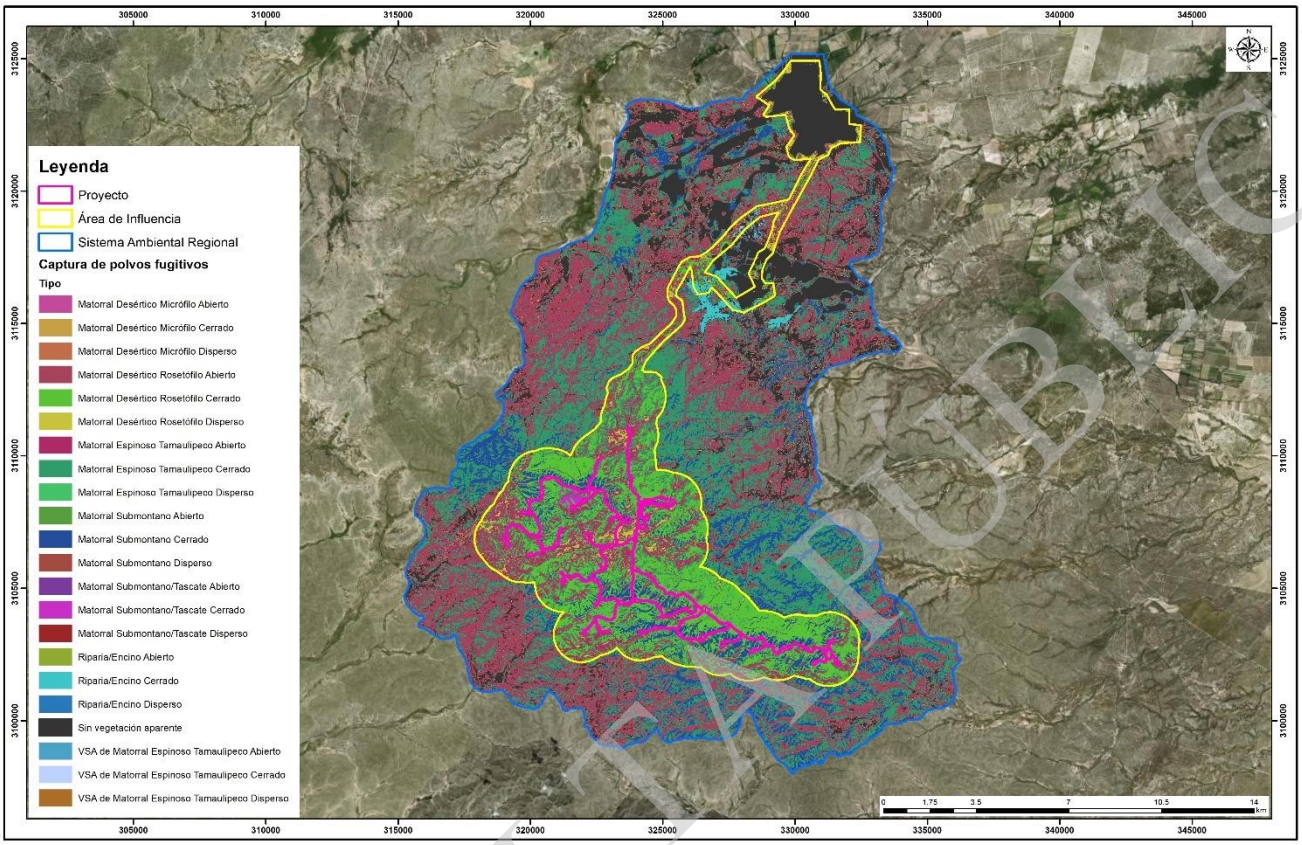


Figura 4.17 Insumos considerados para el criterio de Captura de polvos fugitivos

IV.3.1.1.8. Niveles lumínicos y ruido artificial

Dentro del SAR se consideraron las áreas donde se emite luz y ruido artificial, para el factor luz se consideraron solo las fuentes nocturnas. Las áreas consideradas son las que presentan una condición antrópica permanente, esto es la zona Rural. Enseguida se presenta la Figura 4.18 la cual es insumo para el análisis de la MIA-R.

CONSULTA PÚBLICA

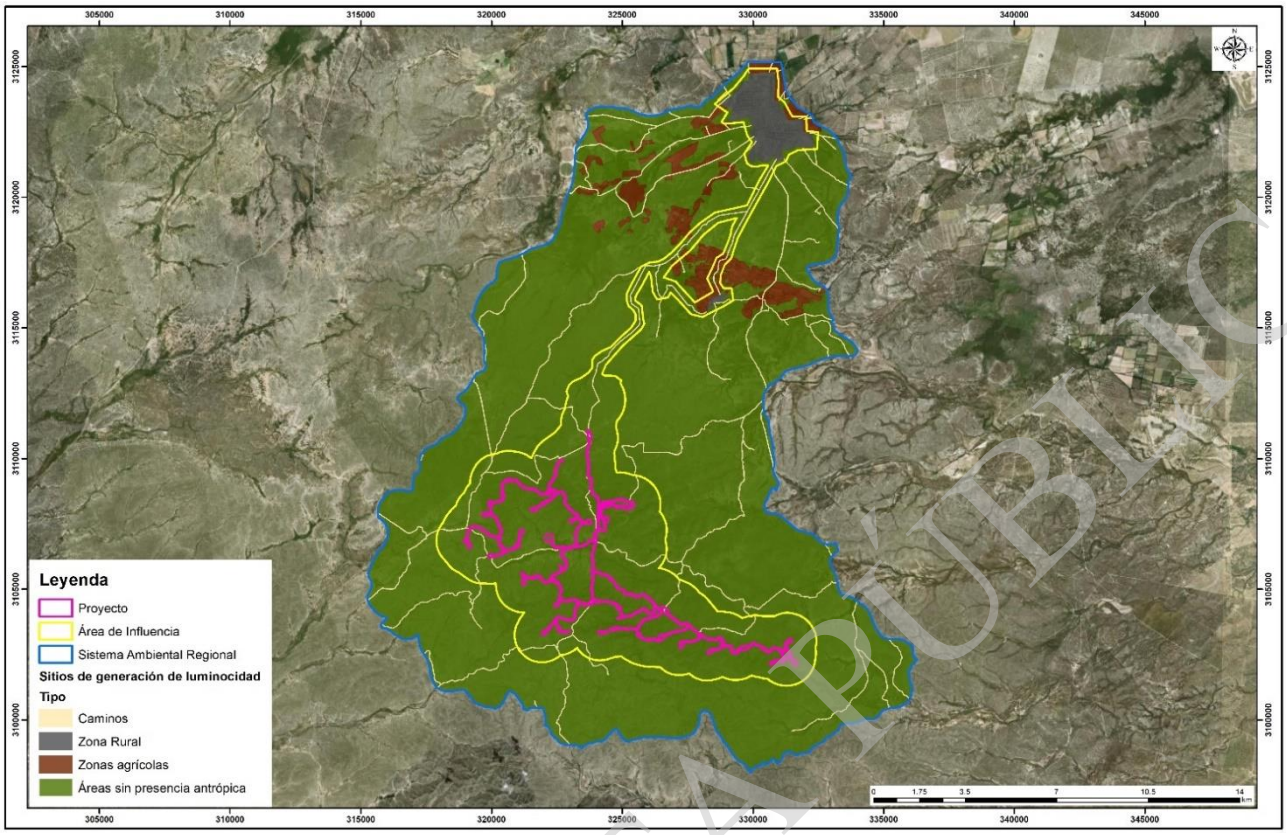


Figura 4.18. Insumos considerados para el criterio de niveles lumínicos

IV.3.1.1.8.1. Ruido artificial

El ruido se define como cualquier sonido inarticulado, por lo general desagradable. El ruido puede ser de origen natural o artificial, siendo éste el originado por actividades antrópicas generado principalmente en zonas urbanas e industriales.

De acuerdo al tipo de zonas que se encuentran dentro del SAR del Proyecto, se realizó una clasificación de áreas generadoras de ruido natural y artificial, siendo el ruido artificial un elemento para la evaluación de la calidad ambiental y que se genera principalmente en las zonas urbanas e industriales, considerando que el ruido natural no obstaculiza la calidad del componente ambiental, esta clasificación se puede observar en la Figura 4. 20 donde se puede apreciar la zona con generación de ruido artificial constante alto únicamente es la comunidad de Villa Unión y La Luz, las áreas con ruido natural predominan en el SAR.

CONSULTA PÚBLICA

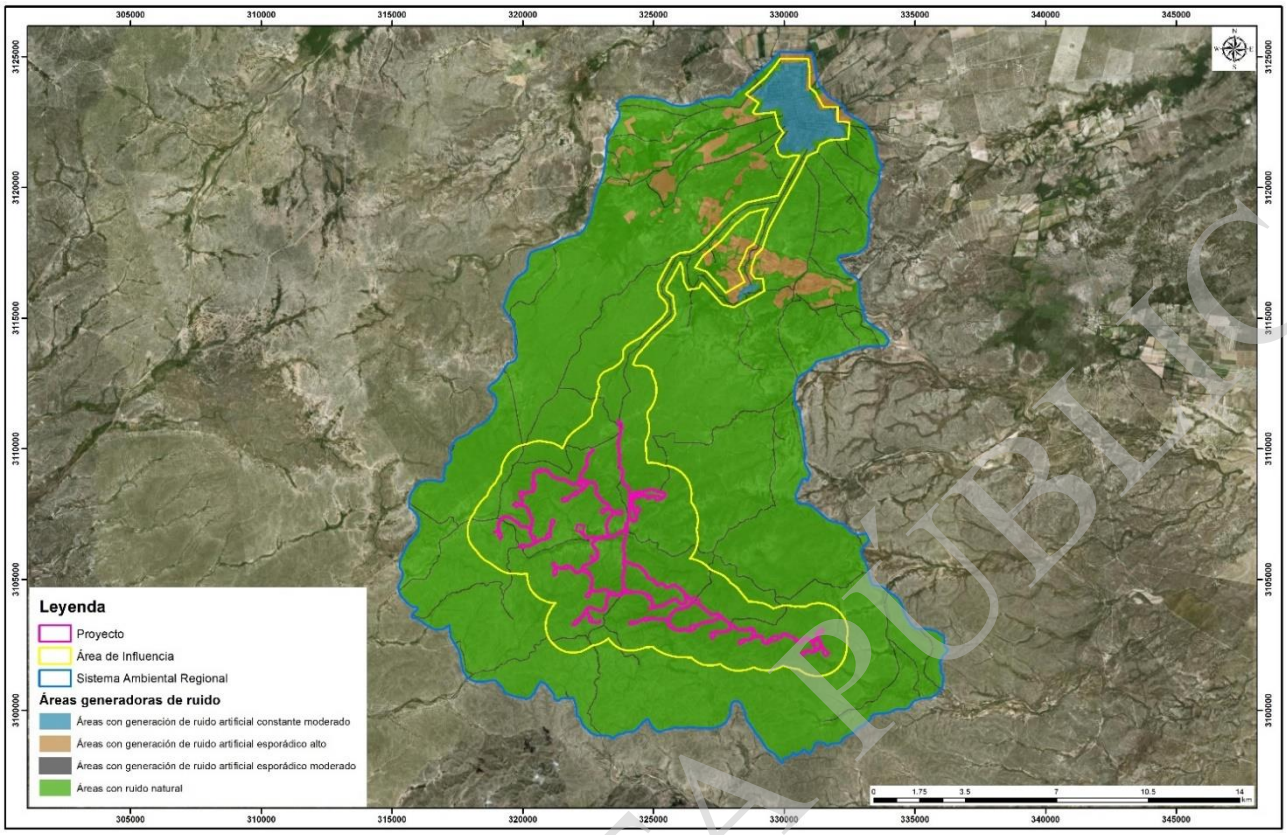


Figura 4. 19 Áreas generadoras de ruido

Se realizaron mediciones de la intensidad del sonido en 43 sitios como se muestra en la Figura 4. 20 y Anexo 4.3; en el Anexo 4.4 se presentan las coordenadas de los sitios de muestreo de ruido. El valor más alto registrado correspondió al sitio 13 con una intensidad de sonido promedio de 63.49 dB, esto se debe a distintos factores como la vegetación y la velocidad del viento en el sitio de muestreo ya que la zona del Proyecto no se encuentra influenciada por ninguna actividad antrópica o industria que pueda generar ruido artificial. El resto de los sitios obtuvieron valores entre 28.28 y 49.32 dB, donde la mayoría de los sitios con los valores más bajos, se encuentran distribuidos en toda el área. Los valores de intensidad de sonido de cada uno de los sitios muestreados se indican en la Tabla 4.3.

CONSULTA PÚBLICA

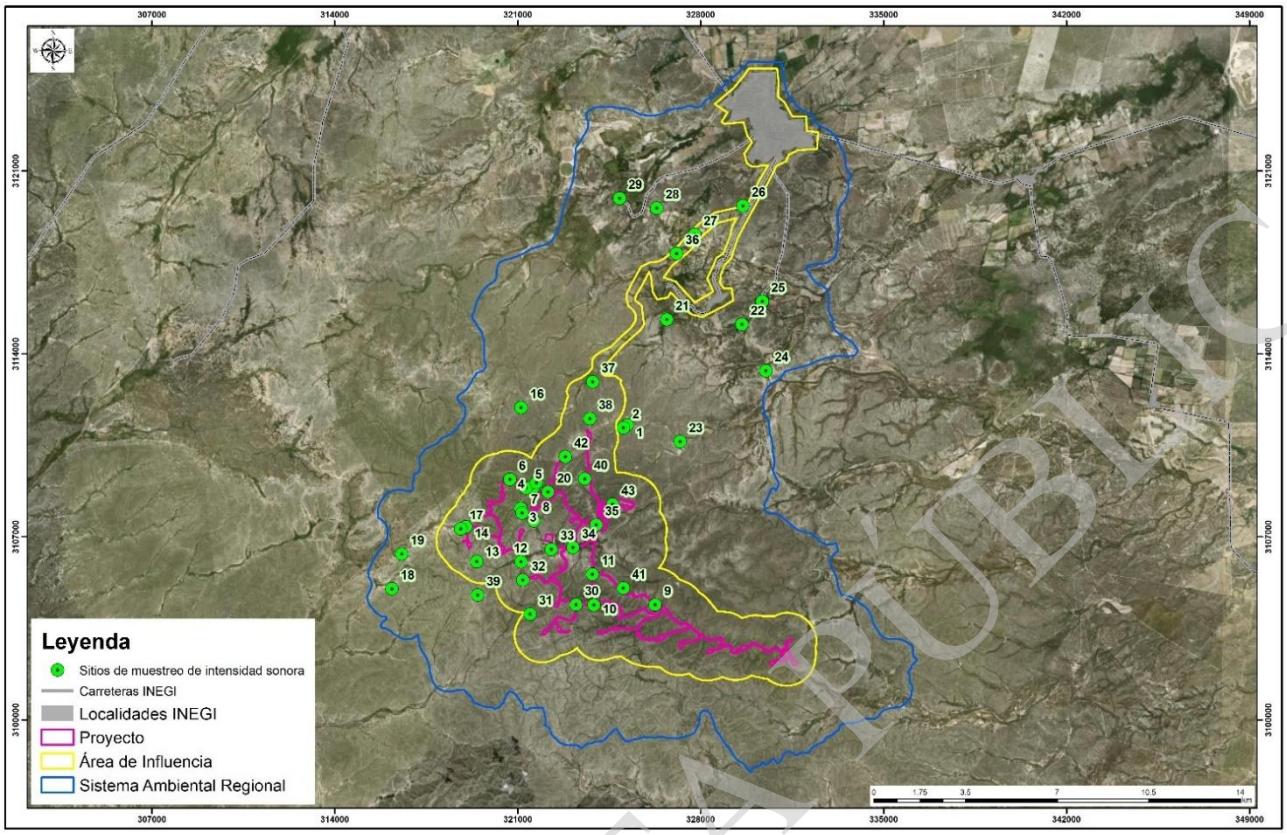


Figura 4. 20 Ubicación de los sitios de muestreo de intensidad sonora

Tabla 4.3 Intensidad de sonido en los sitios de muestreo

Punto	Promedio (dB)	Coordenadas UTM WGS84-14N	
		X	Y
1	30.86	325201	3111281
2	36.41	325055	3111172
3	28.28	321123	3108081
4	33.09	321596	3108879
5	34.95	321328	3108870
6	33.94	320708	3109192
7	28.41	321175	3107913
8	29.44	321626	3107611
9	50.36	326271	3104402
10	44.11	323925	3104388
11	51.89	323869	3105566
12	30.72	321137	3106039
13	63.49	319438	3106050
14	49.32	319021	3107381
15	28.92	321727	3109066

CONSULTA PÚBLICA

Punto	Promedio (dB)	Coordenadas UTM WGS84-14N	
		X	Y
16	38.63	321139	3111945
17	56.73	318832	3107307
18	44.09	316196	3105006
19	35.54	316568	3106335
20	37.75	322172	3108713
21	36.12	326711	3115308
22	38.05	329583	3115130
23	46.01	327222	3110637
24	44.73	330505	3113349
25	41.23	330365	3116006
26	29.65	329621	3119665
27	35.97	327784	3118560
28	38.99	326324	3119578
29	38.86	324909	3119953
30	61.01	323241	3104404
31	44.02	321479	3104044
32	47.61	321206	3105344
33	33.28	322297	3106524
34	34.03	323120	3106592
35	37.26	324013	3107456
36	45.30	327088	3117836
37	45.10	323874	3112925
38	44.91	323765	3111520
39	41.73	319478	3104764
40	32.84	323580	3109210
41	37.15	325048	3105032
42	37.15	322829	3110065
43	41.51	324634	3108239

En la Figura 4. 21 se presentan los sitios con mayor intensidad sonora de las mediciones realizadas para el Proyecto, en las cuales no se detectó ruido artificial por la ausencia de actividades antrópicas o industriales en los alrededores de la zona de muestreo.

CONSULTA PÚBLICA

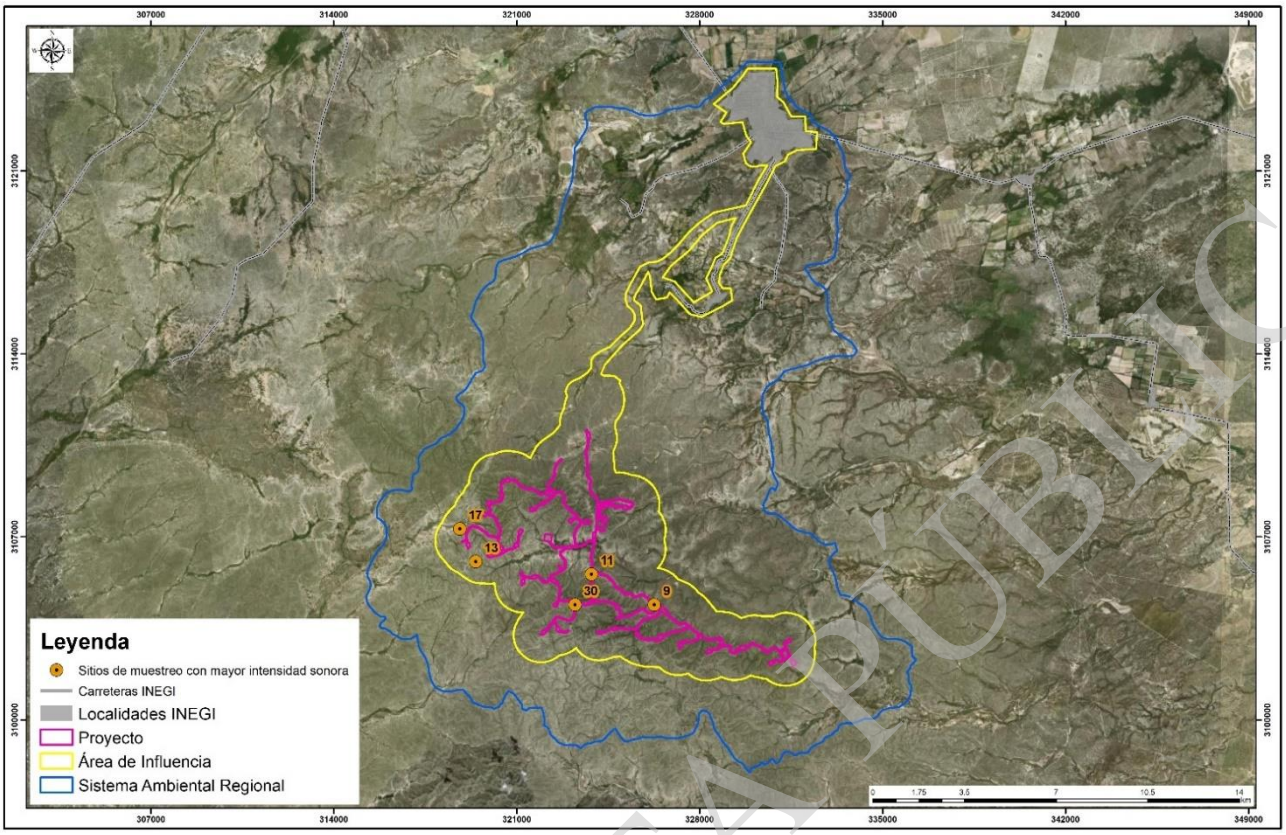


Figura 4. 21 Ubicación de los sitios de muestreo con mayor intensidad sonora

IV.3.1.1.9. Velocidad y dirección del viento

El viento es aire en movimiento, cuando alcanza grandes velocidades puede generar empujes y succiones intensas que pueden dañar a las estructuras. Los vientos de mayor intensidad en México son los que se producen durante los huracanes; por tanto, las zonas costeras, y en particular las que tienen una incidencia más frecuente de huracanes, son las que están expuestas a un mayor peligro por efecto del viento (CENAPRED).

La dirección del viento depende de la distribución y evolución de los centros isobáricos; se desplaza de los centros de alta presión (anticiclones) hacia los de baja presión y su fuerza es tanto mayor cuanto mayor es el gradiente de presiones. En su movimiento, el viento se ve alterado por diversos factores tales como el relieve y la aceleración de Coriolis. En superficie, el viento viene definido por dos parámetros: la dirección en el plano horizontal y la velocidad.

De acuerdo con el mapa de isotacas de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el país se divide en cinco zonas (100-130, 130-160, 160-190, 190-220 Km/hr) (CFE, 2008). El SAR se encuentra dentro de la zona donde los vientos van de los 130 a 160 km/hr. Esto será un factor importante a tomar en consideración, puesto que es precisamente la fuerza del viento la que hará posible la operatividad del Proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

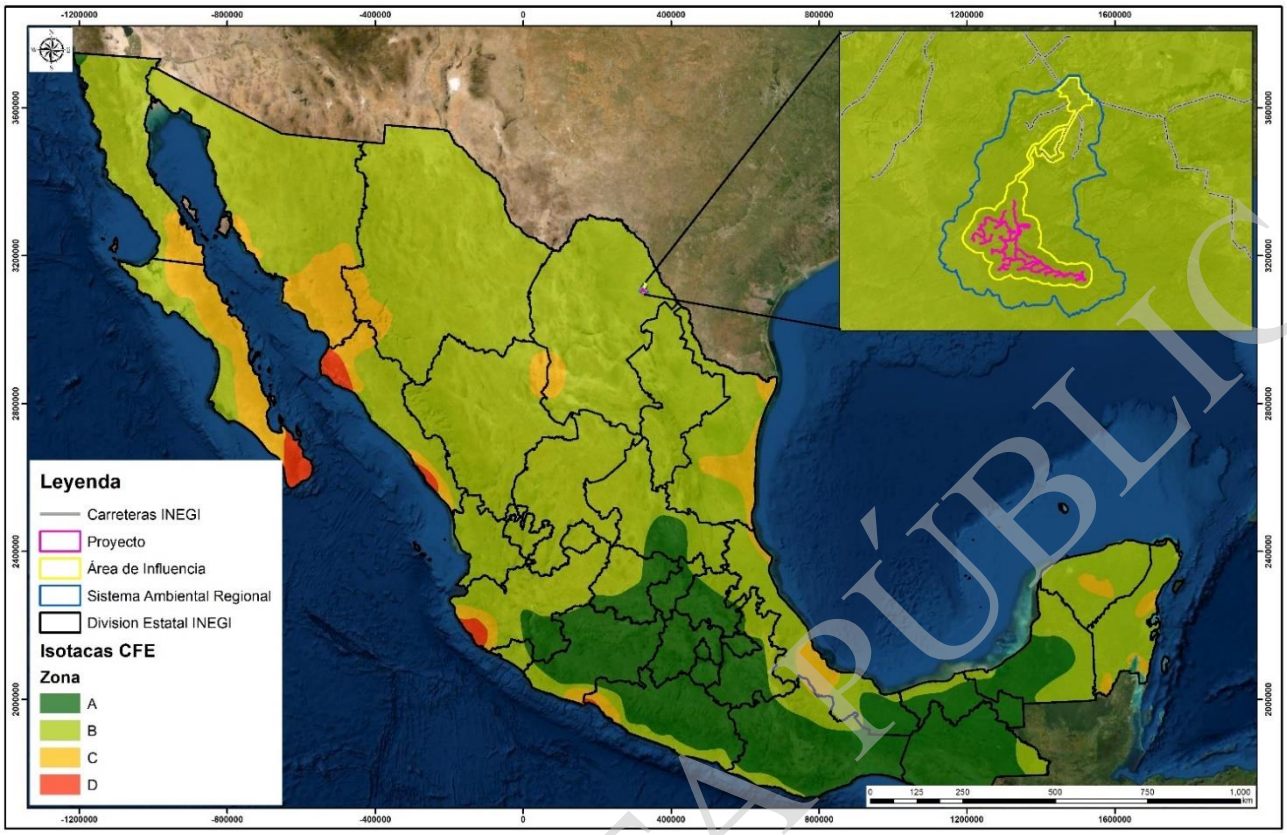


Figura 4.22. Mapa de isotacas de la CFE

A continuación, se muestra la velocidad y dirección del viento en el municipio de Villa Unión, donde se localiza el SAR del Proyecto, con base en análisis estadísticos de informes climatológicos y reconstrucciones de modelos de 30 años de datos históricos de simulación del clima (Servicio meteorológico Meteoblue).

En la siguiente Figura 4.23 se muestra que en el municipio de Villa Unión la temporada más ventosa del año ocurre entre diciembre y marzo, siendo marzo el mes donde el viento alcanza velocidades arriba de los 38 km/hr. El sitio de interés se localiza en la zona con más alta intensidad de vientos dentro del SAR delimitado, para un mejor aprovechamiento de la energía eólica.

CONSULTA PÚBLICA

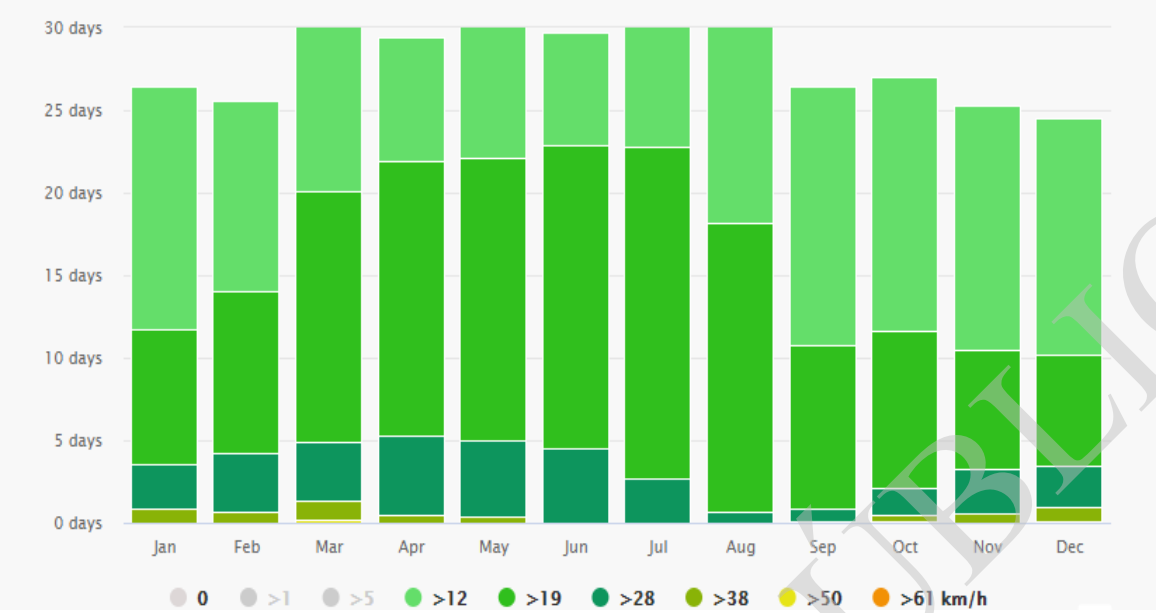


Figura 4.23. Velocidad del viento en el municipio de Villa Unión

En seguida en la Figura 4.24 se presenta la rosa de los vientos para el municipio de Villa Unión, la cual indica que los vientos dominantes soplan desde el Sureste, hacia el Noroeste y del Este-sureste hacia el Oeste-noroeste.

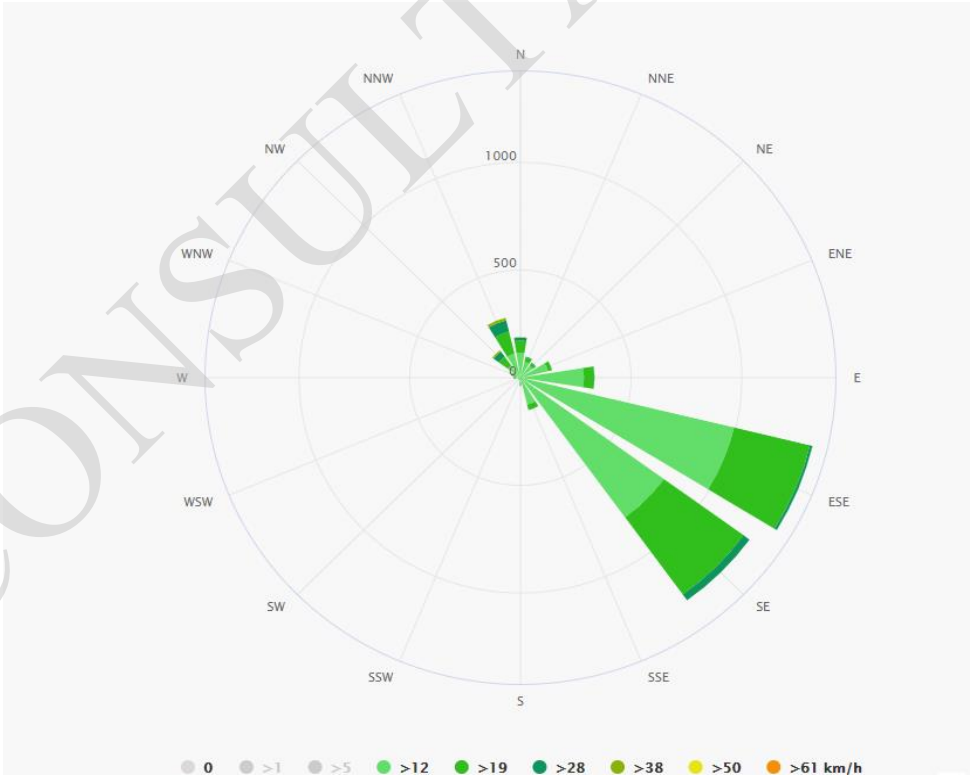


Figura 4.24. Rosa de los vientos municipio de Villa Unión

CONSULTA PÚBLICA

Energía Eólica

De acuerdo con información del Inventario Nacional de Energías Limpias (INEL, 2018) de la Secretaría de Energía (SENER), el estado de Coahuila tiene una capacidad instalable de 22,500 MW, y un potencial para la generación de energía eólica de 22,500 MW.

En la siguiente Figura 4.25 se muestra el potencial eólico para el Proyecto, se observa que los sitios donde se instalarán los aerogeneradores tienen un potencial eólico va de los 6.5 a los 7.5 m/s.

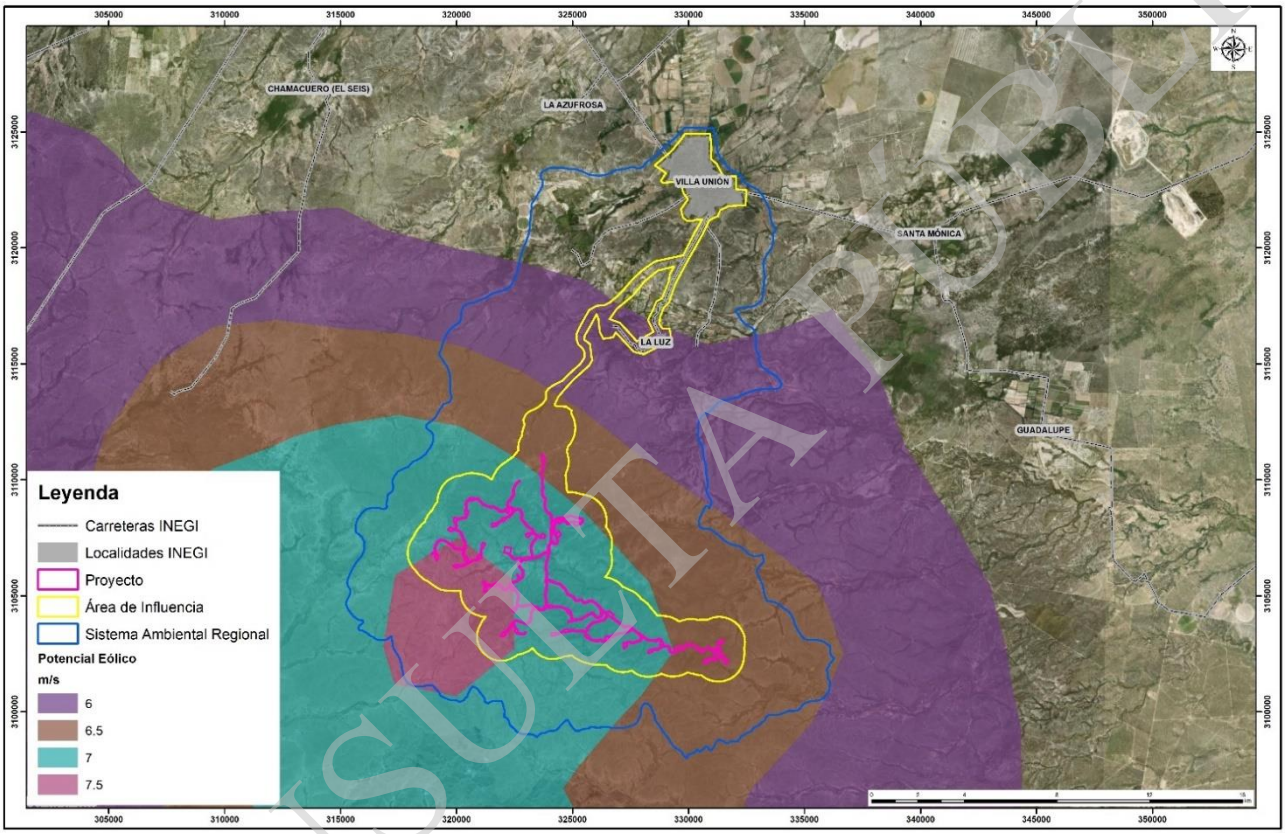


Figura 4.25. Potencial eólico dentro del SAR

IV.3.1.1.10. Geología y geomorfología

El estado de Coahuila de Zaragoza se localiza en el norte del territorio de los Estados Unidos Mexicanos, colinda con los Estados Unidos de América al norte, con Nuevo León al este, Zacatecas al sur, Chihuahua al oeste y Durango al suroeste.

La superficie del estado cuenta con 151,562.56 km^2 lo que representa 7.88% de la superficie total del país, ocupa el tercer lugar en extensión territorial. Está conformado políticamente por 38 municipios, su capital es la ciudad de Saltillo y le siguen en concentración urbana y poblacional

CONSULTA PÚBLICA

Torreón, Monclova, Sabinas, Piedras Negras y Ciudad Acuña (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI, 2011).

En el estado de Coahuila de Zaragoza se encuentran cadenas montañosas, valles y planicies agrupadas dentro de las tres provincias fisiográficas donde se localiza: Sierras y Llanuras del Norte, Sierra Madre Oriental, y las Grandes Llanuras de Norteamérica (Figura 4.26), que, a su vez, se subdividen en 12 sub-provincias. Los rangos en altitud sobre el nivel del mar contrastan de manera importante, pues varían desde los 330 m en las llanuras del noreste, hasta elevaciones de más de 3000 m que se alcanzan en las serranías (INEGI, 2011 b).

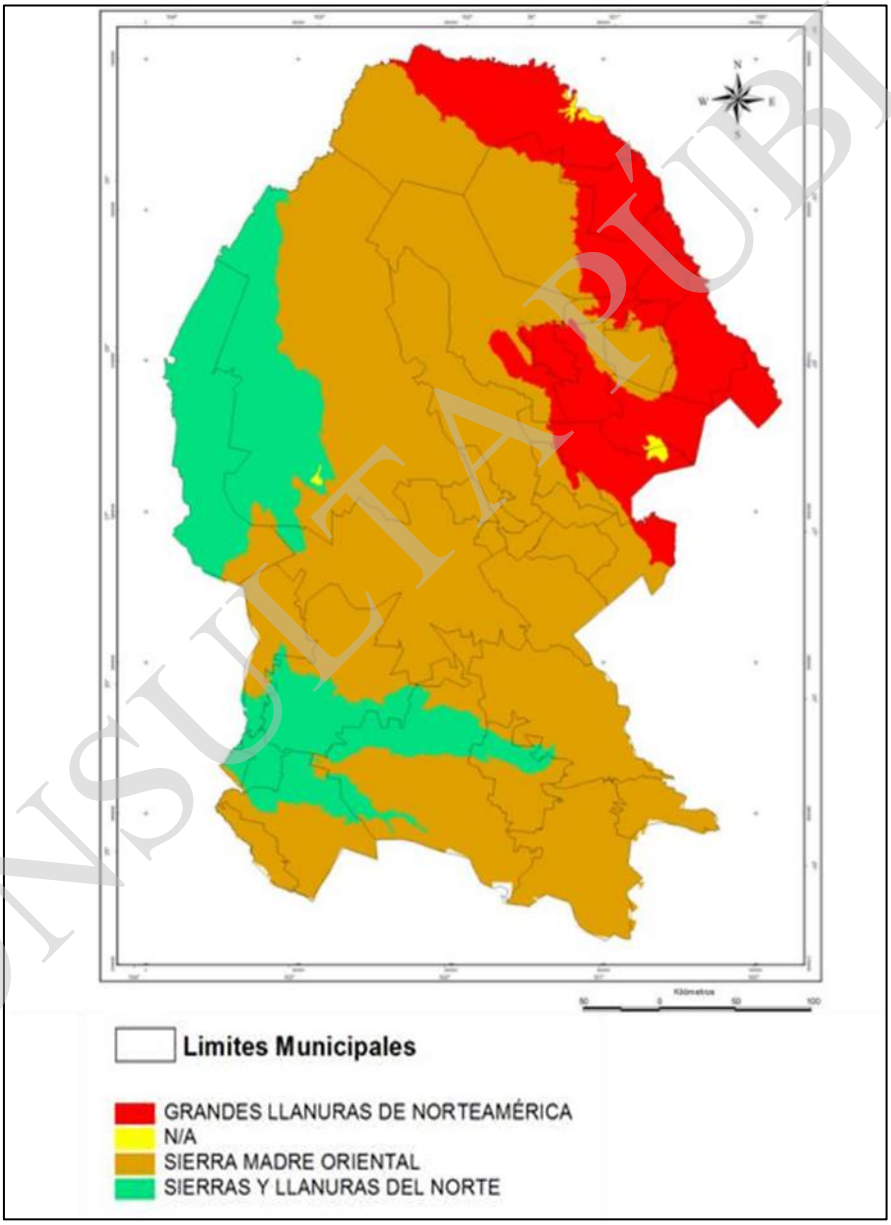


Figura 4.26. Mapa de Provincias Fisiográficas del estado de Coahuila de Zaragoza

CONSULTA PÚBLICA

Específicamente el Proyecto, se encuentra dentro de las Provincias Fisiográficas Grandes Llanuras de Norteamérica y Sierra Madre Oriental y las Subprovincias Llanuras de Coahuila y Nuevo León y la Serranía del Burro Figura 4.27.

La Sierra Madre Oriental abarca más del 65% del estado y la conforman 8 subprovincias, donde destacan Las Sierras y Llanuras Coahuilenses y la Sierra de Paila; y el resto del paisaje lo define la provincia de Grandes Llanuras de Norteamérica definida por la subprovincia de Llanuras de Coahuila y Nuevo León.

La subprovincia Serranía del Burro ocupa 13,233.09 km^2 del área total de la entidad e incluye partes de los municipios de Acuña, Guerrero, Múzquiz, Sabinas, Villa Unión y Zaragoza; así como secciones muy pequeñas de los de Juárez, Morolos y San Juan de Sabinas.

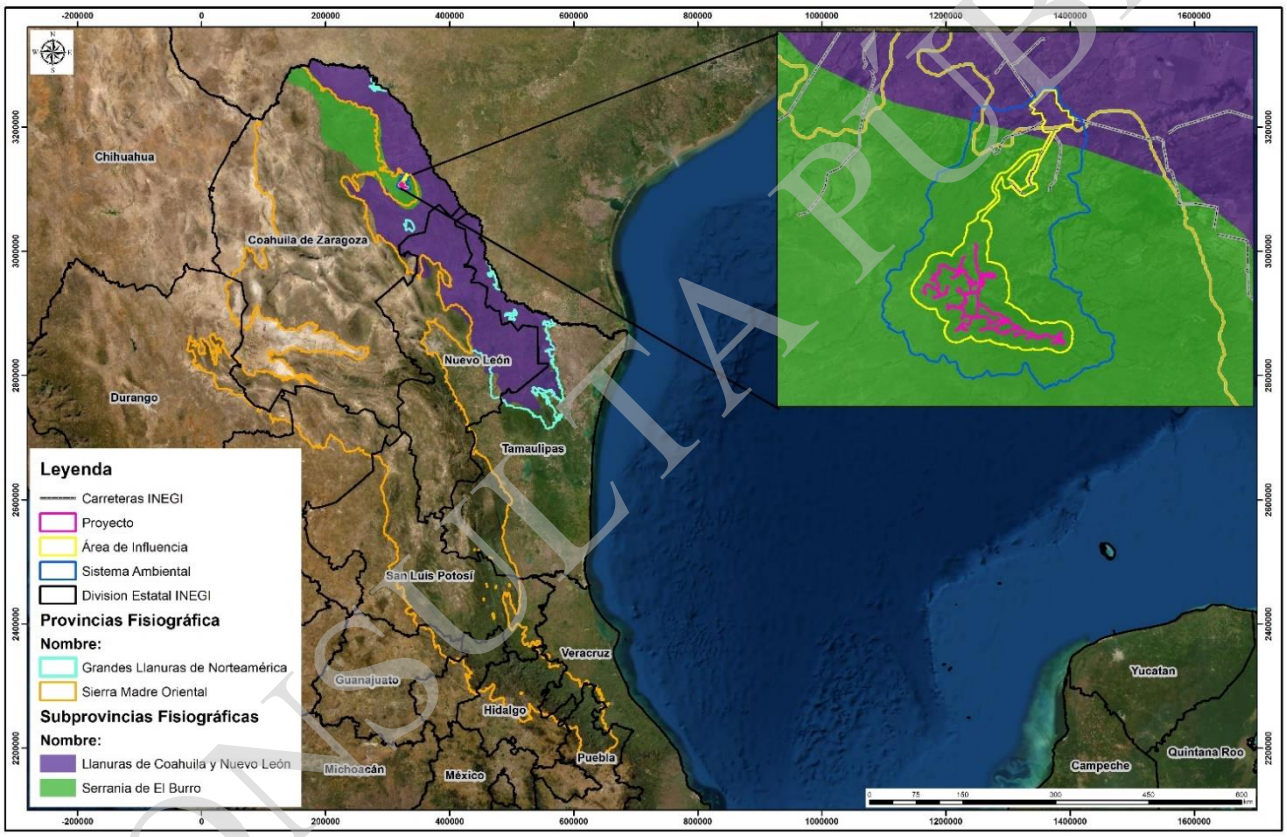


Figura 4.27. Ubicación del SAR dentro de las Provincias y Subprovincias fisiográficas (INEGI)

CONSULTA PÚBLICA

IV.3.1.1.10.1. Geología

La geología del estado de Coahuila de Zaragoza está representada por formaciones de rocas sedimentarias: Calizas, lutitas, areniscas y dolomitas. Estas rocas están presentes desde la Era Paleozoica y de una columna originada en la Era Mesozoica y en las cuales se encuentran cinco formaciones del periodo jurásico, 51 formaciones que se originaron en el cretácico, siete formaciones de la era cenozoica. Dando lugar en el terciario a dos tipos de ambientes: El marino y continental.

La Carta Geológica del INEGI (H14-10) correspondiente a Piedras Negras, Coahuila de Zaragoza, se ubica tectónicamente dentro de la evolución del Terreno Coahuila, probablemente cercana al orógeno Ouachita-Marathon- Apalachiana, originada por una coalición entre África-América del Sur y América del Norte durante el Pensilvánico-Pérmico.

Dentro de la superficie definida para el SAR del Proyecto, se presenta una conformación de tres tipos de rocas, siendo la Caliza-Lutita la que predomina en el SAR, mientras que la Caliza se encuentra en el centro del área de estudio, por último, en la porción Noreste del SAR se encuentra una fracción de Conglomerado (Figura 4.28).

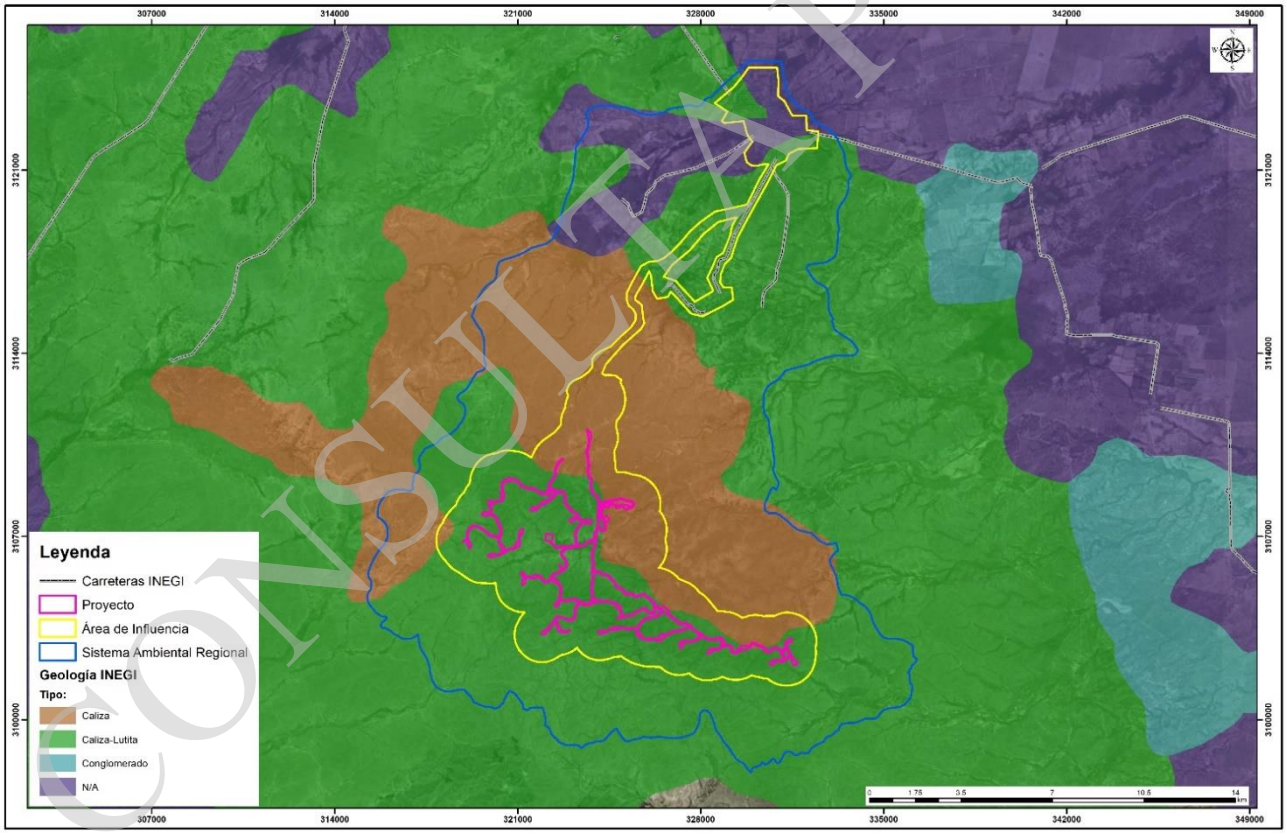


Figura 4.28. Geología, INEGI

CONSULTA PÚBLICA

A continuación, se describen los compuestos geológicos presentes en el SAR del Proyecto.

Caliza

Rocas sedimentarias de origen fundamentalmente químico u organogeno, formadas al menos por un 50% de carbonato de cálcico. Cuando tiene alta proporción de carbonatos de magnesio se le conoce como dolomita. La roca caliza tiene una gran resistencia a la meteorización, eso ha permitido que muchas esculturas y edificios de la antigüedad tallados en dichas rocas hayan llegado hasta nosotros. Sin embargo, la acción del agua de lluvia y ríos provoca la disolución de la caliza, creando un tipo de erosión característica denominada kárstica. La roca caliza es un componente importante del cemento usado en las construcciones modernas.

Caliza-lutita

Es una roca química o bioquímica, es la roca más importante de las rocas carbonatadas; constituida de carbonato de calcio (>80% $CaCo_3$), pudiendo estar acompañada de aragonita, sílice, dolomita, siderita y con frecuencia la presencia de fósiles, por lo que son de gran importancia estratigráfica. Por su contenido orgánico, arreglo mineral y textura existen gran cantidad de clasificaciones de calizas. Sin embargo, en ninguna se considera la presencia de material clástico. En los casos donde es considerable o relevante la presencia de clásticos se clasifica la caliza y el tamaño de la partícula determina el nombre secundario: arcillosa, arenosa, o conglomerática. Esta roca se presenta en una pequeña porción del SA y su asociación con Lutita refiere a que está compuesta por partículas del tamaño del limo o la arcilla menores a .02mm.

Conglomerado

Es un tipo de roca sedimentaria que se compone de fragmentos de roca grandes y redondeados contenidos dentro de una matriz de sedimentos de grano más pequeño. Los fragmentos grandes, conocidos como clastos, pueden venir en una variedad de tamaños, pero todos deben tener más de dos milímetros de diámetro para que la roca se clasifique como un conglomerado. Tiene un aspecto muy distintivo, lo que ha llevado a que se le denomine “piedra de pudín” en algunas partes del mundo, por su parecido con los tradicionales budines de ciruela o pasas. Esta designación es especialmente cierta para conglomerados que contienen grandes fragmentos de roca glacial, donde la diferencia de tamaño entre los clastos grandes y los clastos pequeños es particularmente dramática.

CONSULTA PÚBLICA

IV.3.1.1.10.2. Geomorfología

Para una evaluación certera de las características geomorfológicas existentes dentro del SAR del Proyecto. Se elaboraron distintos modelos digitales utilizando insumos de fuentes oficiales y fueron montados en el Sistema de Información Geográfica del Proyecto. La descripción de los modelos se presenta a continuación.

El modelo digital de elevación que se muestra en la Figura 4.22 presenta distintas elevaciones en toda la superficie. Las zonas más altas se encuentran al Sur y Centro del SAR que va de los 300 a los 740 msnm, mientras que en la zona Norte del SAR la elevación es de 180 msnm (Anexo 4.5).

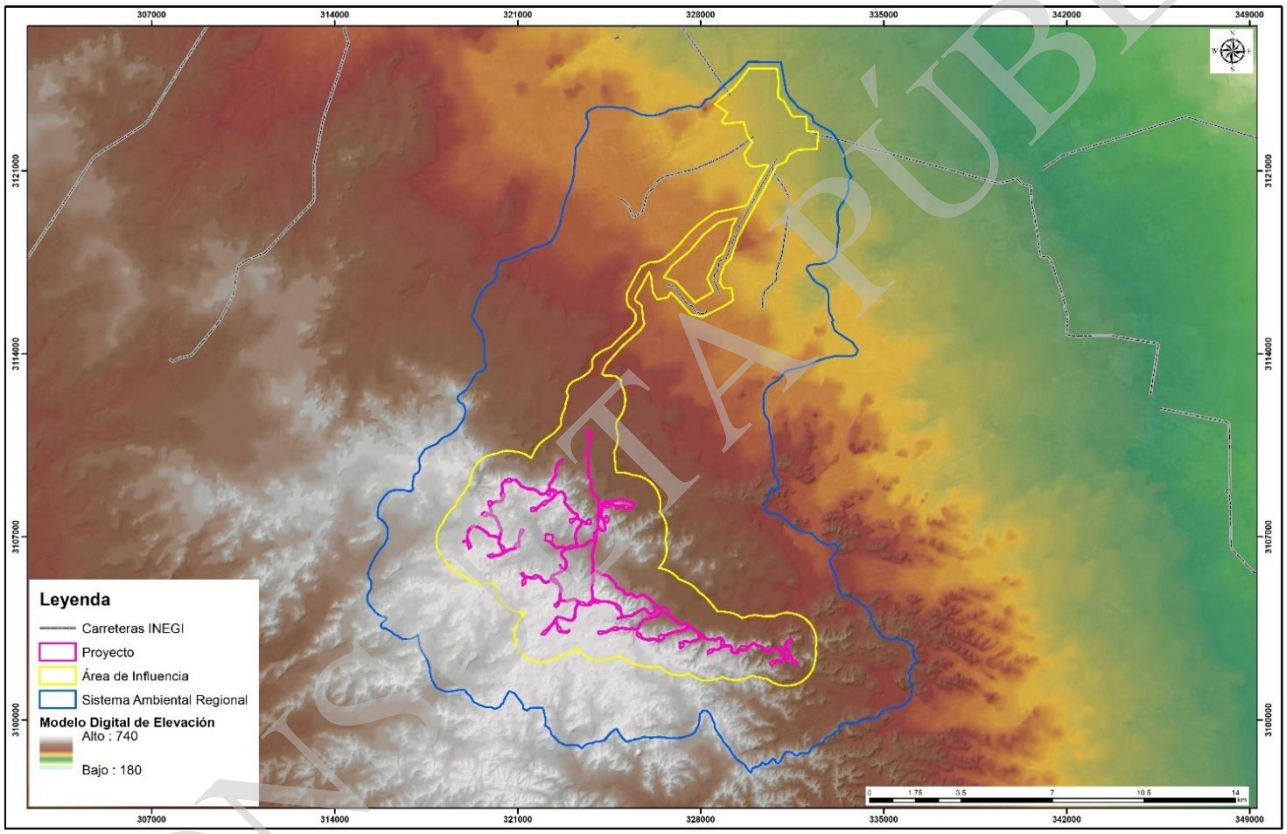


Figura 4.29. Modelo Digital de Elevación

Por otra parte, y para complementar la descripción del relieve, se realizó un modelo de pendientes usando grados de inclinación como unidad de medida. Mediante este modelo se observa que en el SAR se presentan extensiones de terreno plano donde las pendientes van de los 0 a los 2.28°, es en la zona Sur donde se presentan áreas más inclinadas en las que las pendientes pueden llegar a superar los 40° de inclinación.

En la Figura 4.23 se presenta el modelo de pendientes elaborado para el Proyecto, para una mejor revisión se presenta también en el Anexo 4.6.

CONSULTA PÚBLICA

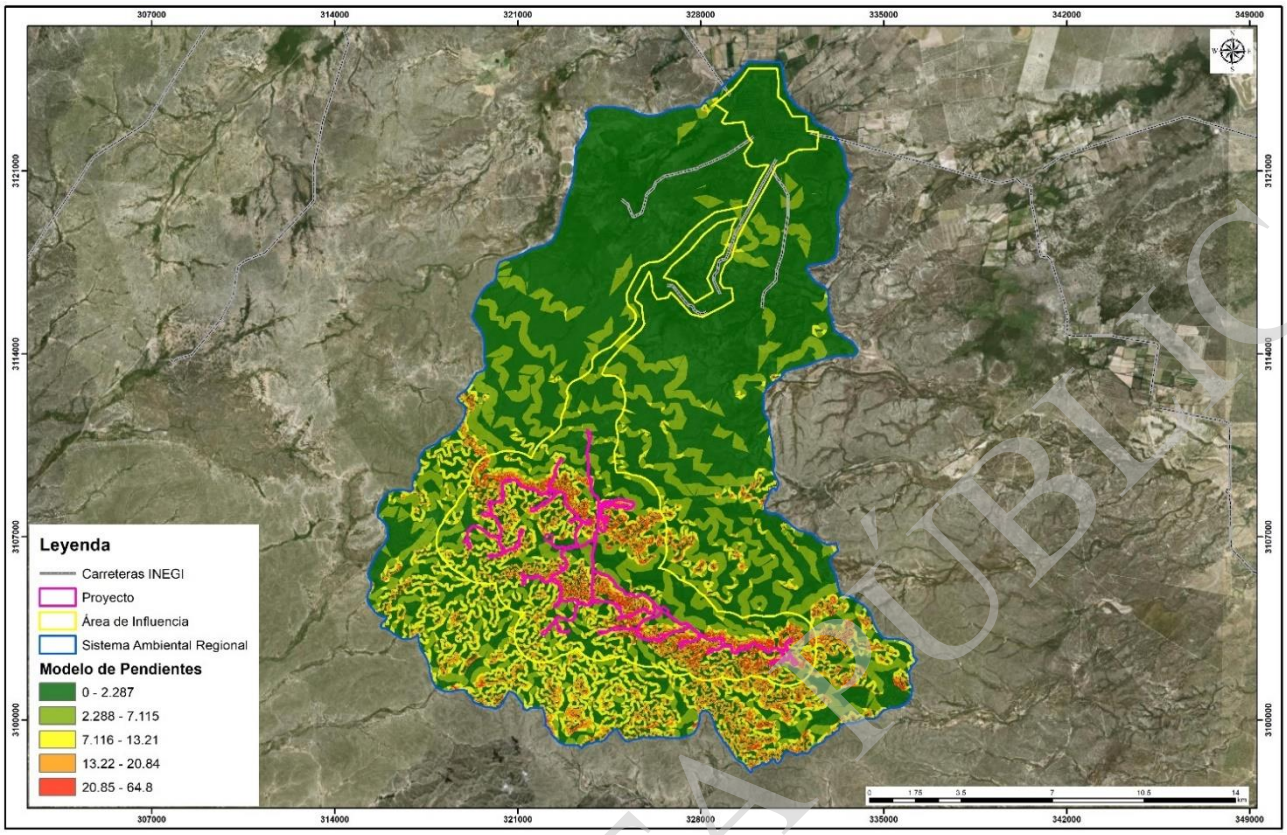


Figura 4.30. Modelo de pendientes

El rumbo de las pendientes es uno de los factores que determina la cobertura vegetal en determinados sitios. Como se ha visto en las figuras anteriores, las pendientes y elevaciones de mayor importancia dentro del SAR son las que se presentan en la parte Sur.

A continuación, en la Figura 4.24 se presenta el modelo de rumbo de pendientes dentro del SAR; en donde se aprecia que el rumbo de las pendientes varía en diferentes direcciones, pero toman dominancia el rumbo con dirección Noreste y Suroeste.

En general, el SAR delimitado para el Proyecto, presenta un rumbo de pendientes heterogéneo, el cual es dado por el variado relieve del terreno. Se identifican zonas planas de manera aleatoria en el SAR.

CONSULTA PÚBLICA

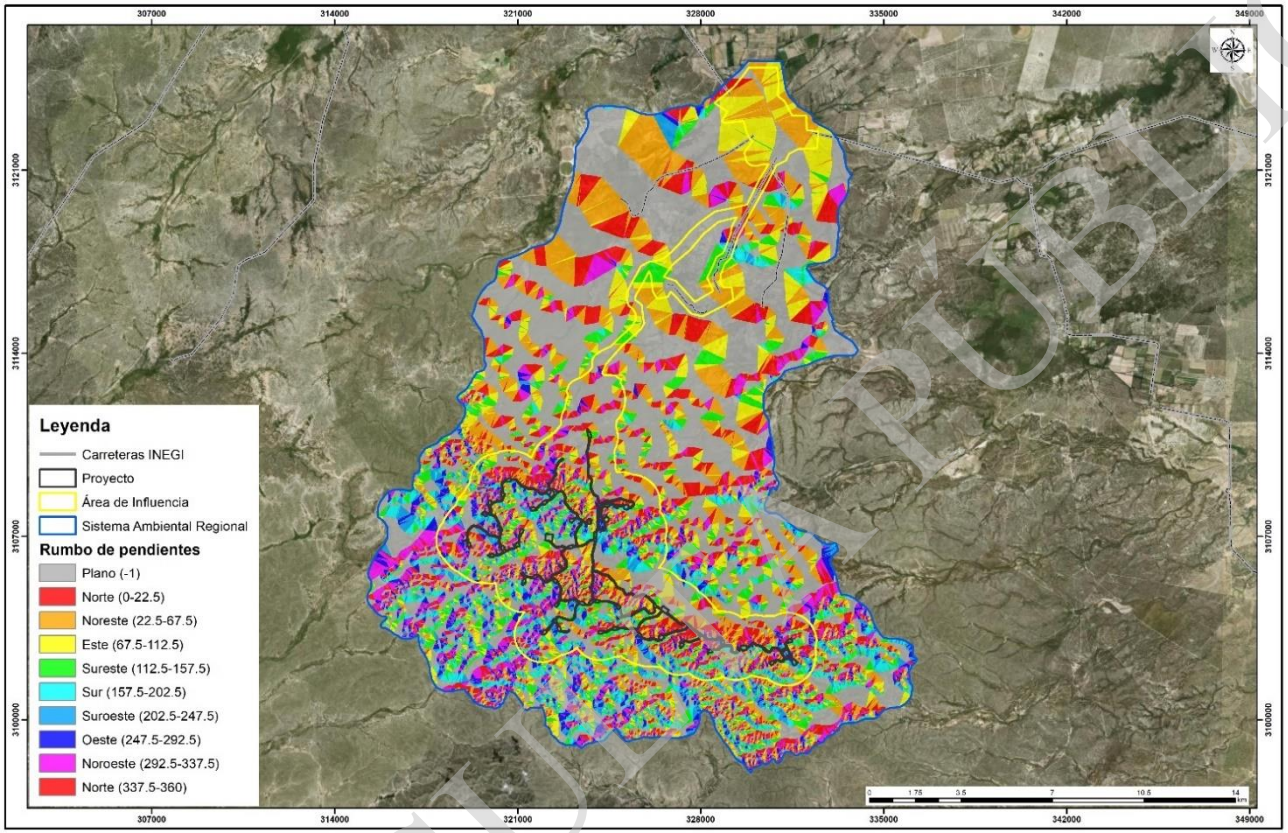


Figura 4.31. Modelos de rumbos de pendientes dentro del SAR

CONSULTA PÚBLICA

A continuación, se muestran imágenes de la topografía del SAR del Proyecto principalmente de la zona Sureste y Suroeste donde se presentan las elevaciones y pendientes más significativas tal y como se mencionó en los modelos anteriores.



Figura 4.32.Geomorfolia del SE y SO en el SAR del Proyecto

CONSULTA PÚBLICA

IV.3.1.1.10.3. Riesgos Geológicos

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

El SAR del Proyecto se ubica dentro de la zona de riesgo sísmico "A - Bajo" 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, ello según la Regionalización Sísmica de la República Mexicana, publicada en el Manual de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), capítulo de Diseño por Sismo, la cual fue actualizada en 2015 (Figura 4.33).

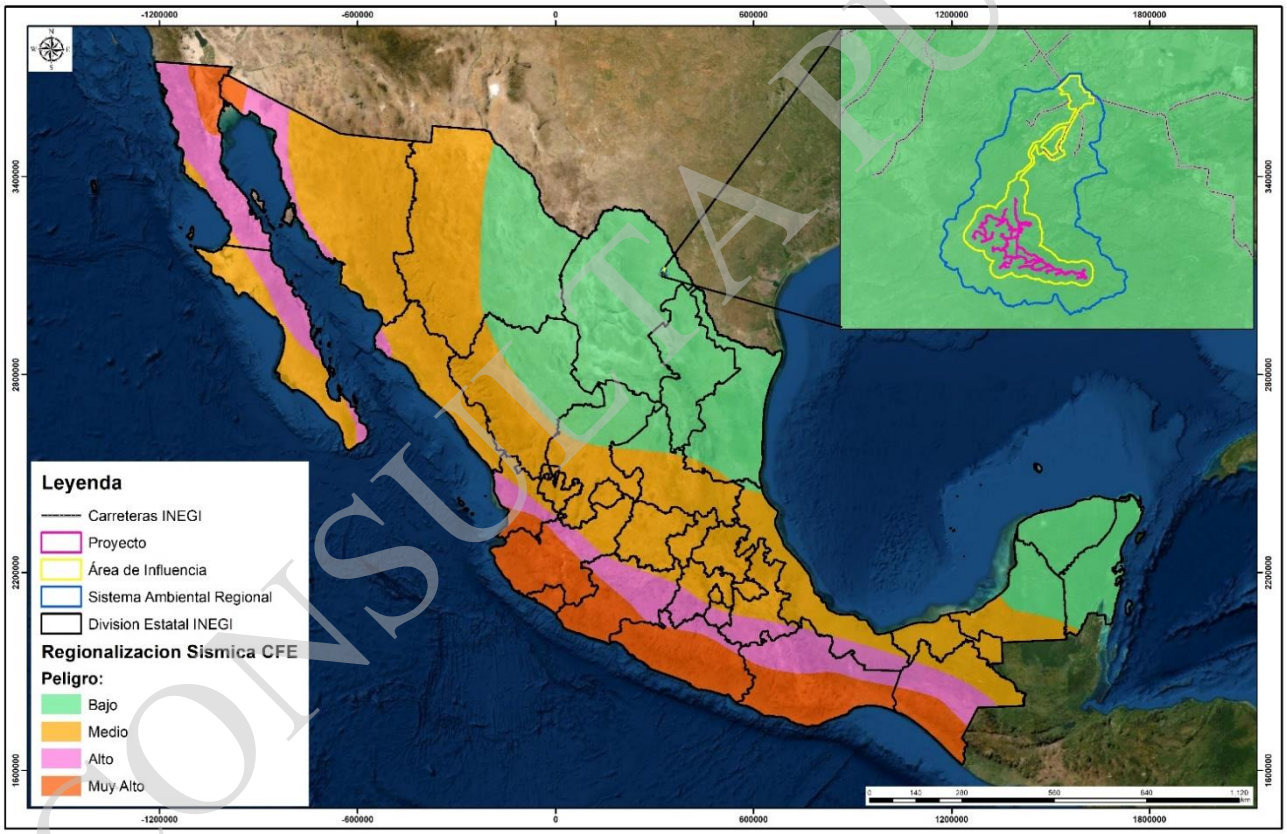


Figura 4.33. Regionalización sísmica CFE

IV.3.1.1.10.4. Fallas y Fracturas

De acuerdo con los metadatos del INEGI, alrededor del área de Proyecto se presentan varias fracturas, sin embargo, la presencia de estas no representaría un riesgo geológico para las instalaciones

CONSULTA PÚBLICA

e infraestructura del Proyecto. Por otra parte, Dentro del SAR, no hay evidencia de la existencia de fallas en el terreno. En la siguiente Figura 4.34 se puede observar lo anterior.

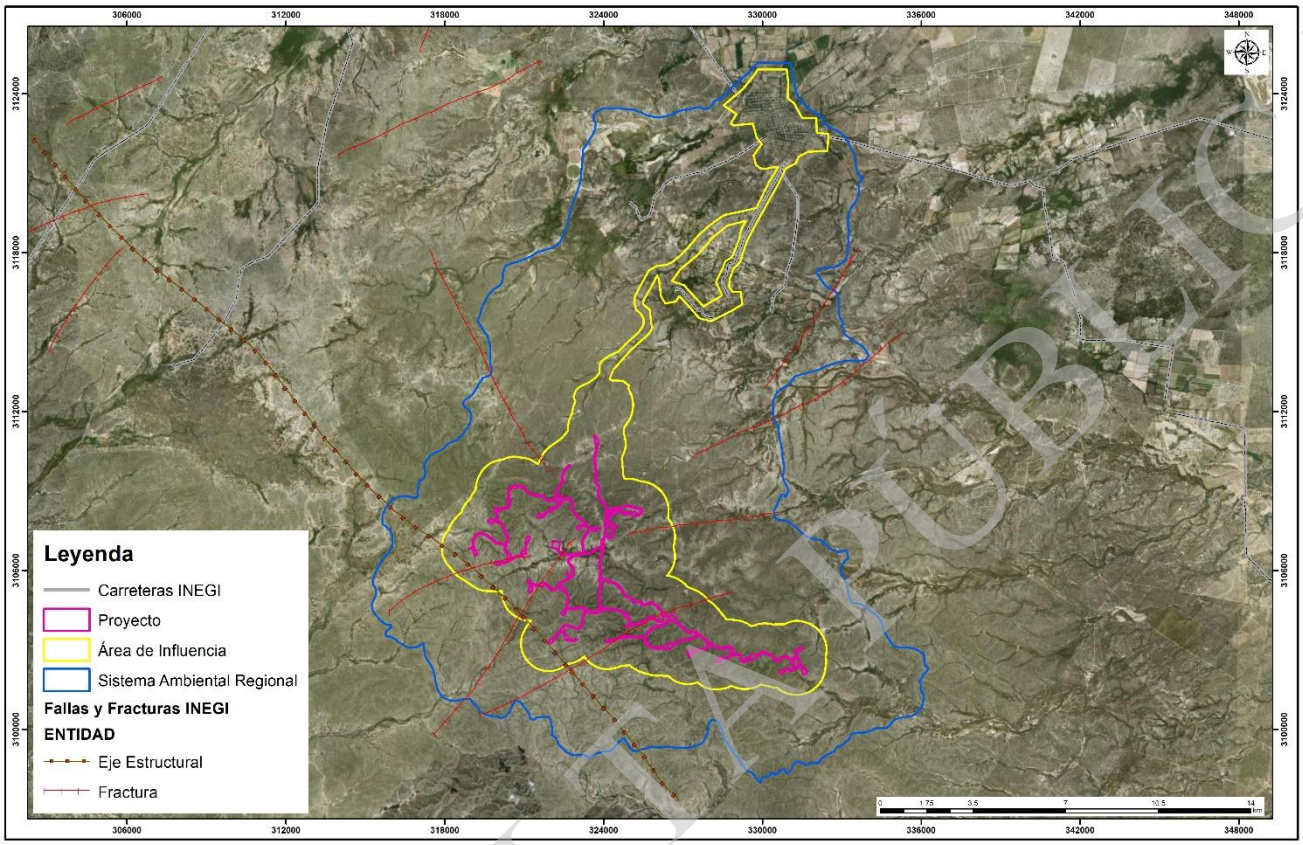


Figura 4.34. Fallas y fracturas INEGI

IV.3.1.2. Suelos

El suelo es un recurso finito, lo que implica que su pérdida y degradación no son reversibles en el curso de una vida humana. Es un componente fundamental para el desarrollo agrícola y la sostenibilidad ecológica, es la base para la producción de alimentos, combustibles, fibras y para muchos servicios ecosistémicos esenciales. Sin embargo, pese a que es un recurso natural muy valioso, a menudo no se le presta la debida atención. La superficie natural de suelos productivos es limitada y se encuentra sometida a una creciente presión debido a la intensificación y el uso competitivo que caracteriza el aprovechamiento de los suelos con fines agrícolas, forestales, pastorales y de urbanización, y para satisfacer la demanda de producción de alimentos, energía y extracción de materias primas de la creciente población (FAO, 2015).

IV.3.1.2.1. Metodología

Para identificar los tipos de suelo que se encuentran en la superficie del SAR se realizó un análisis detallado de las características y tipos de suelos que se encuentra en el polígono ambiental, mediante un muestreo en dicha superficie. Para la clasificación de suelos se utilizó como base el

CONSULTA PÚBLICA

sistema WRB a fin de lograr una mejor definición y clasificación de este recurso, puesto que ayuda a detallar aún más las características propias de los suelos. El sistema de clasificación de la WRB cuenta con el respaldo científico de la Sociedad Internacional de la Ciencia del Suelo (hoy IUSS) y del Centro Internacional de Referencia e Información en Suelos (ISRIC), así como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Análisis para determinación de sitios de muestreo

El Muestreo de suelos fue con base a la guía metodológica del Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI). El muestreo de suelos con fines de clasificación, se realiza después de que se han hecho los análisis de parámetros detallados en material cartográfico, como fotografías aéreas y/o imágenes de satélite, etc. y que, mediante técnicas fotogramétricas y computacionales, se ubican áreas aparentemente homogéneas a mayor o menor escala, en las que se precisan puntos de muestreo representativos. Para la determinación de sitios de muestreo se consideraron los siguientes elementos:

- Rastros topográficos; la imagen permite delimitar mediante el análisis de grandes geoformas y cambios del relieve, diferencias que ayudan a establecer límites parciales de polígonos. El reconocimiento de formas y objetos permite el trazo de fronteras edáficas con base a los elementos del paisaje que se identifican en la imagen, los rasgos paisajísticos cuyas propiedades espectrales, espaciales y temporales, reflejan de una manera los procesos formadores del suelo (aluvial, coluvial, residual, lacustre, volcánico, etc.). Se puede delimitar en primera instancia cambios topográficos abruptos con apoyo de la capa de curvas de nivel y los elementos identificables en la imagen de satélite como: sierras, mesetas, valles, meandros o cauces de ríos, formas volcánicas, sistemas de lomeríos, zonas de inundación, depresiones, antiguos vasos lacustre, zonas cársticas, llanuras, etc. Otro elemento de análisis son los patrones de drenaje ya que nos indican condiciones de topografía accidentada y los relacionamos con la dureza de la roca, textura del suelo, encontramos áreas poco drenadas, hasta con diversas formas de drenaje, alineado, trenzado o cruzado, radial, ramificado, dendrítico; todos ellos proporcionan información que coadyuva en la delimitación de polígonos edafológicos.

- Fotointerpretación; con este se tendrá un cuadro amplio sobre las características del suelo, lo relacionamos con la profundidad, humedad, textura, contenido materia orgánica y óxidos, etc. La textura de la imagen se refiere a todas aquellas manifestaciones que por su dimensión no se pueden definir claramente y que en forma conjunta se observan con aspectos (texturas) rugosos, suaves, alineados, manchados, esponjosos, moteados, trenzados, etc.

- Información Geológica; la geología, es uno de los factores formadores que están fuertemente ligados con las características físicas y químicas del suelo, además podemos inferir por el cambio litológico y el origen, las fronteras de algunos polígonos; ejemplo: suelos lacustres, aluvial, derrames de lava, depósitos de cenizas, zonas arenosas o sobre calizas suelos calcáreos, etc.

- Información de uso del suelo; los tipos de vegetación y de uso del suelo los relacionamos con el contenido de materia orgánica, color, suelos salinos o arenosos, antrópicos, vegetación gipsófila o calcícola.

CONSULTA PÚBLICA

- Información de climas; podemos inferir la acidez o alcalinidad de los suelos, saturación con bases, discriminar la presencia de algunos tipos de suelo con base al tipo de clima o a los datos sobre precipitación total anual y temperatura media anual.

Preparación de trabajo en campo

A continuación, se describe la metodología para realizar los puntos de control:

- Elección del sitio de muestreo: Consiste en la selección del lugar más adecuado para llevar a cabo la apertura del pozo de estudio edafológico.

- Apertura del pozo: Una vez determinado el sitio de apertura, se delimita el área a excavar. Las proporciones del pozo edafológico deben permitir la observación de la cara principal o perfil del suelo lo mejor posible, la longitud del pozo está sujeta a la profundidad y a la pendiente del terreno. La profundidad se relaciona con la proximidad a la que se encuentre alguna limitante física como roca, cementación o nivel freático que impida continuar con el excavado

- Esculpido: Con el pozo edafológico terminado se prosigue al esculpido del perfil, actividad que consiste en quitarle a la cara principal del pozo las marcas hechas por la herramienta empleada para la apertura del mismo.

- Toma de fotografías: Se tomaron fotografías de cada perfil de suelo o cara representativa además del paisaje adyacente al perfil y una imagen de la superficie del suelo con algún objeto de referencia, así como de algún detalle particular que se requiera resaltar del mismo.

- Descripción del perfil de Suelo: Actividad referente al registro de datos sobre lo observado en el perfil de suelo, es decir, recolecta de la descripción morfológica que presente el perfil, describiéndose cada una de las capas u horizontes encontrados en su interior.

- Cierre del pozo: Acción encaminada a proteger al suelo de sufrir erosión si se deja descubierto.

IV.3.1.2.2. Descripción de los tipos de suelos presentes en el SAR

Antes de comenzar con un mayor análisis de los suelos que se han encontrado en el SAR, se presentan los tipos de suelos de acuerdo a la clasificación de INEGI serie II con escala 1:250 000 (Figura 4.36). En consideración a dicha clasificación los tipos de suelos que se presentan en el SAR son: Leptosol, Calcisol, Phaeozem y Regosol. Como se muestra en la Tabla 4.4 la mayor parte de la

Tabla 4.4. Tipos de suelos dominantes en la superficie del SAR

Tipo de suelo	Textura	Superficie (ha) en el SAR	Porcentaje (%) en el SAR
Calcisol	Media	12091.113836	35.80
Leptosol	Media	21119.811316	62.54
Phaeozem	Media	141.726726	0.42
Regosol	Media	28.394735	0.08

CONSULTA PÚBLICA

NA (Localidad)		389.007418	1.15

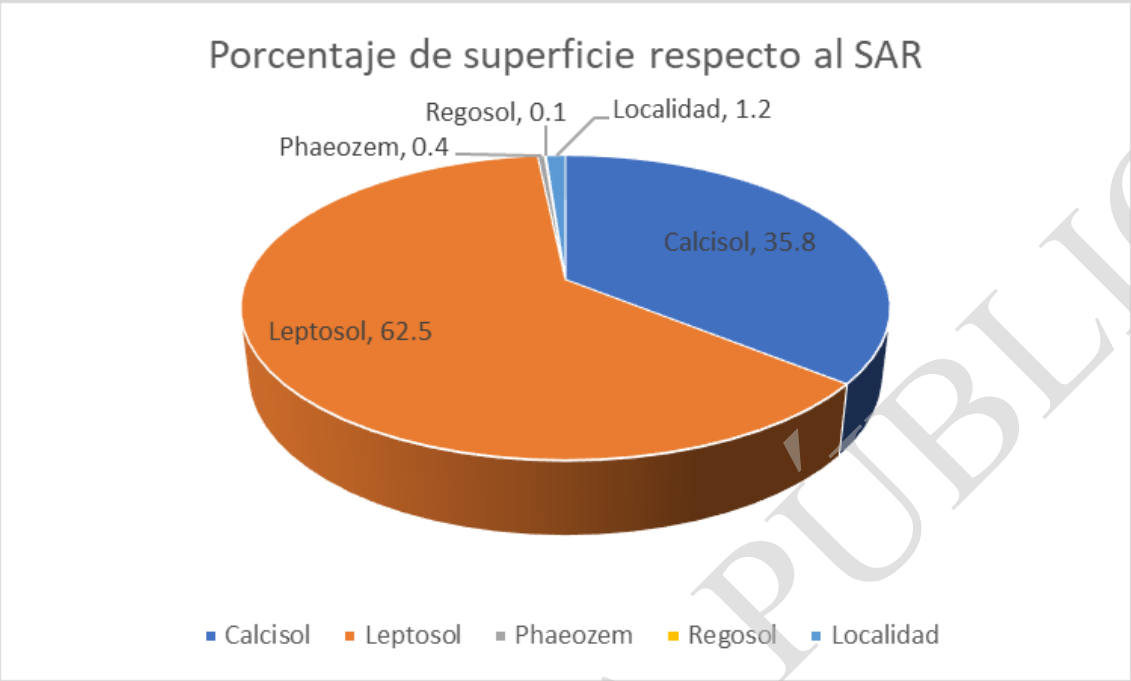


Figura 4.35. Tipos de suelos en la superficie del SAR

CONSULTA PÚBLICA

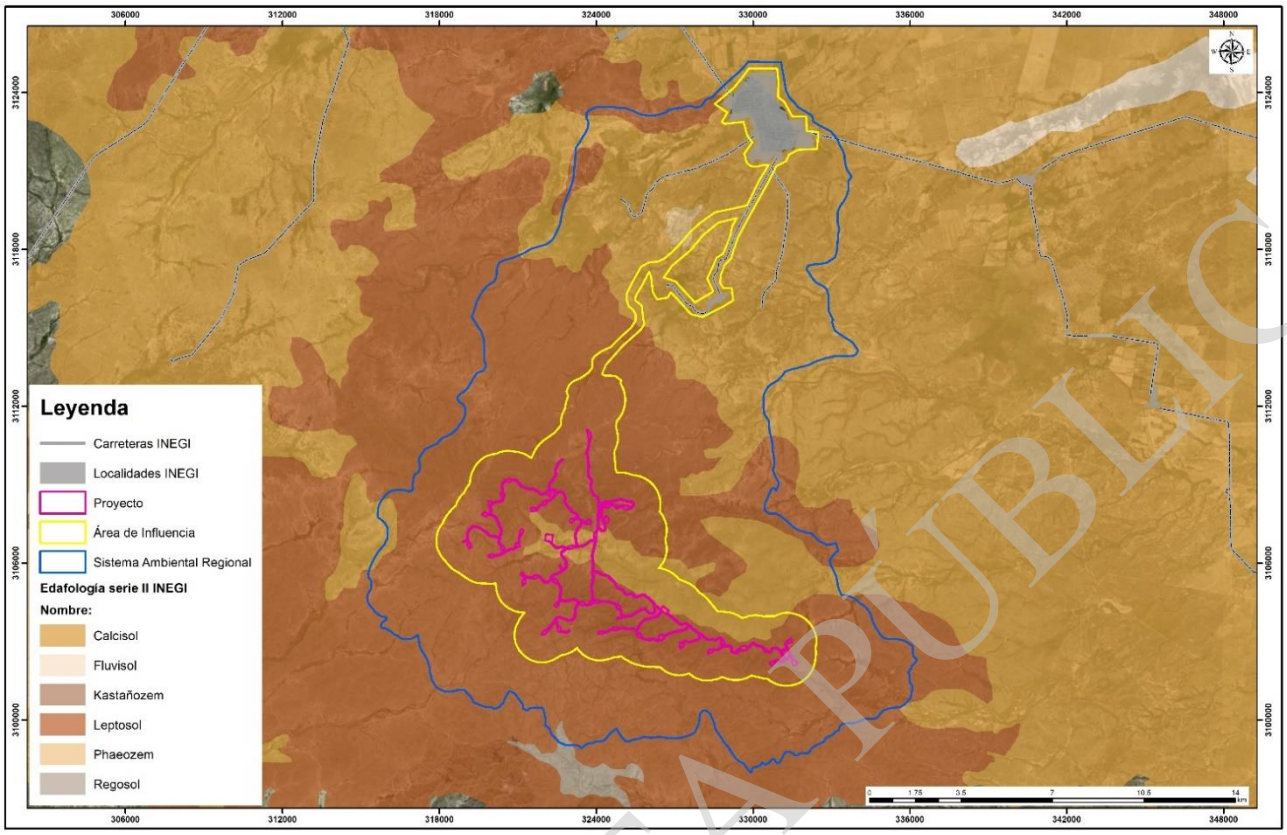


Figura 4.36 Edafología serie II, INEGI

CONSULTA PÚBLICA

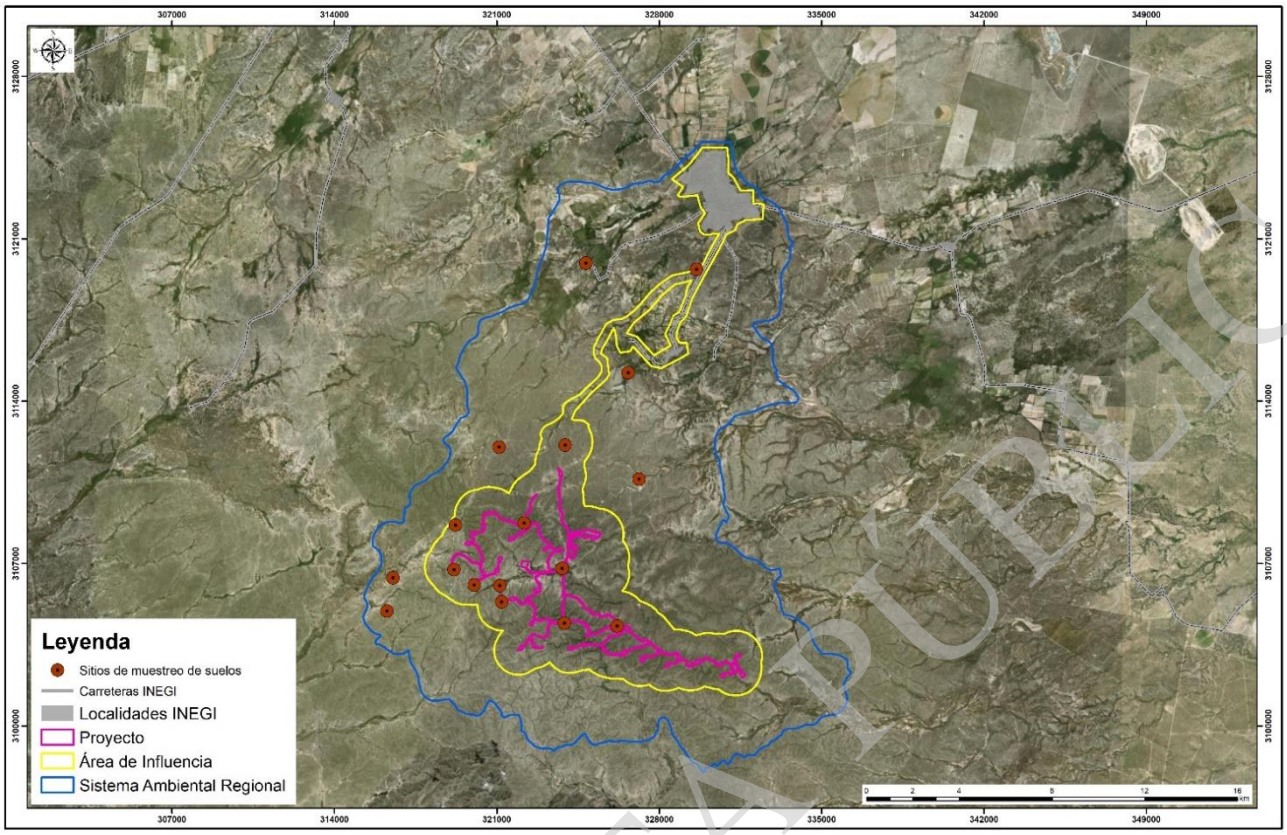


Figura 4.37. Ubicación de los sitios de muestreo de suelo

En la siguiente Tabla 4.5 se presenta los puntos de suelo muestreados y en consideración a la clasificación del sistema WRB 2000 los tipos de suelo que se cataloga en cada sitio.

Tabla 4.5. Clasificación de suelos de acuerdo a WRB 2000

ID Punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS84-14N		Clasificación de suelos WRB 2000		Textura del suelo
	X	Y	Clave	Nombre de suelo	
Punto 1	326193	3104297	LPha(cask)/2	Leptosol Háplico (Calcárico, Esquelético)	Media
Punto 2	323821	310777	CLha(skn)/2	Calcisol Háplico (Endoesquelético)	Media
Punto 3	323950	3112092	LPlihu(cask)/2	Leptosol Lítico (Calcárico Esquelético)	Media
Punto 4	323915	3104414	LPlihu(cask)/2	Leptosol Lítico Húmico (Calcárico Esquelético)	Media

CONSULTA PÚBLICA

ID Punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS84-14N		Clasificación de suelos WRB 2000		Textura del suelo
	X	Y	Clave	Nombre de suelo	
Punto 5	321138	3106042	CLha(skp)/2	Calcisol Háplico (Epiesquelético)	Media
Punto 6	319219	3108645	CLha(skp)/2	Calcisol Háplico (Epiesquelético)	Media
Punto 7	320024	320024	LPlihk(ca)/2	Leptosol Lítico Hiperesquelético (Calcárico)	Media
Punto 8	319153	3106719	LPlihk(ca)/2	Leptosol Lítico Hiperesquelético (Calcárico)	Media
Punto 9	321105	3112008	LPli(cask)/2	Leptosol Lítico (Calcárico Esquelético)	Media
Punto 10	316529	3106380	CLha(skp)/2	Calcisol Háplico (Epiesquelético)	Media
Punto 11	322181	3108730	LPlihu(cask)/2	Leptosol Lítico Húmico (Calcárico Esquelético)	Media
Punto 12	316265	3104944	LPlihk(ca)/2	Leptosol Lítico Hiperesquelético (Calcárico)	Media
Punto 13	326667	3115219	CLha(skp)/2	Calcisol Háplico (Epiesquelético)	Media
Punto 14	327140	3110624	CLptp(cep)/2	Calcisol Epipétrico (Epiarcíllico)	Media
Punto 15	329611	3119671	CLha(skn)/2	Calcisol Háplico (Endoesquelético)	Media
Punto 16	324840	3119943	CLha(skn)/2	Calcisol Háplico (Endoesquelético)	Media
Punto 17	321213	3105327	LPli(cask)/2	Leptosol Lítico (Calcárico Esquelético)	Media

CONSULTA PÚBLICA

A continuación, se presenta la descripción de los suelos encontrado en el SAR de acuerdo con la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB 2000).

Calcisol (CL)

Los Calcisoles acomodan suelos en los cuales hay una acumulación secundaria sustancial de material calcáreo. Los Calcisoles están muy extendidos en ambientes áridos y semiáridos, con frecuencia asociados con materiales parentales altamente calcáreos.

Leptosol (LP)

Son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Los Leptosoles son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas.

Phaeozem (PH)

Suelos que se presentan en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas y zonas muy desérticas. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave rica en materia orgánica y en nutrientes.

Regosoles (RG)

Los Regosoles son todos aquellos suelos que por tener poco desarrollo edáfico por lo que no fueron clasificados en algún grupo de suelo, por lo que se clasifican en este grupo, siendo el grupo residual del sistema de clasificación WRB, por lo tanto, no tiene características relevantes para su diagnóstico.

Calificadores

A continuación, se presentan los calificadores que detallan las propiedades de los tipos de suelos encontrados en el SAR.

Calcárico (ca): que tiene material calcáreo entre 20 y 50 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y roca continua o una capa cementada o endurecida, lo que esté a menor profundidad.

Epiarcíllico (cep): que tiene una textura arcillosa en una capa, de 30 cm o más de espesor, dentro de 50cm de la superficie del suelo.

Esquelético (sk): con más de 40% del volumen de la matriz del suelo de fragmentos gruesos (<2 mm): gravas, guijarros o piedras.

CONSULTA PÚBLICA

Endoesquelético (skn): que tiene 40 por ciento o más (en volumen) de gravas u otros fragmentos gruesos promediado en una profundidad entre 50 y 100 cm de la superficie del suelo

Epiesqulético (skp): que tiene 40 por ciento o más (en volumen) de gravas u otros fragmentos gruesos promediado en una profundidad de 50 cm de la superficie del suelo.

Háplico (ha): que tiene una expresión típica de ciertos rasgos (típica en el sentido de que no hay una caracterización adicional o significativa) y solo se usa si no aplica ninguno de los calificadores del grupo I.

Hiperesquelético (hk): que contiene menos de 20 por ciento (en volumen) de tierra fina promediado en una profundidad de 75 cm de la superficie del suelo o hasta roca continua, lo que esté a menor profundidad.

Húmico (hu): suelos que contienen un alto porcentaje de Carbón Orgánico, para los Leptosoles mayor del 2% en todo su espesor, para el resto de grupos de suelos, más de 1% en los primeros 50 cm desde la superficie del suelo.

Lítico (li): que tiene roca continua que comienza dentro de 10 cm de la superficie del suelo.

IV.3.1.2.2.1. Características físicas y químicas de los tipos de suelos

A continuación, se presentan las descripciones de los perfiles de suelo en los distintos sitios de muestreo realizados:

Tabla 4.6. Información general del perfil de suelo Punto 1

Perfil N°	**Punto 1**
Clasificación del perfil WRB	LPha(cask)
Grupo de suelo	Leptosol Háplico (Calcárico, Esquelético)
Coordenadas X	326193
Coordenadas Y	3104297

CONSULTA PÚBLICA

Altitud msnm	558	

Tabla 4.7. Descripción morfológica del perfil de suelo Punto 1

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A	0-47	Se presenta una separación clara entre cada uno de los horizontes de forma irregular. La reacción al ácido clorhídrico es muy fuerte, mientras que la reacción al agua oxigenada fue nula. El horizonte se presenta húmedo en los primeros 10 cm, con una forma de estructura en bloques subangulares con fina estructura y desarrollo débil. El color en seco 10YR 7/2 y color en húmedo 10YR 4/3. La consistencia en seco es suelta al igual que en húmedo con adhesividad y plasticidad moderada. La textura al tacto es franco arcillo arenoso. Las gravas (0.2 – 7.5 cm) son dominantes, guijarros (7.5-25 cm) escasos y piedras (>25cm) redondeadas muy escasas. No presenta grietas, fisuras y manchas. Las raíces finas (<2mm) son abundantes, raíces medias (2-5 mm) frecuentes y raíces gruesas (>5mm) escasas. El drenaje interno es drenado.
R	-	Se presenta una capa de caliche debajo de la capa de suelo.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 4.8. Determinaciones del perfil del suelo Punto 1 – Horizonte A

Alt Campo ID: Campo ID:
Numero Lab. 01806 Muestra Sitio 1 Horizonte A 11/01/2021 Firma

Determinaciones	Método	Resultados
pH Suelo	pH1:1	8.2
Indice de Encalado	SMP	6.93
Materia orgánica	Comb.	2.3 % ENL 72
Fósforo (P)	M3	5 ppm
Potasio (K)	M3	54 ppm
Calcio (Ca)	M3	24984 ppm
Magnesio (Mg)	M3	101 ppm
Azufre (S-SO4)	M3	9 ppm
Boro (B)	M3	0.5 ppm
Cobre (Cu)	M3	0.6 ppm
Hierro (Fe)	M3	4 ppm
Manganeso (Mn)	M3	7 ppm
Zinc (Zn)	M3	1.1 ppm
Sodio (Na)	M3	17 ppm
Conductividad	SS1:2	0.19 dS/m
Nitrógeno-Nitrato	NNO3	5 ppm

CALIFICACION: Muy Bajo | Bajo | Medio | Optimo | Muy Alto

Capacidad Int.catiónico

Saturatión Catiónica

	%sat	meq
K	0.1	0.1
Ca	99.1	124.9
Mg	0.7	0.8
H	0.0	0.0
Na	0.1	0.1

K/Mg: 0.16
Ca/Mg: 141.57

Textura

%Arena	%Limo	%Arcilla
47	26	27

Clasificación de la Textura: Franco arcillo arenoso

Análisis de Densidad Aparente: 1.42 g/cm3

Tabla 4.9. Información general del perfil de suelo Punto 2

Perfil N°	Punto 2
Clasificación del perfil WRB	CLha(skn)
Grupo de suelo	Calcisol Háplico (Endoesquelético)
Coordenadas X	323821
Coordenadas Y	310777
Altitud msnm	563



Tabla 4.10. Descripción morfológica del perfil de suelo Punto 2

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A	0-55	Se presenta una separación clara entre cada uno de los horizontes de forma irregular. La reacción al ácido clorhídrico es muy fuerte, mientras que la reacción al agua oxigenada fue nula. El horizonte

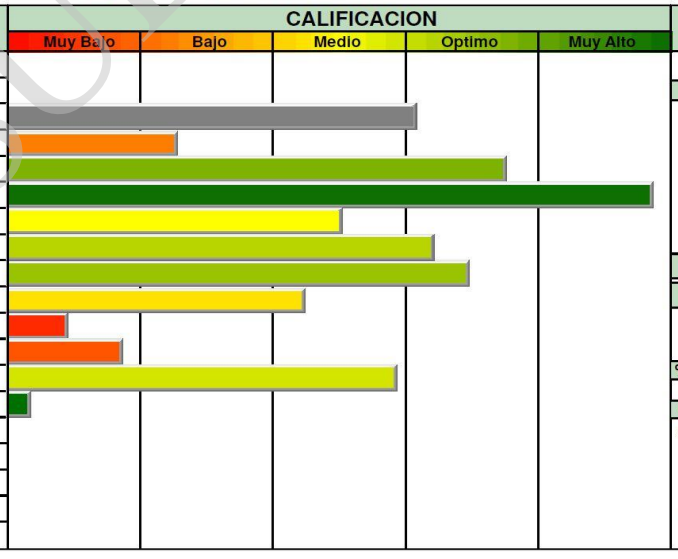
CONSULTA PÚBLICA

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
		se presenta húmedo en los primeros 10 cm, con una forma de estructura en bloques subangulares con muy fina estructura y desarrollo moderado. El color en seco 10YR 5/3 y color en húmedo 10YR 3/3. La consistencia en seco es ligeramente dura, friable en húmedo con adhesividad y plasticidad moderada. La textura al tacto es franco arcillo arenoso. Las gravas (0.2 – 7.5 cm) son de forma subangulares y son muy escasas, guijarros (7.5-25 cm) y piedras (>25cm) ausentes. No presenta grietas, fisuras y manchas. Las raíces finas (<2mm) son frecuentes, raíces medias (2-5 mm) abundantes y raíces gruesas (>5mm) frecuentes. El drenaje interno es drenado.
C	>55	La reacción al ácido clorhídrico es muy fuerte, mientras que la reacción al agua oxigenada fue nula. El horizonte se presenta ligeramente húmedo, con una forma de estructura en bloques subangulares con fina estructura y desarrollo moderado. El color en seco 10YR 5/3. La consistencia en seco es muy dura, con adhesividad y plasticidad fuerte. La textura al tacto es franco arcilloso. Gravas (0.2 – 7.5 cm) dominantes de forma subangulares, guijarros (7.5-25 cm) escasos y piedras (>25cm) ausentes. No presenta grietas, fisuras y manchas. Las raíces finas (<2mm) son escasas, raíces medias (2-5 mm) escasas y raíces gruesas (>5mm) ausentes. El drenaje interno es drenado.

Tabla 4.11. Determinaciones del perfil del suelo Punto 2 – Horizonte A

Alt Campo ID:
Campo ID:
Numero Lab. 01807
Muestra Sitio 2 Horizonte A 11/01/2021
Firma

Determinaciones	Método	Resultados
pH Suelo	pH1:1	8.0
Indice de Encalado	SMP	6.93
Materia orgánica	Comb.	4.1 % ENL 130
Fósforo (P)	M3	6 ppm
Potasio (K)	M3	209 ppm
Calcio (Ca)	M3	24983 ppm
Magnesio (Mg)	M3	142 ppm
Azufre (S-SO4)	M3	25 ppm
Boro (B)	M3	1.1 ppm
Cobre (Cu)	M3	1.2 ppm
Hierro (Fe)	M3	8 ppm
Manganeso (Mn)	M3	10 ppm
Zinc (Zn)	M3	3.0 ppm
Sodio (Na)	M3	24 ppm
Conductividad	SS1:2	0.32 dS/m
Nitrógeno-Nitrato	NNO3	12 ppm



Capacidad Int.catiónico

Saturatión Catiónica

	%sat	meq
K	0.4	0.5
Ca	98.6	124.9
Mg	0.9	1.2
H	0.0	0.0
Na	0.1	0.1

K/Mg: 0.45
Ca/Mg: 109.56

Textura

%Arena	%Limo	%Arcilla
49	27	24

Clasificación de la Textura
Franco arcillo arenoso

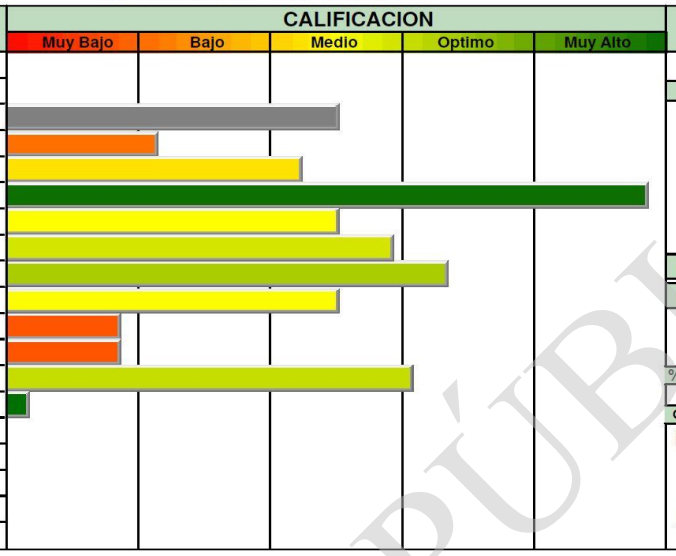
Análisis de Densidad Aparente: 1.44 g/cm3

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 4.12. Determinaciones del perfil del suelo Punto 2 – Horizonte C

Alt Campo ID: Campo ID:
Numero Lab. 01808 Muestra Sitio 2 Horizonte C 11/01/2021 Firma

Determinaciones	Método	Resultados
pH Suelo	pH1:1	7.8
Indice de Encalado	SMP	6.93
Materia orgánica	Comb.	3.5 % ENL 106
Fósforo (P)	M3	5 ppm
Potasio (K)	M3	136 ppm
Calcio (Ca)	M3	24978 ppm
Magnesio (Mg)	M3	134 ppm
Azufre (S-SO4)	M3	20 ppm
Boro (B)	M3	0.9 ppm
Cobre (Cu)	M3	1.8 ppm
Hierro (Fe)	M3	19 ppm
Manganeso (Mn)	M3	10 ppm
Zinc (Zn)	M3	3.8 ppm
Sodio (Na)	M3	19 ppm
Conductividad	SS1:2	0.25 dS/m
Nitrógeno-Nitrato	NNO3	14 ppm



Capacidad Int.catiónico

Saturatión Catiónica

	%sat	meq
K	0.3	0.3
Ca	98.8	124.9
Mg	0.9	1.1
H	0.0	0.0
Na	0.1	0.1

K/Mg: 0.31
Ca/Mg: 109.78

Textura

%Arena	%Limo	%Arcilla
54	21	25

Clasificación de la Textura
Franco arcillo arenoso

Análisis de Densidad Aparente: 1.45 g/cm3

Tabla 4.13. Información general del perfil de suelo Punto 3

Perfil N°	Punto 3
Clasificación del perfil WRB	LPlihu(cask)
Grupo de suelo	Leptosol Lítico Húmico (Calcárico Esquelético)
Coordenadas X	323950
Coordenadas Y	3112092
Altitud msnm	494



Tabla 4.14. Descripción morfológica del perfil de suelo Punto 3

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A	0-8	Se presenta una separación abrupta entre cada uno de los horizontes de forma plana. La reacción al ácido clorhídrico es muy fuerte, mientras que la reacción al agua oxigenada fue muy débil. El horizonte se presenta húmedo, con una forma de estructura en bloques subangulares con fina estructura y desarrollo débil. El color

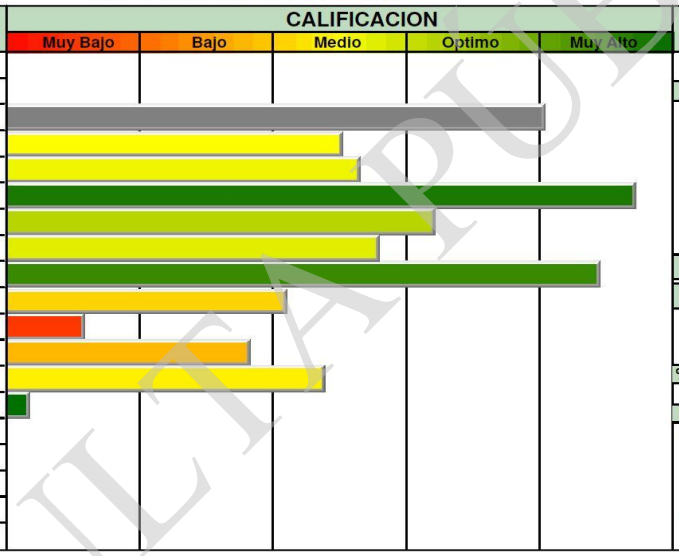
CONSULTA PÚBLICA

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
		en húmedo 10YR 2/2. La consistencia en húmedo es suelta con adhesividad y plasticidad ligera. La textura al tacto es franco arcillo arenoso. Gravas (0.2 – 7.5 cm) frecuentes de forma subangular, guijarros (7.5-25 cm) subangulares frecuentes y piedras (>25cm) ausentes. No presenta grietas, fisuras y manchas. Las raíces finas (<2mm) son frecuentes, raíces medias (2-5 mm) escasas y raíces gruesas (>5mm) ausentes. El drenaje interno es drenado.
R	-	Se presenta una capa de petrocálcico debajo de la capa de suelo.

Tabla 4.15. Determinaciones del perfil del suelo Punto 3 – Horizonte A

Alt Campo ID: Campo ID:
Numero Lab. 01810 Muestra Sitio 3 Horizonte A 13/01/2021 Firma

Determinaciones	Método	Resultados
pH Suelo	pH1:1	8.0
Indice de Encalado	SMP	6.93
Materia orgánica	Comb.	7.1 % ENL 150
Fósforo (P)	M3	23 ppm
Potasio (K)	M3	160 ppm
Calcio (Ca)	M3	14236 ppm
Magnesio (Mg)	M3	230 ppm
Azufre (S-SO4)	M3	19 ppm
Boro (B)	M3	2.5 ppm
Cobre (Cu)	M3	0.9 ppm
Hierro (Fe)	M3	13 ppm
Manganeso (Mn)	M3	23 ppm
Zinc (Zn)	M3	2.2 ppm
Sodio (Na)	M3	21 ppm
Conductividad	SS1:2	0.25 dS/m
Nitrógeno-Nitrato	NNO3	20 ppm



Capacidad Int.catiónico

Saturatión Catiónica

	%sat	meq
K	0.6	0.4
Ca	96.7	71.2
Mg	2.6	1.9
H	0.0	0.0
Na	0.1	0.1

K/Mg: 0.21
Ca/Mg: 37.19

Textura

%Arena	%Limo	%Arcilla
50	21	29

Clasificación de la Textura
Franco arcillo arenoso

Análisis de Densidad Aparente: 1.42 g/cm3

Tabla 4.16. Información general del perfil de suelo Punto 4

Perfil N°	Punto 4	
Clasificación del perfil WRB	LPlihu(cask)	
Grupo de suelo	Leptosol Lítico Húmico (Calcárico Esquelético)	
Coordenadas X	323915	
Coordenadas Y	3104414	

CONSULTA PÚBLICA

Altitud msnm	693	

Tabla 4.17. Descripción morfológica del perfil de suelo Punto 4

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A	0-11	Se presenta una separación clara entre los horizontes de forma irregular. La reacción al ácido clorhídrico es muy fuerte. El horizonte se presenta húmedo, con una forma de estructura granular de tamaño fina y desarrollo moderado. El color en húmedo 10YR 2/2. La consistencia en húmedo es suelta con adhesividad y plasticidad ligera. La textura al tacto es franco arcillo arenoso. Gravas (0.2 – 7.5 cm) frecuentes de forma subangular, guijarros (7.5-25 cm) subangulares frecuentes y piedras (>25cm) muy escasas. No presenta grietas, fisuras y manchas. Las raíces finas (<2mm) son abundantes, raíces medias (2-5 mm) abundantes y raíces gruesas (>5mm) escasas. El drenaje interno es drenado.
R	-	Se presenta una capa rocosa debajo del horizonte A.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 4.18. Determinaciones del perfil del suelo Punto 4 – Horizonte A

Alt Campo ID: Campo ID:

Numero Lab. 01811 Muestra Sitio 4 Horizonte A 14/01/2021 Firma

Determinaciones	Método	Resultados
pH Suelo	pH1:1	7.7
Indice de Encalado	SMP	6.93
Materia orgánica	Comb.	4.1 % ENL 132
Fósforo (P)	M3	5 ppm
Potasio (K)	M3	80 ppm
Calcio (Ca)	M3	23034 ppm
Magnesio (Mg)	M3	112 ppm
Azufre (S-SO4)	M3	23 ppm
Boro (B)	M3	1.6 ppm
Cobre (Cu)	M3	0.3 ppm
Hierro (Fe)	M3	8 ppm
Manganeso (Mn)	M3	11 ppm
Zinc (Zn)	M3	1.1 ppm
Sodio (Na)	M3	23 ppm
Conductividad	SS1:2	0.21 dS/m
Nitrógeno-Nitrato	NNO3	18 ppm

CALIFICACION: Muy Bajo | Bajo | Medio | Optimo | Muy Alto

Capacidad Int.catiónico

Saturatión Catiónica

	%sat	meq
K	0.2	0.2
Ca	98.9	115.2
Mg	0.8	0.9
H	0.0	0.0
Na	0.1	0.1

K/Mg: 0.21

Ca/Mg: 123.63

Textura

%Arena	%Limo	%Arcilla
46	26	28

Clasificación de la Textura: Franco arcillo arenoso

Análisis de Densidad Aparente: 1.41 g/cm3

Tabla 4.19. Información general del perfil de suelo Punto 5

Perfil N°	Punto 5
Clasificación del perfil WRB	CLha(skp)
Grupo de suelo	Calcisol Háplico (Epiesquelético)
Coordenadas X	321138
Coordenadas Y	3106042
Altitud msnm	609



CONSULTA PÚBLICA

Tabla 4.20. Descripción morfológica del perfil de suelo Punto 5

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A	0-15	Se presenta una separación difusa entre cada uno de los horizontes de forma irregular. La reacción al ácido clorhídrico es muy fuerte. El horizonte se presenta húmedo, con una forma de estructura migajosa fina y desarrollo débil. Color en húmedo 10YR 4/3. La consistencia en seco es suelta, suelta en húmedo con adhesividad y plasticidad ligera. La textura al tacto es franco arenoso. Las gravas (0.2 – 7.5 cm) son de forma subangular y son frecuentes, guijarros subangulares (7.5-25 cm) escasos y piedras (>25cm) ausentes. No presenta grietas, fisuras y manchas. Las raíces finas (<2mm) son abundantes, raíces medias (2-5 mm) escasas y raíces gruesas (>5mm) escasas. El drenaje interno es drenado.
C	>15	La reacción al ácido clorhídrico es muy fuerte. El horizonte se presenta húmedo, con una forma de estructura granular con tamaño medio y desarrollo débil. El color en seco 10YR 6/5. adhesividad y plasticidad ligera. Gravas (0.2 – 7.5 cm) dominantes de forma plana, guijarros (7.5-25 cm) subangulares escasos y piedras (>25cm) ausentes. No presenta grietas, fisuras y manchas. Las raíces finas (<2mm) son escasas, raíces medias (2-5 mm) y raíces gruesas (>5mm) ausentes. El drenaje interno es muy drenado.

Tabla 4.21. Información general del perfil de suelo Punto 6

Perfil N°	Punto 6	
Clasificación del perfil WRB	CLha(skp)	
Grupo de suelo	Calcisol Háplico (Epiesquelético)	
Coordenadas X	319219	
Coordenadas Y	3108645	
Altitud msnm	610	

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 4.22. Descripción morfológica del perfil de suelo Punto 6

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A	0-20	Se presenta una separación clara entre cada uno de los horizontes de forma irregular. La reacción al ácido clorhídrico es muy fuerte. El horizonte se presenta ligeramente húmedo, con una forma de estructura de bloques subangulares con tamaño de estructura fina y desarrollo débil. Color en seco 10YR 4/2 y húmedo 10YR 3/2. La consistencia en seco es suelta, con adhesividad y plasticidad ligera. La textura al tacto es franco arenoso. Las gravas (0.2 – 7.5 cm) son de forma plana y son frecuentes, guijarros de forma plana (7.5-25 cm) frecuentes y piedras (>25cm) ausentes. No presenta grietas, fisuras y manchas. Las raíces finas (<2mm) son abundantes, raíces medias (2-5 mm) frecuentes y raíces gruesas (>5mm) frecuentes. El drenaje interno es drenado.
C	>20	La reacción al ácido clorhídrico es muy fuerte. El horizonte se presenta seco, con una forma de estructura de bloques subangulares con tamaño muy fino y desarrollo débil. El color en seco 10YR 6/3 y 10YR 8/3 en húmedo. La consistencia es suelta en seco. Adhesividad y plasticidad ligera. Textura al tacto franco arenosa. Gravas planas (0.2 – 7.5 cm) dominantes, guijarros (7.5-25 cm) planos frecuentes y piedras (>25cm) ausentes. No presenta grietas, fisuras y manchas. Las raíces finas (<2mm) son frecuentes, raíces medias (2-5 mm) escasas y raíces gruesas (>5mm) ausentes. El drenaje interno es drenado.

Tabla 4.23. Información general del perfil de suelo Punto 7

Perfil N°	Punto 7	
Clasificación del perfil WRB	LPlihk(ca)	
Grupo de suelo	Leptosol Lítico Hiperesquelético (Calcárico)	
Coordenadas X	320024	
Coordenadas Y	3106064	
Altitud msnm	661	

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 4.24. Descripción morfológica del perfil de suelo Punto 7

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
-	-	En este punto el suelo es superficial, este punto se encuentra en un área montañosa, caracterizada por afloramientos de roca caliza con suelos poco desarrollados de menos de 10 cm de profundidad.

Tabla 4.25. Información general del perfil de suelo Punto 8

Perfil N°	Punto 8	
Clasificación del perfil WRB	LPlihk(ca)	
Grupo de suelo	Leptosol Lítico Hiperesquelético (Calcárico)	
Coordenadas X	319153	
Coordenadas Y	3106719	
Altitud msnm	658	

Tabla 4.26. Descripción morfológica del perfil de suelo Punto 8

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
-	-	En este punto el suelo es superficial, este punto se encuentra en un área montañosa, caracterizada por afloramientos de roca caliza con suelos poco desarrollados de menos de 10 cm de profundidad.

Tabla 4.27. Información general del perfil de suelo Punto 9

Perfil N°	Punto 9	
Clasificación del perfil WRB	LPli(cask)	
Grupo de suelo	Leptosol Lítico (Calcárico Esquelético)	
Coordenadas X	321105	
Coordenadas Y	3112008	

CONSULTA PÚBLICA

Altitud msnm	529	

Tabla 4.28. Descripción morfológica del perfil de suelo Punto 4

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A	0-7	Se presenta una separación clara entre los horizontes de forma plana. La reacción al ácido clorhídrico es muy fuerte. El horizonte se presenta húmedo, con una forma de estructura migajosa de tamaño muy fina y desarrollo débil. El color en húmedo 10YR 2/2. La consistencia en húmedo es suelta con adhesividad y plasticidad moderada. La textura al tacto es franco arenoso. Gravas (0.2 – 7.5 cm) abundantes de forma subangular, guijarros (7.5-25 cm) subangulares frecuentes y piedras (>25cm) subangulares escasas. No presenta grietas, fisuras y manchas. Las raíces finas (<2mm) son abundantes, raíces medias (2-5 mm) frecuentes y raíces gruesas (>5mm) ausentes. El drenaje interno es drenado.
R	-	Se presenta una capa rocosa debajo del horizonte A.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 4.29. Información general del perfil de suelo Punto 10

Perfil N°	Punto 10	
Clasificación del perfil WRB	CLha(skp)	
Grupo de suelo	Calcisol Háplico (Epiesquelético)	
Coordenadas X	316529	
Coordenadas Y	3106380	
Altitud msnm	14	

Tabla 4.30. Descripción morfológica del perfil de suelo Punto 10

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A	0-13	Se presenta una separación gradual entre cada uno de los horizontes de forma plana. La reacción al ácido clorhídrico es muy fuerte. El horizonte se presenta ligeramente húmedo, con una forma de estructura granular con tamaño de estructura muy fina y desarrollo débil. Color en húmedo 10YR 5/3. La consistencia en seco es suelta, con adhesividad y plasticidad moderada. La textura al tacto es franco limoso. Las gravas (0.2 – 7.5 cm) son de forma plana y son escasas, guijarros (7.5-25 cm) y piedras (>25cm) ausentes. No presenta grietas, fisuras y manchas. Las raíces finas (<2mm) son abundantes, raíces medias (2-5 mm) frecuentes y raíces gruesas (>5mm) escasas. El drenaje interno es drenado.
C	>13	La reacción al ácido clorhídrico es muy fuerte. El horizonte se presenta ligeramente húmedo, con una forma de estructura de bloques subangulares con tamaño fino y desarrollo débil. El color en húmedo 10YR 6/3. La consistencia es ligeramente dura en seco. Adhesividad y plasticidad moderada. Textura al tacto franco limosa. Gravas planas (0.2 – 7.5 cm) dominantes, guijarros (7.5-25 cm) y piedras (>25cm) ausentes. No presenta grietas, fisuras y manchas. Las raíces finas (<2mm) son escasas, raíces medias (2-5 mm) escasas y raíces gruesas (>5mm) ausentes. El drenaje interno es drenado.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 4.31. Información general del perfil de suelo Punto 11

Perfil N°	Punto 11
Clasificación del perfil WRB	LPlihu(cask)
Grupo de suelo	Leptosol Lítico Húmico (Calcárico Esquelético)
Coordenadas X	322181
Coordenadas Y	3108730
Altitud msnm	686



Tabla 4.32. Descripción morfológica del perfil de suelo Punto 11

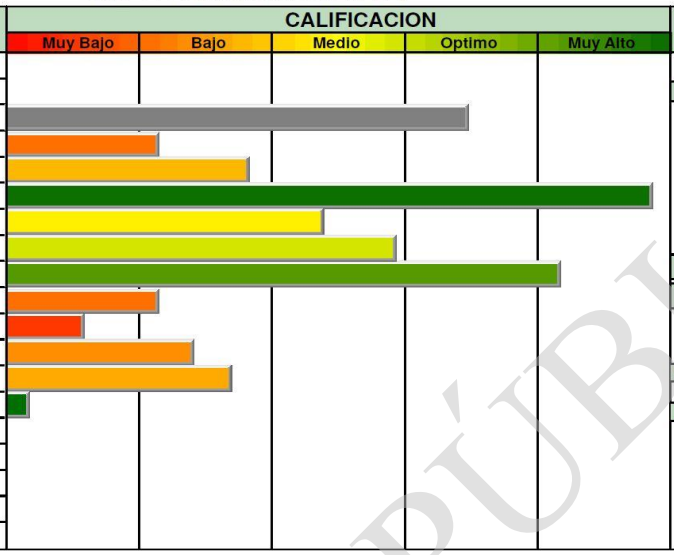
Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A	0-10	Se presenta una separación clara entre los horizontes de forma irregular. La reacción al ácido clorhídrico es muy fuerte. El horizonte se presenta húmedo, con una forma de estructura migajosa de tamaño muy fina y desarrollo débil. El color en húmedo 10YR 2/2. La consistencia en húmedo es suelta con adhesividad y plasticidad ligera. La textura al tacto es franco arcillo arenoso. Gravas (0.2 – 7.5 cm) abundantes de forma subangular, guijarros (7.5-25 cm) subangulares escasos y piedras (>25cm) subangulares frecuentes. No presenta grietas, fisuras y manchas. Las raíces finas (<2mm) son frecuentes, raíces medias (2-5 mm) abundantes y raíces gruesas (>5mm) escasas. El drenaje interno es drenado.
R	-	Se presenta una capa rocosa debajo del horizonte A.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 4.33. Determinaciones del perfil del suelo Punto 11 – Horizonte A

Alt Campo ID: Campo ID:
Numero Lab. 01812 Muestra Sitio 11 Horizonte A 15/01/2021 Firma

Determinaciones	Método	Resultados
pH Suelo	pH1:1	7.7
Indice de Encalado	SMP	6.93
Materia orgánica	Comb.	5.0 % ENL 150
Fósforo (P)	M3	5 ppm
Potasio (K)	M3	115 ppm
Calcio (Ca)	M3	19544 ppm
Magnesio (Mg)	M3	126 ppm
Azufre (S-SO4)	M3	20 ppm
Boro (B)	M3	1.9 ppm
Cobre (Cu)	M3	0.4 ppm
Hierro (Fe)	M3	13 ppm
Manganeso (Mn)	M3	17 ppm
Zinc (Zn)	M3	1.2 ppm
Sodio (Na)	M3	28 ppm
Conductividad	SS1:2	0.27 dS/m
Nitrógeno-Nitrato	NNO3	23 ppm



Capacidad Int.catiónico

Saturatión Catiónica

	%sat	meq
K	0.3	0.3
Ca	98.5	97.7
Mg	1.1	1.1
H	0.0	0.0
Na	0.1	0.1

K/Mg: 0.28
Ca/Mg: 89.55

Textura

%Arena	%Limo	%Arcilla
49	21	30

Clasificación de la Textura
Franco arcillo arenoso

Análisis de Densidad Aparente: 1.42 g/cm3

Tabla 4.34. Información general del perfil de suelo Punto 12

Perfil N°	Punto 12
Clasificación del perfil WRB	LPlihk(ca)
Grupo de suelo	Leptosol Lítico Hiperesquelético (Calcárico)
Coordenadas X	316265
Coordenadas Y	3104944
Altitud msnm	608



Tabla 4.35. Descripción morfológica del perfil de suelo Punto 12

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
-	-	En este punto el suelo es superficial, este punto se encuentra en un área montañosa, caracterizada por afloramientos de roca caliza con suelos poco desarrollados de menos de 10 cm de profundidad.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 4.36. Información general del perfil de suelo Punto 13

Perfil N°	Punto 13
Clasificación del perfil WRB	CLha(skp)
Grupo de suelo	Calcisol Háplico (Epiesquelético)
Coordenadas X	326667
Coordenadas Y	3115219
Altitud msnm	421



Tabla 4.37. Descripción morfológica del perfil de suelo Punto 13

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A	0-15	Se presenta una separación clara entre cada uno de los horizontes de forma plana. La reacción al ácido clorhídrico es muy fuerte y al agua oxigenada es débil. El horizonte se presenta húmedo, con una forma de estructura migajosa con tamaño de estructura muy fina y desarrollo moderado. Color en húmedo 10YR 3/3. La consistencia en seco es blanda, con adhesividad y plasticidad ligera. La textura al tacto es franco limoso. No presenta gravas (0.2 – 7.5 cm), guijarros (7.5-25 cm) y piedras (>25cm). No presenta grietas, fisuras y manchas. Las raíces finas (<2mm) son abundantes, raíces medias (2-5 mm) abundantes y raíces gruesas (>5mm) ausentes. El drenaje interno es drenado.
B	>15	La reacción al ácido clorhídrico es muy fuerte y débil al agua oxigenada. El horizonte se presenta ligeramente húmedo, con una forma de estructura migajosa con tamaño muy fino y desarrollo débil. El color en húmedo es 10 YR 5/3. La consistencia es suelta en seco. Adhesividad y plasticidad ligera. Textura al tacto franco arenosa. Gravas subangulares (0.2 – 7.5 cm) muy escasas, guijarros (7.5-25 cm) subangulares escasas y piedras (>25cm) ausentes. No presenta grietas, fisuras y manchas. Las raíces finas (<2mm) son escasas, raíces medias (2-5 mm) escasas y raíces gruesas (>5mm) frecuentes. El drenaje interno es drenado.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 4.38. Información general del perfil de suelo Punto 14

Perfil N°	Punto 14
Clasificación del perfil WRB	CLptp(cep)
Grupo de suelo	Calcisol Epipétrico (Epiarcíllico)
Coordenadas X	327140
Coordenadas Y	3110624
Altitud msnm	459



Tabla 4.39. Descripción morfológica del perfil de suelo Punto 14

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A	0-28	Se presenta una separación clara entre cada uno de los horizontes de forma plana. La reacción al ácido clorhídrico es muy fuerte y al agua oxigenada es débil. El horizonte se presenta húmedo, con una forma de estructura migajosa con tamaño de estructura muy fina y desarrollo débil. Color en húmedo 10YR 4/3. La consistencia en húmedo es suelta, con adhesividad y plasticidad moderada. La textura al tacto es arcillo limoso. Gravas (0.2 – 7.5 cm) subangulares frecuentes, guijarros (7.5-25 cm) subangulares escasos y piedras (>25cm). No presenta grietas, fisuras y manchas. Las raíces finas (<2mm) son frecuentes, raíces medias (2-5 mm) escasas y raíces gruesas (>5mm) ausentes. El drenaje interno es drenado.
C	28-47	Se presenta una separación abrupta entre cada uno de los horizontes de forma plana. La reacción al ácido clorhídrico es muy fuerte y al agua oxigenada es nula. El horizonte se presenta húmedo, con una forma de estructura migajosa con tamaño de estructura muy fina y desarrollo débil. Color en húmedo 10YR 5/4. La consistencia en húmedo es muy friable, con adhesividad y plasticidad moderada. La textura al tacto es arcillo limoso. Gravas (0.2 – 7.5 cm) subangulares escasas, guijarros (7.5-25 cm) subangulares escasos y piedras (>25cm) ausentes. No presenta grietas, fisuras y manchas. Las raíces finas (<2mm) son escasas, raíces medias (2-5 mm) y gruesas (>5mm) ausentes. El drenaje interno es drenado.

CONSULTA PÚBLICA

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
R	-	Capa de caliche

Tabla 4.40. Información general del perfil de suelo Punto 15

Perfil N°	Punto 15
Clasificación del perfil WRB	CLha(skn)
Grupo de suelo	Calcisol Háplico (Endoesquelético)
Coordenadas X	329611
Coordenadas Y	3119671
Altitud msnm	401



Tabla 4.41. Descripción morfológica del perfil de suelo Punto 15

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A	0-32	Se presenta una separación clara entre los horizontes de forma plana. La reacción al ácido clorhídrico es muy fuerte y débil al agua oxigenada. El horizonte se presenta húmedo, con una forma de estructura migajosa de tamaño muy fina y desarrollo débil. El color en húmedo 10YR 7/3 y 10YR 4/3 en seco. La consistencia en seco es suelta y friable en húmedo, con adhesividad y plasticidad fuerte. La textura al tacto es franco arcillo arenoso. Gravas (0.2 – 7.5 cm) abundantes de forma subangular, guijarros (7.5-25 cm) subangulares escasos y piedras (>25cm) ausentes. No presenta grietas, fisuras y manchas. Las raíces finas (<2mm) son abundantes, al igual que raíces medias (2-5 mm) y raíces gruesas (>5mm). El drenaje interno es drenado.
R	32-42	Se presenta un horizonte petrocálcico.
B	42-96	Se presenta una separación clara entre los horizontes de forma plana. La reacción al ácido clorhídrico es muy fuerte y nula al agua oxigenada. El horizonte se presenta húmedo, con una forma de

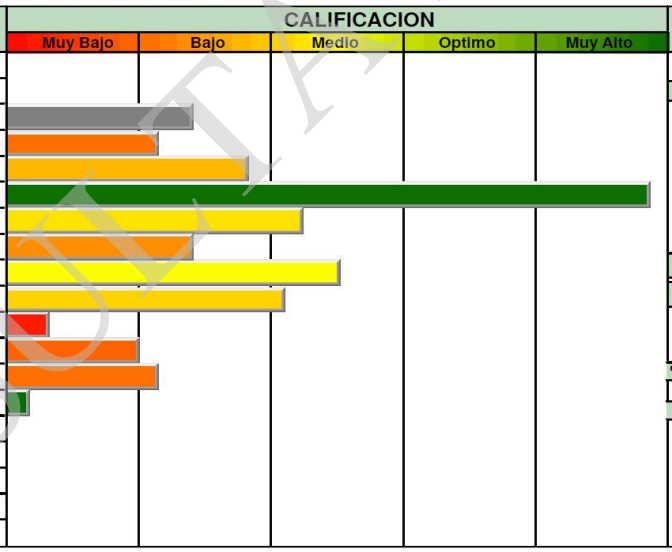
CONSULTA PÚBLICA

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
		bloques subangulares de tamaño muy fina y desarrollo débil. El color en seco es 7.5YR 8/4. La consistencia en seco es ligeramente dura, con adhesividad y plasticidad fuerte. La textura al tacto es franco arcillo arenoso. Gravas (0.2 – 7.5 cm) dominantes de forma subangular, guijarros (7.5-25 cm) subangulares escasos y piedras (>25cm) ausentes. No presenta grietas, fisuras y manchas. Las raíces finas (<2mm) son escasas, raíces medias (2-5 mm) frecuentes y raíces gruesas (>5mm) escasas. El drenaje interno es drenado.
C	>96	Presenta reacción muy fuerte al ácido clorhídrico y nula al agua oxigenada. El estrato se caracteriza por gran cantidad de rocas, siendo las gravas (0.2 – 7.5 cm) dominantes de forma subangular, guijarros (7.5-25 cm) frecuentes de forma plana al igual que piedras (>25cm). No presenta grietas, fisuras y manchas. Las raíces finas (<2mm) son ausentes, raíces medias (2-5 mm) escasas y raíces gruesas (>5mm) escasas. El drenaje interno es drenado.

Tabla 4.42. Determinaciones del perfil del suelo Punto 15 – Horizonte A

Alt Campo ID: Campo ID:
Numero Lab. 01813 Muestra Sitio 15 Horizonte A 17/01/2021 Firma

Determinaciones	Método	Resultados
pH Suelo	pH1:1	8.0
Indice de Encalado	SMP	6.93
Materia orgánica	Comb.	2.4 % ENL 74
Fósforo (P)	M3	5 ppm
Potasio (K)	M3	116 ppm
Calcio (Ca)	M3	15489 ppm
Magnesio (Mg)	M3	110 ppm
Azufre (S-SO4)	M3	7 ppm
Boro (B)	M3	0.5 ppm
Cobre (Cu)	M3	1.1 ppm
Hierro (Fe)	M3	7 ppm
Manganeso (Mn)	M3	11 ppm
Zinc (Zn)	M3	0.7 ppm
Sodio (Na)	M3	19 ppm
Conductividad	SS1:2	0.18 dS/m
Nitrógeno-Nitrato	NNO3	8 ppm



Capacidad Int.catiónico

Saturatión Catiónica

	%sat	meq
K	0.4	0.3
Ca	98.4	77.4
Mg	1.2	0.9
H	0.0	0.0
Na	0.1	0.1

K/Mg: 0.32
Ca/Mg: 82.00

Textura

%Arena	%Limo	%Arcilla
52	23	25

Clasificación de la Textura
Franco arcillo arenoso

Análisis de Densidad Aparente: 1.45 g/cm3

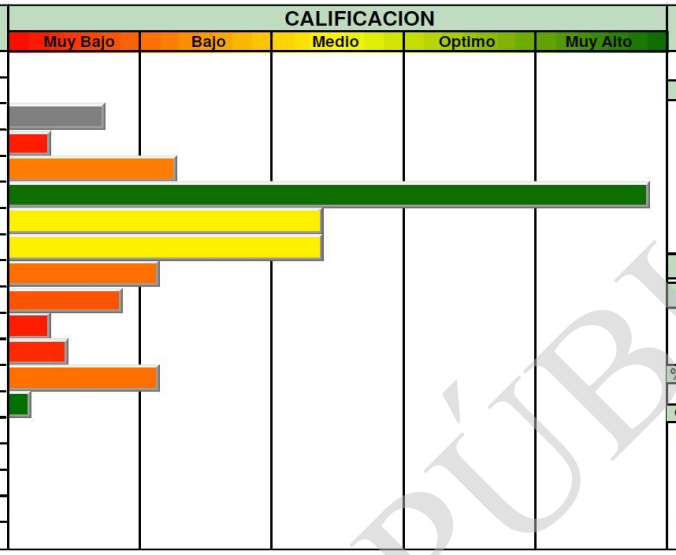
CONSULTA PÚBLICA

Tabla 4.43. Determinaciones del perfil del suelo Punto 15 – Horizonte B

Alt Campo ID: Campo ID: Firma

Numero Lab. 01814 Muestra Sitio 15 Horizonte B 17/01/2021

Determinaciones	Método	Resultados
pH Suelo	pH1:1	8.0
Indice de Encalado	SMP	6.93
Materia orgánica	Comb.	1.3 % ENL 52
Fósforo (P)	M3	1 ppm
Potasio (K)	M3	93 ppm
Calcio (Ca)	M3	24965 ppm
Magnesio (Mg)	M3	119 ppm
Azufre (S-SO4)	M3	15 ppm
Boro (B)	M3	0.2 ppm
Cobre (Cu)	M3	0.3 ppm
Hierro (Fe)	M3	4 ppm
Manganeso (Mn)	M3	5 ppm
Zinc (Zn)	M3	0.7 ppm
Sodio (Na)	M3	21 ppm
Conductividad	SS1:2	0.17 dS/m
Nitrógeno-Nitrato	NNO3	3 ppm



Capacidad Int.catiónico

Saturatión Catiónica

	%sat	meq
K	0.2	0.2
Ca	99.0	124.8
Mg	0.8	1.0
H	0.0	0.0
Na	0.1	0.1

K/Mg: 0.24

Ca/Mg: 123.75

Textura

%Arena	%Limo	%Arcilla
54	19	27

Clasificación de la Textura

Franco arcillo arenoso

Análisis de Densidad Aparente: 1.44 g/cm3

Tabla 4.44. Información general del perfil de suelo Punto 16

Perfil N°	Punto 16
Clasificación del perfil WRB	CLha(skn)
Grupo de suelo	Calcisol Háplico (Endoesquelético)
Coordenadas X	324840
Coordenadas Y	3119943
Altitud msnm	421



Tabla 4.45. Descripción morfológica del perfil de suelo Punto 16

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A	0-20	Se presenta una separación clara entre cada uno de los horizontes de forma plana. La reacción al ácido clorhídrico es muy fuerte y al agua oxigenada es débil. El horizonte se presenta húmedo, con una forma de estructura migajosa con tamaño de estructura muy fina y desarrollo moderado. El color en seco es 10YR 7/2 y en húmedo es

CONSULTA PÚBLICA

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
		10YR 5/3. La consistencia en seo es suelta, con adhesividad y plasticidad ligera. La textura al tacto es franco arcillo arenoso. Gravas (0.2 – 7.5 cm) subangulares escasas, guijarros (7.5-25 cm) y piedras (>25cm) ausentes. No presenta grietas, fisuras y manchas. Las raíces finas (<2mm) son abundantes, raíces medias (2-5 mm) frecuentes y raíces gruesas (>5mm) escasas. El drenaje interno es drenado.
B	20-75	La reacción al ácido clorhídrico es muy fuerte y al agua oxigenada es nula. El horizonte se presenta ligeramente húmedo, con una forma de estructura de bloques subangulares con tamaño de estructura media y desarrollo débil. El color en seco es 7.5YR 6/4. La consistencia en seco es dura, con adhesividad y plasticidad moderada. La textura al tacto es franco arcillo arenoso. Gravas (0.2 – 7.5 cm) subangulares abundantes, guijarros (7.5-25 cm) subangulares muy escasos y piedras (>25cm) ausentes. No presenta grietas, fisuras y manchas. Las raíces finas (<2mm) son escasas, al igual que raíces medias (2-5 mm) y gruesas (>5mm). El drenaje interno es drenado.

Tabla 4.46. Información general del perfil de suelo Punto 17

Perfil N°	Punto 17
Clasificación del perfil WRB	LPlihu(cask)
Grupo de suelo	Leptosol Lítico Húmico (Calcárico Esquelético)
Coordenadas X	321213
Coordenadas Y	3105327
Altitud msnm	683



Tabla 4.47. Descripción morfológica del perfil de suelo Punto 17

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A	0-13	Se presenta una separación clara entre los horizontes de forma plana. La reacción al ácido clorhídrico es muy fuerte y débil al agua oxigenada. El horizonte se presenta seco, con una forma de estructura migajosa de tamaño muy fina y desarrollo débil. El color

CONSULTA PÚBLICA

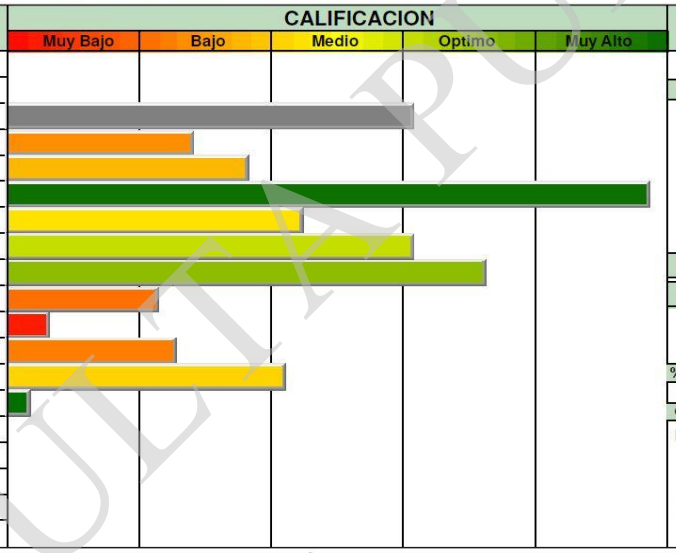
Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
		en seco es 10YR 4/2. La consistencia en seco es suelta con adhesividad y plasticidad ligera. La textura al tacto es franco arcillo arenoso. Gravas (0.2 – 7.5 cm) abundantes de forma subangular, guijarros (7.5-25 cm) subangulares abundantes y piedras (>25cm) subangulares frecuentes. No presenta grietas, fisuras y manchas. Las raíces finas (<2mm) son frecuentes, raíces medias (2-5 mm) abundantes y raíces gruesas (>5mm) escasas. El drenaje interno es drenado.
R	-	Se presenta una capa rocosa debajo del horizonte A.

Tabla 4.48. Determinaciones del perfil del suelo Punto 17 – Horizonte A

Alt Campo ID: **Campo ID:**

Numero Lab. 01815 **Muestra** Sitio 17 Horizonte A 18/01/2021 **Firma**

Determinaciones	Método	Resultados
pH Suelo	pH1:1	7.7
Indice de Encalado	SMP	6.93
Materia orgánica	Comb.	4.1 % ENL 128
Fósforo (P)	M3	8 ppm
Potasio (K)	M3	117 ppm
Calcio (Ca)	M3	24986 ppm
Magnesio (Mg)	M3	108 ppm
Azufre (S-SO4)	M3	21 ppm
Boro (B)	M3	1.3 ppm
Cobre (Cu)	M3	0.4 ppm
Hierro (Fe)	M3	7 ppm
Manganeso (Mn)	M3	15 ppm
Zinc (Zn)	M3	1.7 ppm
Sodio (Na)	M3	24 ppm
Conductividad	SS1:2	0.21 dS/m
Nitrógeno-Nitrato	NNO3	17 ppm



Capacidad Int.catiónico

Saturatión Catiónica

	%sat	meq
K	0.2	0.3
Ca	99.0	124.9
Mg	0.7	0.9
H	0.0	0.0
Na	0.1	0.1

K/Mg: 0.33

Ca/Mg: 141.43

Textura

%Arena	%Limo	%Arcilla
49	25	26

Clasificación de la Textura

Franco arcillo arenoso

Análisis de Densidad Aparente: 1.43 g/cm3

CONSULTA PÚBLICA

IV.3.1.2.3. Susceptibilidad a la erosión eólica e hídrica en el SAR

De acuerdo a información vectorial de degradación de INEGI con escala 1:250 000, la principal causa de degradación del suelo en la porción centro y norte del SAR principalmente corresponde a erosión eólica con pérdida del suelo superficial por acción del viento.

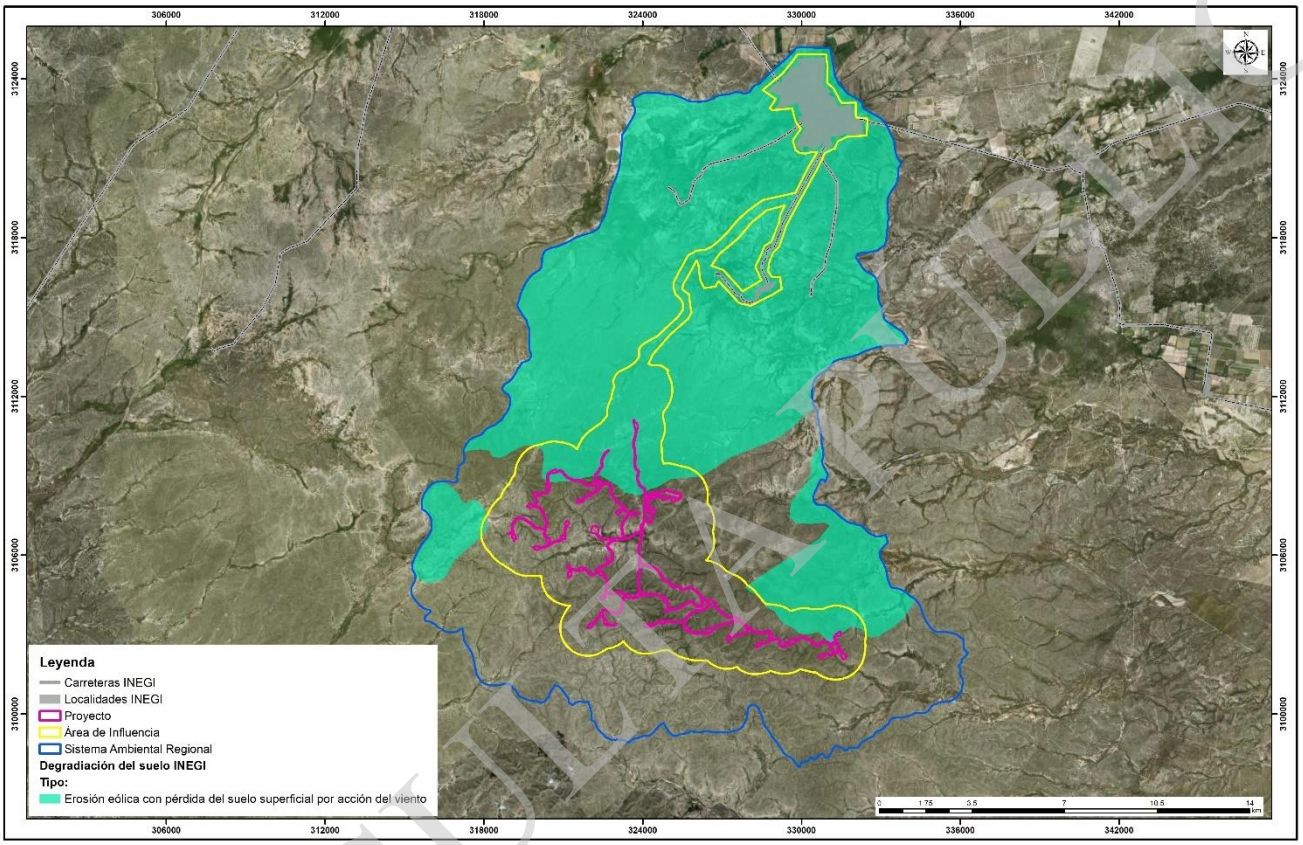


Figura 4.38. Degradación del suelo en el SAR

Para detallar y aunar más en el tema, se desarrolló un modelo de erosión, en el cual se ha aplicado la Ecuación Universal de Perdida de Suelo (EUPS). El cálculo de erosión se realizó mediante la técnica de álgebra de mapas en Arcgis, para mayor detalle ver Anexo 4.7 análisis de susceptibilidad del suelo a la erosión.

Como se puede observar en la Tabla 4.49 la mayor parte de la superficie del SAR (24,614.5204 ha) correspondiente al 72.89% presenta un grado de erosión muy bajo, es decir, la erosión no es mayor a 5 toneladas por hectárea por año, 2,986.3287 ha (8.84%) presentan un grado de erosión baja; con una erosión entre 5 y 10 ton/ha/año, el siguiente grado de erosión que se encuentra en 4,644.2345 ha (13.75%) del SAR es moderada, donde se erosiona suelo en un rango de 11 a 50 ton/ha/año, y por último, los sitios que se presentan con erosión fuerte y muy fuertes son en aquellos con alto grado de pendiente y baja cobertura vegetal, 675.7326 ha (2%) corresponden a un grado de erosión fuerte y solo 6.19 ha (0.02%) corresponden a un grado de erosión muy fuerte. (Figura 4.39 y Anexo 4.8).

CONSULTA PÚBLICA

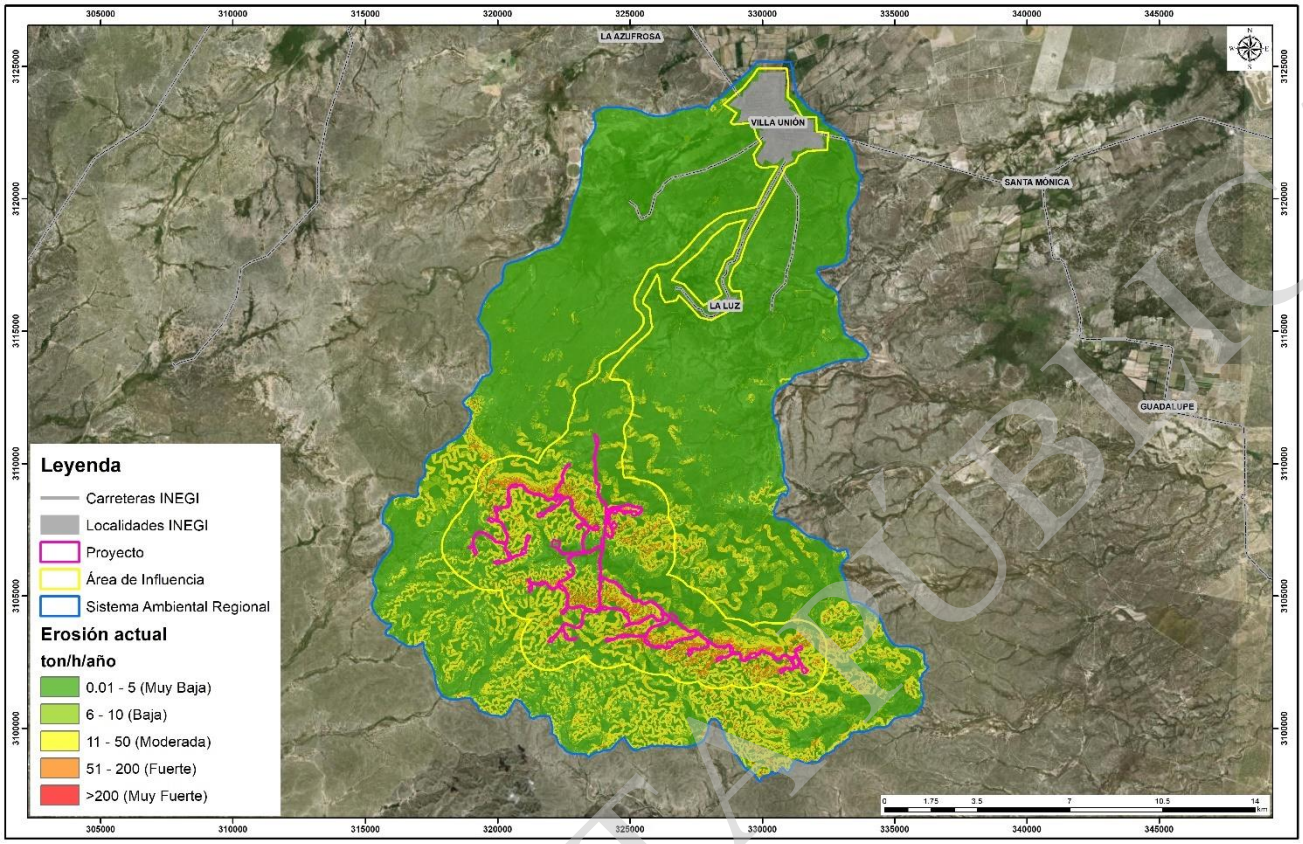


Figura 4.39. Modelo de Erosión Hídrica Actual en el SAR

Tabla 4.49. Erosión actual en el SAR

Grado de erosión	Toneladas / Hectárea / Año	Superficie del SAR (Ha)	Superficie del SAR (%)
Muy baja	<5	24614.5204	72.89
Baja	6-10	2986.3287	8.84
Moderada	11-50	4644.2345	13.75
Fuerte	51-200	675.7326	2.00
Muy Fuerte	>200	6.1900	0.02
N/A (zonas antrópicas)		843.0478	2.50
Total		**33770.05403**	**100**

CONSULTA PÚBLICA

IV.3.1.3 Hidrología e Hidrogeología

De acuerdo a trabajos realizados por la CONAGUA, INEGI e INECC (antes INE), se han identificado 1,471 cuencas hidrográficas en el país, las cuales se han agrupado y/o subdividido en cuencas hidrológicas. Dichas cuencas se encuentran organizadas en 37 Regiones Hidrológicas, que a su vez se agrupan en 13 Regiones Hidrológicas-Administrativas (RHA). El SAR del Proyecto, se encuentra en la región hidrológica Bravo Conchos con clave RH24, la cual comprende parte de los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. Esta región está formada por cuencas hidrológicas, el SAR se sitúa dentro de 2 cuencas; Presa Falcón – Río Salado y Río Bravo – Nuevo Laredo, a su vez, a nivel de subcuenca el Proyecto se encuentra dentro de 2 subcuencas; el extremo suroeste del SAR pertenece a la subcuenca del Río Sabinas (dentro de la cuenca Presa Falcón-Río Salado), la mayor parte del SAR se encuentra dentro de la subcuenca del Río Bravo – A. del Amole.

La subcuenca del Río Sabinas (RH24De) tiene una superficie de 9832.2 km^2, la cual es del tipo exorreica que drena hacia la Presa Venustiano Carranza. La subcuenca Río Bravo – Arroyo del Amole (RH24Ed) tiene una superficie de 4251.45 km^2, también es una cuenca tipo exorreica, la cual drena hacia el Río Bravo.

En la Figura 4.40 se puede apreciar la ubicación del Proyecto y el SAR dentro del contexto hidrológico nacional.

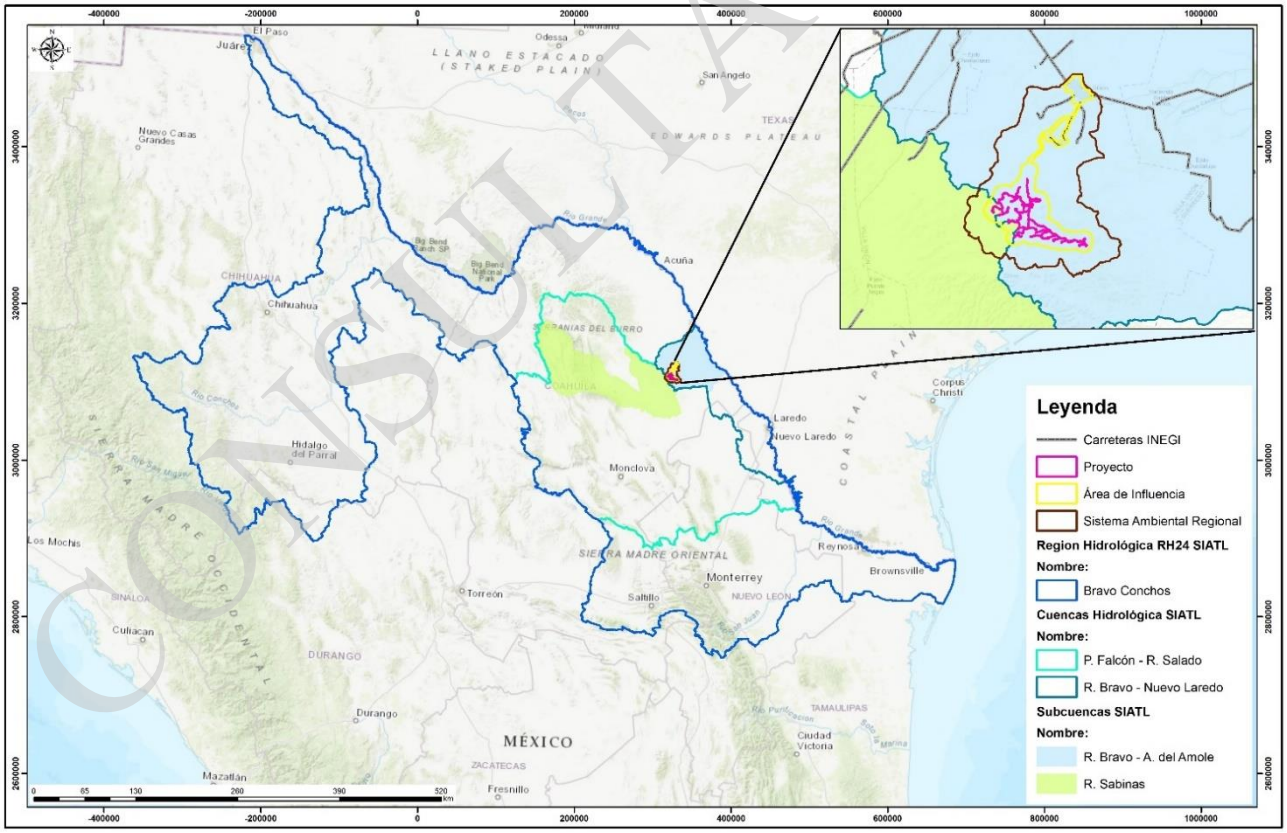


Figura 4.40. Ubicación del SAR dentro del contexto hidrológico nacional

CONSULTA PÚBLICA

A su vez, las subcuencas están divididas en microcuencas; en el caso de la subcuenca del Río Sabinas solo está presente la microcuenca Puente Negro ubicada al extremo suroeste del SAR. El resto de las microcuencas que se encuentran dentro del SAR se ubican dentro de la subcuenca Río Bravo – Arroyo del Amole y corresponden a las microcuencas de Allende, Villa Unión, La Luz y Guadalupe. Siendo la microcuenca de La Luz la que tiene un mayor porcentaje de superficie dentro del SAR como se puede observar en la Figura 4.41.

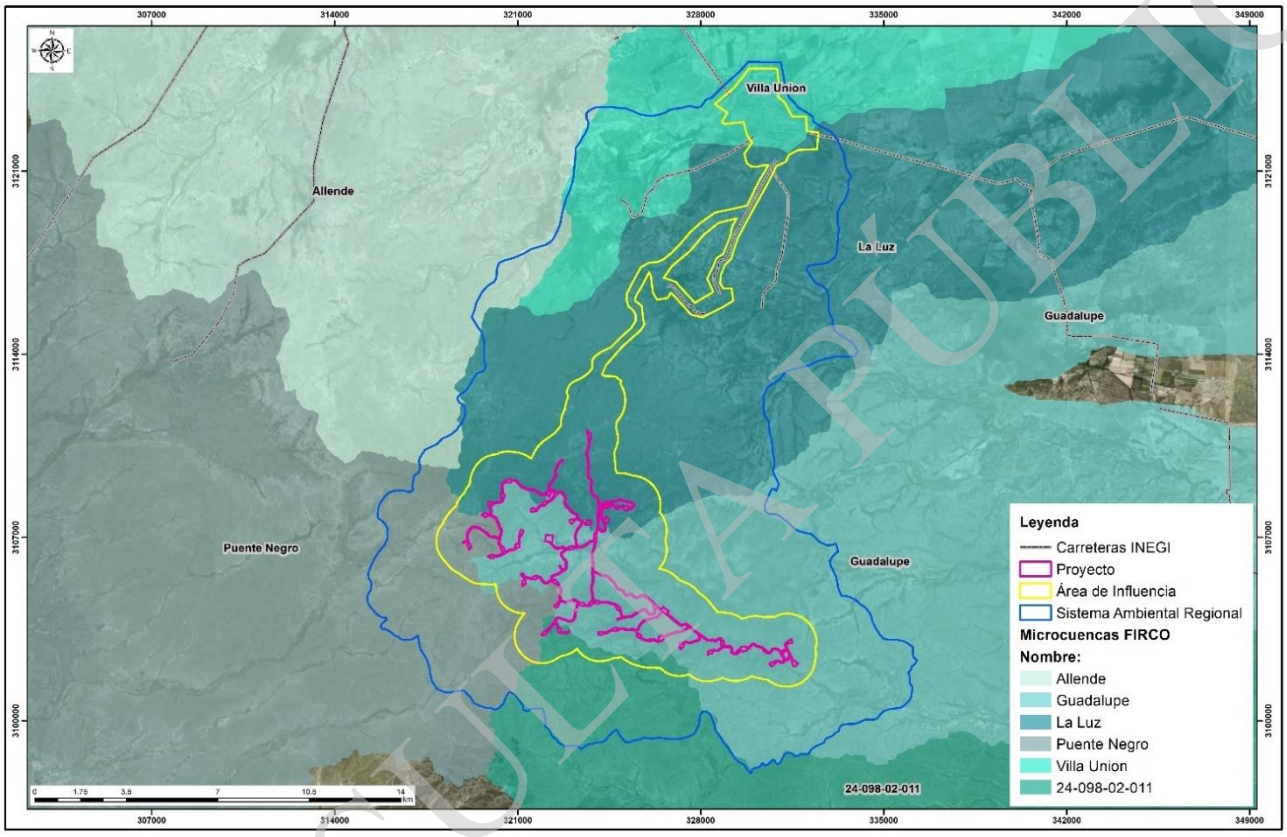


Figura 4.41. Microcuencas dentro del SAR

El extremo suroeste del SAR además se encuentra dentro de la delimitación del sitio RAMSAR Rio Sabinas como se puede observar en la Figura 4.42. El sitio RAMSAR Rio Sabinas tiene como área de influencia el área de la subcuenca del Río Sabinas, la subcuenca de la presa Venustiano Carranza (Don Martín) y parcialmente la subcuenca del Río Álamos, abarcando parte de los municipios de Melchor Múzquiz, San Juan de Sabinas, Sabinas, Juárez, Progreso, Villa Unión y Zaragoza en el estado de Coahuila. Específicamente el área del SAR que se encuentra dentro de la delimitación del sitio RAMSAR corresponde al de la microcuenca "Puente Negro" (Figura 4.41), la cual forma parte de la subcuenca del Río Sabinas. Sin embargo, de acuerdo al polígono del sitio RAMSAR Rio Sabinas el Proyecto no generará impactos que afecten al Río Sabinas, incluso la huella del Proyecto estará fuera del polígono del sitio RAMSAR Río Sabinas, siendo la subcuenca del Río Bravo – Arroyo del Amole perteneciente a la cuenca del Río Bravo-Nuevo Laredo en donde se encuentra mayormente la huella del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

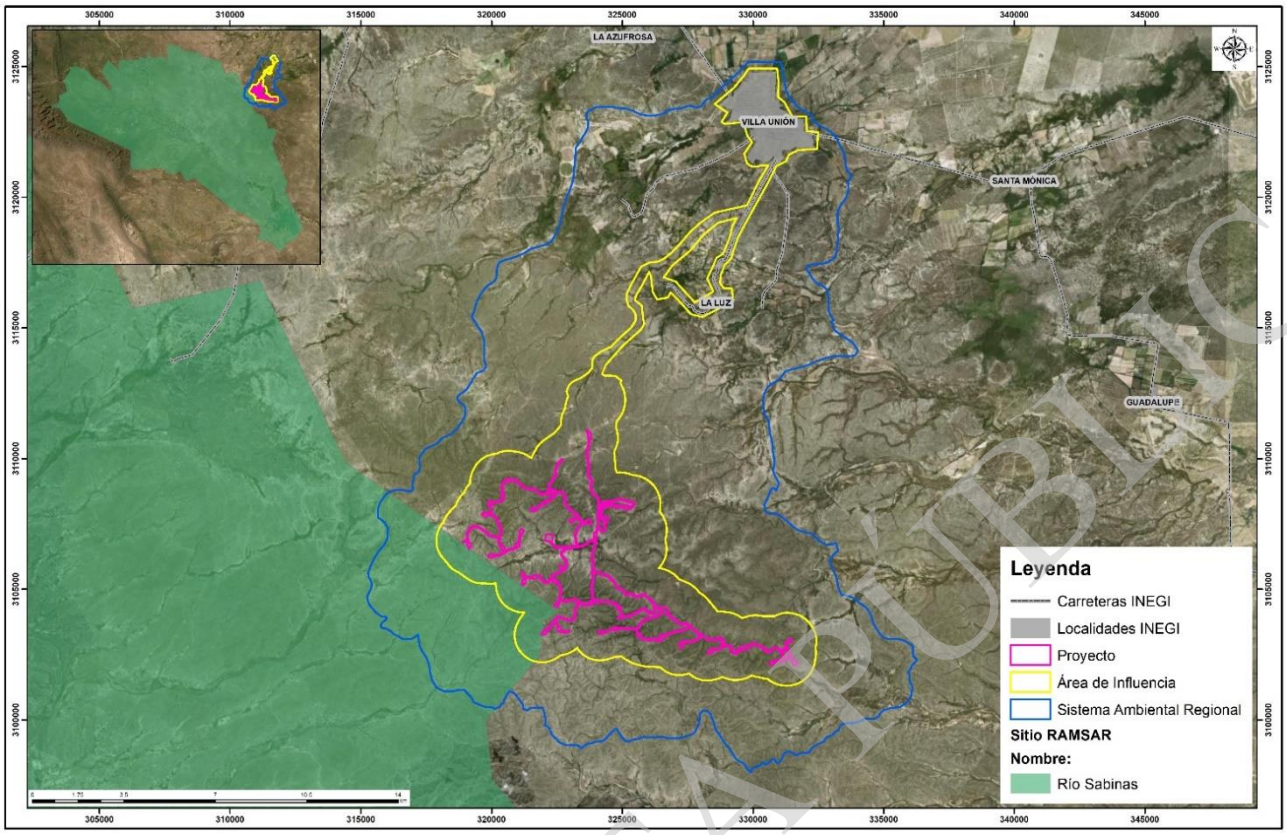


Figura 4.42. Sitio Ramsar dentro del SAR

La hidrología superficial dentro del SAR se caracteriza por la presencia de numerosos arroyos gracias a la orografía presente al sur del SAR. La mayor parte de los arroyos son de carácter intermitente, sin embargo, hacia el norte del SAR existen algunos manantiales como el de La Luz, Villa Unión, Santa Ana y Ciénega Grande los cuales mantienen el flujo constante de algunos arroyos que fluyen de manera constante durante todo el año.

En la Figura 4.43 se muestra el modelo de corrientes de INEGI 1:50,000; en el cual se aprecia la amplia red de escorrentías y cuerpos de agua que de acuerdo a INEGI se encuentran dentro del SAR. Todos los cuerpos de agua presentes corresponden a bordos, los cuales son utilizados como abrevadero para el ganado presente en la zona. En la Figura 4.45

CONSULTA PÚBLICA

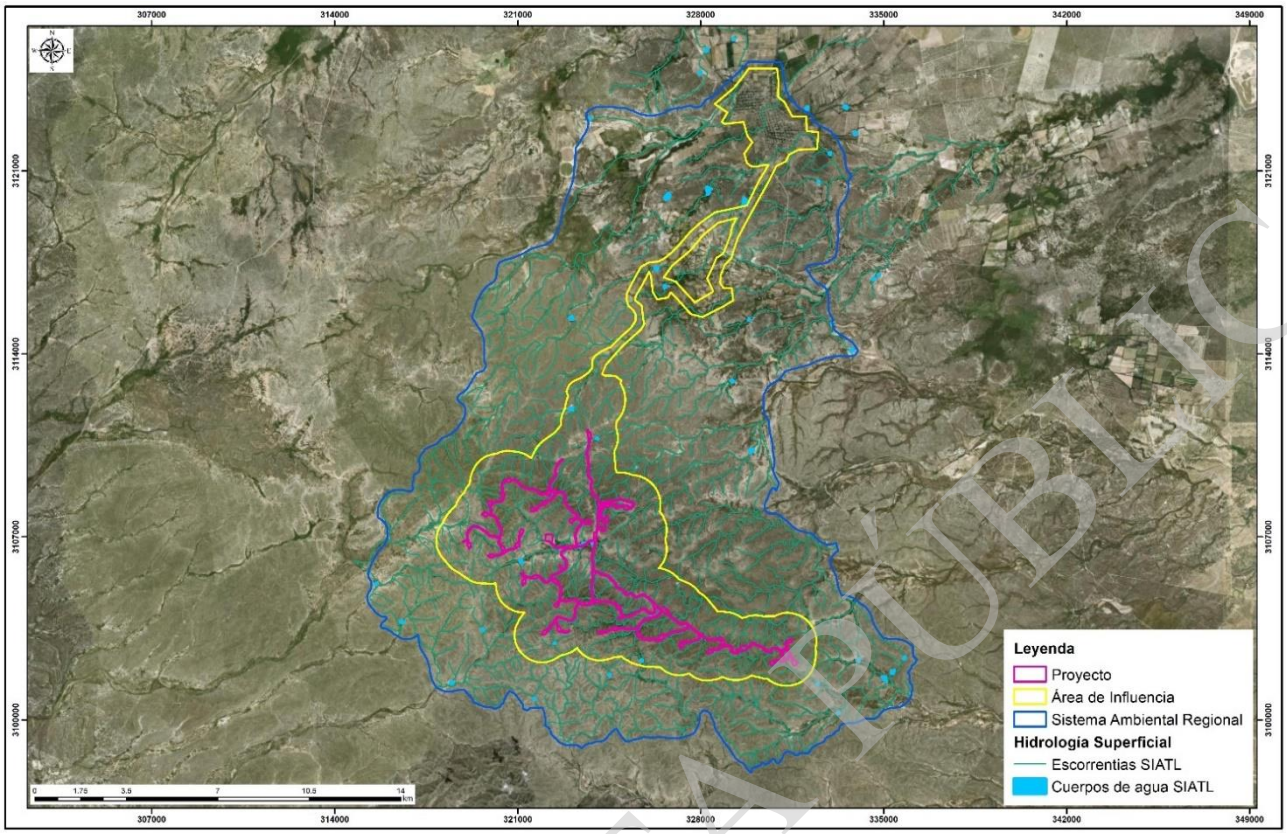


Figura 4.43. Hidrología superficial dentro del SAR, INEGI

De acuerdo con la clasificación de Horton (1960) y en función de las características físicas y de relieve, se clasificaron las corrientes presentes en el SAR del Proyecto según su orden relativo de escurrimiento del 1ro al 5to orden (Figura 4.44), presentándose los arroyos de mayor orden hacia el norte y este del SAR.

CONSULTA PÚBLICA

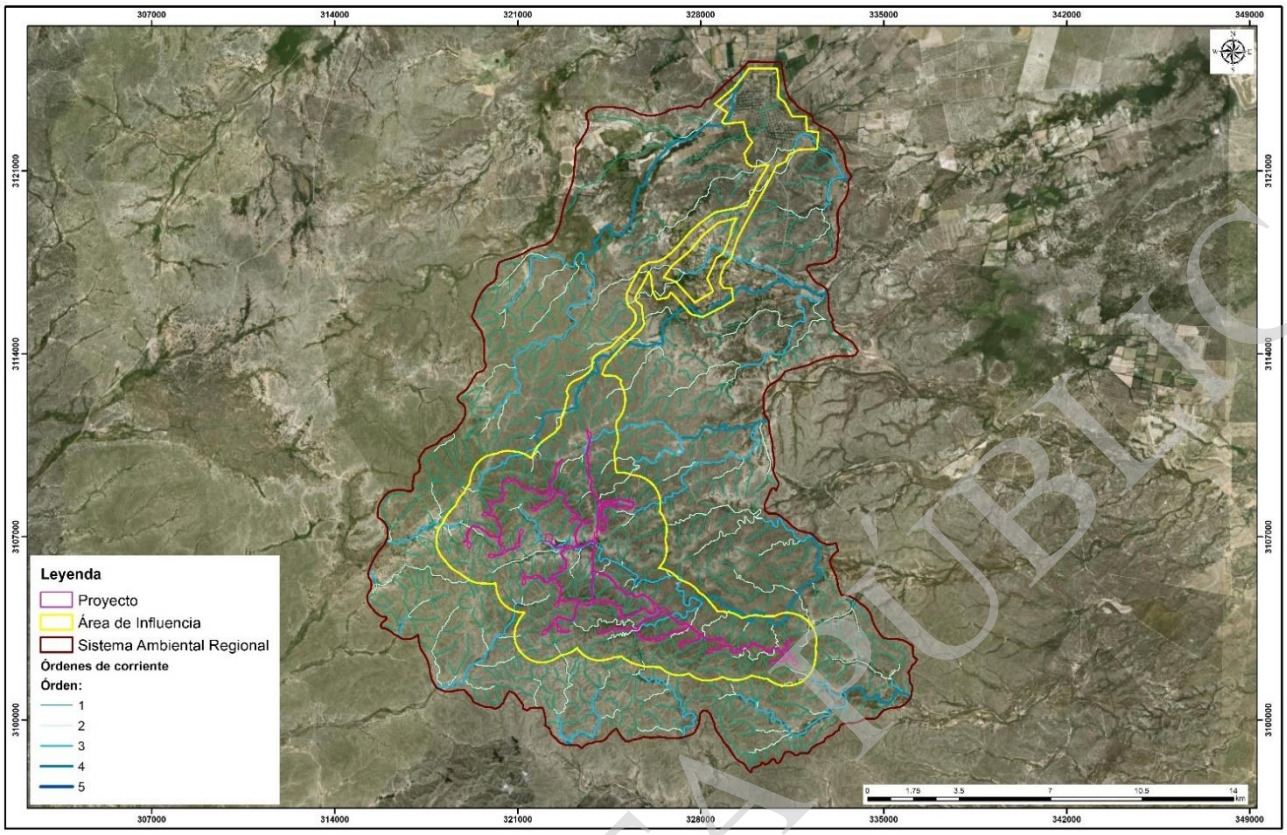


Figura 4.44. Modelo de órdenes de corrientes dentro del SAR



Figura 4.45 Bordo de agua utilizado como abrevadero dentro del SAR

CONSULTA PÚBLICA



Figura 4.46. Arroyo intermitente dentro del SAR

En el Anexo 4.9 se encuentra el Reporte Fotográfico de algunos de los cuerpos de agua (arroyos, manantiales, bordos) presentes en el SAR.

IV.3.1.3.1. Balance Hidrológico

Para conocer el balance hidrológico que se presenta en un sitio en específico, se necesita identificar los procesos que componen el ciclo hidrológico, como es la precipitación, la evapotranspiración, la escorrentía superficial, y la infiltración hídrica (Reyes, Gonzáles, Espinosa, Cabrera, & Jardines, Hernández, 2012). En general la fórmula para conocer el balance hídrico es la siguiente:

BH= Captación-evapotranspiración potencial-escorrentía superficial-infiltración

Para el análisis hidrológico en la superficie del SAR se utilizó el apoyo del Arcgis, mediante algebra de mapas e interpolación de información se estimó cada uno de los componentes del balance hidrológico. El tamaño *pixelar* de los *ráster* utilizados fue de 5 mts, lo cual representa una superficie de 25m^2 en el terreno.

Para homologar la información y detallar el balance hidrológico en el SAR, se calculó la cantidad de agua en metros cúbicos; que precipita, evapotranspira, escurre e infiltra en una superficie de 25m^2.

CONSULTA PÚBLICA

IV.3.1.3.1.1. Coeficiente de Escurrimiento (escurrimiento superficial)

El coeficiente de escurrimiento se determinó con la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales.

Escurrimiento

$$Vm = P \; x \; A \; x \; Ce$$

Donde:

Vm =volumen medio anual de escurrimiento natural (m^3)
P = precipitación media anual (mm)
A= área (ha)
Ce = coeficiente de escurrimiento (adimensional)

Para aplicar la formula anteriormente mencionada es indispensable determinar cada uno de los factores que en ella intervienen y para lograrlo debe contemplarse lo siguiente:

De acuerdo a información de la CONAGUA los suelos se clasifican en tres tipos diferentes: A (suelos permeables), B (suelos medianamente permeables), C (suelos casi permeables). Para determinar el coeficiente anual de escurrimiento (Ce), se tiene que conocer en primer lugar el valor de "K", él cual es un parámetro que depende del tipo y uso de suelo (Tabla 4.50).

Tabla 4.50. Valores "K" en función del tipo y uso de suelo

Tipo de suelo			**Características**
A			Suelos permeables, tales como arenas profundas y loess poco compactos
B			Suelos medianamente permeables, tales como arenas de mediana profundidad: loess algo más compactos que los correspondientes a los suelos A; terrenos migajosos.
C			Suelos casi impermeables, tales como arenas o loess muy delgados sobre una capa impermeable, o bien arcillas.
Uso de suelo	**Tipo de suelo**		
	A	**B**	**C**
Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.26	0.28	0.30
Cultivos:			

CONSULTA PÚBLICA

Tipo de suelo		Características	
En Hilera	0.24	0.27	0.30
Legumbres o rotación de pradera	0.24	0.27	0.30
Granos Pequeños	0.24	0.27	0.30
Pastizal (% de suelo cubierto o pastoreo):			
Más del 75%-Poco	0.14	0.20	0.28
Del 50 al 75%-regular	0.20	0.24	0.30
Menos del 50%-Excesivo	0.24	0.28	0.30
Bosque			
Cubierta más del 75%	0.07	0.16	0.24
Cubierta del 50 al 75%	0.12	0.22	0.26
Cubierto del 25 al 50%	0.17	0.26	0.28
Cubierto menos del 25%	0.22	0.28	0.30
Zonas Urbanas	0.26	0.29	0.32
Caminos	0.27	0.30	0.33
Pradera Permeable	0.18	0.24	0.30

Considerando la información vectorial de geología de INEGI, los tipos de rocas predominantes en el SAR son rocas calizas y calizas-lutitas. De la misma manera se consideró información de los muestreos edafológicos realizados en la superficie del SAR, donde se encontraron suelos poco profundos con textura media. Se presentan diferentes tipos de vegetación, las cuales con las siguientes; Matorral espinoso tamaulipeco, Matorral desértico micrófilo, Matorral desértico rosetófilo, Matorral submontano y Vegetación secundaria arbustiva de Matorral espinoso tamaulipeco los cuales presentan diferentes porcentajes de cobertura.

Una vez obtenido el valor de K, el coeficiente de escurrimiento anual (Ce), se calcula mediante las siguientes fórmulas:

Tabla 4.51. Fórmulas para el cálculo del Coeficiente de escurrimiento

K: Parámetro que depende del tipo y uso de suelo	Coeficiente de Escurrimiento (Ce)
Si K resulta menor o igual que 0.15	Ce=K(P-250) /2000
Si K es mayor que 0.15	Ce=K(P-250) /2000+(K-0.15) / 1.5

En la Figura 4. 47 se presenta el modelo de escurrimiento anual en la superficie del SAR. Las áreas con mayor escurrimiento se presentan en la zona centro y norte del SAR, las cuales son las que

CONSULTA PÚBLICA

presentan la vegetación menos densa, caso contrario para la zona sur del SAR la cual es la zona con vegetación más densa, lo cual permite un escurrimiento menor.

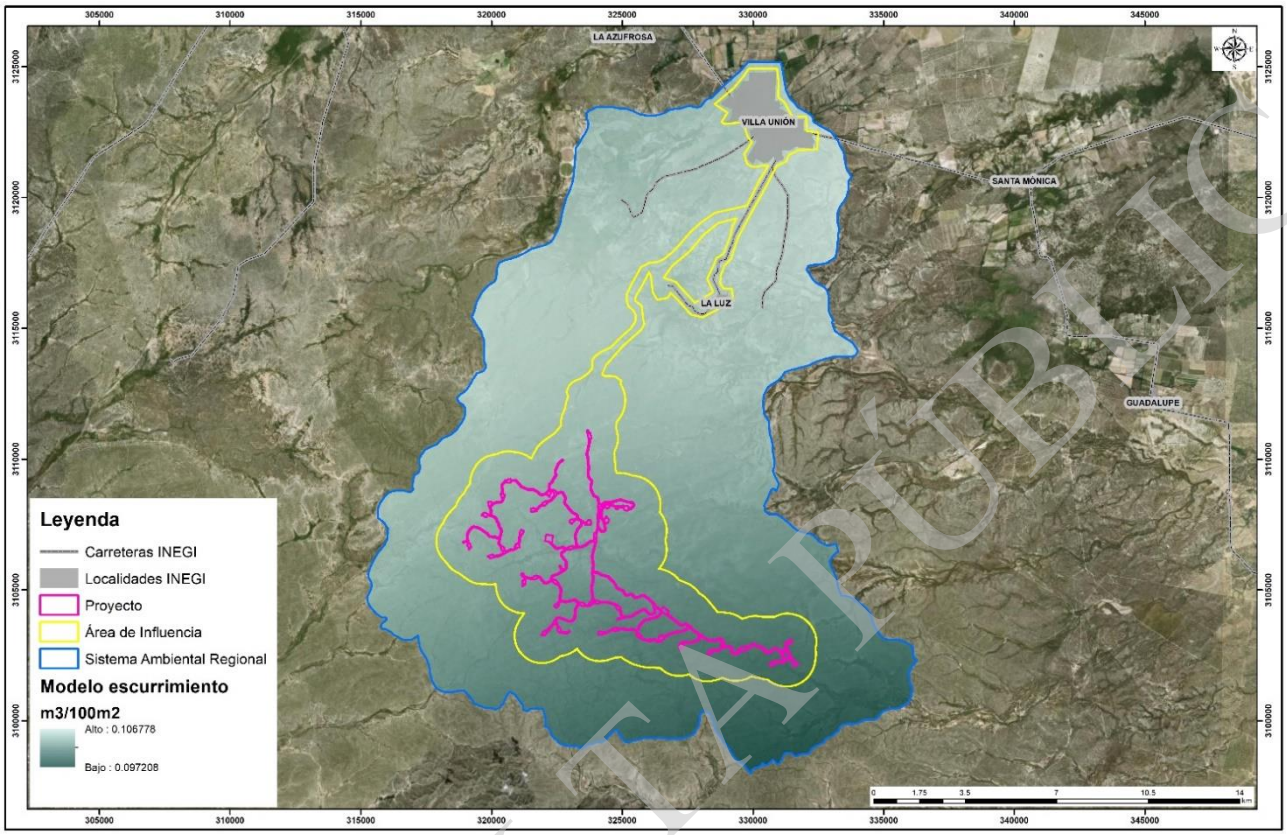


Figura 4. 47. Modelo de escurrimiento anual en el SAR ($m^3/25m^2$)

IV.3.1.3.1.2 Evapotranspiración

Por definición podemos entender a la evapotranspiración como aquella humedad perdida de la superficie de la atmósfera mediante la combinación de los procesos de evaporación y transpiración (Reyes, Gonzáles, Espinosa, Cabrera, & Jardines, Hernández, 2012).

Para conocer la evapotranspiración (ETR) anual de una superficie determinada, se dispone del Método de Coutagne, el cual es el siguiente:

$$ETR = P - XP^2$$

Donde:

ETR = evapotranspiración m/año
P = precipitación media anual en m/año
$\chi = 1/ (0.8+0.14\ t)$
t = temperatura en °C

CONSULTA PÚBLICA

El análisis de evapotranspiración contempla información de temperatura y precipitación, dicha información se tomó de las estaciones meteorológicas de servicio meteorológico nacional (SMN) y con aplicación del método de Coutagne se generó la modelación de la evapotranspiración anual en el SAR.

El mayor índice de evapotranspiración se concentra en la zona norte del SAR, el cual se reduce hacia el sur. (Figura 4. 48).

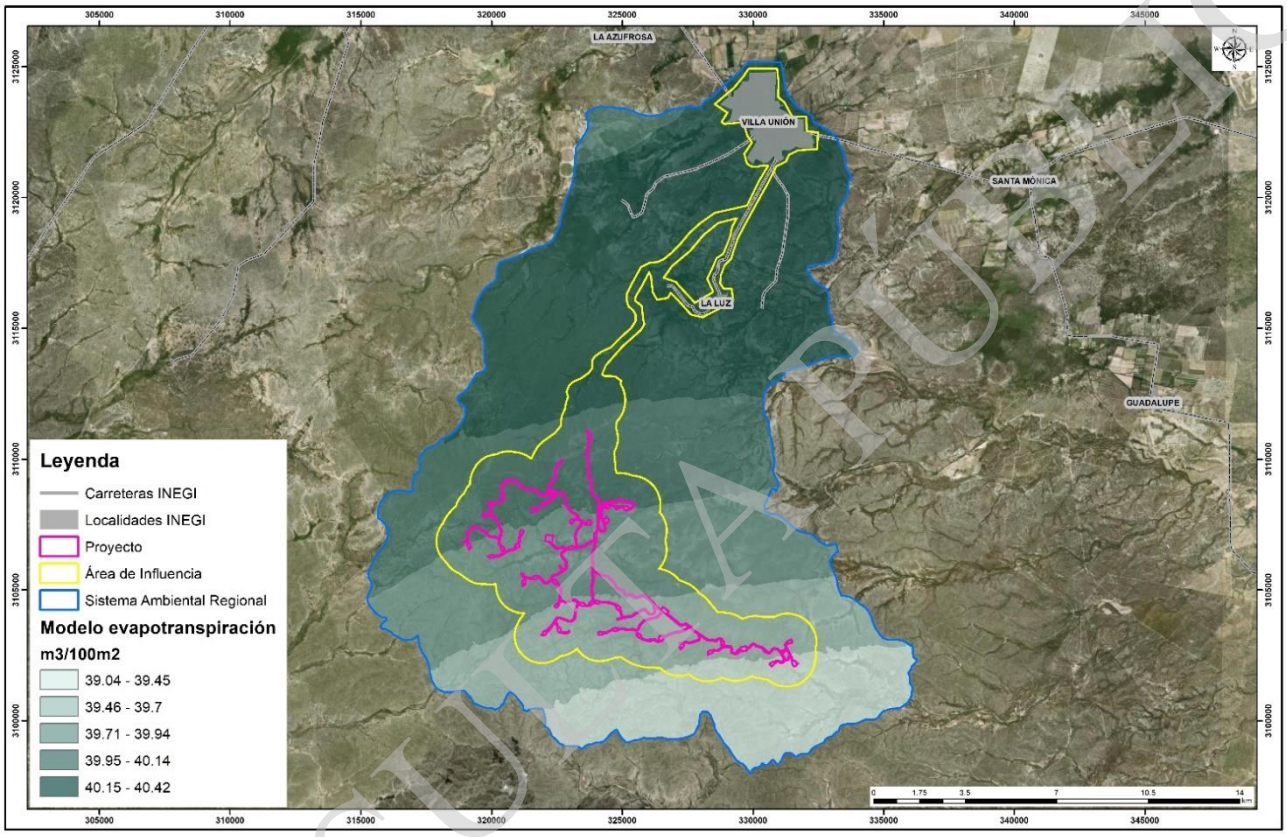


Figura 4. 48. Modelo de evapotranspiración anual en el SAR ($m^3/100m^2$)

IV.3.1.3.1.3. Precipitación

Para la modelación de la precipitación se utilizó información de las estaciones meteorológicas de servicio meteorológico nacional que se encuentran cercanas al SAR. Los datos de precipitación se presentan en metros cúbicos por cada $100m^2$. De acuerdo al modelo obtenido la zona centro-norte del SAR es donde existe la mayor precipitación y disminuye hacia el sur (Figura 4. 49).

CONSULTA PÚBLICA

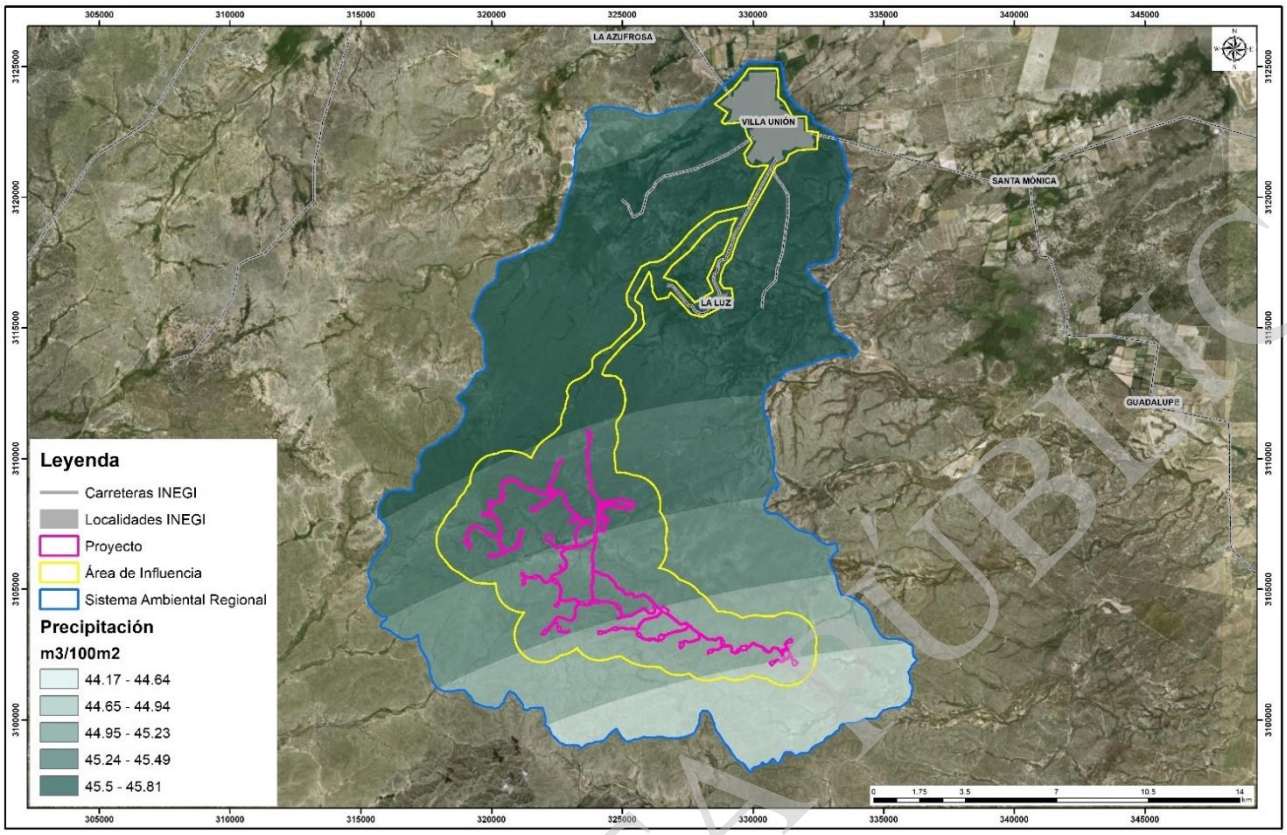


Figura 4. 49. Modelo de precipitación anual en el SAR ($m^3/100m^2$)

IV.3.1.3.1.4. Infiltración

Se denomina infiltración al proceso por el cual el agua en la superficie de la tierra entra en el suelo. La infiltración se rige por dos fuerzas principales que son la gravedad y la acción capilar. La tasa de infiltración es la medida de la tasa a la cual es suelo es capaz de absorber la precipitación. Existen algunas características del suelo que provocan que la tasa de infiltración se vea afectada, estas características pueden ser la textura de tipo de suelo, la vegetación, la intensidad de la precipitación, evapotranspiración y escurrimiento (Reyes, Gonzáles, Espinosa, Cabrera, & Jardines, Hernández, 2012).

El mayor porcentaje de agua que se infiltra se presenta en la porción oeste y noroeste del SAR, y el extremo sureste del SAR es el área donde existe la menor infiltración. Las zonas con menor infiltración están influenciadas por el tipo de suelo, el cual mayormente corresponde a Leptosoles, caracterizados por ser suelos muy delgados. (Figura 4.50 y Anexo 4.10).

CONSULTA PÚBLICA

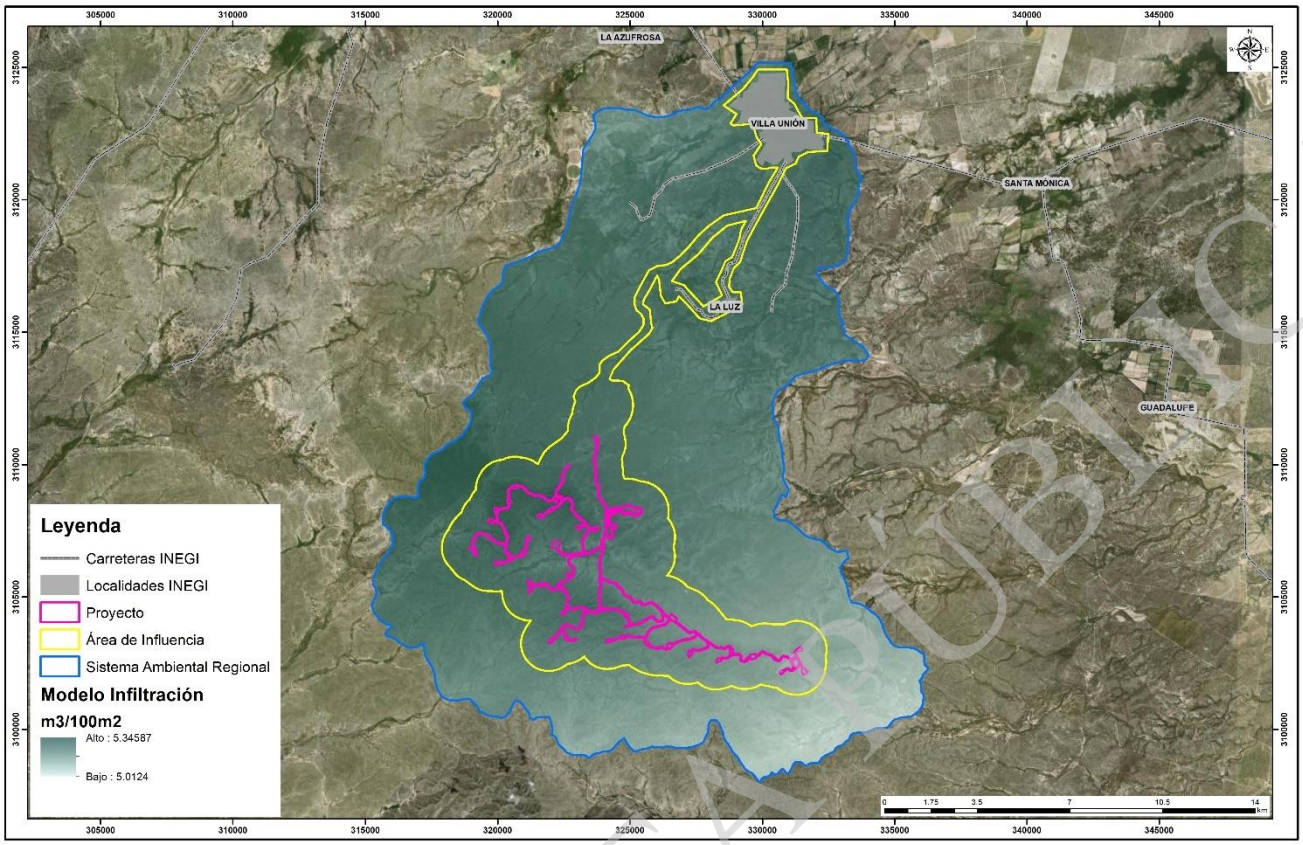


Figura 4.50. Modelo de Infiltración anual en el SAR ($m^3/100m^2$)

IV.3.1.3.2. Hidrología subterránea

El SAR del Proyecto se encuentra ubicado en dos acuíferos de acuerdo a la delimitación establecida por CONAGUA; la mayor parte del SAR se encuentra ubicado mayormente dentro del acuífero Allende-Piedras Negras (clave 0501) y solo una pequeña porción al suroeste del SAR forma parte del acuífero Región Carbonífera (clave 0512) como se muestra en la Figura 4.51.

Acuífero Allende-Piedras Negras

De acuerdo a la información de la CONAGUA el acuífero Allende-Piedras Negras se localiza en la porción nororiental del estado de Coahuila. Limita al norte con el acuífero Palestina, al noroeste con los acuíferos Cerro Colorado-La Partida y Serranía del Burro, al oeste y sur con Región Carbonífera, al sureste con el acuífero Hidalgo, todos ellos pertenecientes al Estado de Coahuila; al este su límite natural es Río Bravo.

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas permiten definir que es de tipo libre, heterogéneo y anisótropo, constituido en su porción superior, por los sedimentos aluviales y fluviales de granulometría variada, así como conglomerados polimícticos, cuyo espesor puede alcanzar algunas decenas de metro hacia el centro de los valles. La porción inferior se aloja en una secuencia de rocas sedimentarias marinas calcáreo-arcillosas, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento

CONSULTA PÚBLICA

y disolución en el caso de las calizas. Las calizas y areniscas constituyen horizontes acuíferos que presentan condiciones de confinamiento, debido a que su litología incluye alternancia con lutitas y limolitas.

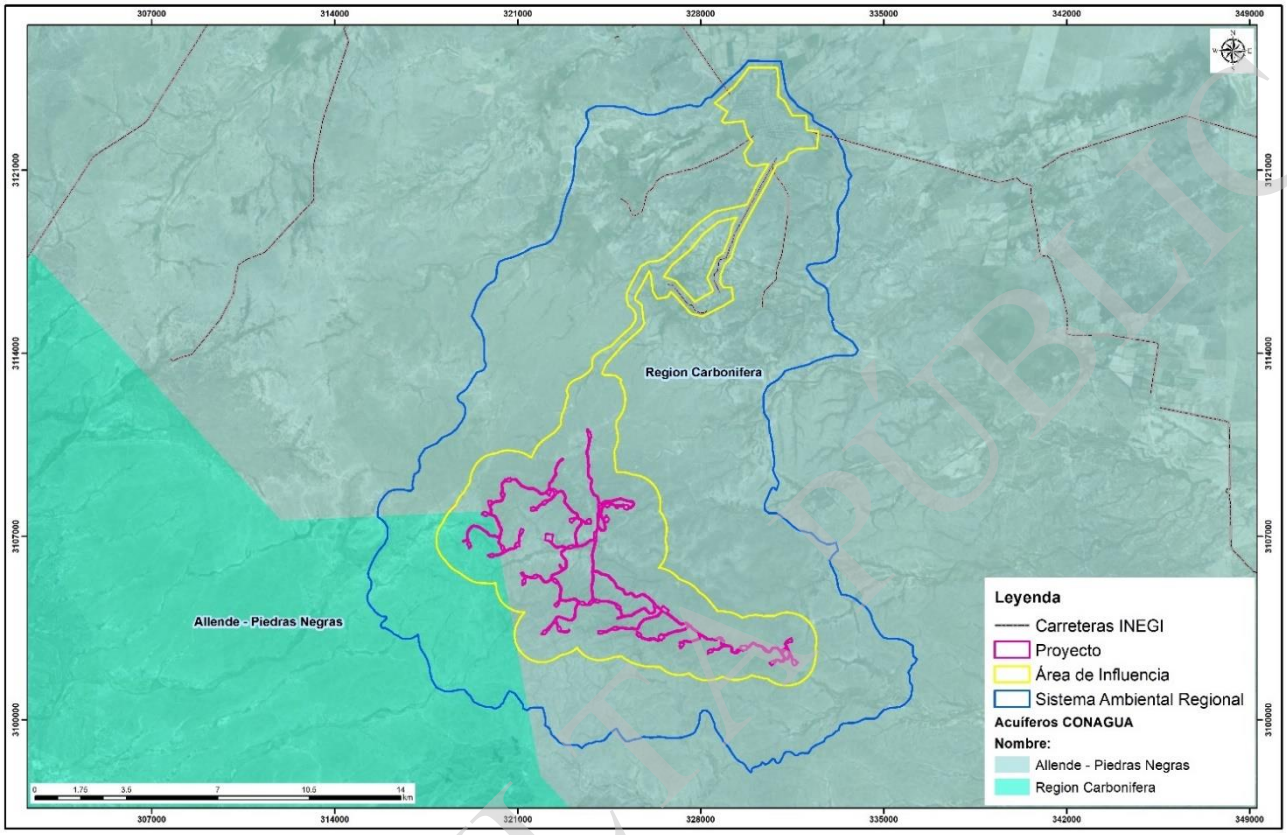


Figura 4.51. Ubicación del SAR respecto a los acuíferos

La configuración de profundidad al nivel estático en 2011 presenta valores que varían entre 5 y 25 m, que se incrementan de la planicie y de las zonas cercanas al cauce de los ríos y arroyos hacia las regiones topográficamente más altas. El flujo subterráneo presenta una dirección preferencial suroeste-noreste paralela a la dirección de escurrimiento de los ríos y tiende a descargar en el Río Bravo.

De acuerdo a resultados obtenidos de análisis fisicoquímicos realizados para CONAGUA (Lesser 2003, 2008 y COPEI 2006), la concentración de STD (Sólidos Disueltos Totales) varía de 304 a 2589 mg/l. Se identifican tres zonas de diferente concentración de STD: la primer con STD menores de 1000 mg/l en la porción occidental, en las estribaciones de la Sierra del Burro, al poniente de Zaragoza y Allende. Valores de concentración de 1000 a 2000 mg/l se localizan en la mayor parte de la planicie, y la tercera zona se ubica al oriente en una franja alargada entre Morelos y Zaragoza, en la que el agua contiene concentraciones de STD mayores de 2000 mg/l. De manera general, la porción centro-oriental del acuífero se caracteriza por presentar agua con más de 1000 mg/l de STD. La temperatura varia de 19.3 a 36.1 °C y el pH de 7.1 a 7.6.

CONSULTA PÚBLICA

Con respecto a las concentraciones de elementos mayores por ion dominante, en la porción oriental predomina la familia cálcico-bicarbonatada, que representa agua de reciente infiltración que ha circulado a través de rocas sedimentarias calcáreas. En la porción centro-oriental, de manera local, se presenta la familia de agua cálcico-sulfatada asociada a la presencia de yesos. Al sur de Piedras Negras el agua se clasifica como cálcica-mixta.

En el área del acuífero se encuentran gran cantidad de manantiales, localizados en las calizas al pie de la Sierra El Burro, entre Zaragoza, Nava, Allende y Villa Unión.

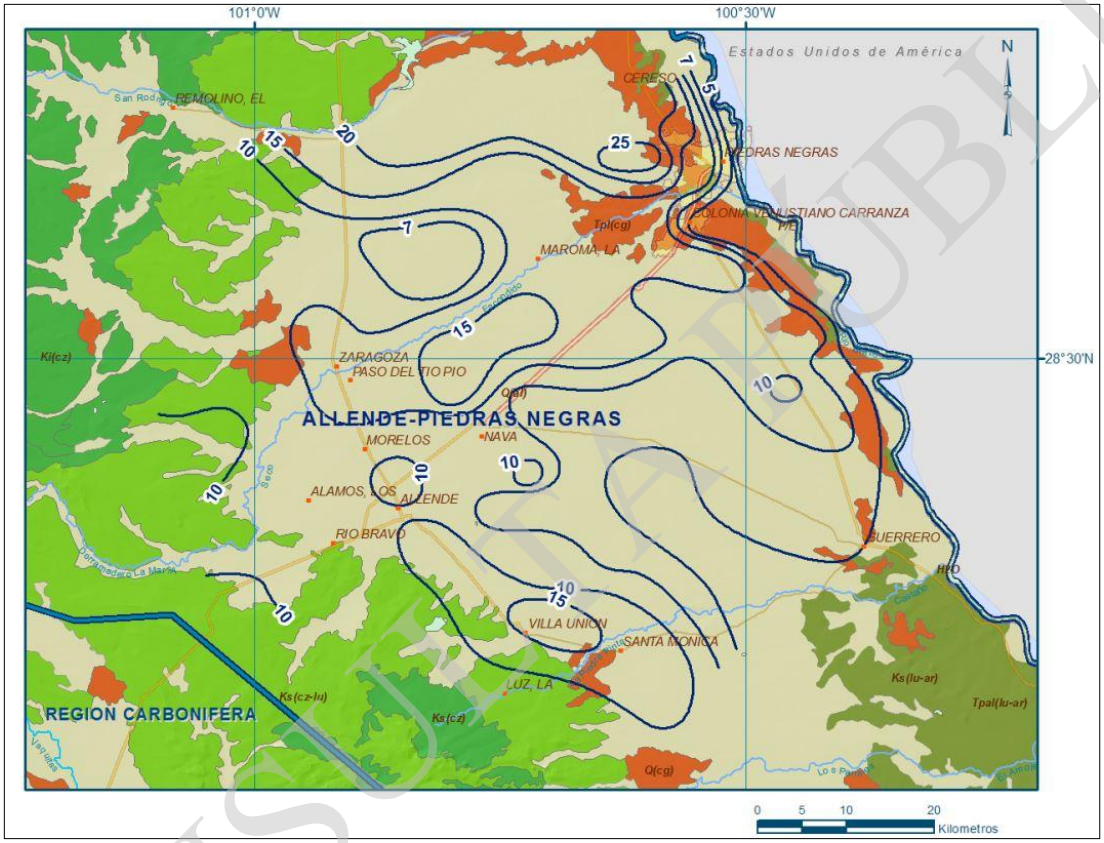


Figura 4.52. Profundidad al nivel estático en metros (2011) Allende-Piedras Negras

Acuífero Región Carbonífera

Se localiza en la porción noreste del estado de Coahuila, limita al noroeste con los acuíferos Serranía del Burro y Santa Fé del Pino, al norte con Allende-Piedras Negras, al este con los acuíferos Allende-Piedras Negras e Hidalgo, al oeste y sur con el acuífero Monclova, todos ellos en el estado de Coahuila; al sureste limita con el acuífero Lampazos-Anáhuac en el estado de Nuevo León.

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas permiten definir que el acuífero aluvial es de tipo libre, heterogéneo y anisótropo, constituido en su porción superior por los sedimentos aluviales y fluviales de granulometría variada y conglomerados, cuyo espesor puede alcanzar varios cientos de metros hacia el centro de los valles. La porción inferior se aloja en una secuencia calcáreo-

CONSULTA PÚBLICA

arcillosa fracturada. Las barreras y fronteras al flujo subterráneo están constituidas por las mimas rocas calcáreas y arcillosas cuando a mayor profundidad desaparece el fracturamiento. A mayor profundidad las rocas calcáreas constituyen una unidad acuífera que puede presentar condiciones de confinamiento, debido a que está sobre yacida por rocas arcillosas como lutitas y limonitas.

De acuerdo a la configuración de elevación del nivel estático para el año 2011, se puede observar que la zona se caracteriza por presentar una profundidad al nivel estático somera, que varía de 5 a 30 metros. En la mayor parte donde existe información piezométrica predominan profundidades entre 10 y 20 m y solo en algunos lugares aislados la profundidad alcanza 30 metros.

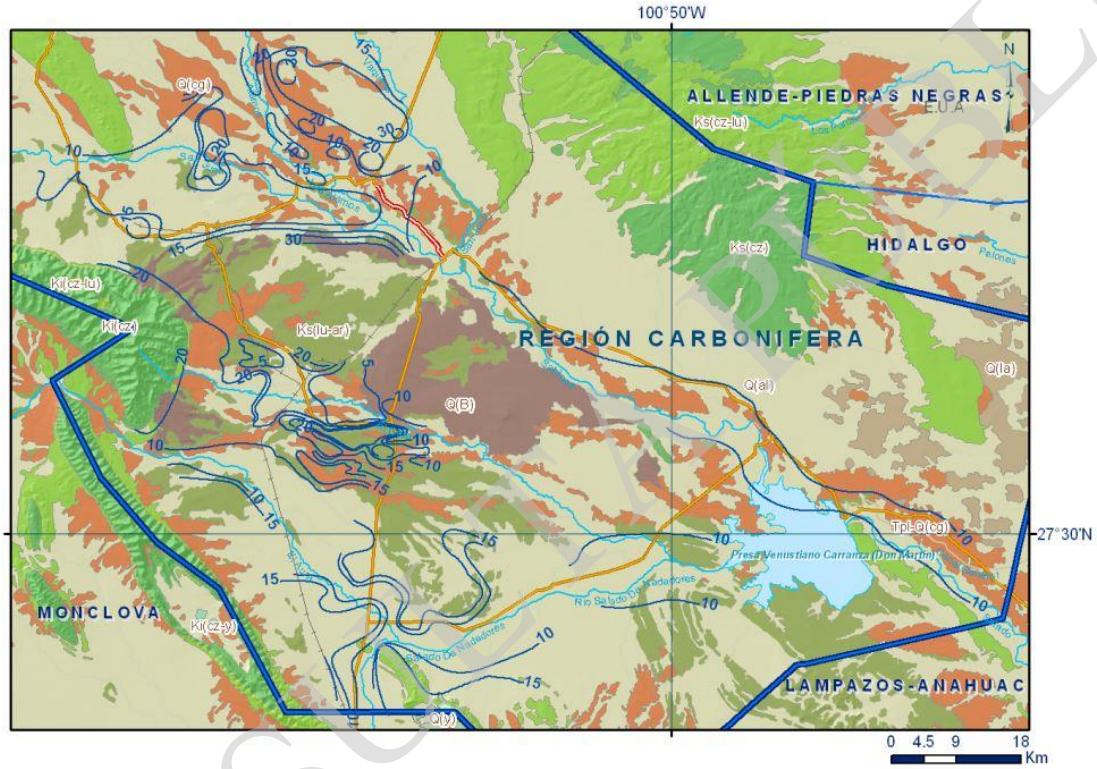


Figura 4.53. Profundidad al nivel estático en metros (2011) Región Carbonífera

Como parte de los trabajos de campo del estudio realizado en 2011 para la CONAGUA en donde se realizaron análisis fisicoquímicos al agua del acuífero se obtuvo que los valores de conductividad eléctrica varían de menos de 275 a 4000 µS/cm, los valores más bajos de 300 a 500 µS/cm se presentan en los valles de los ríos Álamos y Sabinas, así como al pie de la Sierra de Santa Rosa. Valores menores a 1500 µS/cm se registran en la porción poniente del acuífero, en la región comprendida entre las localidades Múzquiz, Nueva Rosita, Sabinas, Las Esperanzas y San José de Aura. En contraste, en la porción oriental del acuífero, hacia Juárez-Progreso los alrededores de la Presa Venustiano Carranza, el agua tiene mayor contenido salino, con valores de conductividad eléctrica de entre 2000 y 4000 µS/cm.

Con respecto a las familias de agua, las concentraciones de elementos mayores por ion dominante indican que en los alrededores de la Sierra de Santa Rosa el agua es del tipo calcio-

CONSULTA PÚBLICA

bicarbonatada, debido a que ha tenido contacto con las rocas calizas de las sierras y fragmentos que constituyen los rellenos de los valles. Hacia los valles del centro de la Región Carbonífera, el agua subterránea se encuentra en el acuitardo de la Formación Olmos, con presencia de yesos, por lo que el agua pertenece a la familia cálcico-sulfatad. En la zona oriental y sur del acuífero, el agua subterránea presenta composición variada, ya que además de los componentes anteriores, se encuentran sales evaporíticas con cloruros y sodio.

IV.3.1.3.2.1 Disponibilidad de agua

De acuerdo a la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea de la CONAGUA publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de septiembre de 2020 el acuífero Allende-Piedras Negras tiene un volumen de recarga total media anual de 496.5 Hm^3, una descarga natural comprometida de 274.4 Hm^3 anuales y un volumen de extracción de aguas subterráneas de 257,321,750 m^3; por lo que el acuífero Allende-Piedras Negras presenta una disponibilidad media anual de -35.221750 Hm^3 como se describe en la Tabla 4.52. En cuanto al acuífero Región Carbonífera, éste tiene un volumen de recarga total media anual de 84.1 Hm^3, una descarga natural comprometida de 39.1 Hm^3 anuales y un volumen de extracción de aguas subterráneas de 77,037,708 m^3 anuales; por lo que el acuífero Corrales presenta una disponibilidad media anual de -32.037708 Hm^3 como se describe en la Tabla 4.53.

Tabla 4.52. Disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Allende-Piedras Negras (0501)

Clave	Significado	Volumen (Hm^3)
R	Recarga total media anual.	496.5
DNC	Descarga natural comprometida.	274.4
VEAS	Volumen de extracción de aguas subterráneas.	257.321750
DMA	Disponibilidad media anual de agua del subsuelo.	-35.221750

Tabla 4.53. Disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Región Carbonífera (0512)

Clave	Significado	Volumen (Hm^3)
R	Recarga total media anual.	84.1
DNC	Descarga natural comprometida.	39.1
VEAS	Volumen de extracción de aguas subterráneas.	77.037708
DMA	Disponibilidad media anual de agua del subsuelo.	-32.037708

De acuerdo con la información antes presentada, se indica que no existe déficit en los acuíferos Corrales y Sabinas, y por lo tanto hay volumen de aguas subterráneas disponible para otorgarse a través de nuevas concesiones. Para el caso particular del SAR del Proyecto, no existen aprovechamientos de aguas subterránea registrados en el Registro Público de Derechos de Agua (REDPA).

CONSULTA PÚBLICA

IV.3.1.3.2.2 Calidad del agua subterránea en el SAR

Con el propósito de tener un acercamiento para determinar la calidad del agua subterránea dentro del SAR se realizó un muestreo de agua en 4 sitios. A partir de estas muestras se analizaron parámetros fisicoquímicos y metales totales presentes en el agua. Los resultados fueron comparados contra los niveles máximos establecidos en los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua CE-CCA-001/89 (CE) para el uso de agua en riego agrícola y uso pecuario, ya que es el principal uso que se le da al agua de los sitios muestreados, con excepción del Manantial Villa Unión que se utiliza además como fuente de abastecimiento de agua potable. Además, se realizó el análisis de los resultados del manantial de Villa Unión conforme a los límites establecidos en la Norma Oficial NOM-127-SSA1-1994. Las muestras fueron analizadas por Laboratorios ABC, en el Anexo 4.11 se encuentran los Informes de laboratorio de cada una de las muestras. La Tabla 4.54 contiene las coordenadas de cada uno de los sitios, y en la Figura 4.54 muestra la ubicación de cada uno de ellos respecto al SAR.

Tabla 4.54 Ubicación de sitios de muestreo de agua subterránea

ID	Nombre	Coordenadas UTM Z14	
		X	Y
1	Manantial La Luz	326422	3116253
2	Manantial Villa Unión	327744	3121494
3	Noria 1	323318	3106619
4	Pozo Potasa	319409	3108790

CONSULTA PÚBLICA

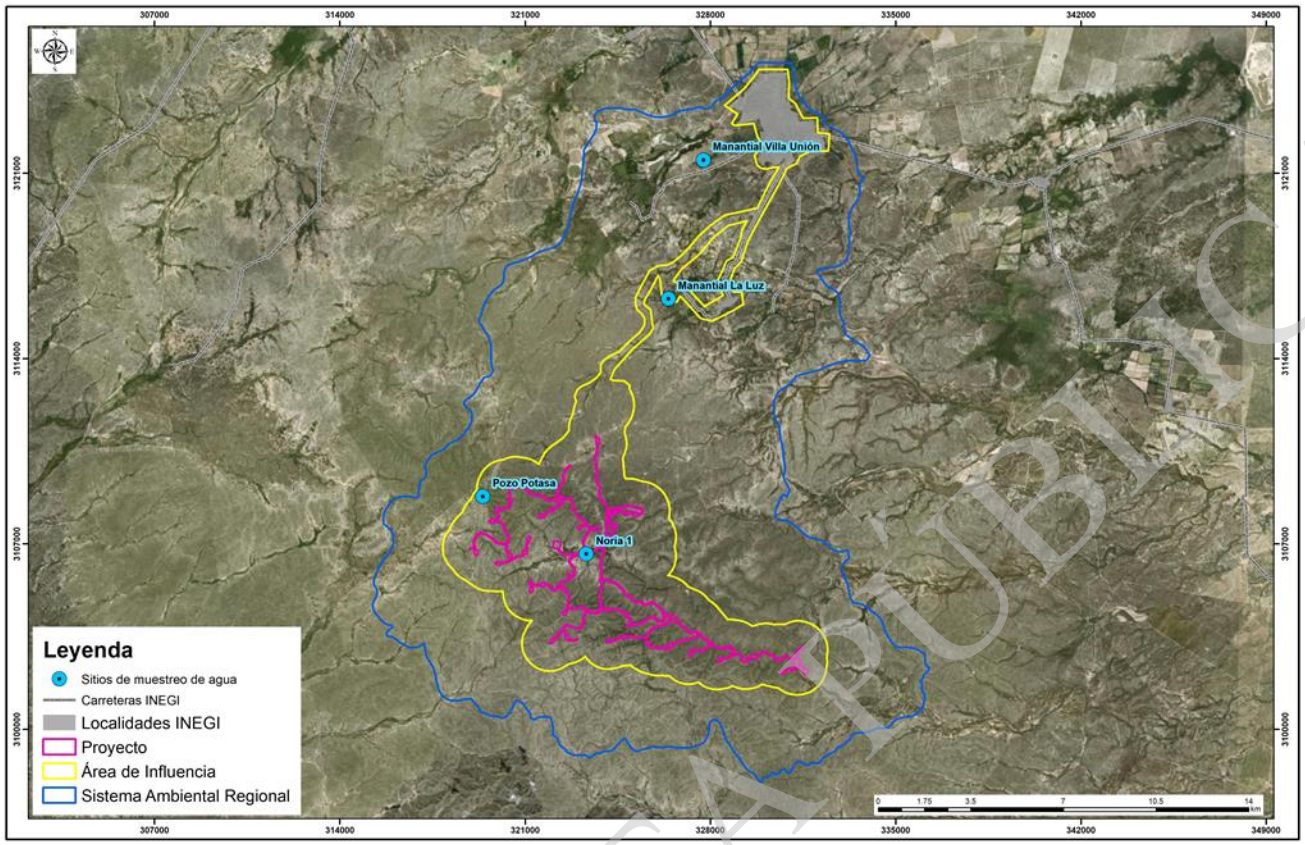


Figura 4.54. Ubicación de los sitios de muestreo

A continuación, se muestran los resultados de laboratorio, y su análisis conforme a los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua CE-CCA-001/89 para el uso de agua en riego agrícola y uso pecuario:

Tabla 4. 55 Resultados del análisis de laboratorio agua subterránea conforme a los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua.

Informe				1107096-1	1107096-2	1107096-3	1107096-4
Fecha de muestreo				2021-01-20	2021-01-20	2021-01-20	2021-01-20
Sitio				Manantial La Luz	Manantial Villa Unión	Noria 1	Pozo Potasa
Parámetro	**Unidades**	**CE Riego agrícola (1)**	**CE Pecuario (2)**	**Resultado**	**Resultado**	**Resultado**	**Resultado**
Mediciones en campo*							
Conductividad electrolítica	µS/cm	1000	-	229	486	1127	753
pH	U pH	6.5-9	-	7.18	7.58	7.72	7.77
Temperatura	°C	-	-	25.9	25.9	13.5	14.2
Parámetros fisicoquímicos							
Cianuros totales	mg/L	0.02	-	ND	ND	ND	ND

CONSULTA PÚBLICA

Informe				1107096-1	1107096-2	1107096-3	1107096-4
Fecha de muestreo				2021-01-20	2021-01-20	2021-01-20	2021-01-20
Sitio				Manantial La Luz	Manantial Villa Unión	Noria 1	Pozo Potasa
Parámetro	**Unidades**	**CE Riego agrícola (1)**	**CE Pecuario (2)**	**Resultado**	**Resultado**	**Resultado**	**Resultado**
Conductividad electrolítica en laboratorio	µS/cm	1000	-	484.3	518	1206	819
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg/L	-	-	ND	ND	ND	ND
Grasas y aceites	mg/L	-	-	ND	ND	ND	ND
Nitratos (Nitrógeno de)	mg/L	-	90	1.298804	1.205157	0.081737	0.068444
Nitritos (Nitrógeno de)	mg/L	-	10	0.020033	0.066796	0.025274	0.018296
pH laboratorio	U pH	6.5-9	-	7.54	7.39	8.04	7.72
Solidos Disueltos Totales (SDT)	mg/L	500	1000	248	292	820	512
Solidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	50	-	ND	ND	ND	ND
Metales totales							
Arsénico total	mg/L	0.1	0.2	ND	ND	ND	ND
Cadmio total	mg/L	0.01	0.02	ND	ND	ND	ND
Cobre total	mg/L	0.2	0.5	ND	ND	0.0181	ND
Cromo total	mg/L	1	1	ND	ND	ND	ND
Mercurio total	mg/L	-	0.003	0.000166	0.000132	0.000042	ND
Níquel total	mg/L	0.2	1	ND	ND	ND	ND
Plomo total	mg/L	5	0.1	ND	ND	ND	ND
Selenio total	mg/L	0.02	0.05	ND	ND	ND	ND
Zinc total	mg/L	2	50	ND	ND	0.0154	0.0185

(1): nivel máximo establecido en Criterios Ecológicos de Calidad del Agua CE-CCA-001/89 para uso en riego agrícola.
(2): nivel máximo establecido en Criterios Ecológicos de Calidad del Agua CE-CCA-001/89 para uso pecuario.
**: Mediciones en campo realizadas por el personal de Clifton Associates LTD*
Los resultados con relleno verde indican que el valor se encuentra por encima del valor máximo de los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua CE-CCA-001/89 para uso en riego agrícola.

De acuerdo a los resultados de laboratorio y su comparación con los CE para uso en riego agrícola y pecuario (Tabla 4. 55) se determina que ninguna muestra de agua supera los niveles máximos establecidos pasa su uso pecuario. Para el uso en riego agrícola el agua de la Noria 1 supera los valores máximos de conductividad eléctrica y SDT, mientras que la muestra del Pozo Potasa solo supera el valor máximo en el parámetro de SDT. Los parámetros de conductividad eléctrica y Sólidos Disueltos Totales (SDT) determinan la existencia de minerales disueltos en el agua, en este caso, el área está caracterizada por tener rocas calcáreas, por lo que el valor de conductividad eléctrica en el agua está influenciado por los carbonatos de calcio que se encuentran diluidos en el agua provenientes de la roca madre.

CONSULTA PÚBLICA

En todas las muestras el único metal que fue detectado fue mercurio, sin embargo, su concentración en el agua es mínima y no excede el valor máximo de acuerdo a los CE. No se detectaron grasas y aceites, ni se detectó un valor de DQO, por lo que el agua no tiene influencia de actividades industriales o domésticas, lo que se observa igualmente en los bajos niveles de nitratos y nitritos detectados. El agua del Manantial Villa Unión utilizado como fuente de abastecimiento de Villa Unión presentó solo un parámetro que superó ligeramente el límite establecido en la NOM-127-SSA1-1994 para su Uso y Consumo Humano el cual corresponde al valor de nitritos, la presencia de nitritos podría deberse a la utilización de fertilizantes nitrogenados en las áreas agrícolas cercanas o a condiciones naturales del agua subterránea.

A continuación, se muestra el análisis de los resultados de los parámetros del sitio "Manantial Villa Unión" conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994:

Tabla 4.56 Resultados del análisis de laboratorio agua subterránea conforme a la NOM-127-SSA1-1994

Informe			1107096-2
Fecha de muestreo			2021-01-20
Sitio			Manantial Villa Unión
Parámetro	**Unidades**	**Límite NOM127***	**Resultado**
Parámetros fisicoquímicos			
Conductividad electrolítica en laboratorio	µS/cm	-	518
Cianuros totales	mg/L	0.07	ND
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg/L	-	ND
Grasas y aceites	mg/L	-	ND
Nitratos (Nitrógeno de)	mg/L	10	1.205157
Nitritos (Nitrógeno de)	mg/L	0.05	0.066796
pH laboratorio	U pH	6.5-8.5	7.39
Solidos Disueltos Totales (SDT)	mg/L	1000	292
Solidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	-	ND
Metales totales			
Arsénico total	mg/L	0.05	ND
Cadmio total	mg/L	0.005	ND
Cobre total	mg/L	2	ND
Cromo total	mg/L	-	ND
Mercurio total	mg/L	0.001	0.000132
Níquel total	mg/L	-	ND
Plomo total	mg/L	0.025	ND
Selenio total	mg/L	-	ND
Zinc total	mg/L	5	ND
**: valor límite conforme a la NOM-127-SSA1-1994*			

CONSULTA PÚBLICA

Informe			1107096-2
Fecha de muestreo			2021-01-20
Sitio			Manantial Villa Unión
Parámetro	**Unidades**	**Límite NOM127***	**Resultado**
Los resultados con relleno verde indican que el valor se encuentra por encima del valor máximo establecido en la NOM-127-SSA1-1994.			

IV.3.1.3.2.3 Vulnerabilidad del acuífero a la contaminación

Para determinar la vulnerabilidad del acuífero en el que se encuentra delimitada el área del SAR, se utilizó la metodología GOD (Anexo 4.12) desarrollada por Foster e Hirata en 1988 (Saighi, 2013). Es un método sencillo y sistemático que genera un modelo el cual brinda información hidrogeológica de gran utilidad para complementar estudios hidrológicos cuando los datos son escasos, no actualizados o no cubren la totalidad del área de estudios. Una de las desventajas del método es que no se toman en cuenta variables como tipo de suelo, infiltración, escurrimiento, pendiente, etc., y el modelo pierde precisión.

Las variables utilizadas para la generación del modelo, las cuales forman el acrónimo del nombre de la metodología, son:

- **G** (Groundwater ocurrance): tipo de acuífero, es decir, grado de confinamiento hidráulico.
- **O** (Overall aquifer class): ocurrencia del estrato subyacente o litología de la zona no saturada, se evalúa teniendo en cuenta el grado de consolidación y las características litológicas y de forma indirecta y relativa, la porosidad, permeabilidad y contenido o retención específica de humedad de la zona no saturada.
- **D** (Depth to groundwater): distancia o profundidad al agua subterránea en metros.

Cada variable cuenta con distintos factores, a los cuales, se les asignó un valor o un índice, según la investigación e información recopilada y procesada por los autores. Estos índices fueron establecidos considerando las características y la facilidad de cualquier contaminante para infiltrarse y desplazarse más rápidamente hacia el agua subterránea.

Los valores asignados van del 0 (nivel despreciado) al 1 (nivel máximo). Una vez asignados los valores a los factores, se multiplican las tres variables para obtener el modelo de vulnerabilidad del acuífero a la contaminación:

Índice GOD = G*O*D

El modelo final arroja valores entre 0 y 1 donde el rango de 0-0.1 representa una categoría de “Muy baja” vulnerabilidad, de 0.11-0.3 una "Baja", de 0.31-0.5 una "Moderada", de 0.51-0.7 una "Alta" y de 0.71-1 una categoría de "Muy alta". La siguiente Figura 4.55 muestra los valores asignados por el autor para cada factor de cada variable y la clasificación de la vulnerabilidad según el modelo resultante.

CONSULTA PÚBLICA

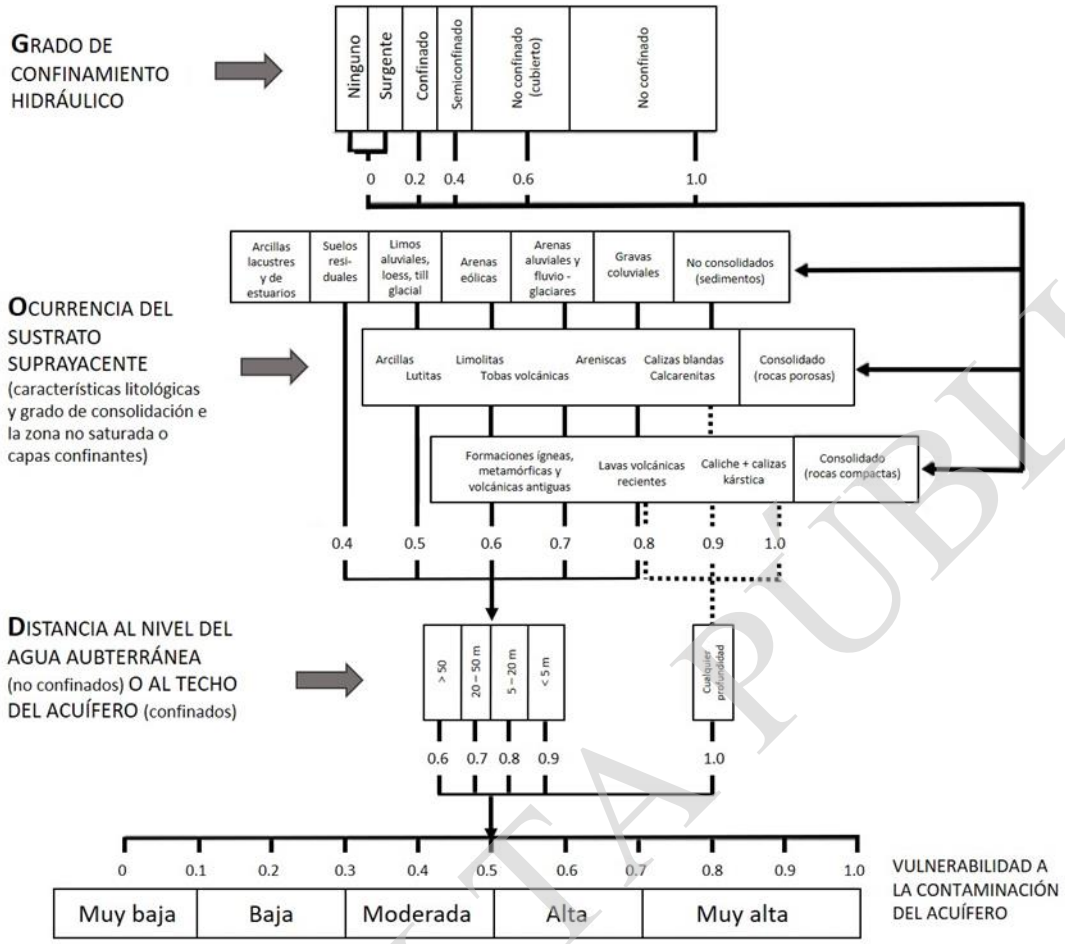


Figura 4.55. Valores de referencia metodología GOD

A continuación, se describe cada una de las variables (G, O, D):

Grado de confinamiento hidráulico (G): de acuerdo a la CONAGUA, el acuífero Allende-Piedras Negras y Región Carbonífera se clasifican como acuíferos de tipo libre. De acuerdo a los valores de la Figura 4.55 el acuífero tipo libre (no confinado) son más susceptibles a la contaminación y se le otorga un valor de 1.

CONSULTA PÚBLICA

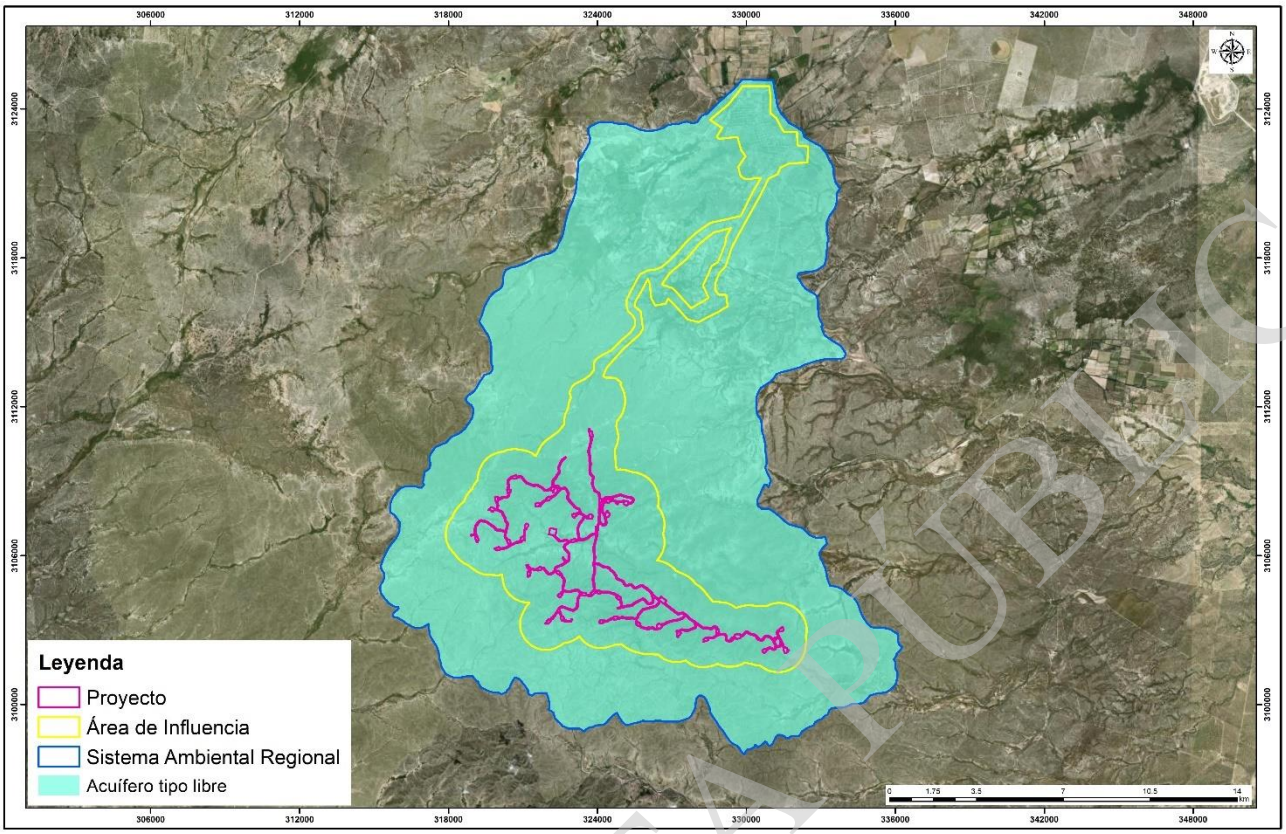


Figura 4.56. Grado de confinamiento de los acuíferos dentro del SAR

Ocurrencia del estrato subyacente (O): de acuerdo a la información del Sistema Geológico Nacional dentro del polígono del SAR se presentan las siguientes litologías: aluvial, caliza y caliza-lutita, que de acuerdo a la Figura 4.55 se le asignaron los siguientes valores:

Tabla 4. 57 Valores asignados a variable O

Tipo de litología	Valor
Aluvial	0.5
Caliza	0.9
Caliza-lutita	0.9

Distancia al nivel de agua subterránea (D): para realizar el modelo de la piezometría se utilizaron los datos piezométricos de la CONAGUA y la piezometría obtenida mediante el trabajo de campo en el área del Proyecto. Los datos piezométricos se pueden observar en la siguiente Tabla 4.58 y el modelo obtenido (Figura 4.57), donde se observa que el valor más superficial corresponde a 2.03 m y el más profundo a 31.51 m, la zona centro-sur del SAR presentando valores de mayor profundidad y al norte se presentan los valores más someros.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 4.58 Valores de piezometría y valor asignado a variable D

Profundidad	Valor
20-50	0.7
5-20	0.8
<5	0.9

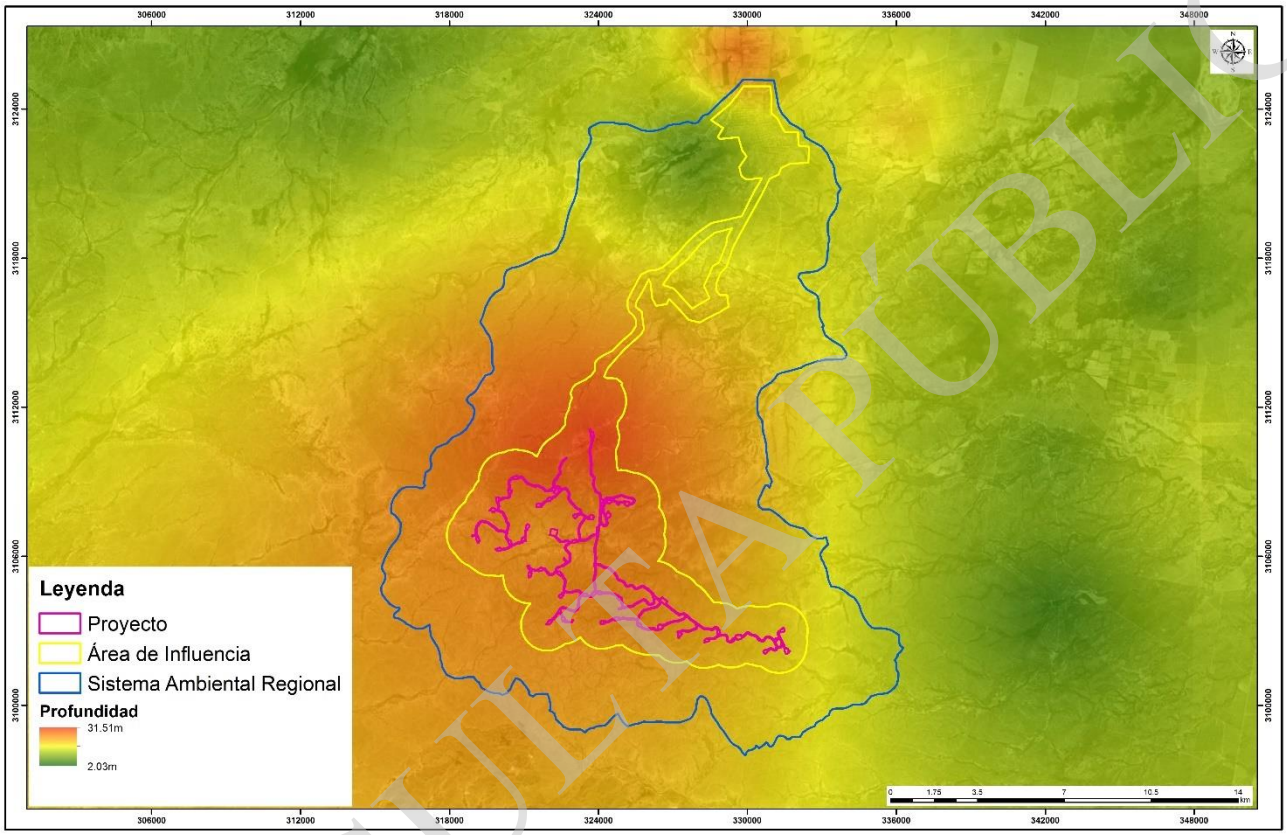


Figura 4.57. Modelo de piezometría dentro del SAR

Una vez que se han asignado los valores a las tres variables G, O y D se generó el modelo para el SAR (Figura 4.58). De acuerdo al modelo generado la mayor parte del SAR presenta una vulnerabilidad alta a la contaminación del acuífero, una pequeña parte al norte del SAR corresponde con una vulnerabilidad moderada y en el extremo norte existe una pequeña zona con vulnerabilidad baja.

CONSULTA PÚBLICA

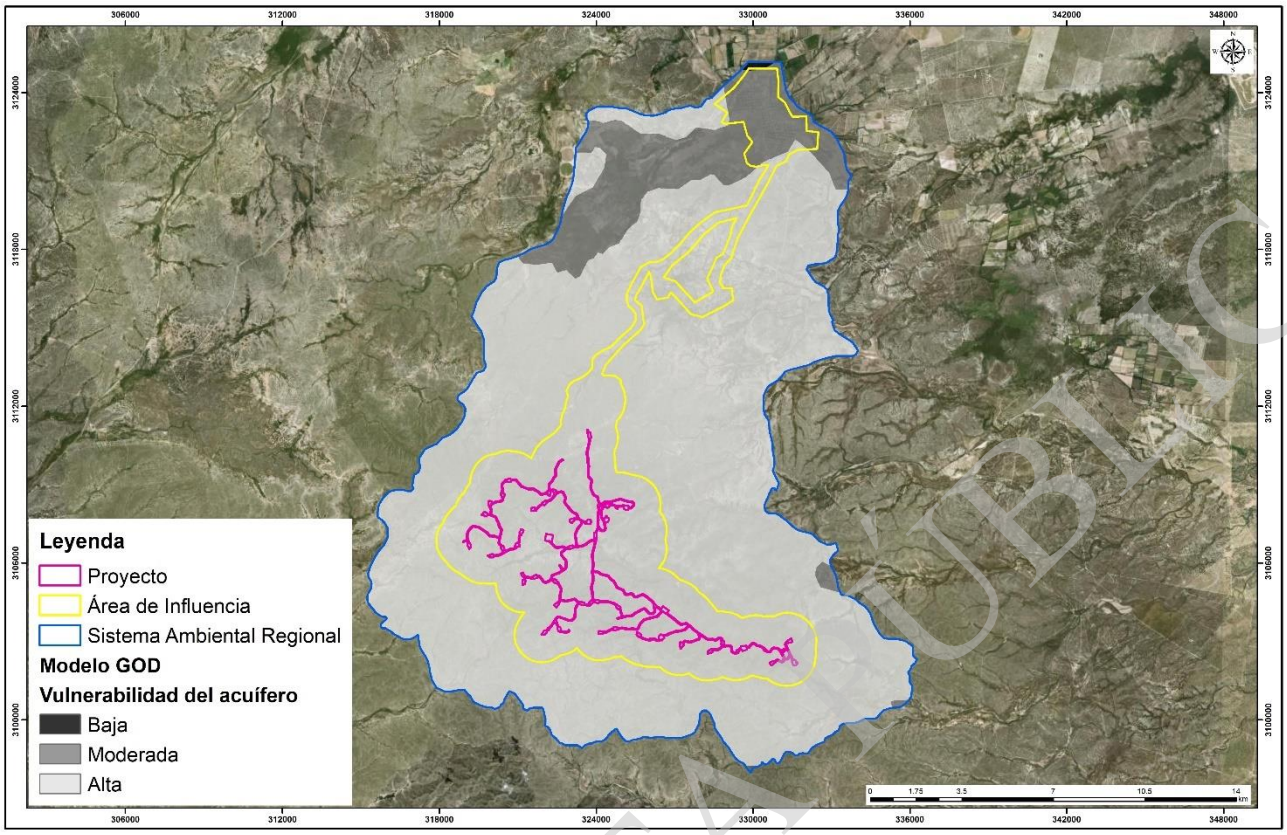


Figura 4.58. Modelo GOD para el SAR

IV.3.1.3.3 Hidrogeología

La clasificación de unidades hidrogeológicas utilizada por el INEGI, toma en cuenta las características físicas de las rocas, así como las de los materiales granulares para estimar la posibilidad de contener o no agua, clasificándolos en dos grupos: material consolidado y no consolidado, con posibilidades bajas, medias o altas de funcionar como acuífero.

De acuerdo con dicha clasificación del INEGI, en el SAR del Proyecto se encuentran tres tipos de unidades geohidrológicas: material consolidado con posibilidades bajas, material no consolidado con rendimiento alto >40 y material no consolidado con posibilidades medias. La mayor parte del área del SAR corresponde al material consolidado de posibilidades bajas, como se muestra en la Figura 4.59, lo que significa que las condiciones hidrogeológicas del terreno no son aptas para la existencia de algún acuífero de alta productividad en el área donde se pretende desarrollar el Proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

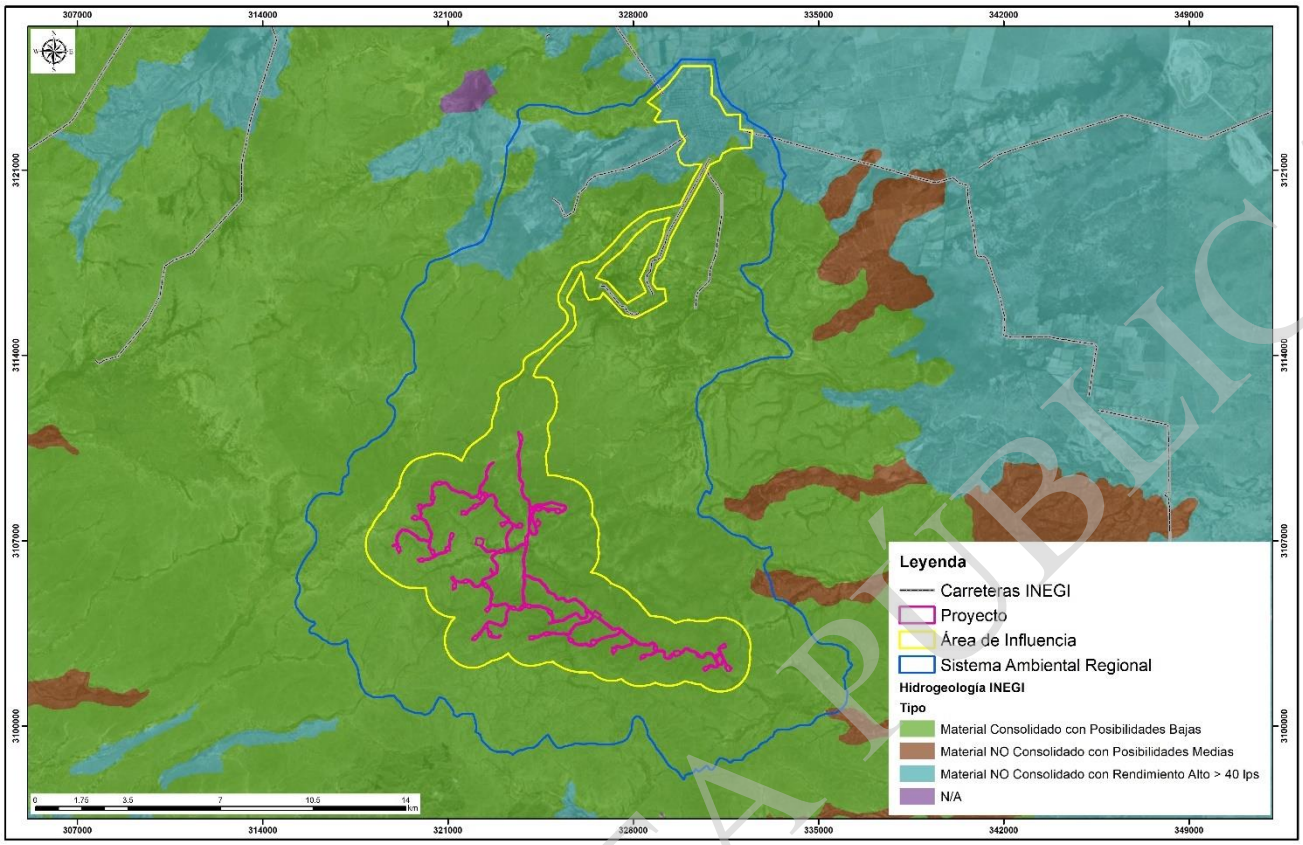


Figura 4.59. Hidrogeología dentro del SAR, INEGI

CONSULTA PÚBLICA

IV.3.2. Medio biótico

IV.3.2.1. Vegetación

IV.3.2.1.1 Introducción

La cubierta vegetal que presenta el territorio mexicano, es de las más variadas del planeta, debido a la presencia de la mayoría de los ecosistemas que se han descrito a nivel mundial (Rzedowski, 1994).

En el intento de ordenar, clasificar y cuantificar la cubierta vegetal de México, se han propuesto agrupaciones para la vegetación a las cuales se ha denominado "Tipos de vegetación", de acuerdo a (Rzedowski, 1994) se tienen registros de clasificación para el país, desde el año 1921 hasta el más actual propuesto por (Villaseñor, y otros, 2014). Sin embargo, para el análisis de la vegetación de las áreas de estudio se utilizó la clasificación propuesta por INEGI, la cual está basada en los trabajos mayormente aceptados y reconocidos, estos son: Faustino Miranda, E. Hernández de 1993 y Jerzy Rzedowski 1978 a 2005.

Se ha reconocido a México dentro de los 12 países a nivel mundial que albergan cerca del 70% de las especies del planeta, a los cuales se les ha denominado "Megadiversos". Actualmente México ocupa el cuarto lugar a nivel mundial en número de especies de flora y fauna que alberga, así mismo, entre los países continentales ocupa el segundo sitio por el número de especies endémicas (alrededor del 50%), sólo por debajo de Sudáfrica, (Jiménez, Sierra & Sosa, Ramírez, 2014).

El inventario florístico realizado para todo el país señala que en México se registran 23,314 especies de plantas vasculares nativas, distribuidas en 2,854 géneros, 297 familias y 73 órdenes. El Proyecto se localiza al Este del estado de Coahuila, en dicha entidad, se registran 3,780 especies de plantas vasculares nativas, distribuidas en 982 géneros y 161 familias (Villaseñor, 2016).

El estado de Coahuila, se encuentra dentro de tres provincias florísticas, las cuales son: Provincia de la Sierra Madre Oriental, Provincia de la Planicie Costera del Noreste y Provincia de la Altiplanicie (Rzedowski, 1994). Dentro de esta última se ubica el Proyecto.

En el presente apartado se describe, la composición, estructura y diversidad de la vegetación del Proyecto, con base a los trabajos realizados de las áreas de SAR, AI y Área del Proyecto.

IV.3.2.1.2 Metodología

A continuación, se presenta la metodología utilizada para el análisis ecológico (Tipo de vegetación, estructura, composición y diversidad de la vegetación) del SAR, AI y Área de Proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

IV.3.2.1.2.1. Formato del análisis general de flora

El orden y presentación de los datos, del análisis de la vegetación de las áreas del SAR, AI y AP de la MIA fueron establecidos con base en el formato la guía para la presentación de "Manifestación de Impacto Ambiental" Modalidad Regional, expedida por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Con el fin de analizar la flora y vegetación de las áreas de estudio, se revisaron diversos estudios de vegetación, tanto regionales como específicos. Los más destacados son:

"Diversidad estructural del matorral espinoso tamaulipeco durante las épocas seca y húmeda" (Domínguez, Gómez, y otros, 2013), *"Estructura y diversidad de especies leñosas del matorral espinoso tamaulipeco regenerado postganadería en el noreste de México"* (Leal, Elizondo, Alanís, Rodríguez, Mata, Balderas, Treviño, Garza, & Yerena, Yamallel, 2018), *"Caracterización y estructura florística de un grupo funcional vegetal del matorral espinoso tamaulipeco"* (Graciano, Ávila G. , y otros, 2018), *"Analisis estructural de dos áreas del matorral espinoso tamaulipeco del noreste de México"* (Pequeño, Ledezma, y otros, 2017), *"El matorral submontano en los alrededores de Monterrey, N.L., México"* (Gutierrez, Lobatos, 1970), *"Estructura y diversidad post-incendio en un área del matorral espinoso tamaulipeco"* (Graciano, Ávila G. , Alanís, Rodríguez, Aguirre, Caldérón, Rubio, Camacho, & Gonzáles, Tagle, 2018), *"Estructura, composición florística y diversidad del matorral espinoso tamaulipeco, México"* (Mora, Donjuán, y otros, 2013), *"Análisis de la vegetación secundaria del matorral espinoso tamaulipeco, México"* (Alanís, Rodríguez, Jiménez, Pérez, González, Tagle, Rodríguez, Cuellar, & Mora, Olivo, 2013), *"Regeneración y restauración del matorral espinoso tamaulipeco en el noreste de México"* (Díaz, y otros, 2017), *"Estructura y diversidad del matorral submontano contiguo al área metropolitana de Monterrey, Nuevo, León, México"* (Alanís, Rodríguez, y otros 2015), *"Caracterización estructural del matorral submontano de la Sierra Madre Oriental, Nuevo, León, México"* (Canizales, Velázquez, y otros, 2009), *"Clasificación, estructura y diversidad del matorral submontano adyacente a la planicie costera del Golfo Norte en el Noreste de México"* (Estrada, Castillón, Villareal, Quintanilla, & Jurado, Ybarra, 2012), *"Evaluación de la integridad ecológica en la comunidad de matorral submontano de la Sierra de Picachos, Nuevo León, México"* (González, Iglesias, 2015), *"Estructura y diversidad del matorral desértico rosetófilo de la Sierra de Zapalinamé, Coahuila, México"* (Flores, Hernández, 2015), *"Estructura y composición florística del matorral desértico rosetófilo del noreste de México"* (Mata, Balderas, y otros, 2015), *"Composición y diversidad del matorral desértico rosetófilo en dos tipos de suelos en el noreste de México"* (Alanís, Rodríguez, y otros, 2015), *"Diversidad y composición vegetal de matorral en el Valle de Santa Catarina, en el noreste de México"* (Mata, Treviño, Jiménez, & Aguirre, 2014), *"Composición y estructura del matorral desértico rosetófilo del sureste de Coahuila, México"* (Guerra, Molica, Cervantes, Balderas, & Soto, Mata, 2017), entre otros.

IV.3.2.1.2.2. Tipos de vegetación

Para determinar los tipos de vegetación en el SAR, AI y AP, se siguió la metodología siguiente:

CONSULTA PÚBLICA

Búsqueda y recopilación de información

Se realizó una búsqueda y recopilación de información de contenido florístico y ecológico de la región, se descargó información en línea de las páginas oficiales del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) y CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad), la cual se ordenó y analizó, en un Sistema de Información Geográfica (SIG), se utilizó el software ArcGIS versión 10.5.

Establecimiento de puntos de confirmación de vegetación

Con base en la imagen digital utilizada de Sentinel (2021) para el Proyecto y mediante el SIG, se establecieron puntos de muestreo en todas las áreas con presencia de cobertura vegetal, a nivel SAR, AI y Área del Proyecto. Durante el trabajo de campo, mediante un aparato de geoposicionamiento satelital GPS Garmin eTrex10, se llegó a los puntos de interés y se confirmó o descartó la presencia de cobertura vegetal, así mismo, se identificó *in situ* el tipo de vegetación, con base en los elementos florísticos presentes, así como su fisonomía y estructura. La determinación del tipo de vegetación fue con base en la clasificación de INEGI (2017) la cual se fundamenta en lo propuesto por Faustino Miranda, E. Hernández de 1993 y Jerzy Rzedowski 1978, 2005.

Clasificación espectral de la vegetación

En el presente apartado se incluye la clasificación espectral de los tipos de vegetación de las áreas de análisis, mediante el tratamiento de una imagen digital, a través de la siguiente metodología:

1. Pre-procesamiento de la imagen digital

La imagen utilizada en el análisis de la vegetación de las áreas de estudio, fue convertida a los formatos digitales adecuados para el software Arc Gis versión 10.5, se validó su corrección geométrica y geoposicionamiento con puntos de control e información cartográfica digital vectorial de diferentes fuentes y a diferentes escalas, posteriormente se integraron las imágenes en un mosaico fotogramétrico, asimismo, se utilizó el proceso de “remuestreo con la imagen”.

2. Ubicación de sitios de evaluación de campo y delimitación de polígonos de estadísticas supervisadas

La primera etapa consistió en establecer áreas de vegetación representativa en la imagen, mediante los puntos de verificación de la vegetación, posteriormente, se identificó en campo el tipo de vegetación presente en cada área. El trabajo en campo permitió, además, establecer el número y tipo de clases para el proceso de clasificación supervisada de la imagen. Con base en los trabajos de levantamiento de campo, se compiló la información de los tipos de vegetación creando bases de datos con coordenadas geográficas para ubicar en el sistema de información los puntos muestreados. Con esta información se procedió a elaborar polígonos y puntos de control espectral para las comunidades vegetales presentes.

CONSULTA PÚBLICA

3. Determinación y evaluación de firmas espectrales

Posteriormente se llevó a cabo un análisis digital de la imagen, que consistió en la evaluación de las firmas espectrales de cada uso de suelo y cobertura vegetal y el proceso de clasificación mediante el algoritmo de máxima similitud, para seleccionar las más confiables y representativas, las cuales se utilizaron para la clasificación.

4. Aplicación del proceso de clasificación

Una vez obtenidas las firmas espectrales validadas, se procesó mediante algoritmos matemáticos basados en covarianzas y desviaciones estándar para agrupar los píxeles de la imagen en nubes dentro de un hiperespacio de 6 dimensiones, aquellos píxeles cuya posición se encuentra externa a las nuevas agrupadas, matemáticamente son integradas a la más próxima mediante algoritmos de mínima distancia para cubrir de manera integral la totalidad de los puntos.

5. Validación de la clasificación por el personal que trabajó en campo

Generada la clasificación espectral del área, se imprimió un mosaico de mapas de baja escala para ser revisados por los especialistas de campo, cotejando así el mapeo creado con las anotaciones de campo.

6. Integración al Sistema de Información Geográfica

Obtenidas las imágenes de Clasificación Espectral de la Vegetación y de cobertura de suelos se convirtieron en archivos de ArcInfo y se ingresaron al SIG del Proyecto. Una vez creados los polígonos de interés se procedió a sobreponer los archivos vectores a la clasificación de la imagen para ejecutar una operación algebraica de mapas en cálculo de áreas sobre las áreas de estudio.

A continuación, en la Figura 4.60 se muestra el resultado de la clasificación espectral de la vegetación.

CONSULTA PÚBLICA

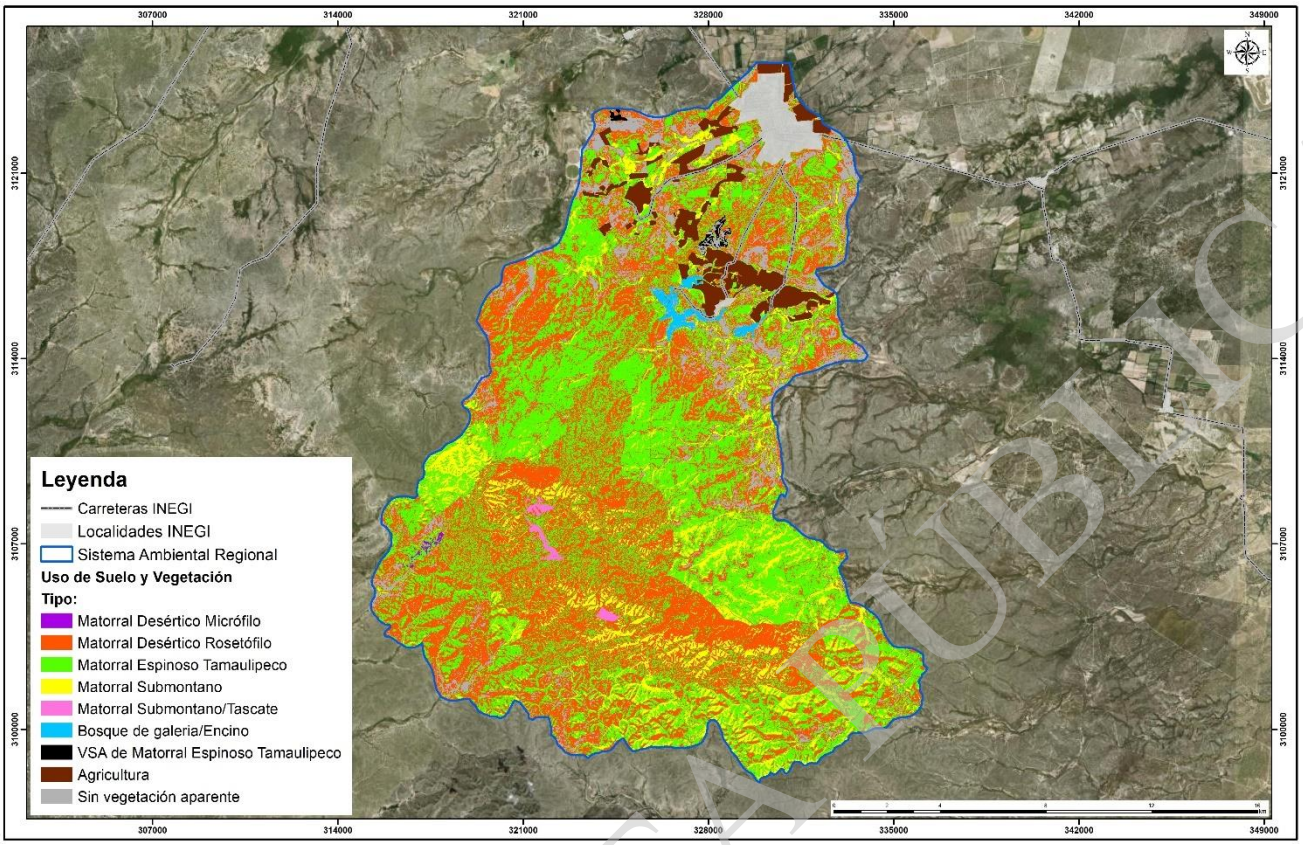


Figura 4.60 Clasificación espectral de la vegetación

Una vez finalizado el proceso de clasificación espectral de la vegetación, el resultado obtenido son siete tipos de vegetación, Matorral Submontano, Matorral Submontano-Táscate, Matorral Desértico Rosetófilo, Matorral Espinoso Tamaulipeco, Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco, Matorral Desértico Micrófilo y Bosque de Galerías-Encino.

IV.3.2.1.2.3. Diseño de muestreo

En las áreas de análisis, se presentan diferentes tipos de vegetación y aunque en todos destaca la presencia del estrato arbustivo, se observan variaciones en florística y fisonomía. En consideración a lo anterior, se efectuó un diseño de muestreo “Aleatorio estratificado”, atendiendo lo propuesto por (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

El análisis de las áreas de estudio se estratificó de acuerdo a la distribución de los tipos de vegetación presentes y los sitios de muestreo se ubicaron aleatoriamente.

A continuación, se presenta en la Figura 4. 61, donde se aprecia el esquema de muestreo aleatorio estratificado.

CONSULTA PÚBLICA

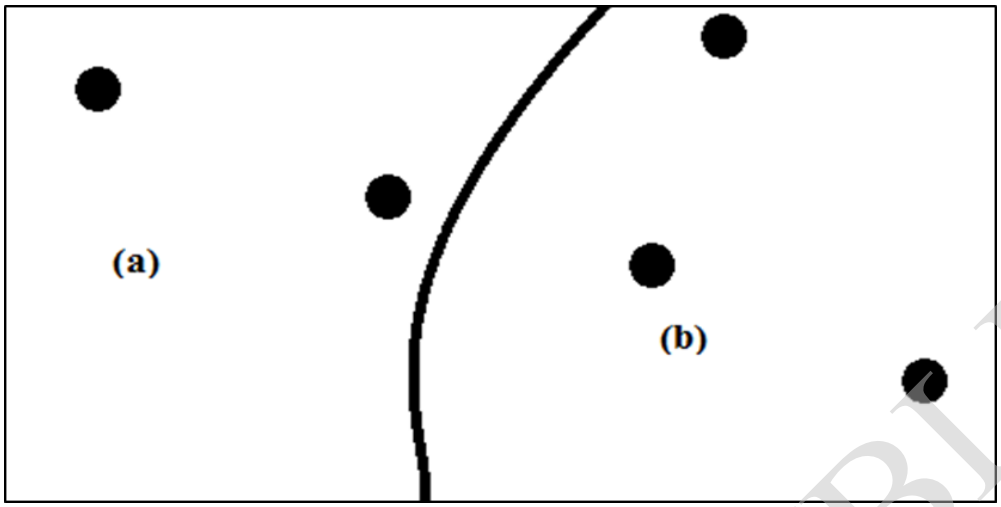


Figura 4. 61 Diseño de muestreo aleatorio estratificado, a) Tipo de vegetación uno b) Tipo de vegetación dos

La ubicación de los sitios de muestreo fue de forma aleatoria, para descartar alguna tendencia en los datos se utilizó la herramienta "*Create Random Point*" de ArcToolbox, extensión del software ArcMap 10.5, la cual se muestra en la Figura 4. 62.

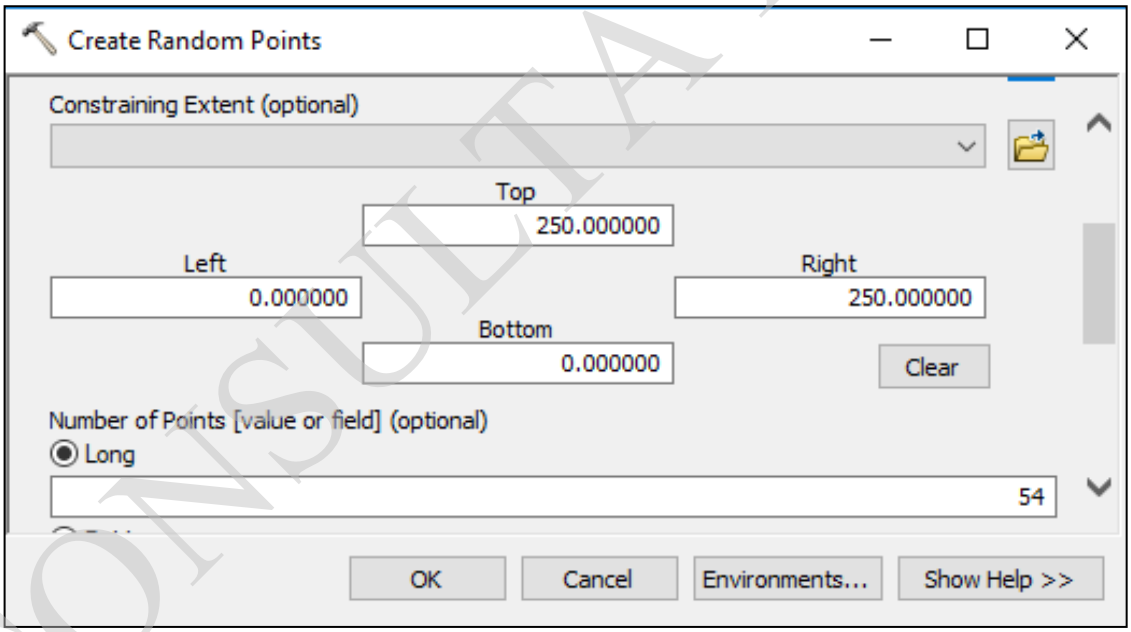


Figura 4. 62 Herramienta para generar puntos aleatorios *"Create Random Point"*

IV.3.2.1.2.4. Tamaño de muestra

Intensidad de muestreo

Para el cálculo de la intensidad de muestreo se realizó el cálculo del tamaño de muestra el cual debe ser representativo, así pues, se realizó un pre-muestreo o también llamado muestreo preliminar

CONSULTA PÚBLICA

de poca intensidad el cual fue constituido por 6 sitios de muestreo aleatorios para la Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco (VsaMET), 4 sitios para el Matorral Desértico Micrófilo (MDM), 6 para el tipo de vegetación de Bosque de Galería-Encino (BG-Q), 6 para el tipo de vegetación de Matorral Submontano-Táscate (MSM-T), 6 para el Matorral Submontano (MSM), 7 sitios de muestreo para el Matorral Desértico Rosetófilo (MDR) y 7 para el tipo de vegetación de Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET), con el fin de alcanzar un nivel de confianza aceptable y un error permitido determinado, con base en la varianza del coeficiente utilizado, el cual fue número de individuos por sitio de muestreo (Yang & Pulkki, 2002).

A continuación, en la Tabla 4. 59 se presentan las coordenadas de la ubicación de los sitios del pre-muestreo, por tipo de vegetación.

Tabla 4. 59 Coordenadas de los sitios del pre-muestreo por tipo de vegetación

ID	X	Y	Tipo de Vegetación
1	329384.00	3119252.00	VsaMET
2	329028.00	3119190.00	
3	324465.00	3123319.00	
4	327707.00	3118273.00	
5	327828.00	3118152.00	
6	329009.00	3119397.00	
7	317733.00	3107250.00	MDM
8	317126.00	3106883.00	
9	316600.00	3106406.00	
10	316606.00	3106317.00	
11	329275.00	3115108.00	BG-Q
12	329275.00	3110220.00	
13	326529.00	3116059.00	
14	326537.00	3116289.00	
15	326590.00	3116381.00	
16	327079.00	3116722.00	
17	321578.00	3108714.00	MSM-T
18	323253.00	3103876.00	
19	323141.00	3103507.00	
20	323441.00	3103891.00	
21	323018.00	3103594.00	
22	323792.00	3105929.00	
23	323671.00	3109599.00	MSM
24	323765.00	3109017.00	
25	320546.00	3109046.00	
26	320845.00	3109488.00	
27	319361.00	3108513.00	
28	322157.00	3108751.00	
29	324094.00	3112861.00	MDR
30	321727.00	3112907.00	
31	320266.00	3110750.00	
32	320719.00	3111876.00	
33	321880.00	3109964.00	
34	325221.00	3110428.00	
35	325443.00	3109222.00	
36	321982.00	3106775.00	MET
37	329539.00	3111628.00	
38	323843.00	3110117.00	
39	322364.00	3104339.00	
40	323512.00	3108437.00	
41	329019.00	3108185.00	
42	323218.00	3111027.00	
43	321773.00	3106608.00	

A continuación, se presenta la ubicación de los sitios de pre-muestreo en Figura 4. 63.

CONSULTA PÚBLICA

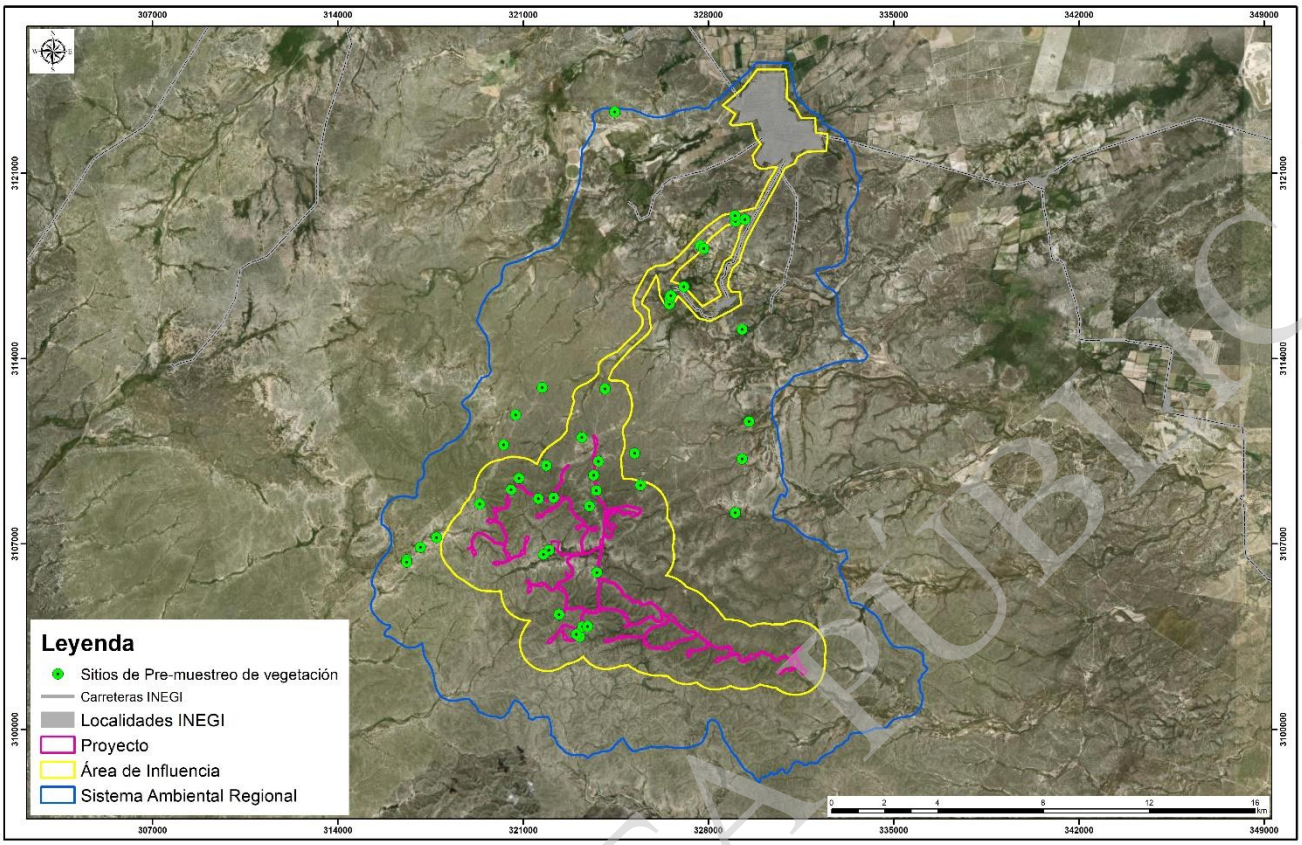


Figura 4. 63 Sitios de Pre-muestreo

En el Anexo 4.13 se presenta el plano de los sitios de pre-muestreo.

Las fórmulas utilizadas en el cálculo del número de muestras son las siguientes:

Media aritmética (X)

Es una medida de tendencia central, y se define como:

$$X = \frac{\Sigma x_i}{n}$$

Dónde:

Xi= valor observado de unidad i-estimada de la muestra.
n = número de unidades de la muestra (tamaño de muestra).

Desviación estándar (S)

CONSULTA PÚBLICA

Es una medida que caracteriza la dispersión de los individuos con respecto a la media. Da una idea de los individuos en una muestra si están próximos a la media o están diseminados. Se define como:

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma x_i^2 - (\Sigma x_i)^2/n}{n-1}}$$

El denominador indica el número de grados de libertad.

Coeficiente de variación (CV)

Es una medida que expresa la desviación estándar como un porcentaje de la media.

$$CV = \frac{S}{X} * 100$$

Error estándar (Sx)

Lo que más interesa en un muestreo, aparte de la media, es su exactitud. Se sabe que cada media estimada con base en un muestreo, tiene un error estadístico, el cual también hay que calcular.

A diferencia de la desviación estándar que mide el promedio de las desviaciones de las observaciones individuales respecto de la media muestral, el error estándar mide el desvío de las medias muéstrales respecto de la media poblacional. Este se calcula con la siguiente fórmula:

$$S_x = \frac{S}{\sqrt{n(1-n/N)}}$$

Dónde: S = desviación estándar
n = tamaño de la muestra (número de unidades muéstrales)
N = tamaño de la población (expresada en parcelas)

Cuando n es muy pequeña con respecto a N, la fracción n/N se hace despreciable, y el factor (1-n/N) se aproxima a la unidad (1). En la práctica, cuando n/N es menor que 0.01, lo que comúnmente ocurre en los inventarios forestales, se puede considerar la población como infinita y la fórmula que da como:

$$S_x = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

CONSULTA PÚBLICA

Límites de confianza y error de muestreo absoluto

La media obtenida a partir de una muestra difiere de la verdadera media poblacional. La media poblacional está comprendida entre un límite inferior dado por X - t(Sx) y un límite superior con X + t(Sx). Es decir:

$$\bar{X} - t(S_x) \leq \mu \leq \bar{X} + t(S_x)$$

Donde :
μ = Media poblacional
$\bar{X}$ = Media muestral
$t(S_x)$ = Error de muestreo absoluto

El error de muestreo absoluto permite determinar los límites del intervalo de confianza al sumarlo y restarlo de la media muestral. El valor de t depende del nivel de confianza requerido y de los grados de libertad.

Error de muestreo relativo $(E_{\%})$

El error de muestreo absoluto, se puede expresar como error de muestreo relativo, expresado en porcentaje (E%), utilizando la relación siguiente:

$$E_{\%} = \frac{t(S_x)}{X} * 100$$

Cálculo del número de muestras

A partir de la fórmula del error de muestreo relativo $(E_{\%})$, se puede despejar la fórmula que permita calcular el tamaño de muestra necesario, para una precisión deseada.

Reemplazando S_x por su equivalente (S/n), se tiene:

$$E_{\%} = \frac{t(S/\sqrt{n})}{X} * 100$$

Se conoce que: $CV = \frac{S}{X} * 100$

Reemplazando en la expresión anterior, se tiene:

$$n = \frac{t(CV)}{\sqrt{n}}$$

CONSULTA PÚBLICA

Elevando al cuadrado, ambos miembros de la expresión, y haciendo una transposición de términos, se tiene:

$$n = \frac{t^2 (CV)^2}{E_{\%}^2}$$

Dónde:

n = Número total de muestras
t = Valor obtenido de las tablas de *Student,* considerando los grados de libertad de la población
CV = Coeficiente de variación (Desviación estándar / Media muestral * 100)
E = Error relativo admisible de muestreo

La fórmula anterior es frecuentemente utilizada en el cálculo de muestreos para le vegetación, (Imaña, Encinas, Jiménez, Péres, & Valéria, Rezende, 2014), (Yang & Pulkki, 2002).

Con base en la fórmula utilizada para el cálculo de número de muestras, acatando el nivel de confianza del 95%, nivel que se sugiere para los esfuerzos de muestreo en vegetación SEMARNAT (2016) y utilizando el nivel de error del 10 % (Orozco, y otros, 2002), se obtuvo el tamaño de muestra por tipo de vegetación.

A continuación, en las tablas se presenta el número de muestreos necesarios, para cumplir con un 95% de confiabilidad y 10% de error muestral, por tipo de vegetación, con base en el pre-muestreo y en el coeficiente utilizado (Número de individuos por sitio de muestreo).

Matorral Submontano (MSM)

Tabla 4. 60 Cálculo de tamaño de muestra del tipo de vegetación MSM

N.º de sitio	Número de Individuos por sitio	Y	S	CV	E %	f	T	Número de muestras
1	564	489.00	40.14	8.21	10	5	2.5706	**4**
2	499							
3	482							
4	476							
5	457							
6	456							

Y = Promedio muestral, S= Desviación estándar, CV= Coeficiente de variación, E= Error de muestreo, f= Grados de libertad, T= T de prueba de Student.

CONSULTA PÚBLICA

Para alcanzar la confiabilidad deseada del 95% con un 10% de error, se requieren 4 sitios de muestreo, los cuales se levantaron durante el trabajo de campo. Los resultados obtenidos del número de muestras fueron comparados con igual número de sitios en el AP, AI y SAR.

Matorral Submontano-Táscate (MSM-T)

Tabla 4. 61 Cálculo de tamaño de muestra del tipo de MSM-T

N.º de sitio	Número de Individuos por sitio	Y	S	CV	E %	f	T	Número de muestras
1	469	425.00	32.51	7.65	10	5	2.5706	**4**
2	454							
3	435							
4	405							
5	397							
6	390							

Y = Promedio muestral, S= Desviación estándar, CV= Coeficiente de variación, E= Error de muestreo, f= Grados de libertad, T= T de prueba de Student.

Para alcanzar la confiabilidad deseada del 95% con un 10% de error, se requieren 4 sitios de muestreo, los cuales se levantaron durante el trabajo de campo. Los resultados obtenidos del número de muestreo fueron comparados con igual número de sitios en el AP, AI y SAR.

Matorral Desértico Rosetófilo (MDR)

Tabla 4. 62 Cálculo de tamaño de muestra del tipo de vegetación MDR

N.º de sitio	Número de Individuos por sitio	Y	S	CV	E %	f	T	Número de muestras
1	1247	1130.86	96.00	8.49	10	6	2.4469	**4**
2	1230							
3	1206							
4	1114							
5	1066							
6	1032							
7	1021							

Y = Promedio muestral, S= Desviación estándar, CV= Coeficiente de variación, E= Error de muestreo, f= Grados de libertad, T= T de prueba de Student.

Para alcanzar la confiabilidad deseada del 95% con un 10% de error, se requieren 4 sitios de muestreo, los cuales se levantaron durante el trabajo de campo. Los resultados obtenidos del número de muestreo fueron comparados con igual número de sitios en el AP, AI y SAR.

CONSULTA PÚBLICA

Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET)

Tabla 4. 63 Cálculo de tamaño de muestra del tipo de vegetación MET

N.º de sitio	Número de Individuos por sitio	Y	S	CV	E %	f	T	Número de muestras
1	395	331.75	34.26	10.33	10	7	2.3646	6
2	366							
3	337							
4	329							
5	325							
6	307							
7	299							
8	296							
Y = Promedio muestral, S= Desviación estándar, CV= Coeficiente de variación, E= Error de muestreo, f= Grados de libertad, T= T de prueba de Student.								

Para alcanzar la confiabilidad deseada del 95% con un 10% de error, se requieren 6 sitios de muestreo, los cuales se levantaron durante el trabajo de campo. Los resultados obtenidos del número de muestreo fueron comparados con igual número de sitios en el AP, AI y SA.

Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco (VsaMET)

Tabla 4. 64 Cálculo de tamaño de muestra del tipo de vegetación VsaMET

N.º de sitio	Número de Individuos por sitio	Y	S	CV	E %	f	T	Número de muestras
1	353	295.00	34.59	11.73	10	5	2.5706	**9**
2	312							
3	291							
4	287							
5	275							
6	252							
Y = Promedio muestral, S= Desviación estándar, CV= Coeficiente de variación, E= Error de muestreo, f= Grados de libertad, T= T de prueba de Student.								

Para alcanzar la confiabilidad deseada del 95% con un 10% de error, se requieren 9 sitios de muestreo, los cuales se levantaron durante el trabajo de campo. Los resultados obtenidos del número de muestreo fueron comparados con igual número de sitios en el AI y SAR.

CONSULTA PÚBLICA

Matorral Desértico Micrófilo (MDM)

Tabla 4. 65 Cálculo de tamaño de muestra del tipo de vegetación MDM

N.º de sitio	Número de Individuos por sitio	Y	S	CV	E %	f	T	Número de muestras
1	601	496.00	115.61	23.31	10	3	3.1824	55
2	588							
3	422							
4	373							
Y = Promedio muestral, S= Desviación estándar, CV= Coeficiente de variación, E= Error de muestreo, f= Grados de libertad, T= T de prueba de Student.								

Para alcanzar la confiabilidad deseada del 95% con un 10% de error, se requieren 55 sitios de muestreo en el área de tipo de vegetación MDM. En el caso de este tipo de vegetación, con base a los recorridos realizados de las áreas de estudió y trabajos de campo, solo se encontró registró del tipo de vegetación en el SAR. Por su reducida área de distribución, se muestrearon 4 sitios, siendo los representativos para poder realizar los análisis ecológicos correspondientes.

Bosque de Galería-Encino (BG-Q)

Tabla 4. 66 Cálculo de tamaño de muestra del tipo de vegetación BG-Q

N.º de sitio	Número de Individuos por sitio	Y	S	CV	E %	f	T	Número de muestras
1	156	208.17	69.96	33.61	10	5	2.5706	**75**
2	159							
3	166							
4	189							
5	245							
6	334							
Y = Promedio muestral, S= Desviación estándar, CV= Coeficiente de variación, E= Error de muestreo, f= Grados de libertad, T= T de prueba de Student.								

Para alcanzar la confiabilidad deseada del 95% con un 10% de error, se requieren 75 sitios de muestreo en el área de tipo de vegetación BG-Q. En el caso de este tipo de vegetación, con base a los recorridos realizados de las áreas de estudió y trabajos de campo, solo se encontró registró del tipo de vegetación, en el AI y SAR. Por su reducida área de distribución, se muestrearon 4 sitios, siendo los representativos para poder realizar los análisis ecológicos correspondientes a cada área.

CONSULTA PÚBLICA

IV.3.2.1.2.5. Curva de acumulación de especies

Para conocer la eficacia del esfuerzo de muestreo con relación a la riqueza de especies encontradas, se realizaron curvas de acumulación con base en los resultados obtenidos en el estimador Chao1, "Singletons" y "Doubletons" el cual refleja la riqueza estimada, comparado con la curva de acumulación reflejada por la riqueza verdadera u observada y con el estimador ACE el cual se basa en la cobertura de abundancia de la riqueza de las especies, lo cual desarrollan y proponen algunos autores, (Gómez, López & Williams, Linera, 2006), (Villareal, y otros, 2004).

Chao1

Para estimar la riqueza de especies totales en los tipos de vegetación presentes en las áreas de análisis, se utilizó un modelo No paramétrico, ya que se desconoce la distribución del conjunto de datos de análisis, los cuales, no se ajustan a un modelo determinado, así mismo, se utilizó el estimador de Chao1, el cual se basa principalmente en abundancias y rareza de las especies (Moreno Ortega, 2001).

A continuación, se presenta la formula mediante la cual se calcula el estimador Chao1:

$$\text{Chao 1} = S + a^2/2b$$

Dónde:

S = Número de especies en un sitio de muestreó
a = Número de especies que están representadas solamente por un único individuo en ese sitio de muestreo ("Singletons")
b = Número de especies representadas por exactamente dos individuos en el sitio de muestreo (número de "Doubletons")

En el presente análisis se utilizó el programa de "EstimateS" el cual integra las fórmulas anteriormente descritas y que calcula estadísticas de biodiversidad e índices basados en datos de muestreo bióticos (Chao, Chazdon, Colwell, & Shen, 2005).

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies por tipo de vegetación las cuales muestran el resultado contenido de la riqueza verdadera u observada en campo, comparada con las estimaciones de los modelos no paramétricos de Chao1 y ACE.

En el SAR la riqueza observada fue de 77 spp. de plantas vasculares la cual alcanza una asíntota definida a partir de los 36 sitios de muestreo, sin embargo, los sitios realizados para el SA fueron 36.

CONSULTA PÚBLICA

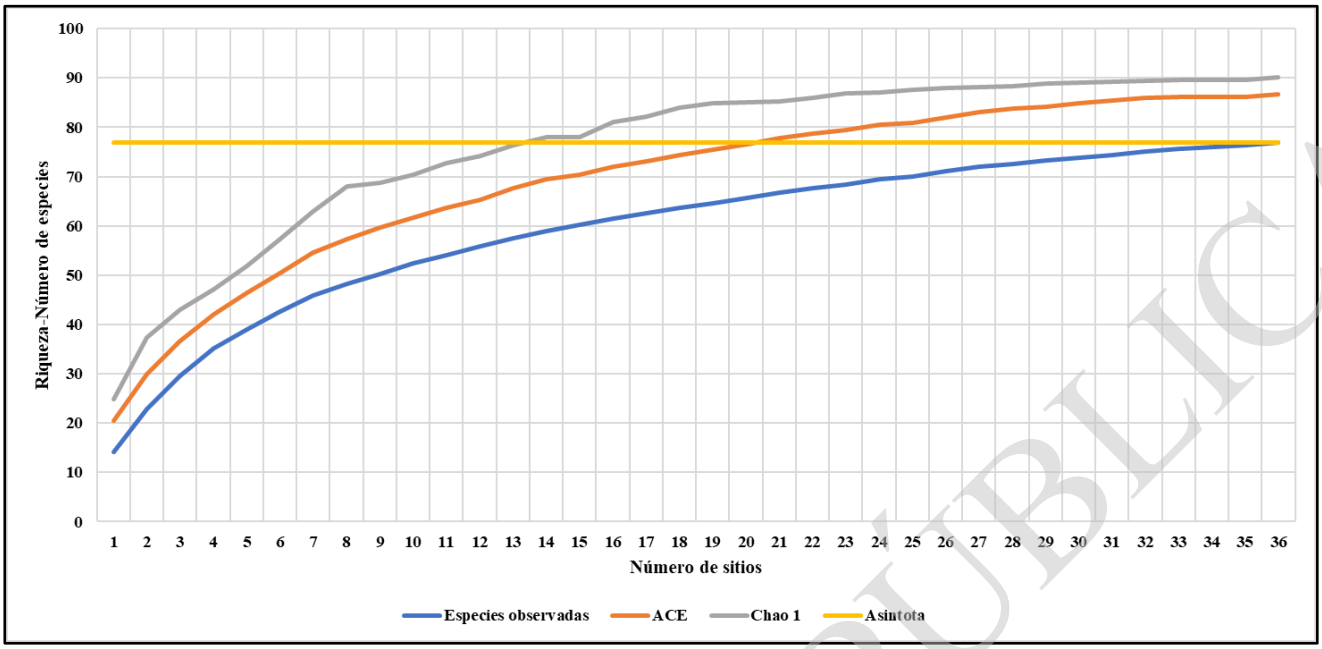


Figura 4. 64 Curva de acumulación de especies observadas y estimadas para el SAR

Respecto a lo estimado por ACE y Chao 1, se obtuvo una representatividad del 88.76 % y 85.35 % respectivamente, obteniendo más del 85% de las especies esperadas, respecto a los valores reales observados (Álvarez, Córdoba, Escobar, Fagua, & Gast, 2004), lo cual refleja una alta confiabilidad del muestreo realizado para conocer la riqueza de las especies del SAR.

Mediante los datos proyectados en la figura anterior, se demuestra que el total de sitios realizados son suficientes para conocer la riqueza del SAR a su vez los valores obtenidos muestran una confiabilidad del muestreo realizado en el SAR.

Área de Influencia (AI)

En el AI la riqueza observada fue de 66 spp. de plantas vasculares la cual alcanza una asíntota definida a partir de los 30 sitios de muestreo, sin embargo, los sitios realizados para el AI fueron 31.

CONSULTA PÚBLICA

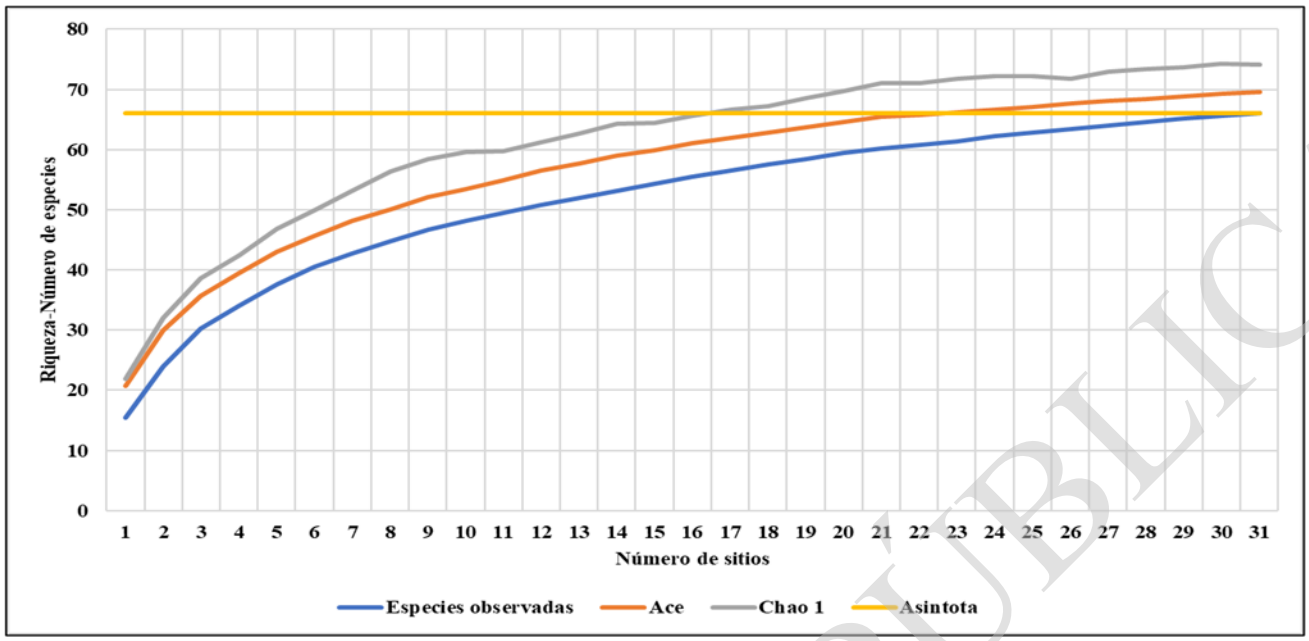


Figura 4. 65 Curva de acumulación de especies observadas y estimadas para el AI

Respecto a lo estimado por ACE y Chao 1, se obtuvo una representatividad del 94.85 % y 89.00 % respectivamente, obteniendo más del 85% de las especies esperadas, respecto a los valores reales observados (Álvarez, Córdoba, Escobar, Fagua, & Gast, 2004), lo cual refleja una alta confiabilidad del muestreo realizado para conocer la riqueza de las especies de la AI.

Mediante los datos proyectados en la figura anterior, se demuestra que el total de sitios realizados son suficientes para conocer la riqueza del AI, a su vez los valores obtenidos muestran una confiabilidad del muestreo realizado en el AI.

Área del Proyecto (AP)

En el AP la riqueza observada fue de 56 spp. de plantas vasculares la cual alcanza una asíntota definida a partir de los 17 sitios de muestreo, sin embargo, los sitios realizados para el AP fueron 18.

CONSULTA PÚBLICA

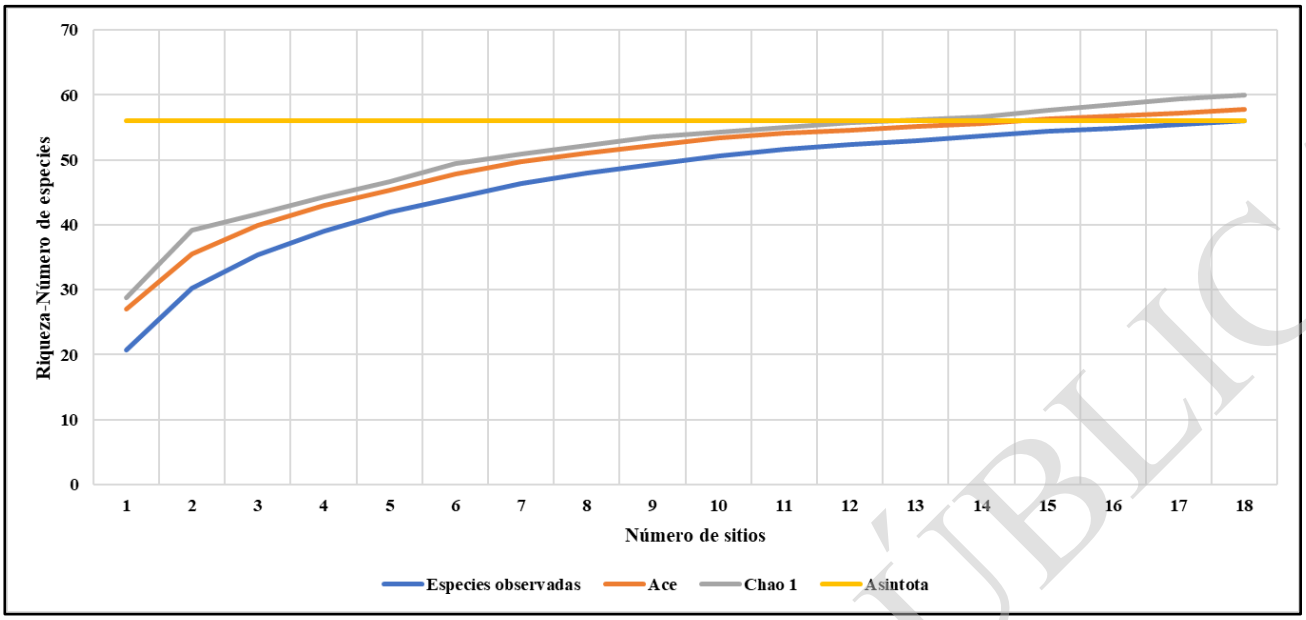


Figura 4. 66 Curva de acumulación de especies observadas y estimadas para el AP

Respecto a lo estimado por ACE y Chao 1, se obtuvo una representatividad del 96.88 % y 93.33 % respectivamente, obteniendo más del 85% de las especies esperadas, respecto a los valores reales observados (Álvarez, Córdoba, Escobar, Fagua, & Gast, 2004), lo cual refleja un alta eficiencia y confiabilidad del muestreo realizado para conocer la riqueza de las especies del AP.

Mediante los datos proyectados en la figura anterior, se demuestra que el total de sitios realizados son suficientes para conocer la riqueza del AP, a su vez los valores obtenidos muestran una confiabilidad del muestreo realizado en el AP.

Diseño del sitio de muestreo

Para establecer el diseño o forma de cada sitio de muestreo se consideraron las características de la vegetación que presentan las áreas de estudio, la experiencia de levantamientos en campo y lo propuesto por diferentes autores reconocidos en materia ecológica-forestal a nivel nacional, (Caballero, Deloya, 1977) (Balleza, Cadengo, 2000) (Lara, Raimers, 2011).

Se determinó que el diseño del sitio de muestreo más adecuado es el que se utiliza en los inventarios forestales en México, es decir, el método de "Sitios circulares" adoptado por Rodríguez en 1953, el cual consta de un sitio fijo de 500 m^2 con un radio de 12.62 m, para cuantificar y describir las especies del estrato arbóreo y arbustivo, sin embargo, para optimizar el análisis y la descripción de los datos de vegetación, se agregó un segundo circulo de 100 m^2 con 5.64 m de radio para cuantificar y describir las especies del estrato herbáceo.

En la Figura 4. 67 se muestra el esquema de muestreo propuesto por Rodríguez en 1953 y modificado por Natural Environment SC.

CONSULTA PÚBLICA

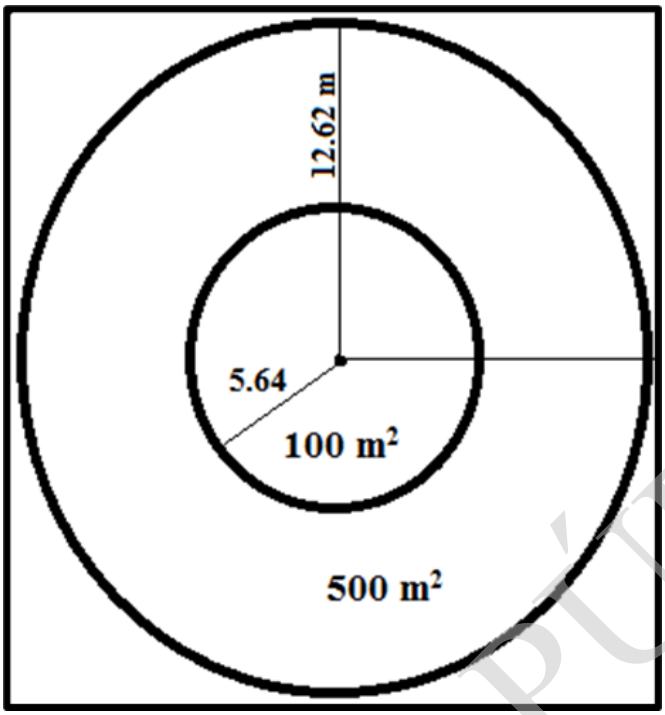


Figura 4. 67 Esquema del sitio de muestreo

IV.3.2.1.2.6. Ubicación de sitios de muestreo

Como se mencionó en el apartado "IV.2.2.2.1.2.3 Diseño de muestreo" la ubicación de los sitios de muestreo de las áreas de estudio fue aleatoria en cada tipo de vegetación. Posteriormente se realizaron trabajos de muestreo en campo, el esfuerzo de muestreo se llevó acabo con base al cálculo de tamaño de muestra estimado, en concreto, se realizó el mismo número de muestreos en cada área de análisis de acuerdo al tipo de vegetación, con la finalidad de poder comparar las condiciones de la vegetación de cada área.

Sitios de muestreo en el SAR

En el SAR se tomaron sitios aleatorios por tipo de vegetación acatado el tamaño de muestra calculado el cual presenta una confiabilidad del 95% en el muestreo y 10% de error.

El número de sitios utilizados en el análisis ecológico de la vegetación para el SAR fue 35 sitios de muestreo en total de los cuales 4 pertenecen al MSM, 4 al MSM-T, 6 al MET, 9 a la VsaMET, 4 al MDR, 4 al MDM y 4 al BG-Q siendo la distribución de los muestreos aleatoria en las áreas con cobertura vegetal, con el fin de analizar la vegetación.

A continuación, en la Figura 4. 68 se presenta la ubicación de los sitios de muestreo en el SAR.

CONSULTA PÚBLICA

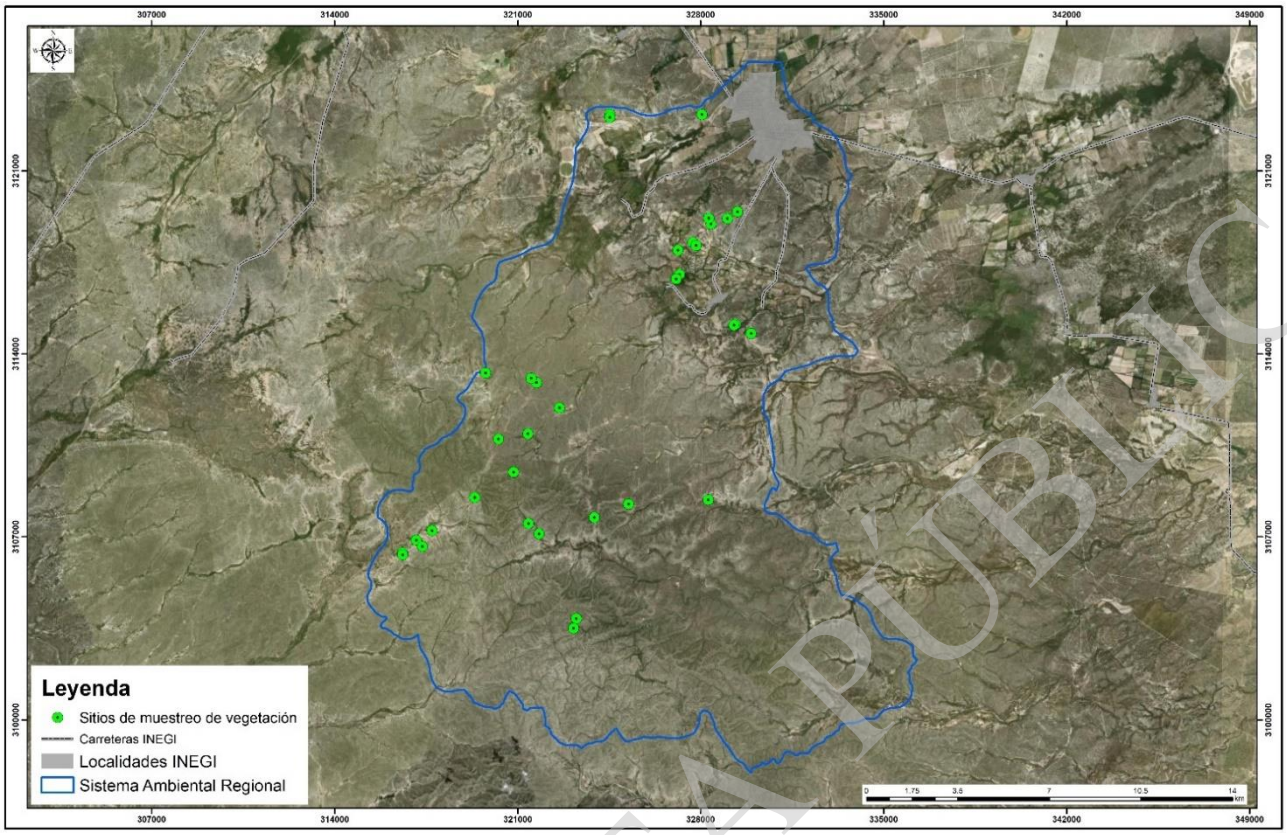


Figura 4. 68 Sitios de muestreo en el SAR

En el Anexo 4.14 se presenta el plano general, de sitios de muestreos del SAR y las coordenadas

Sitios de muestreo en el AI

En el AI se tomaron sitios aleatorios por tipo de vegetación acatado el tamaño de muestra calculado el cual presenta una confiabilidad del 95% en el muestreo y 10% de error.

El número de sitios utilizados en el análisis ecológico de la vegetación para el AI fue 31 sitios de muestreo en total de los cuales 4 pertenecen al MSM, 4 al MSM-T, 6 al MET, 9 a la VsaMET, 4 al MDR y 4 al BG-Q siendo la distribución de los muestreos aleatoria en las áreas con cobertura vegetal, con el fin de analizar la vegetación.

A continuación, en la Figura 4. 69 se presenta la ubicación de los sitios de muestreo en el AI.

CONSULTA PÚBLICA

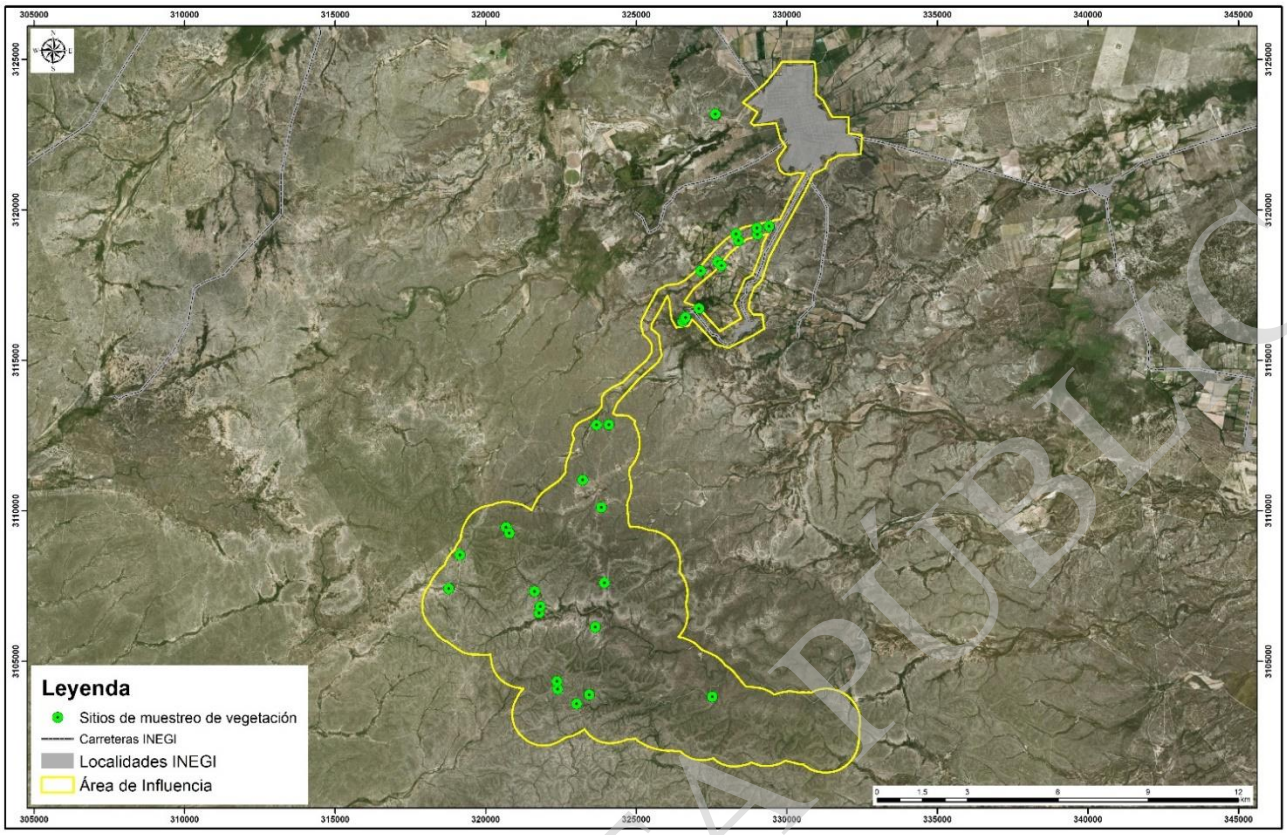


Figura 4. 69 Sitios de muestreo en el AI

En el Anexo 4.15 se presenta el plano general, de sitios de muestreo de vegetación del AI y las coordenadas de cada uno.

Sitios de muestreo en el Área de Proyecto

En el AP se tomaron sitios aleatorios por tipo de vegetación acatado el tamaño de muestra calculado el cual presenta una confiabilidad del 95% en el muestreo y 10% de error.

El número de sitios utilizados en el análisis ecológico de la vegetación para el AP fue 18 sitios de muestreo en total de los cuales 4 pertenecen al MSM, 4 al MSM-T, 6 al MET y 4 al MDR siendo la distribución de los muestreos aleatoria en las áreas con cobertura vegetal, con el fin de analizar la vegetación.

A continuación, en la Figura 4. 70 se presenta la ubicación de los sitios de muestreo en el Área de Proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

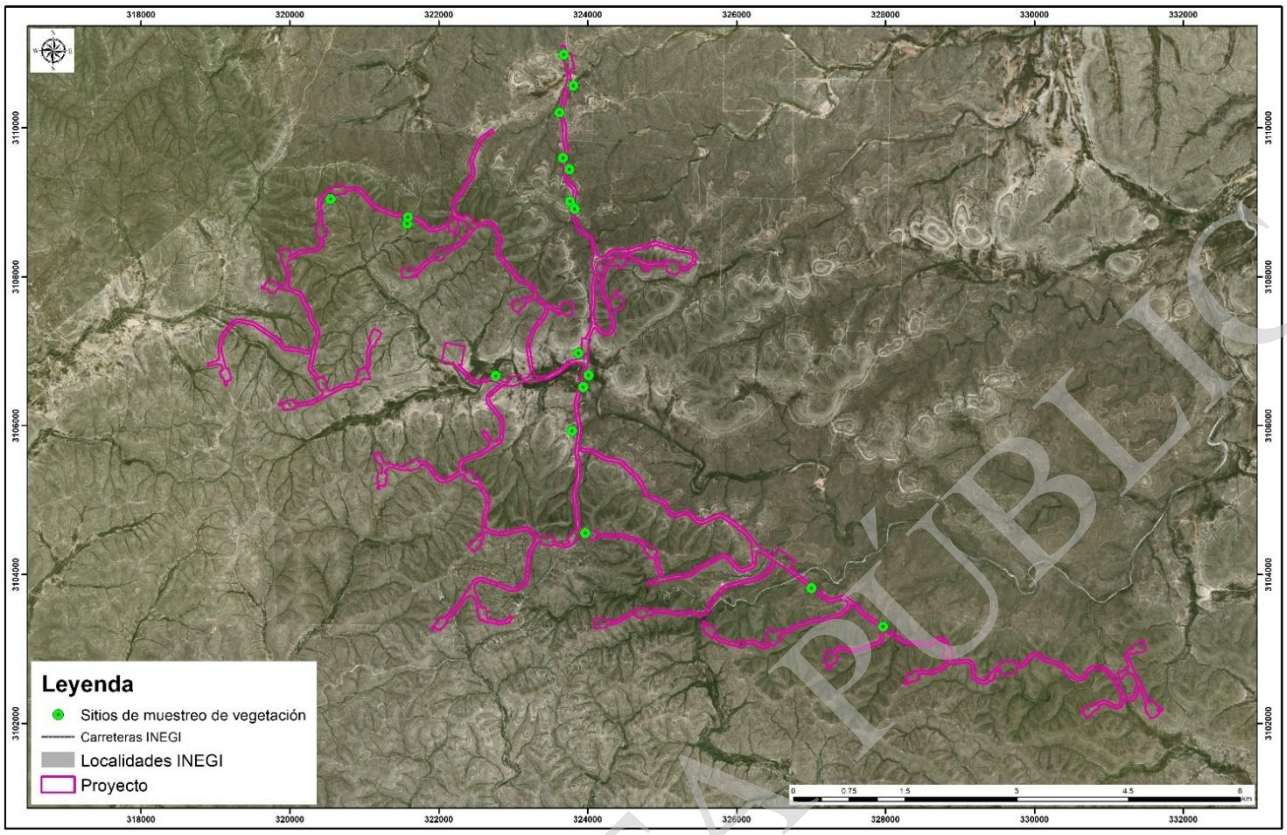


Figura 4. 70 Sitios de muestreo en el Área del Proyecto

En el Anexo 4.16 se presenta el plano general, de sitios de muestreo de vegetación del AP y las coordenadas de cada uno.

IV.3.2.1.2.7. Levantamiento de muestreo en campo

Durante el levantamiento en campo de cada sitio de muestreo por tipo de vegetación, se procedió primeramente a cargar las coordenadas correspondientes a un aparato de geoposicionamiento satelital, el equipo utilizado es un GPS Garmin eTrex10, así mismo, se realizaron mapas para la ayuda de ubicación de los sitios de muestreo en campo con el SIG generado para el Proyecto.

En cada sitio de muestreo ubicado en campo, se procedió a realizar el marcaje de un individuo vegetal, con cinta tipo *flagging*, el individuo marcado se tomó como centro y a partir de este se delimitó el radio con la ayuda de la cinta métrica, así mismo se colocó cinta *flagging* hacia cada punto cardinal, delimitando así la parcela de muestreo.

Una vez delimitada la parcela, se contabilizaron cada uno de los individuos de cada especie presente en los estratos, de igual manera se tomaron los datos dasométricos, los cuales son: altura, cobertura y el diámetro a la altura del pecho (DAP) cuando los individuos lo presentaban. Cabe mencionar que, cuando los individuos de las especies que presentaban un DAP (Tomado a la altura del pecho, 1.30 m) igual o mayor a 7.0 cm se consideran del estrato arbóreo, menores a este diámetro y con consistencia leñosa se registraron del estrato arbustivo y así mismo, las especies de tallos no

CONSULTA PÚBLICA

leñosos, generalmente especies menores al 1.30 de altura se incluyeron en el estrato herbáceo, estos parámetros son los mayormente utilizados y sugeridos por la Comisión Nacional Forestal (2015).

Durante el levantamiento de la información en campo se utilizó un Clinómetro Brunton, con el cual se tomó la altura de las especies arbóreas de mayor tamaño y la pendiente cuando el sitio la presentaba, para medir el radio de la parcela a muestrear se utilizó una cinta métrica de 50 m, así mismo, con una cinta diamétrica se tomó el diámetro de los individuos arbóreos y con un flexómetro se tomaron los datos de cobertura y altura principalmente del estrato arbustivo y herbáceo.

Todos los datos fueron registrados en formatos de campo previamente diseñados para los requerimientos de los muestreos y se agrupan en tres clases:

Datos silvícolas: Hacen referencia a los datos dasonómicos de la vegetación como especie, altura, cobertura, diámetro, flor, fruto, estado fitosanitario, etc.

Datos ecológicos: Incluyen información de relevancia ecológica del sitio como altura sobre el nivel del mar, pendiente, exposición, tipos de erosión y notas sobre asociaciones de las especies, entre otros aspectos.

Datos de control: Contiene información de ubicación geográfica, entidad federativa, municipio, nombre del área de interés, número de unidad de registro, brigada que tomó la información, fecha en que se realizó el muestreo.

IV.3.2.1.2.8. Colecta e identificación de especies vegetales

Durante el levantamiento de los muestreos en campo, se realizaron la toma de fotos de las especies vegetales para su identificación, a su vez, algunas especies se identificación *in situ*, con la ayuda de guías ilustradas. Cabe mencionar, que no se colectaron especies, partes o derivados de las mismas, categorizadas en la 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, 2010).

Los especímenes se clasificaron utilizando claves de identificación de distintas floras y trabajos florísticos de regiones cercanas a las áreas de estudio, los más relevantes son:

"The generus Lycurus (Gramineae) in North América" (Reeder, 1985), *"Conocimiento taxonómico de la familia Poaceae en México"* (Dávila, y otros, 2018), *"Flora of North America North of México Volumen, 1-9, 19-28"* (Norte, 2020), *"Flora del Bajío y Regiones Adyacentes"* (INECOL, 2020), *"Flora fanerógama del Valle de México"* (Calderón de Rzedowski, y otros, 2005), *"Flora Novo Galiciana" (*McVaugh, R. 1987), *"Catalogo de Malezas de México"* (Villaseñor Ríos, y otros, 1998), *"Catálogo de cactáceas mexicanas"* (Guzmán, U.,& Arias, S. 2003), *"The Families and Genera of Vascular Plant"* (Rohwer, J. G., & Bittrich, V. 1990), *"Flora riparia de los Rios Sabinas y San Rodrigo Coahuila, México"* (Villarreal, Q., Carranza, P., Estrada, C., & Rodríguez, G., 2006), *"Plantas vasculares endémicas de Coahuila y algunas áreas adyacentes, México"* (Villarreal, Quintanilla & Encina, Domínguez, 2005) *"Listado Florístico de Coahuila, México"* (Villareal, 2001), entre otras.

CONSULTA PÚBLICA

Aunado a lo anterior, se consultó a especialistas en diferentes grupos de plantas del Herbario Luz María Villareal de Puga, IBUG de la Universidad de Guadalajara.

Diversidad de la vegetación

Índice de Shannon o índice de Shannon-Wiener

Además de la riqueza especifica (S) la cual es la forma más sencilla de medir la biodiversidad (número de especies presentes), para el análisis ecológico de la vegetación del SAR, AI y Área de Proyecto, se utilizó el Índice de equidad de Shannon o índice de Shannon-Wiener (Moreno Ortega, Métodos para medir la biodiversidad, 2001), el cual mide el grado promedio de incertidumbre para predecir la especie a la que pertenece un individuo tomado al azar de cada estrato de cada tipo de vegetación, ya que este índice expresa la uniformidad de los valores de importancia de todas las especies de la muestra de comunidad, por lo tanto, a mayor valor del índice de Shannon, la uniformidad en los valores refleja una distribución equilibrada de las especies, y por lo tanto diversidad de especies, sin embargo, al arrojar valores en cero o cerca del cero cuando la diversidad es baja y existe presencia solo de una o unas cuantas especies.

El Índice de Shannon-Wiener adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie y el logaritmo de S (Riqueza específica), cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

La fórmula para calcular el índice de Shannon es la siguiente:

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} P_i \ln(P_i)$$

Dónde:

H = Índice de diversidad de Shannon
S = Número de especies
Ln= Logaritmo natural de Pi
Pi = Proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (abundancia relativa de la especie i): ni/N
ni = Número de individuos de la especie i
N = Número de todos los individuos de todas las especies

Similitud entre áreas

Para el análisis ecológico de la vegetación en cuestión de similitud de especies entre las diversas áreas de estudios del SAR, AI en comparación con el Área de Proyecto, se determinó mediante el método de Sørensen cuantitativo (IS), el cual está basado en la relación presencia-ausencia del número

CONSULTA PÚBLICA

de especies compartidas en cada área y el número total de especies de las dos áreas que están siendo comparados (Magurran, 1988).

La fórmula para calcular el índice de Sørensen es la siguiente:

$$I_s = \frac{2pN}{aN + bN}$$

Donde:
aN = Número total de individuos en el sitio A.
bN= Número total de individuos en el sitio B.
pN= Sumatoria de la abundancia más baja de cada una de las especies compartidas entre ambas áreas.

IV.3.2.1.2.9 Riquezas de especies vegetales

La riqueza florística de las especies vegetales, se presenta en listados florísticos generados por área los cuales contienen Nombre científico, Autor, Nombre común y Tipo de estrato.

Se presentan también las especies incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual establece la protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestre, así como las categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio de categoría, mismas que se describen a continuación:

- Categoría “Probablemente extinta en el medio silvestre” (E): Aquellas especies nativas que en vida libre dentro del territorio mexicano han desaparecido.

- Categoría “En peligro de extinción” (P): Aquellas especies cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica.

- Categoría “Amenazada” (A): Aquellas especies que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad.

- Categoría “Sujetas a protección especial” (Pr): 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.

CONSULTA PÚBLICA

Estructura de la vegetación

El análisis de los datos ecológicos de la vegetación de las áreas SAR, AI y Área del Proyecto, se realizó por tipo de vegetación y por estrato, así mismo, se calcularon datos de relevancia ecológica los cuales son: Densidad Absoluta y Relativa, Dominancia Absoluta y Relativa, Frecuencia Absoluta y Relativa. Estos resultados a su vez permitieron obtener el Índice de Valor de Importancia (IVI). El IVI propuesto por Cottam y Curtis (1956) y utilizado en diversos trabajos (Orozco & Brumér, Inventarios Forestales Para Bosques Latifoliados en América Central, 2002), define cuáles de las especies presentes contribuyen en el carácter y estructura ecológica del ecosistema, con lo que se determina cuales especies son las más importantes.

Las fórmulas y parámetros utilizados en la descripción de la estructura de la vegetación del SAR se describen a continuación.

Densidad absoluta

Representa el número promedio de individuos por área o superficie de muestreo. El cálculo de la Densidad Absoluta se obtiene de la siguiente manera:

$$D=N/A$$

Dónde:
D = Densidad Absoluta
N = Número total de individuos
A = Superficie muestreada en ha

Densidad relativa

La densidad relativa se refiere al número de individuos de una especie expresado como una proporción de la densidad total de todas las especies. Se calcula a través de la siguiente formula:

$$Dr=Di/(\sum Di) \times 100$$

Dónde:
Dr = Densidad relativa
Di = Densidad por especie
∑Di = Sumatoria de las Densidades de todas las especies.

Dominancia

La dominancia representa la importancia de una especie en función de su desarrollo o biomasa.

En el presente estudio se calcula la dominancia de acuerdo al estrato correspondiente al cual pertenecen las plantas.

CONSULTA PÚBLICA

Arbóreo: Se calcula a través del Área basal individual, que es la superficie de la sección transversal de un árbol a la altura de pecho, y es calculada como el área de la sección circular; utilizando el valor del diámetro a esa altura se emplea la siguiente formula:

$$AB= (\pi/4)\ D2 = 0.7854 * D^2$$

Dónde:
AB = Área basal individual
D = Diámetro a la altura del pecho (DAP)

Arbustivo y herbáceo: Se calcula a través de la cobertura, la cual es la proporción de terreno ocupado por la proyección perpendicular de la copa de los individuos considerados. Debido a que estos estratos no rebasan los 3 metros de altura es posible medir la cobertura de copa directamente con una cinta métrica o de lo contrario se mide la sombra de la copa en dos direcciones; diámetro mayor y diámetro menor y posteriormente se calcula un diámetro de copa promedio.

$$C=Dc=D+d/2$$

Dónde:
C= Cobertura
Dc = Media del diámetro de copa
D = Longitud del diámetro mayor
d= Longitud del diámetro menor

Dominancia absoluta

La dominancia absoluta es la suma del Área basal o Cobertura del total de individuos por especie.

Dominancia relativa

Es la proporción de la Dominancia absoluta de una especie con respecto a la Dominancia absoluta de todas las especies del área muestreada. Se calcula a través de la siguiente formula:

$$Dom=Di/(\sum Di) \times 100$$

Dónde:
Dom = Dominancia relativa
Di = Dominancia de la especie
∑Di = Sumatoria de todas las dominancias de todas las especies

Frecuencia absoluta

La frecuencia es el número de veces que una especie ocurre en las distintas unidades de muestreo. Se calcula utilizando la siguiente fórmula:

CONSULTA PÚBLICA

$$F=J/N$$

Dónde:
F =Frecuencia de la especie
J = Número de unidades de muestreo en las que ocurre la especie
N = Número total de sitios muestreados

Frecuencia relativa

La frecuencia relativa es la Frecuencia absoluta de una especie con respecto a la Frecuencia de todas las especies. Se calcula utilizando la siguiente formula:

$$Fr=F/(\sum F)\ X100$$

Dónde:
FR = Frecuencia relativa de la especie
F = Frecuencia absoluta de la especie
∑F = Sumatoria de todas las frecuencias de todas las especies

Índice de Valor de Importancia Ecológica (IVI)

Este índice es un resumen de los valores cuantificativos de cada especie, el cual jerarquiza la Densidad relativa, Dominancia relativa y Frecuencia relativa de cada especie y define cuáles de las especies presentes contribuyen en el carácter y estructura ecológica del ecosistema, lo cual permite definir cales especies son las más importantes.

La fórmula para calcular el IVI es la siguiente:

$$IVI=Dr + Fr + Dr$$

Dónde:
IVI= Índice de Valor de Importancia de las especies
Dr= Densidad relativa
FR= Frecuencia relativa
DR= Dominancia relativa

IV.3.2.1.3. Resultados

En el presente apartado se presentan los resultados de la composición, estructura y diversidad de la vegetación de las áreas de estudio, las cuales son: Área del Proyecto (AP), Área de Influencia (AI) y Sistema Ambiental Regional (SAR).

CONSULTA PÚBLICA

Descripción y caracterización de la vegetación en el Sistema Ambiental Regional

IV.3.2.1.3.1. Tipos de vegetación en el SAR

La clasificación más reciente propuesta por INEGI en la información temática de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI (INEGI, 2012), muestra que la vegetación presente en el SAR es:

- Matorral Desértico Micrófilo (MDM).
- Matorral Desértico Rosetófilo (MDR).
- Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET).
- Matorral Submontano (MSM).
- Mezquital Xerófilo (MX).
- Pastizal Inducido (PI).
- Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Desértico Rosetófilo (VsaMDM).
- Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco (VsaMET).

Tal como se aprecia en la Figura 4. 71

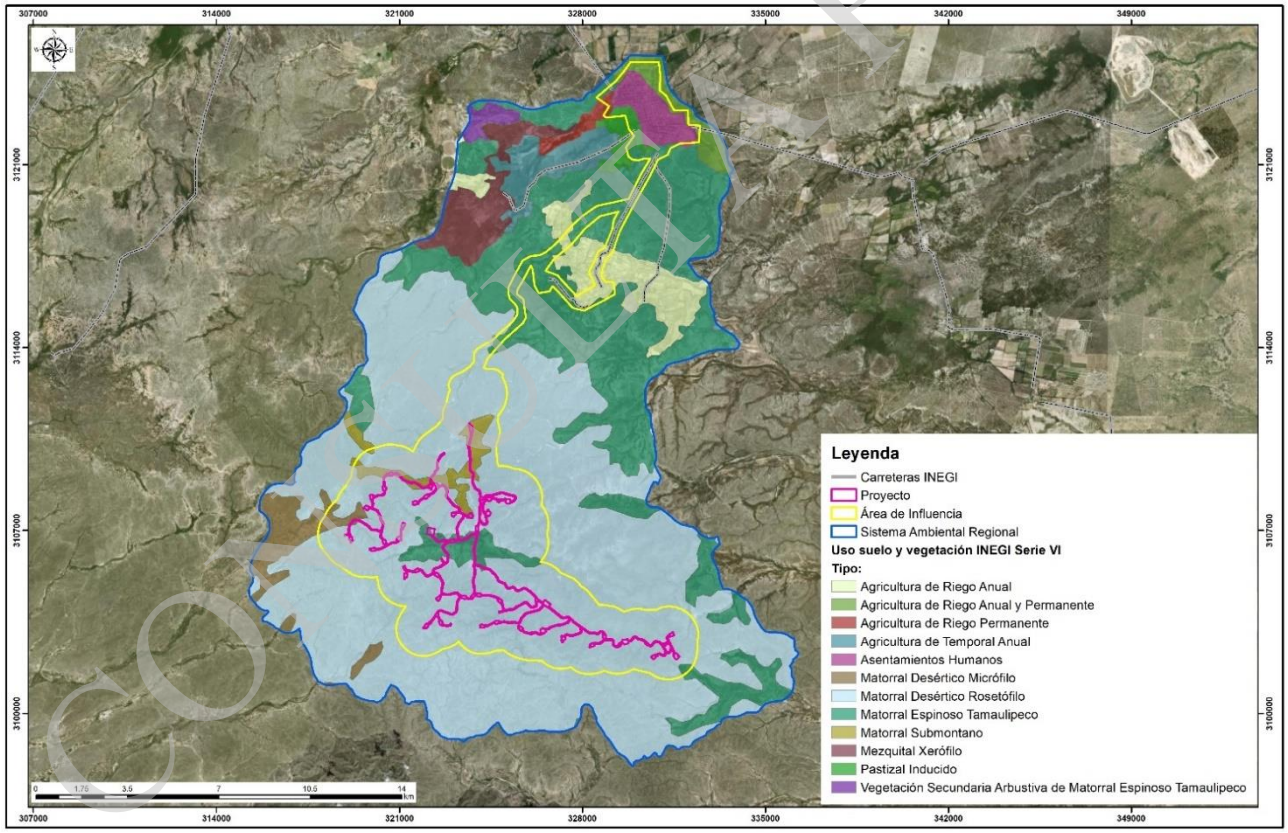


Figura 4. 71 Uso de suelo y vegetación serie VI, INEGI

COPIA PÚBLICA

De acuerdo a lo observado en campo para la descripción de la vegetación de las áreas de estudio y con base en la clasificación de los tipos de vegetación de INEGI, se determinó que existen siete tipos de vegetación en el SAR, los cuales son:

- Matorral Submontano (MSM).
- Matorral Submontano-Táscate (MSM-T).
- Matorral Desértico Rosetófilo (MDR).
- Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET).
- Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco (VsaMET).
- Matorral Desértico Micrófilo (MDM).
- Bosque de Galéria-Quercus (BG-T).

Tal como se aprecia en la Figura 4. 72.

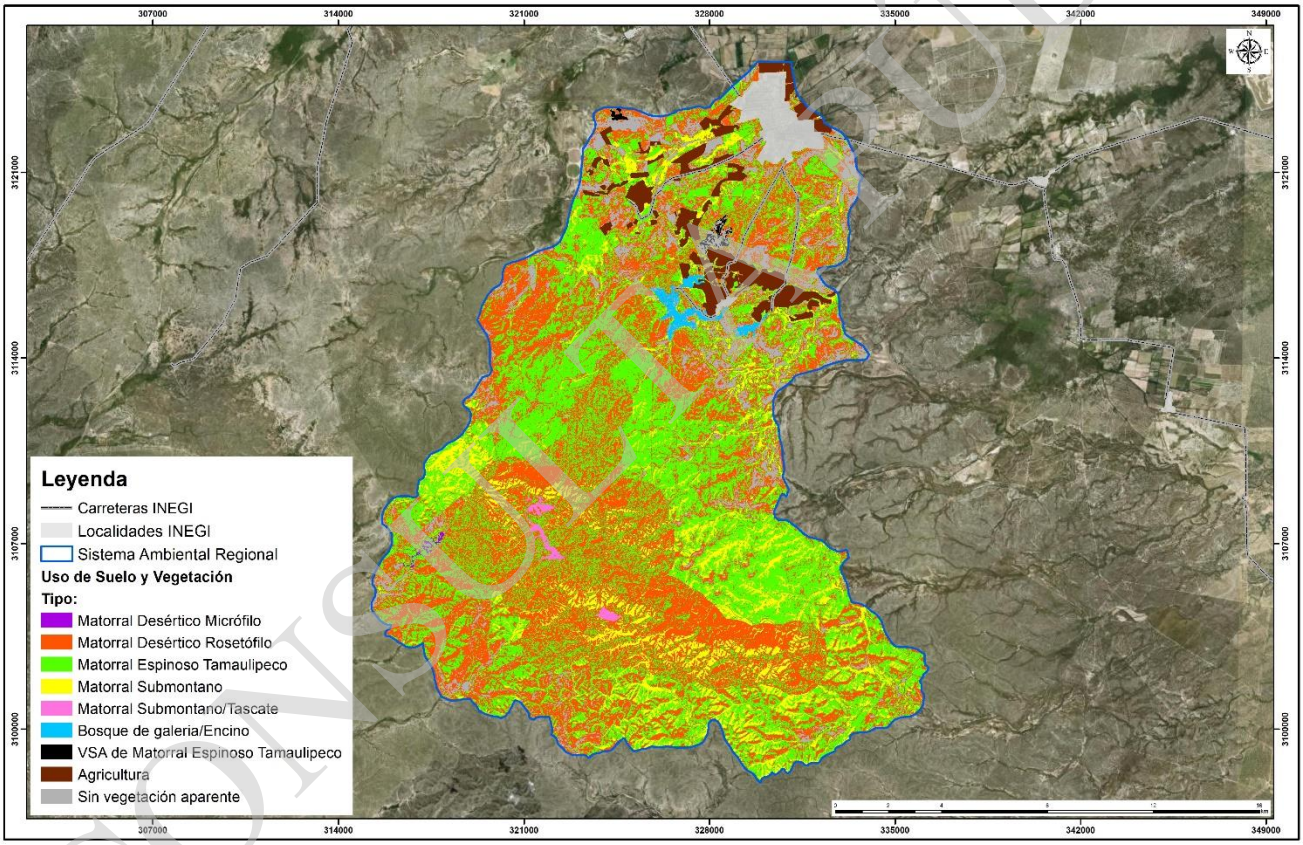


Figura 4. 72 Tipo y distribución de los tipos de vegetación determinados para el SAR

En el Anexo 4.17, se presenta la clasificación espectral de la vegetación del SAR.

En el Anexo 4.18 Reporte fotográfico de vegetación, se presentan fotografías de áreas con los tipos de vegetación mencionados anteriormente, así mismo fotografías de especies más importantes de cada tipo de vegetación.

CONSULTA PÚBLICA

Con base al trabjao de campo, dentro del área del SAR se presentan siete tipos de vegetaciones las cuales son:

- Matorral Submontano (MSM).
- Matorral Submontano-Táscate (MST).
- Matorral Desértico Rosetófilo (MDR).
- Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET).
- Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco (VsaMET).
- Matorral Desértico Micrófilo (MDM).
- Bosque de Galería-Quercus (BG-T).

A continuación, en la Tabla 4. 67 se presenta un desglose de la superficie por tipo de vegetación dentro del SAR, con base en la clasificación espectral de la vegetación.

Tabla 4. 67 Superficie por tipo de vegetación dentro del SAR

	Vegetación	ha
1	Matorral Desértico Rosetófilo	12948.5969
2	Matorral Submontano	3427.2851
3	Matorral Desértico Micrófilo	23.4555
4	Matorral Espinoso Tamaulipeco	12539.0224
5	VSA de Matorral Espinoso Tamaulipeco	51.5349
6	Bosque de Galería-Quercus	179.9927
7	Matorral Submontano-Táscate	106.8747
Totales		**29276.7622**

En la Figura 4. 73, se presenta la superficie por tipo de vegetación en porcentaje, del SAR.

CONSULTA PÚBLICA

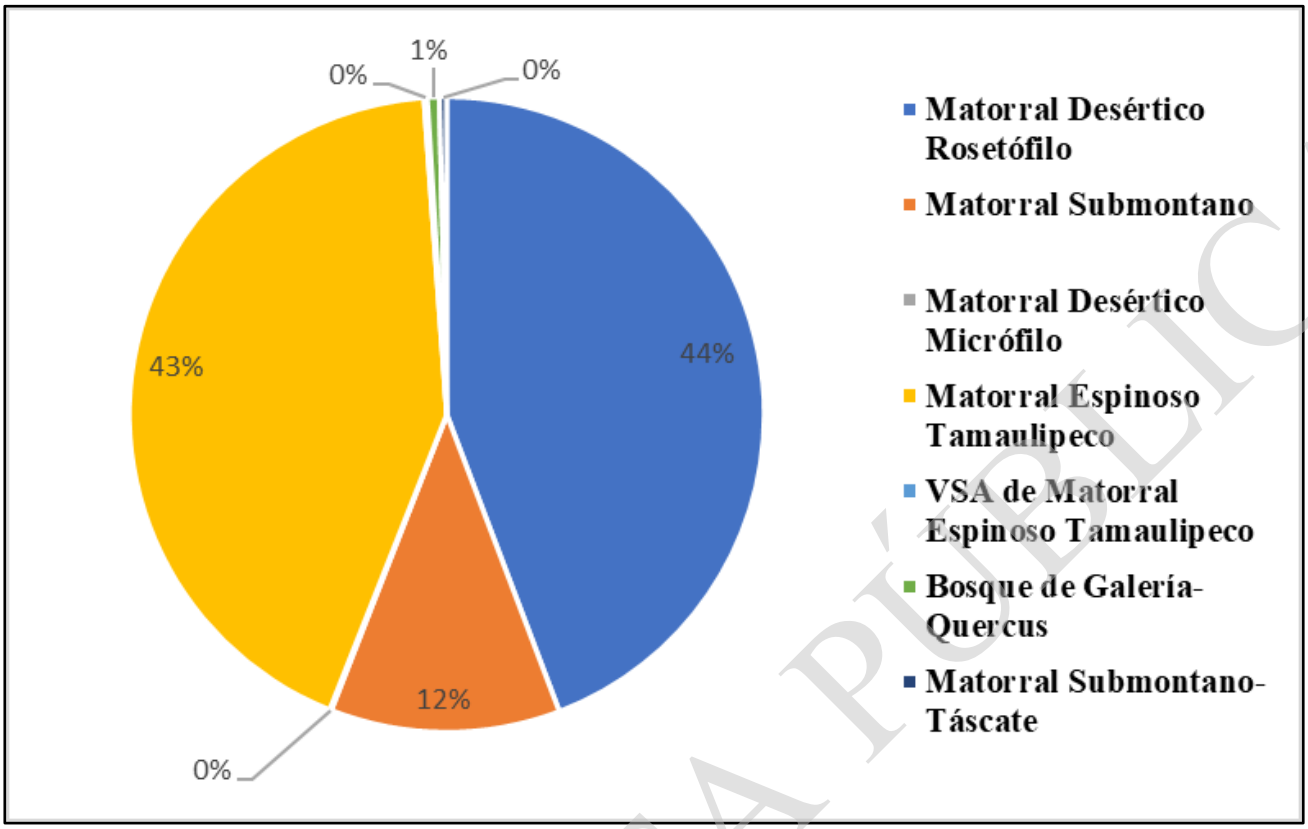


Figura 4. 73 Grafica de superficie en porcentaje del tipo de vegetación del SAR

La descripción de los tipos de vegetación presentes en el SAR se detalla a continuación.

Matorral Submontano (MSM)

Se presentan altitudes de 1 500 a 1 700m, desarrollándose principalmente en las laderas bajas de ambas vertientes de la Sierra Madre Oriental, es una comunidad arbustiva a veces muy densa, formada por especies inermes o a veces espinosas, caducifolias por un breve periodo del año, se desarrolla principalmente en climas seco estepario, desértico y templado. Su área de distribución se extiende en los estados de Coahuila de Zaragoza, Nuevo León y Tamaulipas, San Luis Potosí, Querétaro e Hidalgo. Este tipo de vegetación se encuentra en laderas, cañadas y partes altas, sean planas o con pendiente, de las mesetas y lomeríos, el terreno es de superficie pedregoso y textura fina y es común encontrar plantas creciendo sobre rocas.

Sus principales componentes pueden ser los siguientes: *Helieta parvifolia* (barreta), *Neopringlea integrifolia* (corva de gallina), *Cordia boissieri* (anacahuita), *Havardia pallens* (tenaza), *Acacia rigidula* (gavia), *Gochnatia hypoleuca* (ocotillo, olivo) *Karwinskia spp*. (limoncillo), *Capparis incana* (vara blanca), *Rhus virens* (lantrisco), *Flourensia laurifolia*, *Mimosa leucaenoides*, *Mortonia greggi* (afinador), *Zanthoxylum fagara*, etcétera. La fisonomía de esta comunidad la proporciona el estrato arbustivo superior, cuya altura varía entre 2.5 a 5.0m y alcanza una cobertura hasta del 70%. Lo caracteriza *Helietta parvifolia* (Barreta), rutácea inerme que le da a la vegetación una estructura relativamente uniforme, pues normalmente es la única dominante, aunque en ocasiones *Acacia*

CONSULTA PÚBLICA

berlandieri (Huajillo) es igual de importante. Las plantas prevalecientes del estrato arbustivo medio (0.5 a 2m de alto) son *Leucophyllum frutescens* y *Acacia amentacea*. Su cobertura varía de 50 a 80%. El estrato inferior, menor a 0.5m de altura, es diverso tanto en especies como en cobertura; es notable en los claros de la vegetación, donde *Agave lechuguilla*, *Euphorbia antisyphilitica* (Candelilla) y las gramíneas amacolladas de los géneros *Bouteloua*, *Tridens* y *Aristida* son los elementos más importantes (INEGI, Guía para la interpretación de cartografia; Uso de Suelo y Vegetación: Escala 1:250, 000 Serie V, 2012).

Matorral Submontano-Táscate

El Matorral submontano se desarrolla principalmente en climas, cálidos y semicálidos, con precipitaciones entre los 450 y los 900 mm anuales. Esta comunidad vegetal es de tipo subperennifolio con una combinación de elementos espinosos y no espinosos (INEGI, 1986a), desarrollándose principalmente entre los 450 y los 800 m (Muller, 1939; Rojas-Mendoza, 1965), rara vez hasta los 1,800 m (Rzedowski, 1978; Challenger, 1998). A pesar de su relativa homogeneidad fisonómica, el matorral submontano muestra una marcada heterogeneidad en su composición vegetal a través del gradiente latitudinal en el noreste de México. Esta comunidad cuenta con la presencia de especies de *Juniperus ashei*, la cual domina el estrato arbóreo de la vegetación.

Matorral Desértico Rosetófilo (MDR)

Matorral dominado por especies con hojas en roseta, con o sin espinas, sin tallo aparente o bien desarrollado. Se le encuentra generalmente sobre xerosoles de laderas de cerros de origen sedimentario, en las partes altas de los abanicos aluviales o sobre conglomerados en casi todas las zonas áridas y semiáridas del centro, norte y noroeste del país. Aquí se desarrollan algunas de las especies de mayor importancia económica de esas regiones áridas como: *Agave lechuguilla* (Lechuguilla), *Euphorbia antisiphylitica* (Candelilla), *Parthenium argentatum* (Guayule), *Yucca carnerosana* (Palma samandoca), etcétera.

Entre sus elementos destaca por su abundancia *Agave lecheguilla*, así como arbustos diversos, muchos de los cuales cuentan con una considerable altura, como por ejemplo *Fouquiera splendes*, *Yucca carnerosana*, *Yucca filifera*, etc. Sobre las cañadas podemos encontrar individuos dispersos o manchones de *Lindleya mespiloides* en estas condiciones. Sobre lo más alto de las laderas o sobre las lomas se vuelve importante la presencia de *Agave striata*, que forma poblaciones mezcladas con *Agave lecheguilla y Agave scabra* (INEGI, Guía para la interpretación de cartografia; Uso de Suelo y Vegetación: Escala 1:250, 000 Serie V, 2012).

Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET)

Comunidad arbustiva o subarbórea formada por la dominancia de especies espinosas, caducifolias una gran parte del año o áfilas (sin hojas). Su distribución se localiza en la porción norte de la Llanura Costera del Golfo Norte y el extremo sur de la Gran Llanura de Norteamérica, en donde se presentan algunas sierras de laderas tendidas y en su mayoría llanura con lomeríos, en altitudes empezando desde el noreste del estado de Tamaulipas que van de los 100 a 200m, siguiendo esta franja

CONSULTA PÚBLICA

hacia el noreste del estado de Nuevo León se continúa en este mismo parámetro y en el noreste del estado de Coahuila de Zaragoza se llega a desarrollar en altitudes que van de los 200 a los 600m.

Este matorral está constituido por especies arbustivas de 1.5 a 2m de altura, las principales especies son: *Acacia spp*. (Gavia, Huizache), *Cercidium spp*. (Palo verde), *Leucophyllum spp* (Cenizo), *Prosopis spp*. (Mezquite), *Castela tortuosa* (Amargoso), *Condalia spp*. (Abrojos), etcétera. En sitios con acumulación de humedad, puede formarse un matorral alto con individuos hasta de 4 o 6 m de altura, con hojas o foliolos pequeños y con la presencia de espinas laterales. (INEGI, Guía para la interpretación de cartografia; Uso de Suelo y Vegetación: Escala 1:250, 000 Serie V, 2012).

Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco (VsaMET)

Cuando un tipo de vegetación primaria es eliminada o alterado por diversos factores humanos o naturales, las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea. 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.

Matorral Desértico Micrófilo (MDM)

Es el tipo de matorral de zonas áridas y semiáridas de mayor distribución, formado por arbustos de hoja o foliolo pequeño. Se desarrolla principalmente sobre terrenos aluviales más o menos bien drenados y puede estar formado por asociaciones de especies sin espinas, con espinas o mezclados; asimismo pueden estar en su composición otras formas de vida, como cactáceas, izotes o gramíneas.

La distribución de este matorral se extiende a las zonas más secas de México, y en áreas en que la precipitación es inferior a 100 mm anuales, la vegetación llega a cubrir solo el 3% de la superficie, mientras que en sitios con climas menos desfavorables la cobertura puede alcanzar 20%; la altura varía de 0.5 a 1.5 m. Larrea y Ambrosia constituyen 90 a 190% de la vegetación en áreas de escaso relieve, pero a lo largo de las vías de drenaje o en lugares con declive pronunciado aparecen arbustos como, especies de Prosopis, Cercidium, Olnegya, Condalia, Lycium, Opuntia, Fouquieria, Hymenoclea, Acacia, Chilopsis, etcétera.

La comunidad que podría merecer el calificativo de vicariante con respecto a la anterior es la que ocupa la mayor parte de la superficie de la zona árida chihuahuense, ubicada sobre la Altiplanicie y que se extiende desde Chihuahua y Coahuila hasta Hidalgo en altitudes que comúnmente no son inferiores a 1 000 m, se trata del matorral de *Larrea tridentata* y *Flourensia cernua*, que también se desarrolla sobre llanuras y partes bajas de abanicos aluviales, aunque en condiciones de aridez más acentuada prospera así mismo sobre laderas de cerros.

Larrea a menudo es la única dominante, otras veces, junto con Flourensia, forma 60 a 80% de la vegetación; los matorrales de pura Flourensia son menos frecuentes (INEGI, Guía para la interpretación de cartografia; Uso de Suelo y Vegetación: Escala 1:250, 000 Serie V, 2012).

CONSULTA PÚBLICA

Bosque de Galería-Quercus

Comunidad arbórea que forma franjas angostas de vegetación en los márgenes de los ríos o arroyos de gran parte del país, se desarrolla en zonas con condices favorables de humedad edáfica y sus especies pueden soportar inundaciones temporales e incluso invadir rápidamente áreas expuestas ribereñas, dominada por el estrato arbóreo son frecuentes los Sabinos o ahuehuetes (*Taxodium mucronatum*), sauces (*Salix spp*.), fresnos (*Fraxinus spp*), álamos (*Populus spp.)* y *Astianthus viminalis,* así pues, este tipo de comunidad se ve entremezclada con especies de genero *Quercus spp.*

IV.3.2.1.3.2 Riqueza florística de la vegetación presente en el SAR

Para la identificación del nombre científico de las especies, así como de su taxonomía, se consultó Tropicos (2020), que se basa en taxonomía de APG III. En el caso de los nombres comunes, se consultó Naturalista (2020).

La riqueza florística del SAR incluye 39 Familias, 70 Géneros y 77 Especies de plantas vasculares.

A continuación, se presenta el listado de especies registradas e identificadas para el SAR del Proyecto, con base al trabajo de campo.

Tabla 4. 68 Listado florístico del SAR

No.	Familia	Género	Especie	Autor	Nombre común
1	Anacardiaceae	Rhus	*Rhus microphylla*	Engelm.	Agrillo
2			*Rhus virens*	Lindh. ex A. Gray	Capulín
3	Asparagaceae	Agave	*Agave lechuguilla*	Torr.	Lechuguilla
4		Dasylirion	*Dasylirion texanum*	Scheele	Sotol Texano
5		Hesperaloe	*Hesperaloe funifera*	(K. Koch) Trel.	Samandoque
6		Yucca	*Yucca rostrata*	Engelm. ex Trel.	Amole del Noreste
7			*Yucca torreyi*	Shafer	Palma China
8	Asteraceae	Chrysactinia	*Chrysactinia mexicana*	A. Gray	Hierba de San Nicolás
9		Flourensia	*Flourensia cernua*	DC.	Hoja sen
10		Gymnosperma	*Gymnosperma glutinosum*	(Spreng.) Less.	Tatalencho
11		Parthenium	*Parthenium incanum*	Kunth	Mariola
12		Sidneya	*Sidneya tenuifolia*	(A. Gray) E.E. Schill. & Panero	
13		Thymophylla	*Thymophylla aurea*	(A. Gray) Greene	
14	Berberidaceae	Berberis	*Berberis trifoliolata*	Moric.	Palo amarillo
15	Boraginaceae	Tiquilia	*Tiquilia canescens*	(A. DC.) A.T. Richardson	Hierba de la virgen
16	Bromeliaceae	Tillandsia	*Tillandsia recurvata*	(L.) L.	Gallinitas
17	Cactaceae	Corynopuntia	*Corynopuntia bulbispina*	(Engelm.) F.M. Knuth	
18		Coryphantha	*Coryphantha echinus*	(Engelm.) Britton & Rose	Biznaga Partida Erizo

CONSULTA PÚBLICA

No.	Familia	Género	Especie	Autor	Nombre común
19		Cylindropuntia	*Cylindropuntia kleiniae*	(DC.) F.M. Knuth	Tasajillo macho
20		Echinocactus	*Echinocactus texensis*	Hopffer	Biznaga tonel mancacaballo
21		Echinocereus	*Echinocereus stramineus*	(Engelm.) Rümpler	Alicoche Sanjuanero
22		Escobaria	*Escobaria aff. dasyacantha*	(Engelm.) Britton & Rose	Biznaga
23		Mammillaria	*Mammillaria heyderi*	Muehlenpf.	Biznaga china
24		Neolloydia	*Neolloydia conoidea*	(DC.) Britton & Rose	Biznaga Cónica
25		Opuntia	*Opuntia engelmanni*	Salm-Dyck	Nopal Cuijo
26			*Opuntia phaeacantha*	Engelm.	Nopal de Chihuahua
27	Cannabaceae	Celtis	*Celtis pallida*	Torr.	Acebuche
28	Celastraceae	Schaefferia	*Schaefferia cuneifolia*	A. Gray	
29	Convolvulaceae	Dichondra	*Dichondra sericea*	Sw.	Oreja de Ratón
30	Cruppresaceae	Taxodium	*Taxodium mucronatum*	Ten.	Ahuehueta
31	Cupressaceae	Juniperus	*Juniperus ashei*	J. Buchholz	
32	Ebenaceae	Diospyros	*Diospyros texana*	Scheele	Chapote negro
33	Ephedraceae	Ephedra	*Ephedra aspera*	Engelm. ex S. Watson	Canutillo
34	Euphorbiaceae	Bernardia	*Bernardia myricifolia*	(Scheele) S. Watson	Oreja de Ratón
35		Croton	*Croton incanus*	Kunth	Croton
36		Jatropha	*Jatropha dioica*	Sessé ex Cerv.	Sangre de drago
37	Fabaceae	Acacia	*Acacia greggii*	A. Gray	Tesota
38			*Acacia rigidula*	Benth.	Chaparro Prieto
39			*Acacia berlandieri*	Benth.	
40			*Acacia farnesiana*	(L.) Willd.	Huizache
41		Bahuinia	*Bauhinia ramosissima*	Benth. ex Hemsl.	Pata de Cabra
42		Calliandra	*Calliandra eriophylla*	Benth.	Charrasquillo
43		Dalea	*Dalea formosa*	Torr.	
44			*Dalea bicolor*	Humb. & Bonpl. ex Willd.	Dalea Bicolor
45		Eysenhardtia	*Eysenhardtia polystachya*	(Ortega) Sarg.	Palo Azul
46		Parkinsonia	*Parkinsonia texana*	(A. Gray) S. Watson	
47		Prosopis	*Prosopis glandulosa*	Torr.	Mezquite
48		Sophora	*Sophora secundiflora*	(Ortega) Lag. ex DC.	Colorín
49	Fagaceae	Quercus	*Quercus fusiformis*	Small	Encino Molino
50	Junglandaceae	Juglans	*Juglans regia*	L.	Nogal
51	Koeberliniaceae	Koeberlinia	*Koeberlinia spinosa*	Zucc.	Corona de Cristo
52	Krameriaceae	Krameria	*Krameria ramosissima*	(A. Gray) S. Watson	Calderona
53	Lamiaceae	Salvia	*Salvia ballotiflora*	Benth.	Mejorana
54	Malvaceae	Allowissadula	*Allowissadula holosericea*	(Scheele) D.M. Bates	
55	Nymphaeaceae	Nymphaea	*Nymphaea ampla*	(Salisb.) DC.	Flor de Agua
56	Oleaceae	Forestiera	*Forestiera angustifolia*	Torr.	Panalero
57	Onagraceae	Ludwigia	*Ludwigia palustris*	(L.) Elliott	Verdolaga de Agua
58	Poaceae	Aristida	*Aristida divaricata*	Humb. & Bonpl. ex Willd.	Tres Barbas Abierto

CONSULTA PÚBLICA

No.	Familia	Género	Especie	Autor	Nombre común
59		Bouteloua	*Bouteloua curtipendula*	(Michx.) Torr.	Banderilla
60		Cenchrus	*Cenchrus setaceus*	(Forssk.) Morrone	Pasto Africano
61		Sporobolus	*Sporobolus airoides*	(Torr.) Torr.	Zacate Alcalino
62	Polygalaceae	Polygala	*Polygala macradenia*	A. Gray	Hierba lechera
63	Potamogetonaceae	Potamogeton	*Potamogeton nodosus*	Poir.	
64	Pteridaceae	Astrolepis	*Astrolepis integerrima*	(Hook.) D.M. Benham & Windham	
65	Rhamnaceae	Condalia	*Condalia spathulata*	A. Gray	Abrojo
66		Ziziphus	*Ziziphus obtusifolia*	(Hook. ex Torr. & A. Gray) A. Gray	
67	Rubiaceae	Bouvardia	*Bouvardia ternifolia*	(Cav.) Schltdl.	Trompetilla
68	Rutaceae	Helietta	*Helietta parvifolia*	(A. Gray ex Hemsl.) Benth.	Barreta
69	Sapotaceae	Sideroxylon	*Sideroxylon lanuginosum*	Michx.	Coma
70	Scrophulariaceae	Leucophyllum	*Leucophyllum frutescens*	(Berland.) I.M. Johnst.	Cenizo
71	Smilacaceae	Smilax	*Smilax bona-nox*	L.	Zarzaparilla
72	Solanaceae	Lycium	*Lycium berlandier*	Dunal	Cilindrillo
73	Ulmaceae	Ulmus	*Ulmus crassifolia*	Nutt.	
74	Verbenaceae	Citharexylum	*Citharexylum brachyanthum*	(A. Gray ex Hemsl.)	Agrito
75		Lippia	*Lippia graveolens*	Kunth	Orégano de Monte
76	Zygophyllaceae	Guaiacum	*Guaiacum angustifolium*	Engelm.	Guayacán
77		Larrea	*Larrea tridentata*	(DC.) Coville	Gobernadora

La familia del SAR mejor representada es la Fabaceae con 8 géneros y 12 especies, las cuales representan el 15.58 % del total de especies enlistadas, de la familia Fabaceae el género mejor representado es *Acacia* con 4 especies, en segundo lugar, la familia mejor representada es la Cactaceae con 9 géneros y 10 especies, es decir el 12.99 % del total de especies enlistadas le sigue la familia Asteraceae con 6 géneros y 6 especies con el 7.79%. Los grupos de plantas mejor representados son característicos de los diversos tipos de vegetación de las zonas áridas.

IV.3.2.1.3.3 Especies catalogadas bajo protección y de importancia para su conservación en el Sistema Ambiental Regional

En los sitios de muestreo en el SAR, no se registraron especies enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010.

CONSULTA PÚBLICA

IV.3.2.1.3.4. Especies de Interés internacional (CITES y IUCN) en el Sistema Ambiental Regional

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UINC), establece la protección de los recursos naturales, así como conservar la integridad y diversidad de la naturaleza y asegurar que todo uso de los recursos naturales sea equitativo y ecológicamente sostenible.

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), regula la exportación, reexportación e importación de especies, así como la introducción procedente del mar de especímenes de animales y plantas enlistadas en alguno de sus tres Apéndices.

En los sitios de muestreo realizados en el SA, se identificaron las especies con algún interés sostenible, alimentario o medicinal y si se encuentran enlistadas dentro de la UICN y CITES, como se muestra en la siguiente tabla

Tabla 4. 69. Especies de interés sostenible, alimentario, medicinal y de interés internacional (UICN y CITES)

No.	Familia	Género	Especie	Autor	Nombre común	Usos	CITES	IUNC
1	Anacardiaceae	Rhus	*Rhus microphylla*	Engelm.	Agrillo			
2			*Rhus virens*	Lindh. ex A. Gray	Capulín	Se usa para leña		
3	Asparagaceae	Agave	*Agave lechuguilla*	Torr.	Lechuguilla	Produce ixtle, para uso industrial y artesanal		*
4		Dasylirion	*Dasylirion tex anum*	Scheele	Sotol Texano	Uso ornamental		
5		Hesperaloe	*Hesperaloe fu nifera*	(K. Koch) Trel.	Samandoque	Produce ixtle, para uso industrial y artesanal		
6		Yucca	*Yucca rostrata*	Engelm. ex Trel.	Amole del Noreste	Uso ornamental		
7			*Yucca torreyi*	Shafer	Palma China	Uso ornamental		
8	Asteraceae	Chrysactinia	*Chrysactinia mexicana*	A. Gray	Hierba de San Nicolás			

CONSULTA PÚBLICA

No.	Familia	Género	Especie	Autor	Nombre común	Usos	CITES	IUNC
9		Flourensia	*Flourensia cernua*	DC.	Hoja sen	Uso medicinal		
10		Gymnosperma	*Gymnosperma glutinosum*	(Spreng.) Less.	Tatalencho	Uso medicinal y para elaborar escobas		
11		Parthenium	*Parthenium incanum*	Kunth	Mariola	Uso medicinal		
12		Sidneya	*Sidneya tenuifolia*	(A. Gray) E.E. Schill. & Panero		Uso ornamental		
13		Thymophylla	*Thymophylla aurea*	(A. Gray) Greene				
14	Berberidaceae	Berberis	*Berberis trifoliolata*	Moric.	Palo amarillo	Uso ornamental		
15	Boraginaceae	Tiquilia	*Tiquilia canescens*	(A. DC.) A.T. Richardson	Hierba de la virgen			
16	Bromeliaceae	Tillandsia	*Tillandsia recurvata*	(L.) L.	Gallinitas	Uso medicinal		
17	Cactaceae	Corynopuntia	*Corynopuntia bulbispina*	(Engelm.) F.M. Knuth		Uso ornamental		*
18		Coryphantha	*Coryphantha echinus*	(Engelm.) Britton & Rose	Biznaga Partida Erizo	Uso ornamental		*
19		Cylindropuntia	*Cylindropuntia kleiniae*	(DC.) F.M. Knuth	Tasajillo macho	Uso ornamental		*
20		Echinocactus	*Echinocactus texensis*	Hopffer	Biznaga tonel mancacaballo	Uso ornamental		*
21		Echinocereus	*Echinocereus stramineus*	(Engelm.) Rümpler	Alicoche Sanjuanero	Uso ornamental		*
22		Escobaria	*Escobaria aff. dasyacantha*	(Engelm.) Britton & Rose	Biznaga	Uso ornamental		*
23		Mammillaria	*Mammillaria heyderi*	Muehlenpf.	Biznaga china	Uso ornamental		*
24		Neolloydia	*Neolloydia conoidea*	(DC.) Britton & Rose	Biznaga Cónica	Uso ornamental		*

CONSULTA PÚBLICA

No.	Familia	Género	Especie	Autor	Nombre común	Usos	CITES	IUNC
25		Opuntia	*Opuntia engelmanni*	Salm-Dyck	Nopal Cuijo	Uso forrajero y comestible		*
26			*Opuntia phaeacantha*	Engelm.	Nopal de Chihuahua	Comestible		*
27	Cannabaceae	Celtis	*Celtis pallida*	Torr.	Acebuche	Uso artesanal		
28	Celastraceae	Schaefferia	*Schaefferia cuneifolia*	A. Gray				
29	Convolvulaceae	Dichondra	*Dichondra sericea*	Sw.	Oreja de Ratón	Uso forrajero		
30	Cruppresaceae	Taxodium	*Taxodium mucronatum*	Ten.	Ahuehueta	Maderable		
31	Cupressaceae	Juniperus	*Juniperus ashei*	J. Buchholz		Maderable		*
32	Ebenaceae	Diospyros	*Diospyros texana*	Scheele	Chapote negro	Fruto comestible		
33	Ephedraceae	Ephedra	*Ephedra aspera*	Engelm. ex S. Watson	Canutillo	Uso ornamental		
34	Euphorbiaceae	Bernardia	*Bernardia myricifolia*	(Scheele) S. Watson	Oreja de Ratón			
35		Croton	*Croton incanus*	Kunth	Croton	Uso medicinal		
36		Jatropha	*Jatropha dioica*	Sessé ex Cerv.	Sangre de drago	Uso medicinal		
37	Fabaceae	Acacia	*Acacia greggi i*	A. Gray	Tesota	Se usa para leña		
38			*Acacia rigidula*	Benth.	Chaparro Prieto	Se usa para leña		
39			*Acacia berlandieri*	Benth.		Se usa para leña		
40			*Acacia farnesiana*	(L.) Willd.	Huizache	Se usa para leña		
41		Bahuinia	*Bauhinia ramosissima*	Benth. ex Hemsl.	Pata de Cabra	Uso industrial o comercial		

CONSULTA PÚBLICA

No.	Familia	Género	Especie	Autor	Nombre común	Usos	CITES	IUNC
42		Calliandra	*Calliandra eriophylla*	Benth.	Charrasquillo	Uso ornamental		
43		Dalea	*Dalea formosa*	Torr.		Uso forrajero		
44			*Dalea bicolor*	Humb. & Bonpl. ex Willd.	Dalea Bicolor	Uso forrajero		*
45		Eysenhardtia	*Eysenhardtia polystachya*	(Ortega) Sarg.	Palo Azul	Uso medicinal		
46		Parkinsonia	*Parkinsonia texana*	(A. Gray) S. Watson				
47		Prosopis	*Prosopis glandulosa*	Torr.	Mezquite	Maderable y forrajero		
48		Sophora	*Sophora secundiflora*	(Ortega) Lag. ex DC.	Colorín	Uso artesanal		
49	Fagaceae	Quercus	*Quercus fusiformis*	Small	Encino Molino	Maderable		
50	Junglandaceae	Juglans	*Juglans regia*	L.	Nogal	Producción de nuez		
51	Koeberliniaceae	Koeberlinia	*Koeberlinia spinosa*	Zucc.	Corona de Cristo			
52	Krameriaceae	Krameria	*Krameria ramosissima*	(A. Gray) S. Watson	Calderona	Uso medicinal		
53	Lamiaceae	Salvia	*Salvia ballotiflora*	Benth.	Mejorana	Uso ornamental y alimentario		
54	Malvaceae	Allowissadula	*Allowissadula holosericea*	(Scheele) D.M. Bates		Uso ornamental		
55	Nymphaeaceae	Nymphaea	*Nymphaea ampla*	(Salisb.) DC.	Flor de Agua	Uso alimentario de sus semillas		
56	Oleaceae	Forestiera	*Forestiera angustifolia*	Torr.	Panalero	Se usa para leña		
57	Onagraceae	Ludwigia	*Ludwigia palustris*	(L.) Elliott	Verdolaga de Agua	Uso ornamental		
58	Poaceae	Aristida	*Aristida divaricata*	Humb. & Bonpl. ex Willd.	Tres Barbas Abierto	Uso forrajero		

CONSULTA PÚBLICA

No.	Familia	Género	Especie	Autor	Nombre común	Usos	CITES	IUNC
59		Bouteloua	*Bouteloua curtipendula*	(Michx.) Torr.	Banderilla	Uso forrajero		
60		Cenchrus	*Cenchrus setaceus*	(Forssk.) Morrone	Pasto Africano	Uso forrajero		
61		Sporobolus	*Sporobolus ai roides*	(Torr.) Torr.	Zacate Alcalino	Uso forrajero		
62	Polygalaceae	Polygala	*Polygala macradenia*	A. Gray	Hierba lechera	Uso medicinal y alimentario		
63	Potamogetonaceae	Potamogeton	*Potamogeton nodosus*	Poir.				
64	Pteridaceae	Astrolepis	*Astrolepis integerrima*	(Hook.) D.M. Benham & Windham		Uso ornamental		
65	Rhamnaceae	Condalia	*Condalia spathulata*	A. Gray	Abrojo	Se usa para leña		
66		Ziziphus	*Ziziphus obtusifolia*	(Hook. ex Torr. & A. Gray) A. Gray		Uso medicinal		
67	Rubiaceae	Bouvardia	*Bouvardia ternifolia*	(Cav.) Schltdl.	Trompetilla	Uso ornamental y medicinal		
68	Rutaceae	Helietta	*Helietta parvifolia*	(A. Gray ex Hemsl.) Benth.	Barreta	Se usa para leña y construcción		
69	Sapotaceae	Sideroxylon	*Sideroxylon lanuginosum*	Michx.	Coma			
70	Scrophulariaceae	Leucophyllum	*Leucophyllum frutescens*	(Berland.) I.M. Johnst.	Cenizo	Uso ornamental		
71	Smilacaceae	Smilax	*Smilax bona-nox*	L.	Zarzaparilla			
72	Solanaceae	Lycium	*Lycium berlandier*	Dunal	Cilindrillo	Uso ornamental y alimentario		
73	Ulmaceae	Ulmus	*Ulmus crassifolia*	Nutt.		Uso medicinal		
74	Verbenaceae	Citharexylum	*Citharexylum brachyanthum*	(A. Gray ex Hemsl.)	Agrito	Uso ornamental		*

CONSULTA PÚBLICA

No.	Familia	Género	Especie	Autor	Nombre común	Usos	CITES	IUNC
75		Lippia	*Lippia graveolens*	Kunth	Orégano de Monte	Comestible		
76	Zygophyllaceae	Guaiacum	*Guaiacum angustifolium*	Engelm.	Guayacán	Se usa para leña y medicinal		
77		Larrea	*Larrea tridentata*	(DC.) Coville	Gobernadora	Uso medicinal e industrial		

En el SA, las especies mayor representadas con algún interés se encuentran de interés comercial 20 especies para uso ornamental de las cuales 9 se presentan dentro de la IUNC, le sigue de interés medicinal 9 especies, seguido de interés sostenible 8 especies para uso forrajero de las cuales 2 se presentan dentro de la IUNC y 10 especies para uso de leña, por último, de uso maderable 4 especies de las cuales 1 se presenta dentro de la IUNC. Se establece que dentro de la CITES no se encontró ninguna especie enlistada. Los grupos de plantas mejor representados son característicos de los diversos tipos de vegetación.

CONSULTA PÚBLICA

IV.3.2.1.3.5. Estructura de la vegetación del SAR

A continuación, se presentan los resultados de los cálculos de los datos ecológicos en los tipos de vegetación del SAR, para los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, con base en los trabajos de campo.

Matorral Submontano

Estrato arbóreo

En la vegetación del Matorral submontano no se registró taxón alguno.

Estrato arbustivo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos y el IVI calculado para el estrato arbustivo del tipo de vegetación MSM del SAR.

Tabla 4. 70 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato arbustivo presente en el MSM del SAR

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Calliandra eriophylla*	Charrasquillo	832	4160.00	41.03	328.60	27.77	4.00	5.88	74.68
2	*Dasylirion texanum*	Sotol Texano	169	845.00	8.33	197.80	16.72	4.00	5.88	30.93
3	*Ephedra aspera*		143	715.00	7.05	110.90	9.37	3.00	4.41	20.84
4	*Acacia berlandieri*	Guajillo	124	620.00	6.11	93.10	7.87	4.00	5.88	19.86
5	*Krameria ramosissima*	Calderona	152	760.00	7.50	50.40	4.26	3.00	4.41	16.17
6	*Agave lechuguilla*	Lechuguilla	155	775.00	7.64	40.05	3.38	2.00	2.94	13.97
7	*Helietta parvifolia*	Barreta	56	280.00	2.76	58.10	4.91	3.00	4.41	12.08
8	*Forestiera angustifolia*	Panalero	38	190.00	1.87	42.60	3.60	4.00	5.88	11.36
9	*Yucca rostrata*	Amole del Noreste	48	240.00	2.37	29.10	2.46	4.00	5.88	10.71
10	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	46	230.00	2.27	46.20	3.90	3.00	4.41	10.58
11	*Acacia rigidula*	Chaparro Prieto	38	190.00	1.87	32.80	2.77	4.00	5.88	10.53
12	*Guaiacum angustifolium*	Guayacán	49	245.00	2.42	25.30	2.14	4.00	5.88	10.44
13	*Bernardia myricifolia*		53	265.00	2.61	39.50	3.34	3.00	4.41	10.36
14	*Croton incanus*	Croton	38	190.00	1.87	22.80	1.93	3.00	4.41	8.21
15	*Opuntia phaeacantha*	Nopal de Chihuahua	19	95.00	0.94	9.95	0.84	4.00	5.88	7.66

CONSULTA PÚBLICA

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
16	*Diospyros texana*	Chapote negro	8	40.00	0.39	8.90	0.75	3.00	4.41	5.56
17	*Sophora secundiflora*	Colorín	13	65.00	0.64	12.20	1.03	2.00	2.94	4.61
18	*Gymnosperma glutinosum*	Tatalencho	16	80.00	0.79	7.80	0.66	2.00	2.94	4.39
19	*Berberis trifoliolata*	Palo amarillo	11	55.00	0.54	10.50	0.89	2.00	2.94	4.37
20	*Rhus microphylla*	Agrillo	8	40.00	0.39	6.90	0.58	2.00	2.94	3.92
21	*Koeberlinia spinosa*	Corona de Cristo	3	15.00	0.15	3.80	0.32	2.00	2.94	3.41
22	*Bauhinia ramosissima*		6	30.00	0.30	4.10	0.35	1.00	1.47	2.11
23	*Condalia spathulata*	Abrojo	2	10.00	0.10	1.80	0.15	1.00	1.47	1.72
24	*Neolloydia conoidea*	Biznaga Cónica	1	5.00	0.05	0.06	0.01	1.00	1.47	1.52
Total			**2028**	**10140.00**	**100.00**	**1183.26**	**100.00**	**68.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

La especie que presenta el valor alto es *Calliandra eriophylla*, seguido de *Dasylirion texanum* y *Ephedra aspera* especies que se registran en diversos trabajos realizados en el MSM del Noreste de México. (Gonzáles, 2015 y Castillón, 2012). Se puede inferir con base a lo anterior, que la composición y estructura del estrato arbustivo se encuentra en una condición estable.

Estrato herbáceo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos y el IVI calculado para el estrato herbáceo del tipo de vegetación MSM del SAR.

Tabla 4. 71 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato herbáceo presente en el MSM del SAR

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Thymophylla aurea*		170	8500.00	51.99	34.40	69.24	2.00	50.00	171.23
2	*Aristida divaricata*	Tres Barbas Abierto	115	5750.00	35.17	11.50	23.15	1.00	25.00	83.32
3	*Celtis pallida*	Acebuche	42	2100.00	12.84	3.78	7.61	1.00	25.00	45.45
Total			**327**	**16350.00**	**100.00**	**49.68**	**100.00**	**4.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

La especie que presenta el valor alto es *Thymiohylla aurea*, seguido de *Aristida divaricata* y *Celtis pallida*, especies registradas en el estrato herbáceo en trabajos realizados en el MSM del Noreste de México (Gonzáles, 2015). Por lo que se puede inferir, que la estructura y composición del estrato se encuentra estable.

Matorral Submontano-Táscate (MSM-T)

CONSULTA PÚBLICA

Estrato arbóreo

En el estrato arbóreo del Matorral Submontano-Táscate se encontró solo una especie, la cual es *Juniperus ashei.*

Estrato arbustivo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos del estrato arbustivo del tipo del MSM-T en el SAR.

Tabla 4. 72 Datos ecológicos relativos e I.V.I. del estrato arbustivo presente en el MSM-T del SAR

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Dasylirion texanum*	Sotol Texano	236	1180.00	18.14	274.90	25.96	3.00	5.17	49.27
2	*Rhus virens*	Capulín	169	845.00	12.99	137.80	13.01	3.00	5.17	31.18
3	*Sophora secundiflora*	Colorín	134	670.00	10.30	130.60	12.33	4.00	6.90	29.53
4	*Krameria ramosissima*	Calderona	169	845.00	12.99	73.50	6.94	3.00	5.17	25.10
5	*Calliandra eriophylla*	Charrasquillo	123	615.00	9.45	61.00	5.76	3.00	5.17	20.39
6	*Berberis trifoliolata*	Palo amarillo	59	295.00	4.53	52.40	4.95	4.00	6.90	16.38
7	*Bouvardia ternifolia*	Trompetilla	90	450.00	6.92	45.40	4.29	2.00	3.45	14.65
8	*Juniperus ashei*		44	220.00	3.38	61.10	5.77	3.00	5.17	14.32
9	*Diospyros texana*	Chapote negro	31	155.00	2.38	43.40	4.10	4.00	6.90	13.38
10	*Acacia rigidula*	Chaparro Prieto	14	70.00	1.08	10.90	1.03	3.00	5.17	7.28
11	*Acacia berlandieri*	Guajillo	26	130.00	2.00	35.80	3.38	1.00	1.72	7.10
12	*Dalea formosa*		23	115.00	1.77	12.20	1.15	2.00	3.45	6.37
13	*Helietta parvifolia*	Barreta	3	15.00	0.23	4.50	0.42	3.00	5.17	5.83
14	*Acacia greggii*	Tesota	23	115.00	1.77	17.40	1.64	1.00	1.72	5.14
15	*Yucca torreyi*	Palma China	24	120.00	1.84	16.20	1.53	1.00	1.72	5.10
16	*Dalea bicolor*	Dalea Bicolor	24	120.00	1.84	14.40	1.36	1.00	1.72	4.93
17	*Opuntia phaeacantha*	Nopal de Chihuahua	7	35.00	0.54	3.80	0.36	2.00	3.45	4.35
18	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	5	25.00	0.38	4.20	0.40	2.00	3.45	4.23
19	*Croton incanus*	Croton	20	100.00	1.54	9.60	0.91	1.00	1.72	4.17
20	*Salvia ballotiflora*	Mejorana	15	75.00	1.15	7.30	0.69	1.00	1.72	3.57
21	*Yucca rostrata*	Amole del Noreste	11	55.00	0.85	9.20	0.87	1.00	1.72	3.44
22	*Gymnosperma glutinosum*	Tatalencho	14	70.00	1.08	5.60	0.53	1.00	1.72	3.33
23	*Bernardia myricifolia*		10	50.00	0.77	6.10	0.58	1.00	1.72	3.07
24	*Rhus microphylla*	Agrillo	6	30.00	0.46	8.70	0.82	1.00	1.72	3.01
25	*Condalia spathulata*	Abrojo	8	40.00	0.61	3.50	0.33	1.00	1.72	2.67

CONSULTA PÚBLICA

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
26	*Bauhinia ramosissima*		4	20.00	0.31	2.80	0.26	1.00	1.72	2.30
27	*Lippia graveolens*	Orégano de Monte	4	20.00	0.31	1.20	0.11	1.00	1.72	2.14
28	*Forestiera angustifolia*	Panalero	1	5.00	0.08	2.30	0.22	1.00	1.72	2.02
29	*Schaefferia cuneifolia*		2	10.00	0.15	1.00	0.09	1.00	1.72	1.97
30	*Celtis pallida*	Acebuche	1	5.00	0.08	1.50	0.14	1.00	1.72	1.94
19	*Sideroxylon lanuginosum*	Coma	1	5.00	0.08	0.60	0.06	1.00	1.72	1.86
Total			**1301**	**6505.00**	**100.00**	**1058.90**	**100.00**	**58.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

La especie con alto valor del IVI presente en el estrato arbustivo es *Dasylirion texanum*, seguido de *Rhus virens* especies registradas en diversos trabajos del Noreste de México (Velázquez, 2009; Castillón, 2012; González, 2015); así pues, con base a lo anterior se puede inferir que la estructura y composición de la vegetación se encuentra estable.

Estrato herbáceo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos en el estrato herbáceo del MSM-T en el SAR.

Tabla 4. 73 Datos ecológicos relativos e I.V.I. del estrato herbáceo presente en el MSM-T del SAR

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Sporobolus airoides*	Zacate Alcalino	419	13966.67	40.80	160.40	56.50	2.00	20.00	117.30
2	*Sidneya tenuifolia*		158	5266.67	15.38	38.80	13.67	2.00	20.00	49.05
3	*Chrysactinia mexicana*	Hierba de San Nicolás	109	3633.33	10.61	37.30	13.14	2.00	20.00	43.75
4	*Thymophylla aurea*		114	3800.00	11.10	17.00	5.99	2.00	20.00	37.09
5	*Aristida divaricata*	Tres Barbas Abierto	150	5000.00	14.61	15.00	5.28	1.00	10.00	29.89
6	*Bouteloua curtipendula*	Banderilla	77	2566.67	7.50	15.40	5.42	1.00	10.00	22.92
Total			**1027**	**34233.33**	**100.00**	**283.90**	**100.00**	**10.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla anterior, para el estrato herbáceo la especie que presenta el IVI alto es *Sporobolus airoides*, taxón común en los matorrales del norte y centro del país (CONABIO,2020), así pues, se puede inferir que la comunidad del estrato herbáceo se encuentra estable.

CONSULTA PÚBLICA

Matorral Desértico Rosetófilo (MDR)

Estrato arbóreo

En el estrato arbóreo del Matorral Desértico Rosetófilo no se registró especies.

Estrato arbustivo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos en el estrato arbustivo del MDR en el SAR.

Tabla 4. 74 Datos ecológicos relativos e I.V.I. del estrato arbustivo presente en el MDR del SAR

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Agave lechuguilla*	Lechuguilla	1711	8555.00	54.59	525.20	37.98	4.00	6.15	98.73
2	*Calliandra eriophylla*	Charrasquillo	484	2420.00	15.44	204.50	14.79	4.00	6.15	36.39
3	*Acacia berlandieri*	Guajillo	185	925.00	5.90	182.80	13.22	4.00	6.15	25.28
4	*Acacia rigidula*	Chaparro Prieto	151	755.00	4.82	136.80	9.89	4.00	6.15	20.86
5	*Krameria ramosissima*	Calderona	185	925.00	5.90	62.80	4.54	4.00	6.15	16.60
6	*Jatropha dioica*	Sangre de drago	94	470.00	3.00	30.70	2.22	3.00	4.62	9.83
7	*Hesperaloe funifera*	Samandoque	90	450.00	2.87	53.50	3.87	2.00	3.08	9.82
8	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	33	165.00	1.05	24.90	1.80	4.00	6.15	9.01
9	*Opuntia engelmanni*	Nopal Cuijo	13	65.00	0.41	9.50	0.69	4.00	6.15	7.26
10	*Diospyros texana*	Chapote negro	16	80.00	0.51	21.90	1.58	3.00	4.62	6.71
11	*Dalea formosa*		24	120.00	0.77	16.90	1.22	3.00	4.62	6.60
12	*Yucca rostrata*	Amole del Noreste	14	70.00	0.45	7.70	0.56	3.00	4.62	5.62
13	*Croton incanus*	Croton	18	90.00	0.57	5.00	0.36	3.00	4.62	5.55
14	*Forestiera angustifolia*	Panalero	11	55.00	0.35	10.30	0.74	2.00	3.08	4.17
15	*Neolloydia conoidea*	Biznaga Cónica	5	25.00	0.16	33.00	2.39	1.00	1.54	4.08
16	*Berberis trifoliolata*	Palo amarillo	4	20.00	0.13	2.40	0.17	2.00	3.08	3.38
17	*Opuntia phaeacantha*	Nopal de Chihuahua	3	15.00	0.10	2.60	0.19	2.00	3.08	3.36
18	*Cylindropuntia kleiniae*	Tasajillo macho	3	15.00	0.10	1.30	0.09	2.00	3.08	3.27
19	*Guaiacum angustifolium*	Guayacán	21	105.00	0.67	13.70	0.99	1.00	1.54	3.20
20	*Salvia ballotiflora*	Mejorana	17	85.00	0.54	9.40	0.68	1.00	1.54	2.76
21	*Parkinsonia texana*		9	45.00	0.29	10.90	0.79	1.00	1.54	2.61
22	*Astrolepis integerrima*		15	75.00	0.48	3.30	0.24	1.00	1.54	2.26

CONSULTA PÚBLICA

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
23	*Lycium berlandier*	Cilindrillo	5	25.00	0.16	5.40	0.39	1.00	1.54	2.09
24	*Coryphantha echinus*	Biznaga Partida Erizo	15	75.00	0.48	0.66	0.05	1.00	1.54	2.06
25	*Bauhinia ramosissima*		3	15.00	0.10	1.80	0.13	1.00	1.54	1.76
26	*Schaefferia cuneifolia*		2	10.00	0.06	2.20	0.16	1.00	1.54	1.76
27	*Dasylirion texanum*	Sotol Texano	1	5.00	0.03	1.90	0.14	1.00	1.54	1.71
28	*Helietta parvifolia*	Barreta	1	5.00	0.03	1.00	0.07	1.00	1.54	1.64
29	*Condalia spathulata*	Abrojo	1	5.00	0.03	0.80	0.06	1.00	1.54	1.63
Total			**3134**	**15670.00**	**100.00**	**1382.86**	**100.00**	**65.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

En el estrato arbustivo del MDR, la especie más abundante, dominante y frecuente es *Agave lechuguilla,* era de esperar este resultado, tomando en cuenta que es un taxón característico de la vegetación. Por lo tanto, se concluye que la estructura y composición de la comunidad se encuentra en condicione estable.

Estrato herbáceo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos en el estrato herbáceo del MDR en el SAR.

Tabla 4. 75 Datos ecológicos relativos e I.V.I. del estrato herbáceo presente en el MDR del SAR

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Aristida divaricata*	Tres Barbas Abierto	886	29533.33	95.99	120.00	95.58	3.00	75.00	266.57
2	*Thymophylla aurea*		37	1233.33	4.01	5.55	4.42	1.00	25.00	33.43
Total			**923**	**30766.67**	**100.00**	**125.55**	**100.00**	**8.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

De acuerdo a la tabla anterior, para el estrato herbáceo las especies son taxones característicos en las diversas vegetaciones de las zonas áridas, por consiguiente, la comunidad del estrato herbáceo se encuentra en equilibrio.

Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET)

Estrato arbóreo

En el estrato arbóreo del Matorral Espinoso Tamaulipeco no se registraron especies.

CONSULTA PÚBLICA

Estrato arbustivo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos en el estrato arbustivo del MET en el SAR.

Tabla 4. 76 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato arbustivo presente en el MET del SAR

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Agave lechuguilla*	Lechuguilla	674	2246.67	28.20	206.60	14.76	4.00	4.82	47.78
2	*Acacia rigidula*	Chaparro Prieto	308	1026.67	12.89	321.60	22.97	6.00	7.23	43.08
3	*Calliandra eriophylla*	Charrasquillo	395	1316.67	16.53	177.40	12.67	4.00	4.82	34.02
4	*Acacia berlandieri*	Guajillo	147	490.00	6.15	182.70	13.05	4.00	4.82	24.02
5	*Krameria ramosissima*	Calderona	247	823.33	10.33	76.77	5.48	5.00	6.02	21.84
6	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	90	300.00	3.77	73.80	5.27	5.00	6.02	15.06
7	*Salvia ballotiflora*	Mejorana	125	416.67	5.23	70.00	5.00	4.00	4.82	15.05
8	*Jatropha dioica*	Sangre de drago	125	416.67	5.23	40.70	2.91	5.00	6.02	14.16
9	*Opuntia engelmanni*	Nopal Cuijo	44	146.67	1.84	51.30	3.66	3.00	3.61	9.12
10	*Opuntia phaeacantha*	Nopal de Chihuahua	27	90.00	1.13	30.50	2.18	3.00	3.61	6.92
11	*Schaefferia cuneifolia*		26	86.67	1.09	27.90	1.99	3.00	3.61	6.69
12	*Cylindropuntia kleiniae*	Tasajillo macho	30	100.00	1.26	17.80	1.27	3.00	3.61	6.14
13	*Croton incanus*	Croton	17	56.67	0.71	5.00	0.36	4.00	4.82	5.89
14	*Guaiacum angustifolium*	Guayacán	34	113.33	1.42	21.40	1.53	2.00	2.41	5.36
15	*Dalea formosa*		13	43.33	0.54	11.00	0.79	3.00	3.61	4.94
16	*Diospyros texana*	Chapote negro	10	33.33	0.42	10.90	0.78	3.00	3.61	4.81
17	*Forestiera angustifolia*	Panalero	8	26.67	0.33	9.60	0.69	3.00	3.61	4.63
18	*Condalia spathulata*	Abrojo	21	70.00	0.88	16.40	1.17	2.00	2.41	4.46
19	*Lycium berlandier*	Cilindrillo	15	50.00	0.63	16.00	1.14	2.00	2.41	4.18
20	*Neolloydia conoidea*	Biznaga Cónica	5	16.67	0.21	10.21	0.73	2.00	2.41	3.35
21	*Coryphantha echinus*	Biznaga Partida Erizo	2	6.67	0.08	0.14	0.01	2.00	2.41	2.50
22	*Helietta parvifolia*	Barreta	6	20.00	0.25	9.80	0.70	1.00	1.20	2.16
23	*Yucca torreyi*	Palma China	6	20.00	0.25	4.40	0.31	1.00	1.20	1.77
24	*Hesperaloe funifera*	Samandoque	3	10.00	0.13	3.00	0.21	1.00	1.20	1.54
25	*Astrolepis integerrima*		4	13.33	0.17	0.80	0.06	1.00	1.20	1.43
26	*Echinocereus stramineus*		2	6.67	0.08	1.15	0.08	1.00	1.20	1.37
27	*Dasylirion texanum*	Sotol Texano	1	3.33	0.04	1.00	0.07	1.00	1.20	1.32
28	*Ephedra aspera*		1	3.33	0.04	0.80	0.06	1.00	1.20	1.30

CONSULTA PÚBLICA

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
29	*Bauhinia ramosissima*		1	3.33	0.04	0.60	0.04	1.00	1.20	1.29
30	*Koeberlinia spinosa*	Corona de Cristo	1	3.33	0.04	0.60	0.04	1.00	1.20	1.29
31	*Echinocactus texensis*		1	3.33	0.04	0.28	0.02	1.00	1.20	1.27
32	*Mammillaria heyderi*	Biznaga china	1	3.33	0.04	0.05	0.00	1.00	1.20	1.25
Total			**2390**	**7966.67**	**100.00**	**1400.20**	**100.00**	**83.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

La especie que presenta el valor alto de IVI es *Agave lechuguilla*, taxón registrado en la vegetación de MET, en diversos trabajos del noreste de México (Domínguez y otros, 2013; Graciano y otros, 2018), así pues, se registra dentro del estrato arbustivo mayormente en zonas de transición con la vegetación de MDR, dando el intercambio de especies, en segundo lugar se registra la especie *Acacia rigidula*, la cual presenta un alto valor de importancia, en el trabajo realizado por Graciano-Ávila y otros (2018), en Nuevo León en una comunidad de MET. Por lo que se puede concluir una estructura y composición estable de la vegetación al presentar especies características de la vegetación.

Estrato herbáceo

Estrato herbáceo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos en el estrato herbáceo del MET en el SAR.

Tabla 4. 77 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato herbáceo presente en el MET del SAR

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Thymophylla aurea*		303	5050.00	34.87	39.10	40.72	3.00	37.50	113.09
2	*Aristida divaricata*	Tres Barbas Abierto	250	4166.67	28.77	25.00	26.04	2.00	25.00	79.80
3	*Bouteloua curtipendula*	Banderilla	214	3566.67	24.63	21.40	22.29	1.00	12.50	59.41
4	*Polygala macradenia*	Hierba lechera	76	1266.67	8.75	5.32	5.54	1.00	12.50	26.79
5	*Tiquilia canescens*	Hierba de la virgen	26	433.33	2.99	5.20	5.42	1.00	12.50	20.91
Total			**869**	**14483.33**	**100.00**	**96.02**	**100.00**	**8.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

Las especies que presentan el valor de IVI más alto en el estrato arbustivo del MET, son especies características y presentes en la vegetación, así pues, se considera una estable composición y estructura del estrado.

Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco (VsaMET)

CONSULTA PÚBLICA

Estrato arbóreo

En el estrato arbóreo no se registraron individuos.

Estrato arbustivo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos en el estrato arbustivo de la VsaMET en el SAR.

Tabla 4. 78 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato arbustivo presente en la VsaMET del SAR

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	1249	2775.56	56.95	776.80	55.14	9.00	9.89	121.99
2	*Acacia rigidula*	Chaparro Prieto	242	537.78	11.04	330.40	23.45	9.00	9.89	44.38
3	*Jatropha dioica*	Sangre de drago	281	624.44	12.81	60.70	4.31	5.00	5.49	22.62
4	*Opuntia engelmanni*	Nopal Cuijo	36	80.00	1.64	29.60	2.10	9.00	9.89	13.63
5	*Opuntia phaeacantha*	Nopal de Chihuahua	39	86.67	1.78	22.25	1.58	7.00	7.69	11.05
6	*Condalia spathulata*	Abrojo	19	42.22	0.87	16.70	1.19	8.00	8.79	10.84
7	*Krameria ramosissima*	Calderona	86	191.11	3.92	19.20	1.36	5.00	5.49	10.78
8	*Cylindropuntia kleiniae*	Tasajillo macho	22	48.89	1.00	11.30	0.80	7.00	7.69	9.50
9	*Diospyros texana*	Chapote negro	11	24.44	0.50	8.40	0.60	6.00	6.59	7.69
10	*Schaefferia cuneifolia*		9	20.00	0.41	8.40	0.60	4.00	4.40	5.40
11	*Acacia berlandieri*	Guajillo	30	66.67	1.37	20.60	1.46	2.00	2.20	5.03
12	*Guaiacum angustifolium*	Guayacán	16	35.56	0.73	9.20	0.65	3.00	3.30	4.68
13	*Dasylirion texanum*	Sotol Texano	21	46.67	0.96	31.80	2.26	1.00	1.10	4.31
14	*Calliandra eriophylla*	Charrasquillo	33	73.33	1.50	8.00	0.57	2.00	2.20	4.27
15	*Salvia ballotiflora*	Mejorana	37	82.22	1.69	15.00	1.06	1.00	1.10	3.85
16	*Yucca rostrata*	Amole del Noreste	16	35.56	0.73	10.40	0.74	1.00	1.10	2.57
17	*Coryphantha echinus*	Biznaga Partida Erizo	2	4.44	0.09	0.05	0.00	2.00	2.20	2.29
18	*Celtis pallida*	Acebuche	13	28.89	0.59	7.80	0.55	1.00	1.10	2.25
19	*Agave lechuguilla*	Lechuguilla	8	17.78	0.36	3.65	0.26	1.00	1.10	1.72
20	*Sophora secundiflora*	Colorín	6	13.33	0.27	4.60	0.33	1.00	1.10	1.70
21	*Forestiera angustifolia*	Panalero	4	8.89	0.18	5.80	0.41	1.00	1.10	1.69
22	*Prosopis glandulosa*	Mezquite	2	4.44	0.09	4.00	0.28	1.00	1.10	1.47
23	*Echinocereus stramineus*		5	11.11	0.23	0.25	0.02	1.00	1.10	1.34
24	*Dalea formosa*		1	2.22	0.05	2.00	0.14	1.00	1.10	1.29

CONSULTA PÚBLICA

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
25	*Neolloydia conoidea*	Biznaga Cónica	3	6.67	0.14	0.16	0.01	1.00	1.10	1.25
26	*Juniperus ashei*		1	2.22	0.05	1.20	0.09	1.00	1.10	1.23
27	*Eysenhardtia polystachya*	Palo Azul	1	2.22	0.05	0.40	0.03	1.00	1.10	1.17
Total			**2193**	**4873.33**	**100.00**	**1408.66**	**100.00**	**91.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

Las especies que presentan el valor de IVI más alto en el estrato arbustivo de la VsaMET es, *Leucophyllum frutescens,* taxón que presenta los valores por debajo de la especie *Acacia rigidula*, con base a estudios en vegetación de MET del estado (Graciano, Ávila G. , y otros, 2018). Los resultados obtenidos se deben a las actividades antrópicas de la zona como es el pastoreo y tala, los cuales propician la proliferación de otras especies. Aunado a lo anterior, se puede inferir que es estrato arbustivo de la vegetación se encuentra en fase se sucesión.

Estrato herbáceo

Estrato herbáceo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos en el estrato herbáceo de la VsaMET en el SAR.

Tabla 4. 79 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato herbáceo presente en la VsaMET del SAR

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Aristida divaricata*	Tres Barbas Abierto	530	10600.00	65.92	47.85	73.62	3.00	37.50	177.04
2	*Thymophylla aurea*		198	3960.00	24.63	13.35	20.54	4.00	50.00	95.17
3	*Cenchrus setaceus*	Pasto Africano	76	1520.00	9.45	3.80	5.85	1.00	12.50	27.80
Total			**804**	**16080.00**	**100.00**	**65.00**	**100.00**	**8.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

De acuerdo a la tabla anterior, para el estrato herbáceo las especies son taxones característicos en las diversas vegetaciones de las zonas áridas, por consiguiente, la comunidad del estrato herbáceo se encuentra con alta abundancia debido a la modificación de la estructura del área, lo que permite proliferación de las especies.

Matorral Desértico Micrófilo (MDM)

Estrato arbóreo

En el estrato arbóreo no se registraron individuos.

CONSULTA PÚBLICA

Estrato arbustivo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos en el estrato arbustivo del MDM en el SAR.

Tabla 4. 80 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato arbustivo presente en el MDM del SAR

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Flourensia cernua*	Hoja sen	626	3130.00	31.55	405.52	41.45	4.00	5.63	78.63
2	*Agave lechuguilla*	Lechuguilla	687	3435.00	34.63	200.59	20.50	4.00	5.63	60.76
3	*Lycium berlandier*	Cilindrillo	69	345.00	3.48	80.30	8.21	4.00	5.63	17.32
4	*Corynopuntia bulbispina*		209	1045.00	10.53	36.10	3.69	2.00	2.82	17.04
5	*Guaiacum angustifolium*	Guayacán	59	295.00	2.97	34.60	3.54	4.00	5.63	12.14
6	*Cylindropuntia kleiniae*	Tasajillo macho	27	135.00	1.36	15.50	1.58	4.00	5.63	8.58
7	*Larrea tridentata*	Gobernadora	39	195.00	1.97	33.40	3.41	2.00	2.82	8.20
8	*Krameria ramosissima*	Calderona	43	215.00	2.17	14.40	1.47	3.00	4.23	7.86
9	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	13	65.00	0.66	13.50	1.38	4.00	5.63	7.67
10	*Schaefferia cuneifolia*		16	80.00	0.81	11.00	1.12	4.00	5.63	7.56
11	*Parthenium incanum*	Mariola	52	260.00	2.62	16.80	1.72	2.00	2.82	7.15
12	*Acacia berlandieri*	Guajillo	15	75.00	0.76	20.10	2.05	3.00	4.23	7.04
13	*Dalea formosa*		22	110.00	1.11	25.70	2.63	2.00	2.82	6.55
14	*Opuntia phaeacantha*	Nopal de Chihuahua	9	45.00	0.45	6.90	0.71	3.00	4.23	5.38
15	*Forestiera angustifolia*	Panalero	8	40.00	0.40	6.20	0.63	3.00	4.23	5.26
16	*Eysenhardtia polystachya*	Palo Azul	13	65.00	0.66	13.80	1.41	2.00	2.82	4.88
17	*Koeberlinia spinosa*	Corona de Cristo	12	60.00	0.60	13.60	1.39	2.00	2.82	4.81
18	*Opuntia engelmanni*	Nopal Cuijo	5	25.00	0.25	2.70	0.28	3.00	4.23	4.75
19	*Condalia spathulata*	Abrojo	8	40.00	0.40	7.70	0.79	2.00	2.82	4.01
20	*Prosopis glandulosa*	Mezquite	4	20.00	0.20	5.90	0.60	2.00	2.82	3.62
21	*Coryphantha echinus*	Biznaga Partida Erizo	4	20.00	0.20	0.20	0.02	2.00	2.82	3.04
22	*Citharexylum brachyanthum*	Agrito	7	35.00	0.35	4.90	0.50	1.00	1.41	2.26
23	*Aristida divaricata*	Tres Barbas Abierto	14	70.00	0.71	1.40	0.14	1.00	1.41	2.26
24	*Gymnosperma glutinosum*	Tatalencho	8	40.00	0.40	1.60	0.16	1.00	1.41	1.98
25	*Yucca rostrata*	Amole del Noreste	4	20.00	0.20	2.80	0.29	1.00	1.41	1.90
26	*Escobaria aff. dasyacantha*	Biznaga	6	30.00	0.30	0.52	0.05	1.00	1.41	1.76

CONSULTA PÚBLICA

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
27	*Acacia rigidula*	Chaparro Prieto	1	5.00	0.05	1.00	0.10	1.00	1.41	1.56
28	*Echinocereus stramineus*	Alicoche Sanjuanero	1	5.00	0.05	0.60	0.06	1.00	1.41	1.52
29	*Parkinsonia texana*		1	5.00	0.05	0.50	0.05	1.00	1.41	1.51
30	*Diospyros texana*	Chapote negro	1	5.00	0.05	0.30	0.03	1.00	1.41	1.49
31	*Ziziphus obtusifolia*		1	5.00	0.05	0.30	0.03	1.00	1.41	1.49
Total			**1984**	**9920.00**	**100.00**	**978.43**	**100.00**	**71.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

Las especies que presentan el valor de IVI alto en el estrato arbustivo es, *Flourensia cernua* (INEGI, 2017) taxón característico de la vegetación, así pues, se considera una estructura y composición estable en la vegetación.

Estrato herbáceo

Estrato herbáceo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos en el estrato herbáceo del MDM en el SAR.

Tabla 4. 81 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato herbáceo presente en el MDM del SAR

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Aristida divaricata*	Tres Barbas Abierto	290	14500.00	79.67	29.00	88.69	2.00	66.67	235.02
2	*Polygala macradenia*	Hierba lechera	74	3700.00	20.33	3.70	11.31	1.00	33.33	64.98
Total			**364**	**18200.00**	**100.00**	**32.70**	**100.00**	**3.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

De acuerdo a la tabla anterior, para el estrato herbáceo las especies son taxones característicos en las diversas vegetaciones de las zonas áridas, por consiguiente, la comunidad del estrato herbáceo se encuentra en equilibrio.

Bosque de Galería-Encino (BG-Q)

Estrato arbóreo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos en el estrato arbóreo del BG-Q en el SAR.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 4. 82 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato arbóreo presente en el BG-Q del SAR

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Taxodium mucronatum*	Ahuehueta	4	40.00	23.53	25.25	90.89	1.00	20.00	134.42
2	*Juglans regia*	Nogal	8	80.00	47.06	1.59	5.74	2.00	40.00	92.80
3	*Quercus fusiformis*	Encino Molino	4	40.00	23.53	0.92	3.32	1.00	20.00	46.85
4	*Ulmus crassifolia*		1	10.00	5.88	0.01	0.05	1.00	20.00	25.93
Total			**17**	**170.00**	**100.00**	**27.78**	**100.00**	**5.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

El estrato arbóreo se encuentra representado principalmente por la especie de *Taxodium mucronatum*, seguido de forma descendente por *Juglans regia*, *Quercus fusiformis y Ulmus crassifolia* especies características de la vegetación. Se concluye que la estructura y composición del estrato se encuentra en estable condicion, debido a que las especies que encabezan los valores altos del IVI, son propias de la comunidad.

Estrato arbustivo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos en el estrato arbustivo del BG-Q en el SAR.

Tabla 4. 83 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato arbustivo presente en el BG-Q del SAR

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Quercus fusiformis*	Encino Molino	80	400.00	62.50	8.00	11.83	1.00	9.09	83.43
2	*Acacia farnesiana*	Huizache	12	60.00	9.38	21.80	32.25	3.00	27.27	68.90
3	*Juglans regia*	Nogal	13	65.00	10.16	8.50	12.57	2.00	18.18	40.91
4	*Smilax bona-nox*	Zarzaparilla	12	60.00	9.38	14.40	21.30	1.00	9.09	39.77
5	*Celtis pallida*	Acebuche	4	20.00	3.13	7.30	10.80	1.00	9.09	23.01
6	*Bernardia myricifolia*		4	20.00	3.13	4.40	6.51	1.00	9.09	18.72
7	*Opuntia engelmanni*	Nopal Cuijo	2	10.00	1.56	1.80	2.66	1.00	9.09	13.32
8	*Sideroxylon lanuginosum*	Coma	1	5.00	0.78	1.40	2.07	1.00	9.09	11.94
Total			**128**	**640.00**	**100.00**	**67.60**	**100.00**	**11.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

Las especies que presentan el valor de IVI más alto en el estrato arbustivo es, *Quercus fusiformis*, especies propia de la vegetación, así pues, el estrato arbustivo se encuentra en estables condiciones, presentando la dominancia y abundancia de especies representativas y características de la vegetación.

CONSULTA PÚBLICA

Estrato herbáceo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos en el estrato herbáceo del BG-Q en el SAR.

Tabla 4. 84 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato herbáceo presente en el BG-Q del SAR

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Allowissadula holosericea*		61	1525.00	6.10	89.20	48.27	2.00	25.00	79.37
2	*Ludwigia palustris*		400	10000.00	40.00	24.25	13.12	2.00	25.00	78.12
3	*Nymphaea ampla*	Flor de Agua	125	3125.00	12.50	18.75	10.15	1.00	12.50	35.15
4	*Potamogeton nodosus*		134	3350.00	13.40	24.60	13.31	2.00	25.00	51.71
5	*Tillandsia recurvata*	Gallinitas	280	7000.00	28.00	28.00	15.15	1.00	12.50	55.65
Total			**1000**	**25000.00**	**100.00**	**184.80**	**100.00**	**8.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

Las especies presenta resultados con una diferencia mínima entre sí, así pues, se puede concluir que la estructura y composición de la comunidad se encuentra estable.

IV.3.2.1.3.6. Diversidad de la vegetación en el SAR

A continuación, se presentan los resultados de la diversidad en las áreas de estudio, para cada tipo de vegetación, con base en los trabajos de campo realizados en el SAR.

Índice de diversidad en el tipo de vegetación de Matorral Submontano (MSM) del SAR

El Índice de Diversidad de Shannon-Wiener calculado para el MSM en el SAR por estrato, se muestra en la Tabla 4. 85.

Tabla 4. 85 Índice de diversidad de las especies por estrato del MSM presente en el SAR

Arbóreo		Arbustivo		Herbáceo	
Parámetro	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**
Riqueza (S)	-	Riqueza (S)	**24**	Riqueza (S)	**3**
H Calculada	-	H Calculada	**2.27**	H Calculada	**0.97**
H max = Ln S	-	H max = Ln S	**3.18**	H max = Ln S	**1.10**
Equidad = H/Hmax	-	Equidad = H/Hmax	**0.71**	Equidad = H/Hmax	**0.88**

El valor mayor del índice de diversidad de Shannon, obtenido de la vegetación de MSM, lo presenta el estrato arbustivo, seguido por el estrato herbáceo. Lo cual denota una distribución con equilibrio y una diversidad alta del estrato arbustivo, donde la especie con mayor abundancia, es *Calliandra eriophylla, Dasylirion texanum y Ephedra aspera* taxón distintivo de la vegetación. La equidad mayor calculada la presenta el estrato herbáceo, seguido del estrato arbustivo. Por tanto, la

CONSULTA PÚBLICA

estructura y composición de la comunidad vegetal, se encuentra en condiciones estables, a pesar del alto valor de equidad de las herbáceas, esto debido a que las especies presentan una alta abundancia, sin embargo, quien presentan la riqueza más alta es el estrato arbustivo, presentando taxones característicos de la vegetación.

Índice de diversidad en el tipo de la vegetación de Matorral Submontano-Táscate (MSM-T) del SAR

El Índice de Diversidad de Shannon-Wiener calculado para el MSM-T en el SAR por estrato, se muestra en la Tabla 4. 86.

Tabla 4. 86 Índice de diversidad de las especies por estrato del MSM-T presente en el SAR

Arbóreo		Arbustivo		Herbáceo	
Parámetro	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**
Riqueza (S)	-	Riqueza (S)	**31**	Riqueza (S)	**6**
H Calculada	-	H Calculada	**2.66**	H Calculada	**1.61**
H max = Ln S	-	H max = Ln S	**3.43**	H max = Ln S	**1.79**
Equidad = H/Hmax	-	Equidad = H/Hmax	**0.77**	Equidad = H/Hmax	**0.90**

El valor mayor del índice de diversidad de Shannon, obtenido de la vegetación de MSM-T, lo presenta el estrato arbustivo, seguido por el estrato herbáceo. Lo cual denota una distribución con equilibrio y una diversidad alta del estrato arbustivo, donde la especie con mayor abundancia, es *Dasylirion texanum y Rhus virens y Shophora secundiflora* taxón distintivo de la vegetación. La equidad mayor calculada la presenta el estrato herbáceo, seguido del estrato arbustivo. Por tanto, la estructura y composición de la comunidad vegetal, se encuentra en condiciones estables.

Índice de diversidad en el tipo de la vegetación de Matorral Desértico Rosetófilo (MDR) del SAR

El Índice de Diversidad de Shannon-Wiener calculado por estrato para el MDR en el SAR por estrato, se muestra en la Tabla 4. 87.

Tabla 4. 87 Índice de diversidad de las especies por estrato del MDR presente en el SAR

Arbóreo		Arbustivo		Herbáceo	
Parámetro	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**
Riqueza (S)	-	Riqueza (S)	**29**	Riqueza (S)	**2**
H Calculada	-	H Calculada	**1.70**	H Calculada	**0.16**
H max = Ln S	-	H max = Ln S	**3.37**	H max = Ln S	**0.69**
Equidad = H/Hmax	-	Equidad = H/Hmax	**0.50**	Equidad = H/Hmax	**0.23**

En la vegetación MDR, el estrato que presenta el mayor índice de diversidad calculado es el estrato arbustivo, en el que la especie característica de la vegetación, *Agave lechuguilla* presenta el alto valor de abundancia. La equidad calculada, con el valor alto lo presenta el estrato arbustivo, lo que indica un equilibrio en la representación de especies, de la comunidad y estructura vegetal.

CONSULTA PÚBLICA

Índice de diversidad en el tipo de vegetación de Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET) del SAR

El Índice de Diversidad de Shannon-Wiener calculado para el MET en el SAR por estrato, se muestra en la Tabla 4. 88Tabla 4. 88.

Tabla 4. 88 Índice de diversidad de las especies por estrato del MET presente en el SAR

Arbóreo		Arbustivo		Herbáceo	
Parámetro	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**
Riqueza (S)	-	Riqueza (S)	**32**	Riqueza (S)	**5**
H Calculada	-	H Calculada	**2.31**	H Calculada	**1.38**
H max = Ln S	-	H max = Ln S	**3.47**	H max = Ln S	**1.61**
Equidad = H/Hmax	-	Equidad = H/Hmax	**0.67**	Equidad = H/Hmax	**0.86**

De acuerdo al índice de diversidad calculado, se considera que el valor alto lo presenta el estrato arbustivo, donde la mayor abundancia la presentan los taxones *Agave lechuguilla* y *Acacia rigidula* especies distintivas de la vegetación, así pues, el estrato que presenta el mayor índice de equidad es el herbáceo, seguido del arbustivo.

Índice de diversidad en el tipo de Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Tamaulipeco (VsaMT) del SAR

El Índice de Diversidad de Shannon-Wiener calculado para la VsaMT en el SAR por estrato, se muestra en la Tabla 4. 89.

Tabla 4. 89 Índice de diversidad de las especies por estrato de la VsaMT presente en el SAR

Arbóreo		Arbustivo		Herbáceo	
Parámetro	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**
Riqueza (S)	-	Riqueza (S)	**27**	Riqueza (S)	**3**
H Calculada	-	H Calculada	**1.66**	H Calculada	**0.84**
H max = Ln S	-	H max = Ln S	**3.30**	H max = Ln S	**1.10**
Equidad = H/Hmax	-	Equidad = H/Hmax	**0.50**	Equidad = H/Hmax	**0.76**

De acuerdo al índice de diversidad calculado, el valor alto lo presenta el estrato arbustivo, donde el mayor valor de IVI lo presenta el taxón *Leucophyllum frutescens*, característica de la vegetación, pero no presentando los altos valores de abundancia, en comparación con *Acacia rigidula*, especie característica en las zonas norte en una vegetación estable, la cual es común que presente los valores altos de IVI, en una comunidad estable, así pues, la equidad mayor la presenta el estrado herbáceo, encabezado por *Aristida divaricata*. Se puede concluir una fase de sucesión.

CONSULTA PÚBLICA

Índice de diversidad en el tipo de vegetación de Matorral Desértico Micrófilo (MDM) del SAR

El Índice de Diversidad de Shannon-Wiener calculado para el MDM en el SAR por estrato, se muestra en la Tabla 4. 90.

Tabla 4. 90 Índice de diversidad de las especies por estrato del MDM presente en el SAR

Arbóreo		Arbustivo		Herbáceo	
Parámetro	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**
Riqueza (S)	-	Riqueza (S)	**31**	Riqueza (S)	**2**
H Calculada	-	H Calculada	**1.96**	H Calculada	**0.50**
H max = Ln S	-	H max = Ln S	**3.43**	H max = Ln S	**0.69**
Equidad = H/Hmax	-	Equidad = H/Hmax	**0.57**	Equidad = H/Hmax	**0.72**

De acuerdo al índice de diversidad calculado, el valor alto lo presenta el estrato arbustivo, donde el mayor valor de IVI lo presenta el taxón *Flourensia cernua* especie distintiva de la vegetación, así pues, el estrato arbustivo presenta el menor valor del índice de equidad, lo cual es característico de la vegetación al mostrar una dominancia y abundancia de *Flourensia cernua*. Se puede concluir una estable condición de la vegetación.

Índice de diversidad en el tipo de vegetación de Bosque de Galería-Encino (BG-Q) del SAR

El Índice de Diversidad de Shannon-Wiener calculado para el BG-Q en el SAR por estrato, se muestra en la Tabla 4. 91.

Tabla 4. 91 Índice de diversidad de las especies por estrato del BG-Q presente en el SAR

Arbóreo		Arbustivo		Herbáceo	
Parámetro	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**
Riqueza (S)	**4**	Riqueza (S)	**8**	Riqueza (S)	**5**
H Calculada	**1.20**	H Calculada	**1.28**	H Calculada	**1.42**
H max = Ln S	**1.39**	H max = Ln S	**2.08**	H max = Ln S	**1.61**
Equidad = H/Hmax	**0.87**	Equidad = H/Hmax	**0.62**	Equidad = H/Hmax	**0.88**

De acuerdo al índice de diversidad calculado, se considera que el valor más alto lo presenta el estrato herbáceo, seguido del estrato arbustivo y arbóreo, donde la mayor abundancia la presentan los taxones *Taxodium mucronatum*, seguido de *Quercus fusiformis*, especies distintivas de la vegetación, así pues, el estrato que presenta el mayor índice de equidad es el arbóreo, con la dominancia de especies características de la vegetación. Se puede concluir una estable condición de la vegetación.

Descripción y caracterización de la vegetación en el Área de Influencia

IV.3.2.1.3.7. Tipos de vegetación presentes en el Área de Influencia

De acuerdo a lo observado en el trabajo de campo realizado en el AI y mediante el tratamiento de la clasificación espectral de la imagen digital, se determinaron los tipos de vegetación y su

CONSULTA PÚBLICA

distribución, siguiendo la clasificación propuesta por INEGI, en el AI se determinó que existen seis tipos de vegetaciones, las cuales son:

- Matorral Submontano (MSM).
- Matorral Submontano-Táscate (MSM-T).
- Matorral Desértico Rosetófilo (MDR).
- Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET).
- Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco (VsaMET).
- Bosque de Galería-Encino (BG-Q).

Tal como se aprecia en la siguiente Figura 4. 74.

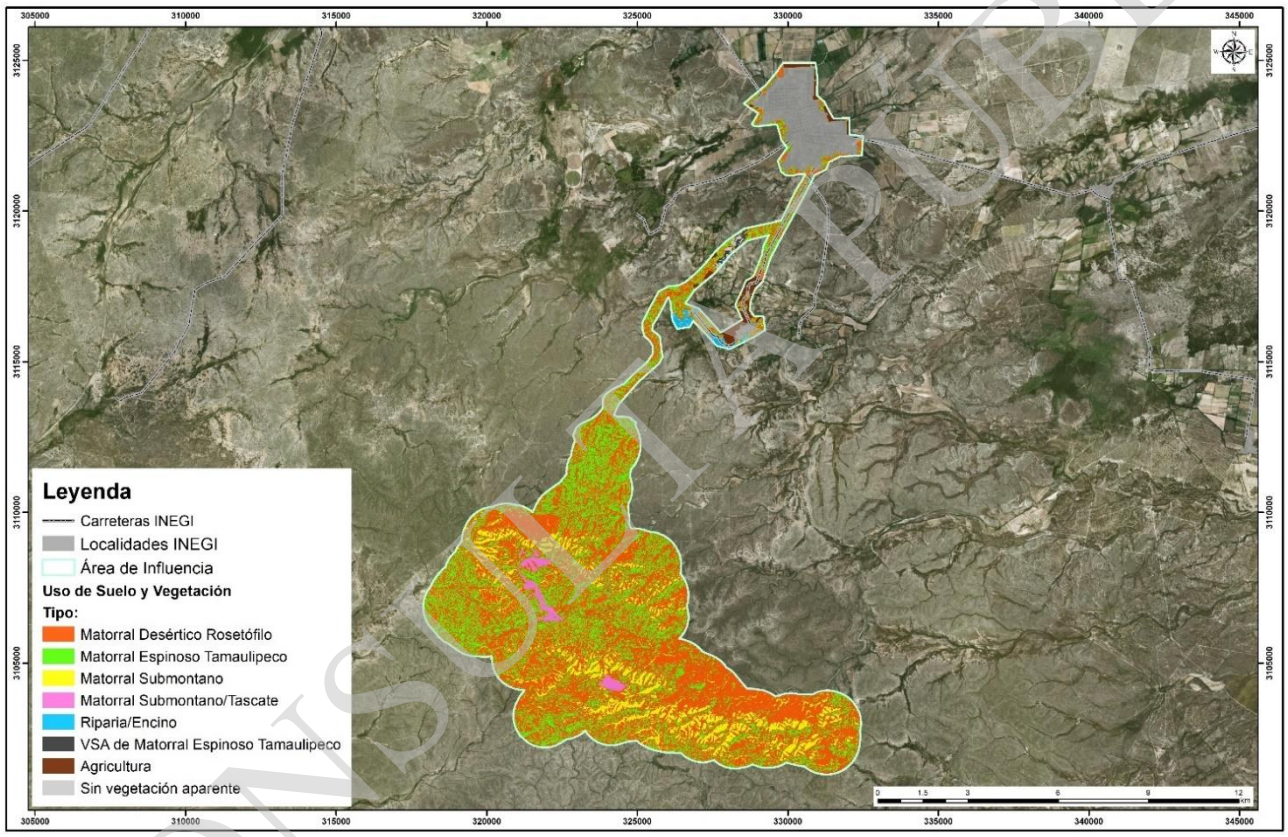


Figura 4. 74 Tipo y distribución de los tipos de vegetación determinados para el AI

En el Anexo 4.18 Reporte fotográfico de vegetación, se presentan fotografías de áreas con los tipos de vegetación mencionados anteriormente, así mismo fotografías de especies más importantes de cada tipo de vegetación.

En el Anexo 4.19, se presentan la clasificación espectral de la vegetación del AI.

Con base al trabajo de campo, dentro del área del AI se presentan seis tipos de vegetación los cual son:

CONSULTA PÚBLICA

- Matorral Submontano (MSM).
- Matorral Submontano-Táscate (MSM-T).
- Matorral Desértico Rosetófilo (MDR).
- Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET).
- Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco (VsaMET).
- Bosque de Galería-Encino (BG-Q).

A continuación, en la Tabla 4. 92 se presenta un desglose de la superficie por tipo de vegetación dentro del AI, con base en la clasificación espectral de la vegetación.

Tabla 4. 92 Superficie por tipo de vegetación dentro del AI

	Vegetación	ha
1	Matorral Desértico Rosetófilo	5016.0471
2	Matorral Submontano	768.1963
3	Matorral Espinoso Tamaulipeco	2559.2633
4	VSA de Matorral Espinoso Tamaulipeco	2535.5303
5	Bosque de Galería-Quercus	43.7030
6	Matorral Submontano-Táscate	106.8747
Totales		**11029.6147**

En la Tabla 4. 75, se presenta la superficie por tipo de vegetación en porcentaje, dentro del AI.

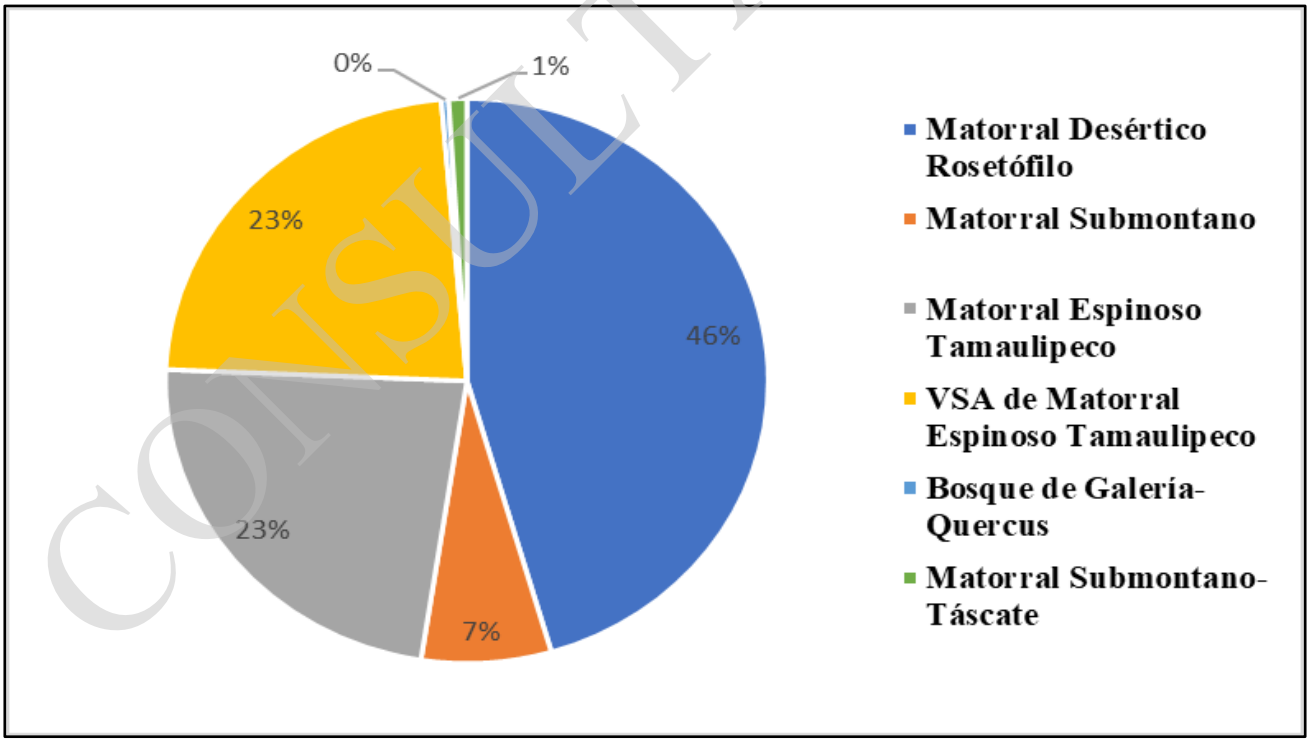


Figura 4. 75 Grafica de superficie en porcentaje del tipo de vegetación dentro del AI.

CONSULTA PÚBLICA

La descripción de los tipos de vegetación presentes en el AI se detalla a continuación.

Matorral Submontano (MSM)

Se presentan altitudes de 1 500 a 1 700m, desarrollándose principalmente en las laderas bajas de ambas vertientes de la Sierra Madre Oriental, es una comunidad arbustiva a veces muy densa, formada por especies inermes o a veces espinosas, caducifolias por un breve periodo del año, se desarrolla principalmente en climas seco estepario, desértico y templado. Su temperatura media anual varía de 12° a 26°C alcanzando hasta 40°C en verano, la precipitación media anual oscila entre los 300 a 900mm anuales de precipitación. Su área de distribución se extiende en los estados de Coahuila de Zaragoza, Nuevo León y Tamaulipas, San Luis Potosí, Querétaro e Hidalgo. Este tipo de vegetación se encuentra en laderas, cañadas y partes altas, sean planas o con pendiente, de las mesetas y lomeríos, el terreno es de superficie pedregoso y textura fina y es común encontrar plantas creciendo sobre rocas. Son suelos muy delgados, su espesor es menor de 10cm, descansa sobre un estrato duro y continuo, y en suelos poco desarrollados, constituidos por material suelto semejante a la roca. Crece sobre suelos someros que a veces presentan una capa superficial de hojarasca y comúnmente presentan afloramientos de roca madre. Siendo así en tipo de suelos Leptosoles y Regosoles.

Sus principales componentes pueden ser los siguientes: *Helieta parvifolia* (barreta), *Neopringlea integrifolia* (corva de gallina), *Cordia boissieri* (anacahuita), *Havardia pallens* (tenaza), *Acacia rigidula* (gavia), *Gochnatia hypoleuca* (ocotillo, olivo) *Karwinskia spp*. (limoncillo), *Capparis incana* (vara blanca), *Rhus virens* (lantrisco), *Flourensia laurifolia*, *Mimosa leucaenoides*, *Mortonia greggi* (afinador), *Zanthoxylum fagara*, etcétera. La fisonomía de esta comunidad la proporciona el estrato arbustivo superior, cuya altura varía entre 2.5 a 5.0m y alcanza una cobertura hasta del 70%. Lo caracteriza *Helietta parvifolia* (Barreta), rutácea inerme que le da a la vegetación una estructura relativamente uniforme, pues normalmente es la única dominante, aunque en ocasiones *Acacia berlandieri* (Huajillo) es igual de importante. Las plantas prevalecientes del estrato arbustivo medio (0.5 a 2m de alto) son *Leucophyllum frutescens* y *Acacia amentacea*. Su cobertura varía de 50 a 80%. El estrato inferior, menor a 0.5m de altura, es diverso tanto en especies como en cobertura; es notable en los claros de la vegetación, donde *Agave lechuguilla*, *Euphorbia antisyphilitica* (Candelilla) y las gramíneas amacolladas de los géneros *Bouteloua*, *Tridens* y *Aristida* son los elementos más importantes (INEGI, Guía para la interpretación de cartografia; Uso de Suelo y Vegetación: Escala 1:250, 000 Serie V, 2012).

Matorral Submontano-Táscate (MSM-T)

El matorral submontano se desarrolla principalmente en climas, cálidos y semicálidos, con precipitaciones entre los 450 y los 900 mm anuales. Esta comunidad vegetal es de tipo subperennifolio con una combinación de elementos espinosos y no espinosos (INEGI, 1986a), desarrollándose principalmente entre los 450 y los 800 m (Muller, 1939; Rojas-Mendoza, 1965), rara vez hasta los 1,800 m (Rzedowski, 1978; Challenger, 1998). A pesar de su relativa homogeneidad fisonómica, el matorral submontano muestra una marcada heterogeneidad en su composición vegetal a través del gradiente latitudinal en el noreste de México. Esta comunidad cuenta con la presencia de especies de Juniperus ashei, la cual domina el estrato arbóreo de la vegetación.

CONSULTA PÚBLICA

Matorral Desértico Rosetófilo (MDR)

Matorral dominado por especies con hojas en roseta, con o sin espinas, sin tallo aparente o bien desarrollado. Se le encuentra generalmente sobre xerosoles de laderas de cerros de origen sedimentario, en las partes altas de los abanicos aluviales o sobre conglomerados en casi todas las zonas áridas y semiáridas del centro, norte y noroeste del país. Aquí se desarrollan algunas de las especies de mayor importancia económica de esas regiones áridas como: *Agave lechuguilla* (Lechuguilla), *Euphorbia antisiphylitica* (Candelilla), *Parthenium argentatum* (Guayule), *Yucca carnerosana* (Palma samandoca), etcétera.
Entre sus elementos destaca por su abundancia *Agave lecheguilla*, así como arbustos diversos, muchos de los cuales cuentan con una considerable altura, como por ejemplo *Fouquiera splendes*, *Yucca carnerosana*, *Yucca filifera*, etc. Sobre las cañadas podemos encontrar individuos dispersos o manchones de *Lindleya mespiloides* en estas condiciones. Sobre lo más alto de las laderas o sobre las lomas se vuelve importante la presencia de *Agave striata*, que forma poblaciones mezcladas con *Agave lecheguilla y Agave scabra* (INEGI, Guía para la interpretación de cartografía; Uso de Suelo y Vegetación: Escala 1:250, 000 Serie V, 2012).

Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET)

Comunidad arbustiva o subarbórea formada por la dominancia de especies espinosas, caducifolias una gran parte del año o áfilas (sin hojas). Su distribución se localiza en la porción norte de la Llanura Costera del Golfo Norte y el extremo sur de la Gran Llanura de Norteamérica, en donde se presentan algunas sierras de laderas tendidas y en su mayoría llanura con lomeríos, en altitudes empezando desde el noreste del estado de Tamaulipas que van de los 100 a 200m, siguiendo esta franja hacia el noreste del estado de Nuevo León se continúa en este mismo parámetro y en el noreste del estado de Coahuila de Zaragoza se llega a desarrollar en altitudes que van de los 200 a los 600m. Este tipo de vegetación se establece en climas BS1 (h') hx' y BS0 (h') hx' que corresponden a los del tipo semisecos cálidos y muy cálidos con lluvias en verano y escasas a lo largo del año y en donde la temperatura máxima es de 40°C y la mínima de -2°C. La precipitación media anual fluctúa entre 500 y 700 milímetros. En su gran mayoría este tipo de vegetación se desarrolla en suelos del tipo aluvial, una pequeña porción en el estado de Coahuila en roca sedimentaria de tipo caliza y en algunas asociaciones de caliza – lutita, en algunas porciones al noreste de los estados de Tamaulipas y Nuevo León se presenta en roca sedimentaria del tipo lutita – arenisca. Este matorral está constituido por especies arbustivas de 1.5 a 2m de altura, las principales especies son: *Acacia spp*. (Gavia, Huizache), *Cercidium spp*. (Palo verde), *Leucophyllum spp* (Cenizo), *Prosopis spp*. (Mezquite), *Castela tortuosa* (Amargoso), *Condalia spp*. (Abrojos), etcétera. En sitios con acumulación de humedad, puede formarse un matorral alto con individuos hasta de 4 o 6 m de altura, con hojas o foliolos pequeños y con la presencia de espinas laterales (INEGI, Guía para la interpretación de cartografía; Uso de Suelo y Vegetación: Escala 1:250, 000 Serie V, 2012).

Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco (VsaMET)

Cuando un tipo de vegetación primaria es eliminada o alterado por diversos factores humanos o naturales, las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando

CONSULTA PÚBLICA

su estructura y composición florística de manera muy heterogénea. 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.

La VsaMET del AI se distribuye en el área entre mezclándose con el MET, en el caso de esta vegetación VsaMET, se ha visto modificada por las actividades antropogénicas, en donde las condiciones florísticas primarias en algunas zonas se encuentran en una fase de sucesión secundaria. Las comunidades de vegetación secundaria resultantes presentan diferentes dinámicas de sucesiones, dependiendo de la severidad de la perturbación, la dispersión de semillas de árboles padres en localidades cercanas y la capacidad de rebrote de especies preexistentes antes de la perturbación, y dan como resultado áreas con distinta composición vegetal (Boccanelli, 2011; Pincheira-Ulbrich & Hauenstein, 2008; Ramírez-Lozano y otros, 2013).

Bosque de Galería-Encino (BG-Q)

Comunidad arbórea que forma franjas angostas de vegetación en los márgenes de los ríos o arroyos de gran parte del país, se desarrolla en zonas con condices favorables de humedad edáfica y sus especies pueden soportar inundaciones temporales e incluso invadir rápidamente áreas expuestas ribereñas, dominada por el estrato arbóreo son frecuentes los Sabinos o ahuehuetes *(Taxodium mucronatum)*, sauces (*Salix spp*.), fresnos (*Fraxinus spp*), álamos (*Populus spp*.) y *Astianthus viminalis*, así pues, este tipo de comunidad se ve entremezclada con especies de genero *Quercus spp.*

IV.3.2.1.3.8. Riqueza florística de la vegetación presente en el AI del Proyecto

Para la identificación de las especies, así como de su taxonomía se consultó Tropicos (2020) la cual se basa en taxonomía de APG III. En el caso de los nombres comunes se consultó Naturalista (2020).

La riqueza florística del AI incluye 33 Familias, 60 Géneros y 66 Especies de plantas vasculares.

A continuación, se presenta el listado de especies registradas e identificadas para el AI del Proyecto mediante el trabajo de campo.

Tabla 4. 93 Listado florístico del AI

No.	Familia	Género	Especie	Autor	Nombre común
1	Anacardiaceae	Rhus	*Rhus microphylla*	Engelm.	Agrillo
2			*Rhus virens*	Lindh. ex A. Gray	Capulín
3		Toxicodendron	*Toxicodendron radicans*	(L.) Kuntze	Hiedra Mala
4	Araliaceae	Hydrocotyle	*Hydrocotyle umbellata*	L.	Ombligo de Venus
5	Asparagaceae	Agave	*Agave lechuguilla*	Torr.	Lechuguilla
6		Dasylirion	*Dasylirion texanum*	Scheele	Sotol Texano
7		Hesperaloe	*Hesperaloe funifera*	(K. Koch) Trel.	Samandoque
8		Yucca	*Yucca rostrata*	Engelm. ex Trel.	Amole del Noreste
9			*Yucca torreyi*	Shafer	Palma China

CONSULTA PÚBLICA

No.	Familia	Género	Especie	Autor	Nombre común
10	Asteraceae	Chrysactinia	*Chrysactinia mexicana*	A. Gray	Hierba de San Nicolás
11		Gymnosperma	*Gymnosperma glutinosum*	(Spreng.) Less.	Tatalencho
12		Nahuatlea	*Nahuatlea hypoleuca*	(DC.) V.A. Funk	Chomonque
13		Sidneya	*Sidneya tenuifolia*	(A. Gray) E.E. Schill. & Panero	
14		Thymophylla	*Thymophylla aurea*	(A. Gray) Greene	
15		Verbesina	*Verbesina microptera*	DC.	
16	Berberidaceae	Berberis	*Berberis trifoliolata*	Moric.	Palo amarillo
17	Cactaceae	Coryphantha	*Coryphantha echinus*	(Engelm.) Britton & Rose	Biznaga Partida Erizo
18		Cylindropuntia	*Cylindropuntia kleiniae*	(DC.) F.M. Knuth	Tasajillo macho
19		Echinocereus	*Echinocereus pectinatus*	(Scheidw.) Engelm.	Alicoche Peine
20		Epithelantha	*Epithelantha greggii*	(Engelm.) Orcutt	
21		Mammillaria	*Mammillaria heyderi*	Muehlenpf.	Biznaga China
22		Neolloydia	*Neolloydia conoidea*	(DC.) Britton & Rose	Biznaga Cónica
23		Opuntia	*Opuntia engelmanni*	Salm-Dyck	Nopal Cuijo
24			*Opuntia phaeacantha*	Engelm.	Nopal de Chihuahua
25	Cannabaceae	Celtis	*Celtis pallida*	Torr.	Acebuche
26	Celastraceae	Schaefferia	*Schaefferia cuneifolia*	A. Gray	
27	Cruppresaceae	Juniperus	*Juniperus ashei*	J. Buchholz	
28		Taxodium	*Taxodium mucronatum*	Ten.	Ahuehueta
29	Ebenaceae	Diospyros	*Diospyros texana*	Scheele	Chapote negro
30	Ephedraceae	Ephedra	*Ephedra aspera*	Engelm. ex S. Watson	Canutillo
31	Euphorbiaceae	Bernardia	*Bernardia myricifolia*	(Scheele) S. Watson	Oreja de Ratón
32		Croton	*Croton incanus*	Kunth	Croton
33		Jatropha	*Jatropha dioica*	Sessé ex Cerv.	Sangre de drago
34	Fabaceae	Acacia	*Acacia rigidula*	Benth.	Chaparro Prieto
35			*Acacia greggii*	A. Gray	Tesota
36			*Acacia berlandieri*	Benth.	
37			*Acacia farnesiana*	(L.) Willd.	Huizache
38		Bahuinia	*Bauhinia ramosissima*	Benth. ex Hemsl.	Pata de Cabra
39		Calliandra	*Calliandra eriophylla*	Benth.	Charrasquillo
40		Dalea	*Dalea formosa*	Torr.	
41		Prosopis	*Prosopis glandulosa*	Torr.	Mezquite
42		Sophora	*Sophora secundiflora*	(Ortega) Lag. ex DC.	Colorín
43	Fagaceae	Quercus	*Quercus fusiformis*	Small	Encino Molino
44	Koeberliniaceae	Koeberlinia	*Koeberlinia spinosa*	Zucc.	Corona de Cristo
45	Krameriaceae	Krameria	*Krameria ramosissima*	(A. Gray) S. Watson	Calderona
46	Lamiaceae	Salvia	*Salvia ballotiflora*	Benth.	Mejorana
47	Malvaceae	Allowissadula	*Allowissadula holosericea*	(Scheele) D.M. Bates	
48	Nymphaeaceae	Nymphaea	*Nymphaea ampla*	(Salisb.) DC.	Flor de Agua
49	Oleaceae	Forestiera	*Forestiera angustifolia*	Torr.	Panalero
50	Platanaceae	Platanus	*Platanus occidentalis*	L.	Sicómoro Americano

CONSULTA PÚBLICA

No.	Familia	Género	Especie	Autor	Nombre común
51	Poaceae	Aristida	*Aristida divaricata*	Humb. & Bonpl. ex Willd.	Tres Barbas Abierto
52		Bouteloua	*Bouteloua curtipendula*	(Michx.) Torr.	Banderilla
53		Cenchrus	*Cenchrus setaceus*	(Forssk.) Morrone	Pasto Africano
54	Polygalaceae	Polygala	*Polygala macradenia*	A. Gray	Hierba lechera
55	Polygonaceae	Polygonum	*Polygonum punctatum*	Elliott	Chililllo
56	Pteridaceae	Adiantum	*Adiantum capillus-veneris*	L.	Helecho Culantrillo
57	Rhamnaceae	Condalia	*Condalia spathulata*	A. Gray	Abrojo
58		Karwinskia	*Karwinskia humboldtiana*	(Schult.) Zucc.	Tullidora
59		Ziziphus	*Ziziphus obtusifolia*	(Hook. ex Torr. & A. Gray) A. Gray	
60	Rubiaceae	Bouvardia	*Bouvardia ternifolia*	(Cav.) Schltdl.	Trompetilla
61	Rutaceae	Helietta	*Helietta parvifolia*	(A. Gray ex Hemsl.) Benth.	Barreta
62	Salicaceae	Salix	*Salix aff. gooddingii*	Ball.	Sauce Norteño
63	Scrophulariaceae	Leucophyllum	*Leucophyllum frutescens*	(Berland.) I.M. Johnst.	Cenizo
64	Solanaceae	Lycium	*Lycium berlandier*	Dunal	Cilindrillo
65	Typhaceae	Typha	*Typha domingensis*	Pers.	Tule
66	Zygophyllaceae	Guaiacum	*Guaiacum angustifolium*	Engelm.	Guayacán

La familia del AI mejor representada es Fabaceae con 7 géneros y 8 especies, las cuales representan el 13.63 % del total de especies enlistadas, le sigue la familia Cactaceae con 8 especies las cuales representan el 12.12%, en tercer lugar la familia mejor representada es Asteraceae con 6 géneros y 6 especies, con el 9.09 % del total de especies enlistadas, le sigue la familia Asparagaceae con 4 géneros y 5 especies 7.57 %, lo cual da un total del 42.41 % de las especies enlistadas en estas 4 familias. El 57.59 % restante se encuentra distribuido en el resto de familias. Los grupos de plantas mejor representados son característicos de los diversos tipos de vegetación de las zonas áridas del Noreste de México.

IV.3.2.1.3.9. Especies catalogadas bajo protección y de importancia para su conservación del AI

En los sitios de muestreo realizados en el AI, No se registraron la presencia de especies enlistadas en la NOM-059- SEMARNAT-2010.

CONSULTA PÚBLICA

IV.3.2.1.3.10. Especies de Interés internacional (CITES y IUCN) en el Área de Influencia

En los sitios de muestreo realizados en el AI, se identificaron las especies con algún interés sostenible, alimentario o comercial y si se encuentran enlistadas dentro de la UICN y CITES, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 4. 94. Especies de interés sostenible, alimentario, medicinal y de interés internacional (UICN y CITES)

No.	Familia	Género	Especie	Autor	Nombre común	Usos	CITES	IUNC
1	Anacardiaceae	Rhus	*Rhus microphylla*	Engelm.	Agrillo			
2			*Rhus virens*	Lindh. ex A. Gray	Capulín	Se usa para leña		
3		Toxicodendron	*Toxicodendron radicans*	(L.) Kuntze	Hiedra Mala	Uso medicinal		
4	Araliaceae	Hydrocotyle	*Hydrocotyle umbellata*	L.	Ombligo de Venus	Uso medicinal		
5	Asparagaceae	Agave	*Agave lechuguilla*	Torr.	Lechuguilla	Produce ixtle, para uso industrial y artesanal		*
6		Dasylirion	*Dasylirion texanum*	Scheele	Sotol Texano	Uso ornamental		
7		Hesperaloe	*Hesperaloe funifera*	(K. Koch) Trel.	Samandoque	Produce ixtle, para uso industrial y artesanal		
8		Yucca	*Yucca rostrata*	Engelm. ex Trel.	Amole del Noreste	Uso ornamental		
9			*Yucca torreyi*	Shafer	Palma China	Uso ornamental		
10	Asteraceae	Chrysactinia	*Chrysactinia mexicana*	A. Gray	Hierba de San Nicolás			
11		Gymnosperma	*Gymnosperma glutinosum*	(Spreng.) Less.	Tatalencho	Uso medicinal		
12		Nahuatlea	*Nahuatlea hypoleuca*	(DC.) V.A. Funk	Chomonque			
13		Sidneya	*Sidneya tenuifolia*	(A. Gray) E.E. Schill. & Panero		Uso ornamental		
14		Thymophylla	*Thymophylla aurea*	(A. Gray) Greene				
15		Verbesina	*Verbesina microptera*	DC.				

CONSULTA PÚBLICA

No.	Familia	Género	Especie	Autor	Nombre común	Usos	CITES	IUNC
16	Berberidaceae	Berberis	*Berberis trifoliolata*	Moric.	Palo amarillo	Uso ornamental		
17	Cactaceae	Coryphantha	*Coryphantha echinus*	(Engelm.) Britton & Rose	Biznaga Partida Erizo	Uso ornamental		*
18		Cylindropuntia	*Cylindropuntia kleiniae*	(DC.) F.M. Knuth	Tasajillo macho	Uso ornamental		*
19		Echinocereus	*Echinocereus pectinatus*	(Scheidw.) Engelm.	Alicoche Peine	Uso ornamental		*
20		Epithelantha	*Epithelantha greggii*	(Engelm.) Orcutt		Uso ornamental		
21		Mammillaria	*Mammillaria heyderi*	Muehlenpf.	Biznaga China	Uso ornamental		*
22		Neolloydia	*Neolloydia conoidea*	(DC.) Britton & Rose	Biznaga Cónica	Uso ornamental		*
23		Opuntia	*Opuntia engelmanni*	Salm-Dyck	Nopal Cuijo	Uso forrajero y comestible		*
24			*Opuntia phaeacantha*	Engelm.	Nopal de Chihuahua	Comestible		*
25	Cannabaceae	Celtis	*Celtis pallida*	Torr.	Acebuche	Uso artesanal		
26	Celastraceae	Schaefferia	*Schaefferia cuneifolia*	A. Gray				
27	Cruppresaceae	Juniperus	*Juniperus ashei*	J. Buchholz		Maderable		*
28		Taxodium	*Taxodium mucronatum*	Ten.	Ahuehueta	Maderable		
29	Ebenaceae	Diospyros	*Diospyros texana*	Scheele	Chapote negro	Fruto comestible		
30	Ephedraceae	Ephedra	*Ephedra aspera*	Engelm. ex S. Watson	Canutillo	Uso ornamental		
31	Euphorbiaceae	Bernardia	*Bernardia myricifolia*	(Scheele) S. Watson	Oreja de Ratón			
32		Croton	*Croton incanus*	Kunth	Croton	Uso medicinal		
33		Jatropha	*Jatropha dioica*	Sessé ex Cerv.	Sangre de drago	Uso medicinal		
34	Fabaceae	Acacia	*Acacia rigidula*	Benth.	Chaparro Prieto	Se usa para leña		
35			*Acacia greggii*	A. Gray	Tesota	Se usa para leña		
36			*Acacia berlandieri*	Benth.		Se usa para leña		

CONSULTA PÚBLICA

No.	Familia	Género	Especie	Autor	Nombre común	Usos	CITES	IUNC
37			*Acacia farnesiana*	(L.) Willd.	Huizache	Se usa para leña		
38		Bahuinia	*Bauhinia ramosissima*	Benth. ex Hemsl.	Pata de Cabra	Uso industrial o comercial		
39		Calliandra	*Calliandra eriophylla*	Benth.	Charrasquillo	Uso ornamental		
40		Dalea	*Dalea formosa*	Torr.		Uso forrajero		*
41		Prosopis	*Prosopis glandulosa*	Torr.	Mezquite	Maderable y forrajero		
42		Sophora	*Sophora secundiflora*	(Ortega) Lag. ex DC.	Colorín	Uso artesanal		
43	Fagaceae	Quercus	*Quercus fusiformis*	Small	Encino Molino	Maderable		
44	Koeberliniaceae	Koeberlinia	*Koeberlinia spinosa*	Zucc.	Corona de Cristo			
45	Krameriaceae	Krameria	*Krameria ramosissima*	(A. Gray) S. Watson	Calderona	Uso medicinal		
46	Lamiaceae	Salvia	*Salvia ballotiflora*	Benth.	Mejorana	Uso ornamental y alimentario		
47	Malvaceae	Allowissadula	*Allowissadula holosericea*	(Scheele) D.M. Bates		Uso ornamental		
48	Nymphaeaceae	Nymphaea	*Nymphaea ampla*	(Salisb.) DC.	Flor de Agua	Uso alimentario de sus semillas		
49	Oleaceae	Forestiera	*Forestiera angustifolia*	Torr.	Panalero	Se usa para leña		
50	Platanaceae	Platanus	*Platanus occidentalis*	L.	Sicómoro Americano	Maderable		
51	Poaceae	Aristida	*Aristida divaricata*	Humb. & Bonpl. ex Willd.	Tres Barbas Abierto	Uso forrajero		
52		Bouteloua	*Bouteloua curtipendula*	(Michx.) Torr.	Banderilla	Uso forrajero		
53		Cenchrus	*Cenchrus setaceus*	(Forssk.) Morrone	Pasto Africano	Uso forrajero		
54	Polygalaceae	Polygala	*Polygala macradenia*	A. Gray	Hierba lechera	Uso medicinal y alimentario		
55	Polygonaceae	Polygonum	*Polygonum punctatum*	Elliott	Chilillo			

CONSULTA PÚBLICA

No.	Familia	Género	Especie	Autor	Nombre común	Usos	CITES	IUNC
56	Pteridaceae	Adiantum	*Adiantum capillus-veneris*	L.	Helecho Culantrillo	Uso ornamental		*
57	Rhamnaceae	Condalia	*Condalia spathulata*	A. Gray	Abrojo	Se usa para leña		
58		Karwinskia	*Karwinskia humboldtiana*	(Schult.) Zucc.	Tullidora	Se usa para leña y construcción		
59		Ziziphus	*Ziziphus obtusifolia*	(Hook. ex Torr. & A. Gray) A. Gray		Uso medicinal		
60	Rubiaceae	Bouvardia	*Bouvardia ternifolia*	(Cav.) Schltdl.	Trompetilla	Uso ornamental y medicinal		
61	Rutaceae	Helietta	*Helietta parvifolia*	(A. Gray ex Hemsl.) Benth.	Barreta	Se usa para leña y construcción		
62	Salicaceae	Salix	*Salix aff. gooddingii*	Ball.	Sauce Norteño	Maderable		
63	Scrophulariaceae	Leucophyllum	*Leucophyllum frutescens*	(Berland.) I.M. Johnst.	Cenizo	Uso ornamental		
64	Solanaceae	Lycium	*Lycium berlandier*	Dunal	Cilindrillo	Uso ornamental y alimentario		
65	Typhaceae	Typha	*Typha domingensis*	Pers.	Tule			*
66	Zygophyllaceae	Guaiacum	*Guaiacum angustifolium*	Engelm.	Guayacán	Se usa para leña y medicinal		

En el AI, las especies mayor representadas con algún interés se encuentran de interés comercial 16 especies para uso ornamental de las cuales 6 se presentan dentro de la IUNC, le sigue de interés medicinal 7 especies, seguido de interés sostenible 5 especies para uso forrajero de las cuales 2 se presentan dentro de la IUNC, y 10 especies para uso de leña, por último, de uso maderable 6 especies de las cuales 1 se presenta dentro de la IUNC. Se establece que dentro de la CITES no se encontró ninguna especie enlistada. Los grupos de plantas mejor representados son característicos de los diversos tipos de vegetación.

CONSULTA PÚBLICA

IV.3.2.1.3.11. Estructura de la vegetación del AI

A continuación, se presentan los resultados de los cálculos de los datos ecológicos en los tipos de vegetación en el AI, para los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, con base en los resultados de los trabajos de campo.

Matorral Submontano (MSM)

Estrato arbóreo

En el estrato arbóreo del Matorral Submontano no se registraron especies.

Estrato arbustivo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos y el IVI calculado para el estrato arbustivo del tipo de vegetación MSM del AI.

Tabla 4. 95 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato arbustivo presente en el MSM del AI

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Acacia rigidula*	Chaparro Prieto	29	145.00	1.32	21.70	1.79	3.00	3.70	6.81
2	*Agave lechuguilla*	Lechuguilla	76	380.00	3.47	20.30	1.67	1.00	1.23	6.37
3	*Bauhinia ramosissima*		5	25.00	0.23	2.60	0.21	3.00	3.70	4.15
4	*Berberis trifoliolata*	Palo amarillo	25	125.00	1.14	14.80	1.22	4.00	4.94	7.30
5	*Bernardia myricifolia*		34	170.00	1.55	19.80	1.63	3.00	3.70	6.88
6	*Calliandra eriophylla*	Charrasquillo	870	4350.00	39.67	363.10	29.88	4.00	4.94	74.49
7	*Condalia spathulata*	Abrojo	2	10.00	0.09	2.20	0.18	1.00	1.23	1.51
8	*Coryphantha echinus*	Biznaga Partida Erizo	1	5.00	0.05	0.07	0.01	1.00	1.23	1.29
9	*Croton incanus*	Croton	51	255.00	2.33	25.30	2.08	3.00	3.70	8.11
10	*Cylindropuntia kleiniae*	Tasajillo macho	2	10.00	0.09	0.90	0.07	1.00	1.23	1.40
11	*Dalea formosa*		7	35.00	0.32	4.60	0.38	1.00	1.23	1.93
12	*Dasylirion texanum*	Sotol Texano	186	930.00	8.48	202.50	16.66	4.00	4.94	30.08
13	*Diospyros texana*	Chapote negro	30	150.00	1.37	18.50	1.52	4.00	4.94	7.83
14	*Ephedra aspera*		11	55.00	0.50	6.70	0.55	2.00	2.47	3.52
15	*Forestiera angustifolia*	Panalero	14	70.00	0.64	12.40	1.02	4.00	4.94	6.60
16	*Gymnosperma glutinosum*	Tatalencho	178	890.00	8.12	80.00	6.58	3.00	3.70	18.40
17	*Helietta parvifolia*	Barreta	41	205.00	1.87	53.70	4.42	3.00	3.70	9.99

CONSULTA PÚBLICA

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
18	*Jatropha dioica*	Sangre de drago	1	5.00	0.05	0.40	0.03	1.00	1.23	1.31
19	*Juniperus ashei*		1	5.00	0.05	0.70	0.06	1.00	1.23	1.34
20	*Koeberlinia spinosa*	Corona de Cristo	6	30.00	0.27	4.50	0.37	2.00	2.47	3.11
21	*Krameria ramosissima*	Calderona	300	1500.00	13.68	114.20	9.40	4.00	4.94	28.02
22	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	45	225.00	2.05	34.00	2.80	4.00	4.94	9.79
23	*Nahuatlea hypoleuca*	Chomonque	32	160.00	1.46	25.40	2.09	1.00	1.23	4.78
24	*Neolloydia conoidea*	Biznaga Cónica	7	35.00	0.32	0.49	0.04	1.00	1.23	1.59
25	*Opuntia engelmanni*	Nopal Cuijo	2	10.00	0.09	0.70	0.06	1.00	1.23	1.38
26	*Opuntia phaeacantha*	Nopal de Chihuahua	20	100.00	0.91	12.30	1.01	4.00	4.94	6.86
27	*Rhus microphylla*	Agrillo	7	35.00	0.32	7.10	0.58	2.00	2.47	3.37
28	*Rhus virens*	Capulín	3	15.00	0.14	2.70	0.22	1.00	1.23	1.59
29	*Salvia ballotiflora*	Mejorana	2	10.00	0.09	2.20	0.18	1.00	1.23	1.51
30	*Acacia berlandieri*	Guajillo	112	560.00	5.11	104.00	8.56	4.00	4.94	18.60
31	*Sidneya tenuifolia*		25	125.00	1.14	10.00	0.82	1.00	1.23	3.20
32	*Sophora secundiflora*	Colorín	46	230.00	2.10	31.80	2.62	4.00	4.94	9.65
33	*Yucca rostrata*	Amole del Noreste	21	105.00	0.96	14.60	1.20	3.00	3.70	5.86
34	*Ziziphus obtusifolia*		1	5.00	0.05	0.90	0.07	1.00	1.23	1.35
Total			**2193**	**10965.00**	**100.00**	**1215.16**	**100.00**	**81.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

La especie con altos valores del IVI presentes en el estrato arbustivo es *Acacia rigidula*, especie propia de este tipo de comunidad vegetal y registrada con el IVI alto en estudios de regiones del noreste de México (Velázquez, 2009). Se puede inferir con base a lo anterior, que la composición y estructura del estrato arbustivo se encuentra en condiciones estables.

Estrato herbáceo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos y el IVI calculado para el estrato herbáceo del tipo de vegetación MSM del AI.

Tabla 4. 96 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato herbáceo presente en el MSM del AI

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Aristida divaricata*	Tres Barbas Abierto	390	19500.00	57.86	156.00	70.37	2.00	28.57	156.80
2	*Chrysactinia mexicana*	Hierba de San Nicolás	79	3950.00	11.72	15.80	7.13	2.00	28.57	47.42

CONSULTA PÚBLICA

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
3	*Sidneya tenuifolia*		89	4450.00	13.20	26.70	12.04	2.00	28.57	53.82
4	*Thymophylla aurea*		116	5800.00	17.21	23.20	10.46	1.00	14.29	41.96
Total			**674**	**33700.00**	**100.00**	**221.70**	**100.00**	**7.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

De acuerdo a la tabla anterior, para el estrato herbáceo las especies son taxones característicos en las diversas vegetaciones de las zonas áridas, por con, por consiguiente, la comunidad del estrato herbáceo se encuentra en equilibrio.

Matorral Submontano-Táscate (MSM-T)

Estrato arbóreo

En el estrato arbóreo se llegó a registrar solo una especie la cual es *Juniperus ashei.*

Estrato arbustivo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos en el estrato arbustivo del tipo de el MSM-T en el AI.

Tabla 4. 97 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato arbustivo presente en el MSM-T del AI

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Dasylirion texanum*	Sotol Texano	211	1055.00	14.57	229.70	22.14	3.00	4.35	41.06
2	*Krameria ramosissima*	Calderona	291	1455.00	20.10	82.10	7.91	4.00	5.80	33.81
3	*Juniperus ashei*		81	405.00	5.59	160.16	15.44	4.00	5.80	26.83
4	*Rhus microphylla*	Agrillo	133	665.00	9.19	118.40	11.41	4.00	5.80	26.40
5	*Calliandra eriophylla*	Charrasquillo	166	830.00	11.46	48.10	4.64	4.00	5.80	21.90
6	*Acacia berlandieri*	Guajillo	79	395.00	5.46	81.70	7.88	4.00	5.80	19.13
7	*Chrysactinia mexicana*	Hierba de San Nicolás	150	750.00	10.36	50.80	4.90	2.00	2.90	18.16
8	*Sophora secundiflora*	Colorín	68	340.00	4.70	58.50	5.64	3.00	4.35	14.68
9	*Yucca rostrata*	Amole del Noreste	46	230.00	3.18	34.40	3.32	3.00	4.35	10.84
10	*Berberis trifoliolata*	Palo amarillo	27	135.00	1.86	21.20	2.04	4.00	5.80	9.71
11	*Acacia rigidula*	Chaparro Prieto	38	190.00	2.62	38.10	3.67	2.00	2.90	9.20
12	*Opuntia phaeacantha*	Nopal de Chihuahua	11	55.00	0.76	4.90	0.47	4.00	5.80	7.03
13	*Forestiera angustifolia*	Panalero	12	60.00	0.83	14.00	1.35	3.00	4.35	6.53
14	*Diospyros texana*	Chapote negro	8	40.00	0.55	9.00	0.87	3.00	4.35	5.77
15	*Condalia spathulata*	Abrojo	24	120.00	1.66	22.10	2.13	1.00	1.45	5.24

CONSULTA PÚBLICA

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
16	*Helietta parvifolia*	Barreta	11	55.00	0.76	11.20	1.08	2.00	2.90	4.74
17	*Acacia greggii*	Tesota	13	65.00	0.90	7.20	0.69	2.00	2.90	4.49
18	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	9	45.00	0.62	7.00	0.67	2.00	2.90	4.19
19	*Koeberlinia spinosa*	Corona de Cristo	17	85.00	1.17	12.00	1.16	1.00	1.45	3.78
20	*Schaefferia cuneifolia*		4	20.00	0.28	3.60	0.35	2.00	2.90	3.52
21	*Opuntia engelmanni*	Nopal Cuijo	2	10.00	0.14	0.60	0.06	2.00	2.90	3.09
22	*Bouvardia ternifolia*	Trompetilla	9	45.00	0.62	4.70	0.45	1.00	1.45	2.52
23	*Dalea formosa*		8	40.00	0.55	2.80	0.27	1.00	1.45	2.27
24	*Bauhinia ramosissima*		5	25.00	0.35	4.60	0.44	1.00	1.45	2.24
25	*Croton incanus*	Croton	8	40.00	0.55	2.00	0.19	1.00	1.45	2.19
26	*Karwinskia humboldtiana*	Tullidora	3	15.00	0.21	3.00	0.29	1.00	1.45	1.95
27	*Gymnosperma glutinosum*	Tatalencho	3	15.00	0.21	2.30	0.22	1.00	1.45	1.88
28	*Cylindropuntia kleiniae*	Tasajillo macho	3	15.00	0.21	1.50	0.14	1.00	1.45	1.80
29	*Coryphantha echinus*	Partida Erizo	4	20.00	0.28	0.26	0.03	1.00	1.45	1.75
30	*Ephedra aspera*		2	10.00	0.14	1.10	0.11	1.00	1.45	1.69
31	*Echinocereus pectinatus*	Alicoche Peine	2	10.00	0.14	0.27	0.03	1.00	1.45	1.61
Total			**1448**	**7240.00**	**100.00**	**1037.29**	**100.00**	**69.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

La especie con alto valor del IVI presente en el estrato arbustivo es *Dasylirion texanum*, seguido de *Krameria ramosissima* especies registradas en diversos trabajos del Noreste de México (Velázquez, 2009; Castillón, 2012; González, 2015); así pues, con base a lo anterior se puede inferir que la estructura y composición de la vegetación se encuentra estable.

Estrato herbáceo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos en el estrato herbáceo del tipo de el MSM-T en el AI.

Tabla 4. 98 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato herbáceo presente en el MSM-T del AI

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Aristida divaricata*	Tres Barbas Abierto	132	6600.00	92.96	13.20	86.84	2.00	75.00	254.80
2	*Thymophylla aurea*		10	500.00	7.04	2.00	13.16	1.00	25.00	45.20
Total			**142**	**7100.00**	**100.00**	**15.20**	**100.00**	**3.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo a la tabla anterior, para el estrato herbáceo las especies son taxones característicos en las diversas vegetaciones de las zonas áridas, por con, por consiguiente, la comunidad del estrato herbáceo se encuentra en estable.

Matorral Desértico Rosetófilo (MDR)

Estrato arbóreo

En el estrato arbóreo del Matorral Desértico Rosetófilo no se registró taxón alguno.

Estrato arbustivo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos en el estrato arbustivo del tipo de vegetación MDR en el AI.

Tabla 4. 99 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato arbustivo presente en el MDR del AI

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Agave lechuguilla*	Lechuguilla	1009	5045.00	36.97	300.15	21.88	3.00	3.85	62.70
2	*Calliandra eriophylla*	Charrasquillo	462	2310.00	16.93	186.70	13.61	4.00	5.13	35.66
3	*Dasylirion texanum*	Tasajillo macho	199	995.00	7.29	177.70	12.95	4.00	5.13	25.37
4	*Acacia berlandieri*		130	650.00	4.76	141.30	10.30	3.00	3.85	18.91
5	*Krameria ramosissima*	Corona de Cristo	208	1040.00	7.62	83.70	6.10	3.00	3.85	17.57
6	*Yucca rostrata*	Colorín	119	595.00	4.36	74.57	5.43	4.00	5.13	14.92
7	*Leucophyllum frutescens*	Calderona	62	310.00	2.27	58.10	4.23	4.00	5.13	11.63
8	*Acacia rigidula*	Chaparro Prieto	53	265.00	1.94	47.60	3.47	3.00	3.85	9.26
9	*Rhus virens*	Nopal de Chihuahua	55	275.00	2.02	48.40	3.53	2.00	2.56	8.11
10	*Croton incanus*	Partida Erizo	50	250.00	1.83	13.60	0.99	4.00	5.13	7.95
11	*Opuntia phaeacantha*	Nopal Cuijo	27	135.00	0.99	18.10	1.32	4.00	5.13	7.44
12	*Gymnosperma glutinosum*	Guayacán	41	205.00	1.50	22.70	1.65	3.00	3.85	7.00
13	*Hesperaloe funifera*	Barreta	40	200.00	1.47	35.80	2.61	2.00	2.56	6.64
14	*Sophora secundiflora*	Guajillo	38	190.00	1.39	29.20	2.13	2.00	2.56	6.08
15	*Coryphantha echinus*	Biznaga Partida Erizo	11	55.00	0.40	0.68	0.05	4.00	5.13	5.58
16	*Diospyros texana*	Sotol Texano	14	70.00	0.51	11.70	0.85	3.00	3.85	5.21
17	*Jatropha dioica*	Samandoque	50	250.00	1.83	9.30	0.68	2.00	2.56	5.07
18	*Bouvardia ternifolia*	Trompetilla	29	145.00	1.06	16.80	1.22	2.00	2.56	4.85
19	*Condalia spathulata*	Abrojo	7	35.00	0.26	9.00	0.66	3.00	3.85	4.76
20	*Opuntia engelmanni*	Chomonque	20	100.00	0.73	15.20	1.11	2.00	2.56	4.40

CONSULTA PÚBLICA

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
21	*Berberis trifoliolata*	Palo amarillo	10	50.00	0.37	11.70	0.85	2.00	2.56	3.78
22	*Koeberlinia spinosa*	Tullidora	4	20.00	0.15	5.00	0.36	2.00	2.56	3.08
23	*Yucca torreyi*	Amole del Noreste	16	80.00	0.59	9.10	0.66	1.00	1.28	2.53
24	*Bernardia myricifolia*		15	75.00	0.55	9.50	0.69	1.00	1.28	2.52
25	*Helietta parvifolia*	Tatalencho	14	70.00	0.51	9.40	0.69	1.00	1.28	2.48
26	*Guaiacum angustifolium*	Panalero	13	65.00	0.48	9.60	0.70	1.00	1.28	2.46
27	*Forestiera angustifolia*		11	55.00	0.40	10.40	0.76	1.00	1.28	2.44
28	*Lycium berlandier*	Cenizo	3	15.00	0.11	1.80	0.13	1.00	1.28	1.52
29	*Salvia ballotiflora*	Capulín	4	20.00	0.15	1.20	0.09	1.00	1.28	1.52
30	*Schaefferia cuneifolia*	Mejorana	2	10.00	0.07	1.80	0.13	1.00	1.28	1.49
31	*Cylindropuntia kleiniae*	Croton	4	20.00	0.15	0.75	0.05	1.00	1.28	1.48
32	*Echinocereus pectinatus*	Chapote negro	4	20.00	0.15	0.34	0.02	1.00	1.28	1.45
33	*Epithelantha greggii*	Alicoche Peine	3	15.00	0.11	0.08	0.01	1.00	1.28	1.40
34	*Nahuatlea hypoleuca*	Cilindrillo	1	5.00	0.04	0.60	0.04	1.00	1.28	1.36
35	*Karwinskia humboldtiana*	Sangre de drago	1	5.00	0.04	0.50	0.04	1.00	1.28	1.36
Total			**2729**	**13645.00**	**100.00**	**1372.07**	**100.00**	**78.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

En el estrato arbustivo del MDR, la especie más abundante, dominante y frecuente es *Agave lechuguilla*, taxón característico de la vegetación, se puede inferir que la estructura y composición de la comunidad se encuentra estable.

Estrato herbáceo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos en el estrato herbáceo de MDR del AI.

Tabla 4. 100 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato herbáceo presente en MDR del AI

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Aristida divaricata*	Tres Barbas Abierto	1109	27725.00	55.70	175.30	56.14	4.00	33.33	145.17
2	*Bouteloua curtipendula*	Banderilla	287	7175.00	14.41	57.40	18.38	1.00	8.33	41.13
3	*Thymophylla aurea*		228	5700.00	11.45	39.90	12.78	2.00	16.67	40.90
4	*Polygonum punctatum*		111	2775.00	5.58	9.35	2.99	1.00	8.33	16.90
5	*Krameria ramosissima*	Calderona	52	1300.00	2.61	15.60	5.00	1.00	8.33	15.94
6	*Polygala macradenia*	Hierba lechera	114	2850.00	5.73	5.70	1.83	1.00	8.33	15.88

CONSULTA PÚBLICA

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
7	*Sidneya tenuifolia*		87	2175.00	4.37	8.70	2.79	1.00	8.33	15.49
8	*Gymnosperma glutinosum*	Tatalencho	3	75.00	0.15	0.30	0.10	1.00	8.33	8.58
Total			**1991**	**49775.00**	**100.00**	**312.25**	**100.00**	**12.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

De acuerdo a la tabla anterior, para el estrato herbáceo las especies son taxones característicos en las diversas vegetaciones de las zonas áridas, por con, por consiguiente, la comunidad del estrato herbáceo se encuentra en equilibrio.

Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET)

Estrato arbóreo

En el estrato arbóreo del Matorral Espinoso Tamaulipeco no se registró taxón alguno.

Estrato arbustivo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos en el estrato arbustivo del tipo de vegetación MET en el AI.

Tabla 4. 101 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato arbustivo presente en el MET del AI

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Acacia berlandieri*	Guajillo	409	1363.33	17.51	401.10	29.91	6.00	5.88	53.30
2	*Calliandra eriophylla*	Charrasquillo	607	2023.33	25.98	193.80	14.45	5.00	4.90	45.34
3	*Krameria ramosissima*	Calderona	259	863.33	11.09	74.00	5.52	5.00	4.90	21.51
4	*Agave lechuguilla*	Lechuguilla	224	746.67	9.59	66.90	4.99	3.00	2.94	17.52
5	*Acacia rigidula*	Chaparro Prieto	101	336.67	4.32	88.50	6.60	6.00	5.88	16.80
6	*Dasylirion texanum*	Sotol Texano	79	263.33	3.38	89.40	6.67	3.00	2.94	12.99
7	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	61	203.33	2.61	40.80	3.04	6.00	5.88	11.54
8	*Ziziphus obtusifolia*		32	106.67	1.37	38.50	2.87	6.00	5.88	10.12
9	*Jatropha dioica*	Sangre de drago	105	350.00	4.49	22.20	1.66	4.00	3.92	10.07
10	*Guaiacum angustifolium*	Guayacán	59	196.67	2.53	37.10	2.77	4.00	3.92	9.21
11	*Yucca rostrata*	Amole del Noreste	89	296.67	3.81	59.00	4.40	1.00	0.98	9.19
12	*Opuntia phaeacantha*	Nopal de Chihuahua	32	106.67	1.37	22.80	1.70	5.00	4.90	7.97
13	*Cylindropuntia kleiniae*	Tasajillo macho	34	113.33	1.46	20.30	1.51	5.00	4.90	7.87
14	*Forestiera angustifolia*	Panalero	26	86.67	1.11	30.19	2.25	3.00	2.94	6.31
15	*Neolloydia conoidea*	Biznaga Cónica	19	63.33	0.81	16.17	1.21	4.00	3.92	5.94
16	*Condalia spathulata*	Abrojo	25	83.33	1.07	24.70	1.84	3.00	2.94	5.85
17	*Opuntia engelmanni*	Nopal Cuijo	20	66.67	0.86	12.50	0.93	4.00	3.92	5.71

COPIA PÚBLICA

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
18	*Berberis trifoliolata*	Palo amarillo	15	50.00	0.64	9.50	0.71	4.00	3.92	5.27
19	*Diospyros texana*	Chapote negro	31	103.33	1.33	36.40	2.71	1.00	0.98	5.02
20	*Salvia ballotiflora*	Mejorana	22	73.33	0.94	9.30	0.69	2.00	1.96	3.60
21	*Coryphantha echinus*	Biznaga Partida Erizo	10	33.33	0.43	1.13	0.08	3.00	2.94	3.45
22	*Hesperaloe funifera*	Samandoque	16	53.33	0.68	8.40	0.63	2.00	1.96	3.27
23	*Koeberlinia spinosa*	Corona de Cristo	11	36.67	0.47	6.70	0.50	2.00	1.96	2.93
24	*Schaefferia cuneifolia*		8	26.67	0.34	6.50	0.48	2.00	1.96	2.79
25	*Rhus microphylla*	Agrillo	6	20.00	0.26	5.10	0.38	2.00	1.96	2.60
26	*Sophora secundiflora*	Colorín	5	16.67	0.21	3.30	0.25	2.00	1.96	2.42
27	*Ephedra aspera*		4	13.33	0.17	2.00	0.15	2.00	1.96	2.28
28	*Mammillaria heyderi*	Biznaga China	2	6.67	0.09	0.15	0.01	2.00	1.96	2.06
29	*Dalea formosa*		11	36.67	0.47	4.70	0.35	1.00	0.98	1.80
30	*Gymnosperma glutinosum*	Tatalencho	6	20.00	0.26	4.50	0.34	1.00	0.98	1.57
31	*Croton incanus*	Croton	5	16.67	0.21	1.80	0.13	1.00	0.98	1.33
32	*Helietta parvifolia*	Barreta	2	6.67	0.09	3.20	0.24	1.00	0.98	1.30
33	*Bernardia myricifolia*		1	3.33	0.04	0.50	0.04	1.00	0.98	1.06
Total			**2336**	**7786.67**	**100.00**	**1341.14**	**100.00**	**102.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

En el estrato arbustivo, la especie que presenta los valores más altos de IVI, es *Acacia berlandieri*, especies propia de la vegetación del MET, así pues, se concluye que la estructura y composición del estrato, se encuentra en estable condición debido a que la especie que encabeza los valores más altos de IVI es propias de la comunidad.

Estrato herbáceo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos en el estrato herbáceo de MET del AI.

Tabla 4. 102 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato herbáceo presente en MET del AI

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Aristida divaricata*	Tres Barbas Abierto	484	12100.00	66.12	48.40	60.73	4.00	66.67	193.51
2	*Polygonum punctatum*		183	4575.00	25.00	18.30	22.96	1.00	16.67	64.63
3	*Thymophylla aurea*		65	1625.00	8.88	13.00	16.31	1.00	16.67	41.86
Total			**732**	**18300.00**	**100.00**	**79.70**	**100.00**	**6.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo a la tabla anterior, para el estrato herbáceo las especies son taxones característicos en las diversas vegetaciones de las zonas áridas, por con, por consiguiente, la comunidad del estrato herbáceo se encuentra en equilibrio.

Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco (VsaMET)

Estrato arbóreo

En el estrato arbóreo no se registró individuos

Estrato arbustivo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos en el estrato arbustivo del tipo de VsaMET en el AI.

Tabla 4. 103 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato arbustivo presente en la VsaMET del AI

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	1259	2797.78	50.85	786.10	47.36	9.00	10.59	108.79
2	*Acacia rigidula*	Chaparro Prieto	324	720.00	13.09	466.30	28.09	9.00	10.59	51.76
3	*Jatropha dioica*	Sangre de drago	280	622.22	11.31	60.60	3.65	4.00	4.71	19.67
4	*Opuntia phaeacantha*	Nopal de Chihuahua	83	184.44	3.35	44.25	2.67	8.00	9.41	15.43
5	*Salvia ballotiflora*	Mejorana	174	386.67	7.03	91.70	5.52	1.00	1.18	13.73
6	*Opuntia engelmanni*	Nopal Cuijo	35	77.78	1.41	24.50	1.48	8.00	9.41	12.30
7	*Krameria ramosissima*	Calderona	107	237.78	4.32	27.50	1.66	5.00	5.88	11.86
8	*Condalia spathulata*	Abrojo	16	35.56	0.65	14.30	0.86	7.00	8.24	9.74
9	*Cylindropuntia kleiniae*	Tasajillo macho	12	26.67	0.48	7.40	0.45	6.00	7.06	7.99
10	*Diospyros texana*	Chapote negro	6	13.33	0.24	4.40	0.27	5.00	5.88	6.39
11	*Schaefferia cuneifolia*	0	13	28.89	0.53	10.70	0.64	4.00	4.71	5.88
12	*Guaiacum angustifolium*	Guayacán	27	60.00	1.09	14.30	0.86	3.00	3.53	5.48
13	*Acacia berlandieri*	Guajillo	30	66.67	1.21	20.60	1.24	2.00	2.35	4.81
14	*Calliandra eriophylla*	Charrasquillo	33	73.33	1.33	8.00	0.48	2.00	2.35	4.17
15	*Dasylirion texanum*	Sotol Texano	21	46.67	0.85	31.80	1.92	1.00	1.18	3.94
16	*Forestiera angustifolia*	Panalero	9	20.00	0.36	10.20	0.61	2.00	2.35	3.33
17	*Yucca rostrata*	Amole del Noreste	16	35.56	0.65	10.40	0.63	1.00	1.18	2.45
18	*Coryphantha echinus*	Biznaga Partida Erizo	2	4.44	0.08	0.05	0.00	2.00	2.35	2.44
19	*Prosopis glandulosa*	Mezquite	6	13.33	0.24	9.90	0.60	1.00	1.18	2.02
20	*Celtis pallida*	Acebuche	5	11.11	0.20	7.40	0.45	1.00	1.18	1.82
21	*Agave lechuguilla*	Lechuguilla	8	17.78	0.32	3.65	0.22	1.00	1.18	1.72

CONSULTA PÚBLICA

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
22	*Sophora secundiflora*	Colorín	6	13.33	0.24	4.60	0.28	1.00	1.18	1.70
23	*Neolloydia conoidea*	Biznaga Cónica	3	6.67	0.12	0.16	0.01	1.00	1.18	1.31
24	*Juniperus ashei*	0	1	2.22	0.04	1.20	0.07	1.00	1.18	1.29
Total			**2476**	**5502.22**	**100.00**	**1660.01**	**100.00**	**85.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

Las especies que presentan el valor de IVI más alto en el estrato arbustivo de la VsaMET es, *Leucophyllum frutescens*, taxón que presenta los valores por debajo de la especie *Acacia rigidula*, con base a estudios en vegetación de MET del estado (Graciano, Ávila G. , y otros, 2018). Los resultados obtenidos se deben a las actividades antrópicas de la zona como es el pastoreo y tala, los cuales propician la proliferación de otras especies. Aunado a lo anterior, se puede inferir que es estrato arbustivo de la vegetación se encuentra en fase se sucesión.

Estrato herbáceo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos en el estrato herbáceo de VsaMET del AI.

Tabla 4. 104 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato herbáceo presente en la VsaMET del AI

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Aristida divaricata*	Tres Barbas Abierto	530	8833.33	50.28	47.85	53.17	3.00	33.33	136.78
2	*Cenchrus setaceus*	Pasto Africano	76	1266.67	7.21	3.80	4.22	1.00	11.11	22.54
3	*Thymophylla aurea*		448	7466.67	42.50	38.35	42.61	5.00	55.56	140.67
Total			**1054**	**17566.67**	**100.00**	**90.00**	**100.00**	**9.00**	**225.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

De acuerdo a la tabla anterior, para el estrato herbáceo las especies son taxones característicos en las diversas vegetaciones de las zonas áridas, por con, por consiguiente, la comunidad del estrato herbáceo se encuentra con alta abundancia debido a la modificación de la estructura del área, lo que permite proliferación de las especies.

Bosque de Galería-Encino (BG-Q)

Estrato arbóreo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos en el estrato arbóreo del tipo de vegetación BG-Q en el AI.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 4. 105 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato arbóreo presente en el BG-Q del AI

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Taxodium mucronatum*	Ahuehueta	11	55.00	32.35	192.36	96.67	3.00	42.86	171.88
2	*Salix gooddingii*	Sauce Norteño	9	45.00	26.47	5.21	2.62	1.00	14.29	43.37
3	*Quercus fusiformis*	Encino Molino	8	40.00	23.53	0.59	0.30	1.00	14.29	38.11
4	*Acacia farnesiana*	Huizache	4	20.00	11.76	0.32	0.16	1.00	14.29	26.21
5	*Platanus occidentalis*	Sicómoro Americano	2	10.00	5.88	0.51	0.26	1.00	14.29	20.42
Total			**34**	**170.00**	**100.00**	**198.99**	**100.00**	**7.00**	**100.00**	**300.00**

El estrato arbóreo, se encuentra representado principalmente por la especie *Taxodium mucronatum*, *Salix gooddingii* y *Quercus fusiformis*, especies propias del estrato arbóreo del BG-Q, así pues, se concluye que la estructura y composición del estrato, se encuentra en buena condición debido a que las especies con los valores más altos de IVI son propias de la comunidad.

Estrato arbustivo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos en el estrato arbustivo del tipo de vegetación BG-Q en el AI.

Tabla 4. 106 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato arbustivo presente en el BG-Q del AI

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Verbesina microptera*		95	475.00	29.60	55.40	39.42	2.00	22.22	91.23
2	*Quercus fusiformis*	Encino Molino	179	895.00	55.76	20.25	14.41	1.00	11.11	81.28
3	*Typha domingensis*	Tule	20	100.00	6.23	30.00	21.34	1.00	11.11	38.69
4	*Toxicodendron radicans*	Hiedra Mala	2	10.00	0.62	14.00	9.96	1.00	11.11	21.70
5	*Acacia farnesiana*	Huizache	11	55.00	3.43	9.80	6.97	1.00	11.11	21.51
6	*Salix aff. gooddingii*	Sauce Norteño	5	25.00	1.56	9.50	6.76	1.00	11.11	19.43
7	*Adiantum capillus-veneris*	Helecho Culantrillo	8	40.00	2.49	0.80	0.57	1.00	11.11	14.17
8	*Platanus occidentalis*	Sicómoro Americano	1	5.00	0.31	0.80	0.57	1.00	11.11	11.99
Total			**321**	**1605.00**	**100.00**	**140.55**	**100.00**	**9.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

En el estrato arbustivo, la especie que presenta los valores más altos de IVI, es *Verbesina microptera*, seguido de *Quercus fusiformis*, con una diferencia muy mínima.

Estrato herbáceo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos en el estrato herbáceo de BG-Q del AI.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 4. 107 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato herbáceo presente en BG-Q del AI

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Hydrocotyle umbellata*		3722	93050.00	81.02	81.10	26.43	3.00	37.50	144.95
2	*Bouteloua curtipendula*	Banderilla	650	16250.00	14.15	195.00	63.56	1.00	12.50	90.21
3	*Nymphaea ampla*	Flor de Agua	188	4700.00	4.09	18.80	6.13	2.00	25.00	35.22
4	*Allowissadula holosericea*		12	300.00	0.26	10.80	3.52	1.00	12.50	16.28
5	*Polygonum punctatum*		22	550.00	0.48	1.10	0.36	1.00	12.50	13.34
Total			**4594**	**114850.00**	**100.00**	**306.80**	**100.00**	**8.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

La especie que presenta el valor más alto de IVI en el estrato herbáceo es *Hydrocotyle umbellata*, seguido de *Bouteloua curtipendula* y *Nymphaea ampla*, especies características de la vegetación, se puede inferir que la estructura y composición del estrato se encuentra en condiciones estables.

IV.3.2.1.3.12. Diversidad de la vegetación en el AI del Proyecto

A continuación, se presentan los resultados de la diversidad, para cada tipo de vegetación, con base en los trabajos de campo realizados en el AI del Proyecto.

Índice de diversidad en el tipo de vegetación Matorral Submontano (MSM)

El Índice de Diversidad de Shannon-Wiener calculado para el MSM en el AI por tipo de estrato, se muestra en la Tabla 4. 108.

Tabla 4. 108 Índice de diversidad de las especies por estrato del MSM presente en el AI

Arbóreo		Arbustivo		Herbáceo	
Parámetro	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**
Riqueza (S)	-	Riqueza (S)	**34**	Riqueza (S)	**4**
H Calculada	-	H Calculada	**2.26**	H Calculada	**1.13**
H max = Ln S	-	H max = Ln S	**3.53**	H max = Ln S	**1.39**
Equidad = H/Hmax	-	Equidad = H/Hmax	**0.64**	Equidad = H/Hmax	**0.82**

El valor mayor del índice de diversidad de Shannon, obtenido en la vegetación de MSM, lo presenta el estrato arbustivo, siendo las especies que presentan el mayor índice de abundancia, características de este tipo de vegetación. La equidad mayor calculada la presenta el estrato herbáceo, así pues, se concluye que la estructura y composición de la comunidad vegetal se encuentra en condiciones óptimas.

Índice de diversidad en el tipo de vegetación Matorral Submontano-Táscate

CONSULTA PÚBLICA

El Índice de Diversidad de Shannon-Wiener calculado para el MSM-T en el AI por tipo de estrato, se muestra en la Tabla 4. 109.

Tabla 4. 109 Índice de diversidad de las especies por estrato del MSM-T presente en el AI

Arbóreo		Arbustivo		Herbáceo	
Parámetro	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**
Riqueza (S)	-	Riqueza (S)	**31**	Riqueza (S)	**2**
H Calculada	-	H Calculada	**2.59**	H Calculada	**0.25**
H max = Ln S	-	H max = Ln S	**3.43**	H max = Ln S	**0.69**
Equidad = H/Hmax	-	Equidad = H/Hmax	**0.75**	Equidad = H/Hmax	**0.36**

El valor mayor del índice de diversidad de Shannon, obtenido en la vegetación, lo presenta el estrato arbustivo, lo cual se debe a la alta abundancia de las especies, donde el valor más alto lo tiene, taxones característicos de la comunidad, por lo cual la estructura y composición de la vegetación se encuentra estable, a su vez, la equidad mayor calculada la presenta el estrato arbustivo, seguido del herbáceo.

Índice de diversidad en el tipo de la vegetación de Matorral Desértico Rosetófilo (MDR)

El Índice de Diversidad de Shannon-Wiener calculado para la vegetación de MDR en el AI por tipo de estrato, se muestra en la Tabla 4. 110.

Tabla 4. 110 Índice de diversidad de las especies por estrato de la vegetación MDR presente en el AI

Arbóreo		Arbustivo		Herbáceo	
Parámetro	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**
Riqueza (S)	-	Riqueza (S)	**35**	Riqueza (S)	**8**
H Calculada	-	H Calculada	**2.32**	H Calculada	**1.41**
H max = Ln S	-	H max = Ln S	**3.56**	H max = Ln S	**2.08**
Equidad = H/Hmax	-	Equidad = H/Hmax	**0.65**	Equidad = H/Hmax	**0.68**

En la vegetación de MDR el valor mayor del índice de diversidad de Shannon lo presenta el estrato arbustivo, lo cual se debe al alto número de individuos y su alta abundancia, donde la especie que presenta el valor más alto de abundancia es *Agave lechuguilla*, un taxón característico de la vegetación, así pues, la estructura y composición de la vegetación se encuentra en condiciones estables.

Índice de diversidad en el tipo de la vegetación de Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET)

El Índice de Diversidad de Shannon-Wiener calculado para la vegetación del MET en el AI por tipo de estrato, se muestra en la Tabla 4. 111.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 4. 111 Índice de diversidad de las especies por estrato de la vegetación MET presente en el AI

Arbóreo		Arbustivo		Herbáceo	
Parámetro	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**
Riqueza (S)	-	Riqueza (S)	**33**	Riqueza (S)	**3**
H Calculada	-	H Calculada	**2.52**	H Calculada	**0.83**
H max = Ln S	-	H max = Ln S	**3.50**	H max = Ln S	**1.10**
Equidad = H/Hmax	-	Equidad = H/Hmax	**0.72**	Equidad = H/Hmax	**0.76**

El estrato arbustivo del MET presenta un alto índice de diversidad de Shannon, con una abundancia alta de la especie *Acacia berlandiero,* taxón característico de la vegetación. Se puede concluir, que la estructura y composición de la vegetación es estable.

Índice de diversidad en el tipo de la Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco (VsaMET)

El Índice de Diversidad de Shannon-Wiener calculado para la VsaMET en el AI por tipo de estrato, se muestra en la Tabla 4. 112.

Tabla 4. 112 Índice de diversidad de las especies por estrato de la VsaMET presente en el AI

Arbóreo		Arbustivo		Herbáceo	
Parámetro	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**
Riqueza (S)	-	Riqueza (S)	**24**	Riqueza (S)	**3**
H Calculada	-	H Calculada	**1.78**	H Calculada	**0.89**
H max = Ln S	-	H max = Ln S	**3.18**	H max = Ln S	**1.10**
Equidad = H/Hmax	-	Equidad = H/Hmax	**0.56**	Equidad = H/Hmax	**0.81**

De acuerdo al índice de diversidad calculado, el valor alto lo presenta el estrato arbustivo, donde el mayor valor de IVI lo presenta el taxón *Leucophyllum frutescens,* característica de la vegetación, pero no presentando los altos valores de abundancia, en comparación con *Acacia rigidula*, especie característica en las zonas norte en una vegetación estable, la cual es común que presente los valores altos de IVI, en una comunidad estable, así pues, la equidad mayor la presenta el estrado herbáceo, encabezado por *Aristida divaricata*. Se puede concluir una fase de sucesión.

Índice de diversidad en el tipo de vegetación de Bosque de Galería-Encino (BG-Q)

El Índice de Diversidad de Shannon-Wiener calculado para la vegetación del BG-Q en el AI por tipo de estrato, se muestra en la Tabla 4. 113.

Tabla 4. 113 Índice de diversidad de las especies por estrato de la vegetación BG-Q presente en el AI

Arbóreo		Arbustivo		Herbáceo	
Parámetro	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**
Riqueza (S)	**5**	Riqueza (S)	**8**	Riqueza (S)	**5**
H Calculada	**1.47**	H Calculada	**1.18**	H Calculada	**0.61**

CONSULTA PÚBLICA

Arbóreo		Arbustivo		Herbáceo	
Parámetro	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**
H max = Ln S	**1.61**	H max = Ln S	**2.08**	H max = Ln S	**1.61**
Equidad = H/Hmax	**0.91**	Equidad = H/Hmax	**0.57**	Equidad = H/Hmax	**0.38**

La BG-Q del AI está conformado por 18 especies de plantas, que en su mayoría forman parte del estrato arbustivo, el cual presenta un alto índice de diversidad de Shannon, con una abundancia alta de la especie *Baccharis salicifolia*, taxón característico de la vegetación, así pues, el estrato arbóreo presenta la equidad máxima en la vegetación, con presencia de especies características de la vegetación, tales como *Salix gooddingii* y *Prosopis glandulosa.* Se puede concluir, que la estructura y composición de la vegetación es estable.

Descripción de la vegetación en el Área del Proyecto

IV.3.2.1.3.13. Tipos de vegetación presentes en el Área del Proyecto

De acuerdo al trabajo de campo que se realizó en el Área del Proyecto y mediante el tratamiento de la clasificación espectral de la imagen digital, se determinaron los tipos de vegetación y su distribución, siguiendo la clasificación propuesta por INEGI, aunado a lo anterior, en el Proyecto se determinó que existen cuatro tipos de vegetación, los cuales son:

- Matorral Submontano (MS)
- Matorral Submontano-Táscate (MS-T)
- Matorral Desértico Rosetófilo (MDR)
- Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET)

Tal como se aprecia en la Figura 4. 76.

CONSULTA PÚBLICA

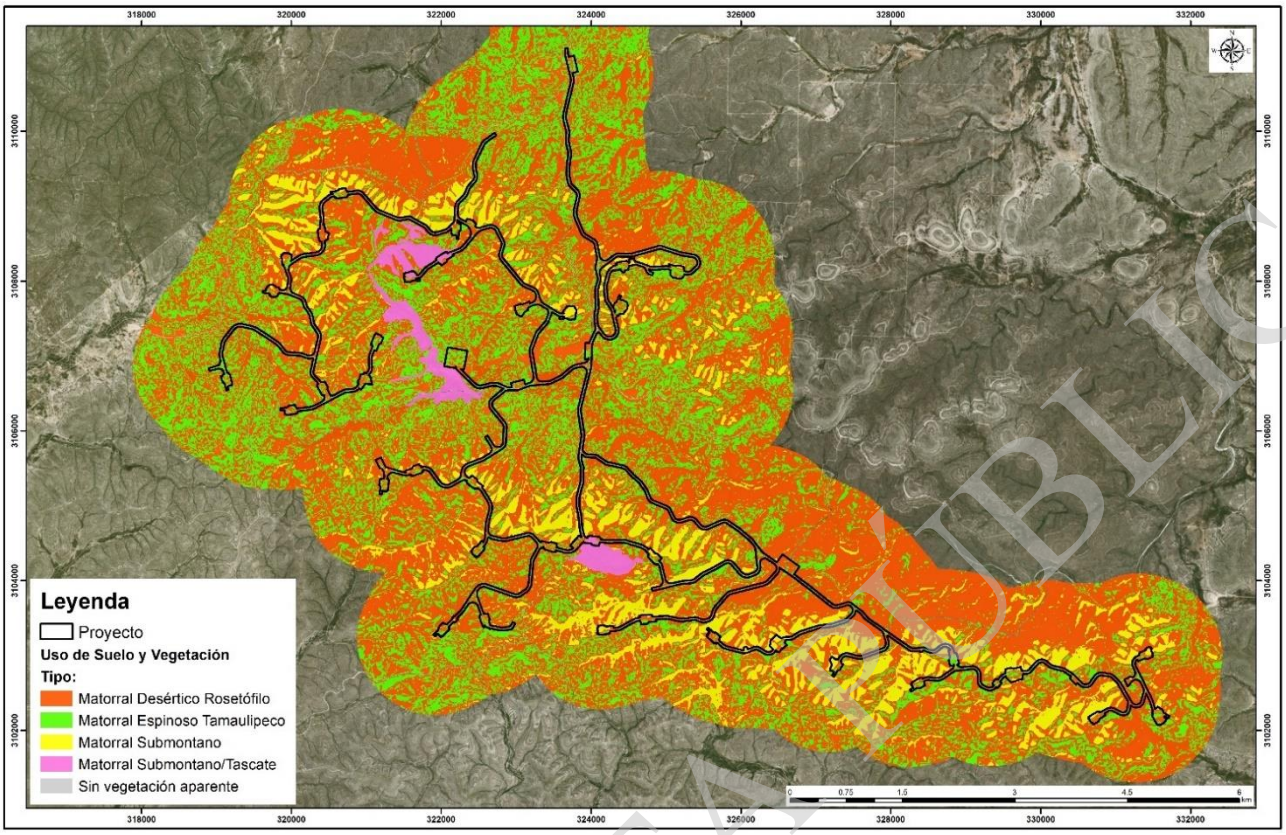


Figura 4. 76 Tipo y distribución de los tipos de vegetación determinados para el Proyecto

En el Anexo 4.20, se presentan la clasificación espectral de la vegetación del AP.

En el Anexo 4.18 Reporte fotográfico de vegetación, se presentan fotografías de áreas con los tipos de vegetación mencionados anteriormente, así mismo fotografías de especies más importantes de cada tipo de vegetación.

Con base al trabajo de campo, dentro del AP se presentan cuatro tipos de vegetación los cual son:

- Matorral Submontano (MS)
- Matorral Submontano-Táscate (MS-T)
- Matorral Desértico Rosetófilo (MDR)
- Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET)

CONSULTA PÚBLICA

A continuación, en la Tabla 4. 114 se presenta un desglose de la superficie por tipo de vegetación dentro del AP, con base en la clasificación espectral de la vegetación.

Tabla 4. 114 Superficie por tipo de vegetación dentro del AP

	Vegetación	ha
1	Matorral Desértico Rosetófilo	179.1502
2	Matorral Submontano	23.7519
3	Matorral Espinoso Tamaulipeco	102.5804
4	Matorral Submontano-Táscate	4.9469
Totales		**310.4293**

En la Figura 4. 77, se presenta la superficie por tipo de vegetación en porcentaje, dentro del AP.

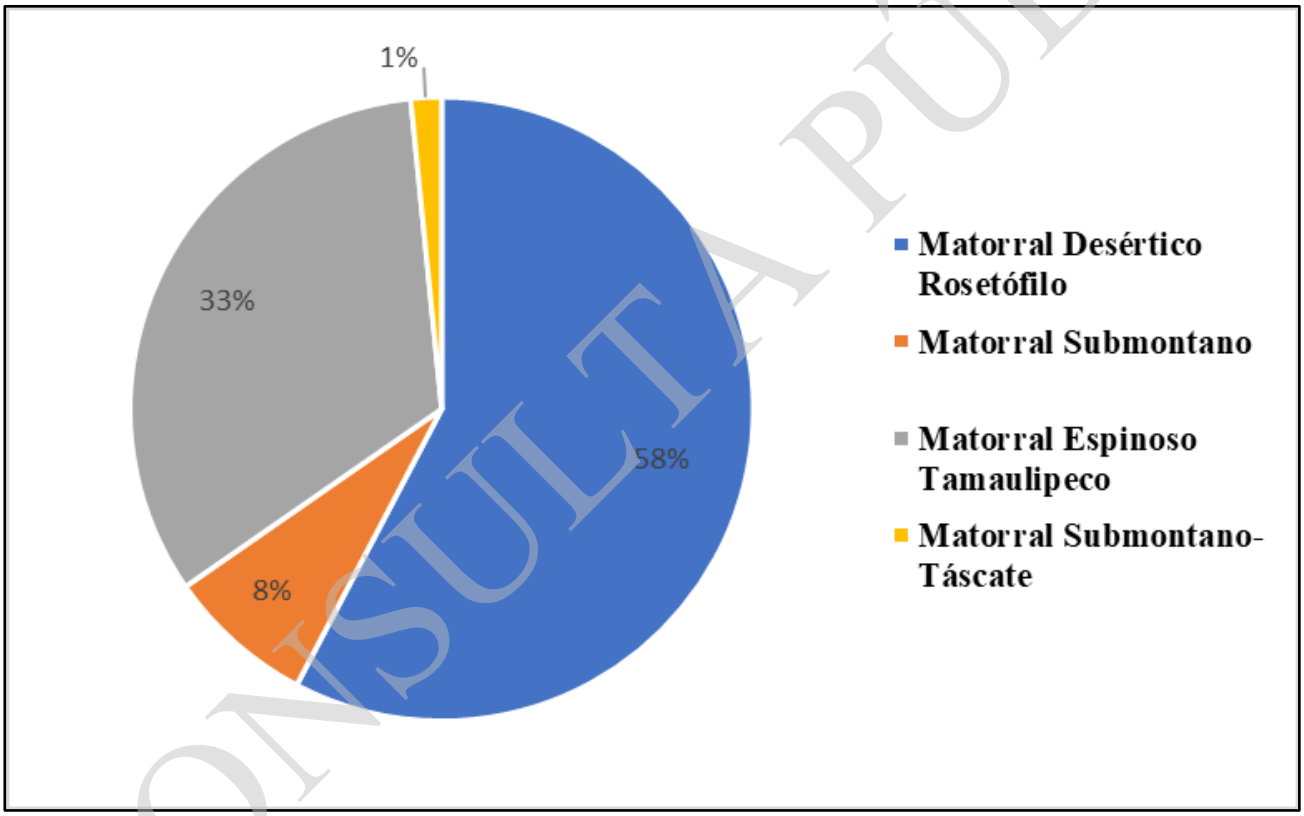


Figura 4. 77 Grafica de superficie en porcentaje del tipo de vegetación dentro del AP

La descripción de cada tipo de vegetación presente en el AP se detalla a continuación.
Matorral Submontano-Táscate

El matorral submontano se desarrolla principalmente en climas, cálidos y semicálidos, con precipitaciones entre los 450 y los 900 mm anuales. Esta comunidad vegetal es de tipo subperennifolio con una combinación de elementos espinosos y no espinosos (INEGI, 1986a), desarrollándose principalmente entre los 450 y los 800 m (Muller, 1939; Rojas-Mendoza, 1965), rara vez hasta los

CONSULTA PÚBLICA

1,800 m (Rzedowski, 1978; Challenger, 1998). A pesar de su relativa homogeneidad fisonómica, el matorral submontano muestra una marcada heterogeneidad en su composición vegetal a través del gradiente latitudinal en el noreste de México. Esta comunidad cuenta con la presencia de especies de *Juniperus ashei*, la cual domina el estrato arbóreo de la vegetación.

Matorral Submontano (MSM)

Se presentan altitudes de 1 500 a 1 700m, desarrollándose principalmente en las laderas bajas de ambas vertientes de la Sierra Madre Oriental, es una comunidad arbustiva a veces muy densa, formada por especies inermes o a veces espinosas, caducifolias por un breve periodo del año, se desarrolla principalmente en climas seco estepario, desértico y templado. Su área de distribución se extiende en los estados de Coahuila de Zaragoza, Nuevo León y Tamaulipas, San Luis Potosí, Querétaro e Hidalgo. Este tipo de vegetación se encuentra en laderas, cañadas y partes altas, sean planas o con pendiente, de las mesetas y lomeríos, el terreno es de superficie pedregoso y textura fina y es común encontrar plantas creciendo sobre rocas.

Sus principales componentes pueden ser los siguientes: *Helieta parvifolia* (barreta), *Neopringlea integrifolia* (corva de gallina), *Cordia boissieri* (anacahuita), *Havardia pallens* (tenaza), *Acacia rigidula* (gavia), *Gochnatia hypoleuca* (ocotillo, olivo) *Karwinskia spp*. (limoncillo), *Capparis incana* (vara blanca), *Rhus virens* (lantrisco), *Flourensia laurifolia, Mimosa leucaenoides*, *Mortonia greggi* (afinador), *Zanthoxylum fagara*, etcétera. La fisonomía de esta comunidad la proporciona el estrato arbustivo superior, cuya altura varía entre 2.5 a 5.0m y alcanza una cobertura hasta del 70%. Lo caracteriza *Helietta parvifolia* (Barreta), rutácea inerme que le da a la vegetación una estructura relativamente uniforme, pues normalmente es la única dominante, aunque en ocasiones *Acacia berlandieri* (Huajillo) es igual de importante. Las plantas prevalecientes del estrato arbustivo medio (0.5 a 2m de alto) son *Leucophyllum frutescens* y *Acacia amentacea*. Su cobertura varía de 50 a 80%. El estrato inferior, menor a 0.5m de altura, es diverso tanto en especies como en cobertura; es notable en los claros de la vegetación, donde *Agave lechuguilla*, *Euphorbia antisyphilitica* (Candelilla) y las gramíneas amacolladas de los géneros *Bouteloua*, *Tridens* y *Aristida* son los elementos más importantes. (INEGI, Guía para la interpretación de cartografia; Uso de Suelo y Vegetación: Escala 1:250, 000 Serie V, 2012).

Matorral Desértico Rosetófilo (MDR)

Matorral dominado por especies con hojas en roseta, con o sin espinas, sin tallo aparente o bien desarrollado. Se le encuentra generalmente sobre xerosoles de laderas de cerros de origen sedimentario, en las partes altas de los abanicos aluviales o sobre conglomerados en casi todas las zonas áridas y semiáridas del centro, norte y noroeste del país. Aquí se desarrollan algunas de las especies de mayor importancia económica de esas regiones áridas como: Agave lechuguilla (Lechuguilla), Euphorbia antisiphylitica (Candelilla), Parthenium argentatum (Guayule), Yucca carnerosana (Palma samandoca), etcétera.

Entre sus elementos destaca por su abundancia Agave lecheguilla, así como arbustos diversos, muchos de los cuales cuentan con una considerable altura, como por ejemplo Fouquiera splendes, Yucca carnerosana, Yucca filifera, etc. Sobre las cañadas podemos encontrar individuos dispersos o manchones de Lindleya mespiloides en estas condiciones. Sobre lo más alto de las laderas o sobre las

CONSULTA PÚBLICA

lomas se vuelve importante la presencia de Agave striata, que forma poblaciones mezcladas con Agave lecheguilla y Agave scabra. (INEGI, 2012).

Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET)

Comunidad arbustiva o subarbórea formada por la dominancia de especies espinosas, caducifolias una gran parte del año o áfilas (sin hojas). Su distribución se localiza en la porción norte de la Llanura Costera del Golfo Norte y el extremo sur de la Gran Llanura de Norteamérica, en donde se presentan algunas sierras de laderas tendidas y en su mayoría llanura con lomeríos, en altitudes empezando desde el noreste del estado de Tamaulipas que van de los 100 a 200m, siguiendo esta franja hacia el noreste del estado de Nuevo León se continúa en este mismo parámetro y en el noreste del estado de Coahuila de Zaragoza se llega a desarrollar en altitudes que van de los 200 a los 600m.

Este matorral está constituido por especies arbustivas de 1.5 a 2m de altura, las principales especies son: *Acacia spp*. (Gavia, Huizache), *Cercidium spp*. (Palo verde), *Leucophyllum spp* (Cenizo), *Prosopis spp*. (Mezquite), *Castela tortuosa* (Amargoso), *Condalia spp*. (Abrojos), etcétera. En sitios con acumulación de humedad, puede formarse un matorral alto con individuos hasta de 4 o 6 m de altura, con hojas o foliolos pequeños y con la presencia de espinas laterales. (INEGI, Guía para la interpretación de cartografia; Uso de Suelo y Vegetación: Escala 1:250, 000 Serie V, 2012).

IV.3.2.1.3.14. Riqueza florística de la vegetación presente en el Área del Proyecto

Para la identificación de las especies y su taxonomía se consultó Tropicos (2020) la cual se basa en taxonomía de APG III. En el caso de los nombres comunes se consultó Naturalista (2020).

La riqueza florística del área del Proyecto incluye 23 Familias, 49 Géneros y 56 Especies de plantas vasculares.

A continuación, se presenta el listado de especies registradas para el área del Proyecto.

Tabla 4. 115 Listado florístico de especies vegetales registradas en el Área del Proyecto

No.	Familia	Género	Especie	Autor	Nombre común
1	Anacardiaceae	Rhus	*Rhus microphylla*	Engelm.	Agrillo
2			*Rhus virens*	Lindh. ex A. Gray	Capulín
3	Asparagaceae	Agave	*Agave lechuguilla*	Torr.	Lechuguilla
4		Dasylirion	*Dasylirion texanum*	Scheele	Sotol Texano
5		Hesperaloe	*Hesperaloe funifera*	(K. Koch) Trel.	Samandoque
6		Yucca	*Yucca rostrata*	Engelm. ex Trel.	Amole del Noreste
7			*Yucca torreyi*	Shafer	Palma China
8	Asteraceae	Chrysactinia	*Chrysactinia mexicana*	A. Gray	Hierba de San Nicolás
9		Gymnosperma	*Gymnosperma glutinosum*	(Spreng.) Less.	Tatalencho
10		Nahuatlea	*Nahuatlea hypoleuca*	(DC.) V.A. Funk	Chomonque
11		Parthenium	*Parthenium incanum*	Kunth	Mariola

CONSULTA PÚBLICA

No.	Familia	Género	Especie	Autor	Nombre común
12		Sidneya	*Sidneya tenuifolia*	(A. Gray) E.E. Schill. & Panero	
13		Thymophylla	*Thymophylla aurea*	(A. Gray) Greene	
14	Berberidaceae	Berberis	*Berberis trifoliolata*	Moric.	Palo amarillo
15	Cactaceae	Ancistrocactus	*Ancistrocactus brevihamatus*	(Engelm.) Britton & Rose	
16			*Ancistrocactus scheeri*	(Salm-Dyck) Britton & Rose	Biznaga Bola Ganchuda
17		Corynopuntia	*Corynopuntia bulbispina*	(Engelm.) F.M. Knuth	
18		Coryphantha	*Coryphantha echinus*	(Engelm.) Britton & Rose	Biznaga Partida Erizo
19		Cylindropuntia	*Cylindropuntia kleiniae*	(DC.) F.M. Knuth	Tasajillo macho
20		Escobaria	*Escobaria aff. dasyacantha*	(Engelm.) Britton & Rose	Biznaga
21		Neolloydia	*Neolloydia conoidea*	(DC.) Britton & Rose	Biznaga Cónica
22		Opuntia	*Opuntia engelmanni*	Salm-Dyck	Nopal Cuijo
23			*Opuntia phaeacantha*	Engelm.	Nopal de Chihuahua
24	Cannabaceae	Celtis	*Celtis pallida*	Torr.	Acebuche
25	Celastraceae	Schaefferia	*Schaefferia cuneifolia*	A. Gray	
26	Cupressaceae	Juniperus	*Juniperus ashei*	J. Buchholz	
27	Ebenaceae	Diospyros	*Diospyros texana*	Scheele	Chapote negro
28	Ephedraceae	Ephedra	*Ephedra aspera*	Engelm. ex S. Watson	Canutillo
29	Euphorbiaceae	Bernardia	*Bernardia myricifolia*	(Scheele) S. Watson	Oreja de Ratón
30		Croton	*Croton incanus*	Kunth	Croton
31		Jatropha	*Jatropha dioica*	Sessé ex Cerv.	Sangre de drago
32	Fabaceae	Acacia	*Acacia rigidula*	Benth.	Chaparro Prieto
33			*Acacia greggii*	A. Gray	Tesota
34		Bahuinia	*Bauhinia ramosissima*	Benth. ex Hemsl.	Pata de Cabra
35		Calliandra	*Calliandra eriophylla*	Benth.	Charrasquillo
36		Dalea	*Dalea bicolor*	Humb. & Bonpl. ex Willd.	Dalea Bicolor
37		Eysenhardtia	*Eysenhardtia texana*	Scheele	Palo Dulce
38		Prosopis	*Prosopis glandulosa*	Torr.	Mezquite
39		Senegalia	*Acacia berlandieri*	(Benth.) Britton & Rose	Guajillo
40		Sophora	*Sophora secundiflora*	(Ortega) Lag. ex DC.	Colorín
41		Dalea	*Dalea formosa*	Torr.	
42	Koeberliniaceae	Koeberlinia	*Koeberlinia spinosa*	Zucc.	Corona de Cristo
43	Krameriaceae	Krameria	*Krameria ramosissima*	(A. Gray) S. Watson	Calderona
44	Lamiaceae	Salvia	*Salvia ballotiflora*	Benth.	Mejorana
45	Oleaceae	Forestiera	*Forestiera angustifolia*	Torr.	Panalero

CONSULTA PÚBLICA

No.	Familia	Género	Especie	Autor	Nombre común
46	Poaceae	Aristida	*Aristida divaricata*	Humb. & Bonpl. ex Willd.	Tres Barbas Abierto
47		Dasyochloa	*Dasyochloa pulchella*	(Kunth) Willd. ex Rydb.	Zacate Borreguero
48		Sporobolus	*Sporobolus airoides*	(Torr.) Torr.	Zacate Alcalino
49	Polygalaceae	Polygala	*Polygala macradenia*	A. Gray	Hierba lechera
50	Rhamnaceae	Condalia	*Condalia spathulata*	A. Gray	Abrojo
51		Karwinskia	*Karwinskia humboldtiana*	(Schult.) Zucc.	Tullidora
52		Ziziphus	*Ziziphus obtusifolia*	(Hook. ex Torr. & A. Gray) A. Gray	
53	Rubiaceae	Bouvardia	*Bouvardia ternifolia*	(Cav.) Schltdl.	Trompetilla
54	Rutaceae	Helietta	*Helietta parvifolia*	(A. Gray ex Hemsl.) Benth.	Barreta
55	Scrophulariaceae	Leucophyllum	*Leucophyllum frutescens*	(Berland.) I.M. Johnst.	Cenizo
56	Zygophyllaceae	Guaiacum	*Guaiacum angustifolium*	Engelm.	Guayacán

La familia del AP mejor representada es la Fabaceae con 7 géneros y 10 especies, las cuales comprenden el 17.64 % del total de especies enlistadas, luego la familia Cactaceae con 6 especies y con el 11.76 %, le sigue Asteraceae con 6 especies y el 11.76 % del total de especies enlistadas, le sigue la familia Asparagaceae 5 especies 9.80 %, por último y no menos importante la familia Poaceae con 3 especies 5.88 %, es decir, el 56.84 % de las especies enlistadas, perteneces a estas 5 familias; el 43.16 % restante se encuentra distribuido en el resto de familias. Dichas familias son características de los diversos tipos de vegetación de zonas áridas.

IV.3.2.1.3.15. Especies catalogadas bajo protección y de importancia para su conservación

En los sitios de muestreo realizados en el área del Proyecto, no se registró la presencia de especies enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010.

CONSULTA PÚBLICA

IV.3.2.1.3.16. Especies de Interés internacional (CITES y IUCN) en el Área del Proyecto

En los sitios de muestreo realizados en el Área del Proyecto, se identificaron las especies con algún interés sostenible, alimentario o medicinal y si se encuentran enlistadas dentro de la UICN y CITES, como se muestra en la siguiente tabla

Tabla 4. 116. Especies de interés sostenible, alimentario, medicinal y de interés internacional (UICN y CITES)

No.	Familia	Género	Especie	Autor	Nombre común	Usos	CITES	IUNC
1	Anacardiaceae	Rhus	*Rhus microphylla*	Engelm.	Agrillo			
2			*Rhus virens*	Lindh. ex A. Gray	Capulín	Se usa para leña		
3	Asparagaceae	Agave	*Agave lechuguilla*	Torr.	Lechuguilla	Produce ixtle, para uso industrial y artesanal		*
4		Dasylirion	*Dasylirion texanum*	Scheele	Sotol Texano	Uso ornamental		
5		Hesperaloe	*Hesperaloe funifera*	(K. Koch) Trel.	Samandoque	Produce ixtle, para uso industrial y artesanal		
6		Yucca	*Yucca rostrata*	Engelm. ex Trel.	Amole del Noreste	Uso ornamental		
7			*Yucca torreyi*	Shafer	Palma China	Uso ornamental		
8	Asteraceae	Chrysactinia	*Chrysactinia mexicana*	A. Gray	Hierba de San Nicolás			
9		Gymnosperma	*Gymnosperma glutinosum*	(Spreng.) Less.	Tatalencho	Uso medicinal y para elaborar escobas		
10		Nahuatlea	*Nahuatlea hypoleuca*	(DC.) V.A. Funk	Chomonque			
11		Parthenium	*Parthenium incanum*	Kunth	Mariola	Uso medicinal		
12		Sidneya	*Sidneya tenuifolia*	(A. Gray) E.E. Schill. & Panero		Uso ornamental		
13		Thymophylla	*Thymophylla aurea*	(A. Gray) Greene				

CONSULTA PÚBLICA

No.	Familia	Género	Especie	Autor	Nombre común	Usos	CITES	IUNC
14	Berberidaceae	Berberis	*Berberis trifoliolata*	Moric.	Palo amarillo	Uso ornamental		
15	Cactaceae	Ancistrocactus	*Ancistrocactus brevihamatus*	(Engelm.) Britton & Rose		Uso ornamental		
16			*Ancistrocactus scheeri*	(Salm-Dyck) Britton & Rose	Biznaga Bola Ganchuda	Uso ornamental		
17		Corynopuntia	*Corynopuntia bulbispina*	(Engelm.) F.M. Knuth		Uso ornamental		*
18		Coryphantha	*Coryphantha echinus*	(Engelm.) Britton & Rose	Biznaga Partida Erizo	Uso ornamental		*
19		Cylindropuntia	*Cylindropuntia kleiniae*	(DC.) F.M. Knuth	Tasajillo macho	Uso ornamental		*
20		Escobaria	*Escobaria aff. dasyacantha*	(Engelm.) Britton & Rose	Biznaga	Uso ornamental		*
21		Neolloydia	*Neolloydia conoidea*	(DC.) Britton & Rose	Biznaga Cónica	Uso ornamental		*
22		Opuntia	*Opuntia engelmanni*	Salm-Dyck	Nopal Cuijo	Uso forrajero y comestible		*
23			*Opuntia phaeacantha*	Engelm.	Nopal de Chihuahua	Comestible		*
24	Cannabaceae	Celtis	*Celtis pallida*	Torr.	Acebuche	Uso artesanal		
25	Celastraceae	Schaefferia	*Schaefferia cuneifolia*	A. Gray				
26	Cupressaceae	Juniperus	*Juniperus ashei*	J. Buchholz		Maderable		*
27	Ebenaceae	Diospyros	*Diospyros texana*	Scheele	Chapote negro	Fruto comestible		
28	Ephedraceae	Ephedra	*Ephedra aspera*	Engelm. ex S. Watson	Canutillo	Uso ornamental		
29	Euphorbiaceae	Bernardia	*Bernardia myricifolia*	(Scheele) S. Watson	Oreja de Ratón			
30		Croton	*Croton incanus*	Kunth	Croton	Uso medicinal		

CONSULTA PÚBLICA

No.	Familia	Género	Especie	Autor	Nombre común	Usos	CITES	IUNC
31		Jatropha	*Jatropha dioica*	Sessé ex Cerv.	Sangre de drago	Uso medicinal		
32	Fabaceae	Acacia	*Acacia berlandieri*	(Benth.) Britton & Rose	Guajillo	Se usa para leña		
33			*Acacia rigidula*	Benth.	Chaparro Prieto	Se usa para leña		
34			*Acacia greggii*	A. Gray	Tesota	Se usa para leña		
35		Bahuinia	*Bauhinia ramosissima*	Benth. ex Hemsl.	Pata de Cabra	Uso industrial o comercial		
36		Calliandra	*Calliandra eriophylla*	Benth.	Charrasquillo	Uso ornamental		
37		Dalea	*Dalea bicolor*	Humb. & Bonpl. ex Willd.	Dalea Bicolor	Uso forrajero		
38			*Dalea formosa*	Torr.		Uso forrajero		*
39		Eysenhardtia	*Eysenhardtia texana*	Scheele	Palo Dulce	Uso medicinal		
40		Prosopis	*Prosopis glandulosa*	Torr.	Mezquite	Maderable y forrajero		
41		Sophora	*Sophora secundiflora*	(Ortega) Lag. ex DC.	Colorín	Uso artesanal		
42	Koeberliniaceae	Koeberlinia	*Koeberlinia spinosa*	Zucc.	Corona de Cristo			
43	Krameriaceae	Krameria	*Krameria ramosissima*	(A. Gray) S. Watson	Calderona	Uso medicinal		
44	Lamiaceae	Salvia	*Salvia ballotiflora*	Benth.	Mejorana	Uso ornamental y alimentario		
45	Oleaceae	Forestiera	*Forestiera angustifolia*	Torr.	Panalero	Se usa para leña		
46	Poaceae	Aristida	*Aristida divaricata*	Humb. & Bonpl. ex Willd.	Tres Barbas Abierto	Uso forrajero		
47		Dasyochloa	*Dasyochloa pulchella*	(Kunth) Willd. ex Rydb.	Zacate Borreguero	Uso forrajero		

CONSULTA PÚBLICA

No.	Familia	Género	Especie	Autor	Nombre común	Usos	CITES	IUNC
48		Sporobolus	*Sporobolus airoides*	(Torr.) Torr.	Zacate Alcalino	Uso forrajero		
49	Polygalaceae	Polygala	*Polygala macradenia*	A. Gray	Hierba lechera			
50	Rhamnaceae	Condalia	*Condalia spathulata*	A. Gray	Abrojo	Se usa para leña		
51		Karwinskia	*Karwinskia humboldtiana*	(Schult.) Zucc.	Tullidora	Se usa para leña y construcción		
52		Ziziphus	*Ziziphus obtusifolia*	(Hook. ex Torr. & A. Gray) A. Gray		Uso medicinal		
53	Rubiaceae	Bouvardia	*Bouvardia ternifolia*	(Cav.) Schltdl.	Trompetilla	Uso ornamental y medicinal		
54	Rutaceae	Helietta	*Helietta parvifolia*	(A. Gray ex Hemsl.) Benth.	Barreta	Se usa para leña y construcción		
55	Scrophulariaceae	Leucophyllum	*Leucophyllum frutescens*	(Berland.) I.M. Johnst.	Cenizo	Uso ornamental		
56	Zygophyllaceae	Guaiacum	*Guaiacum angustifolium*	Engelm.	Guayacán	Se usa para leña y medicinal		

En el Área del Proyecto, las especies mayor representadas con algún interés se encuentran de interés comercial 15 especies para uso ornamental de las cuales 5 se presentan dentro de la IUNC, le sigue de interés medicinal 6 especies, seguido de interés sostenible 6 especies para uso forrajero de las cuales 2 se presentan dentro de la IUNC, y 9 especies para uso de leña, por último, de uso maderable 2 especies de las cuales 1 se presenta dentro de la IUNC. Se establece que dentro de la CITES no se encontró ninguna especie enlistada. Los grupos de plantas mejor representados son característicos de los diversos tipos de vegetación.

CONSULTA PÚBLICA

IV.3.2.1.3.17. Estructura de la vegetación del Área del Proyecto

A continuación, se presentan los resultados de los cálculos de los datos ecológicos en los tipos de vegetación del AP, para los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, con base en los trabajos de campo.

Matorral Submontano (MSM)

Se presentan altitudes de 1 500 a 1 700m, desarrollándose principalmente en las laderas bajas de ambas vertientes de la Sierra Madre Oriental, es una comunidad arbustiva a veces muy densa, formada por especies inermes o a veces espinosas, caducifolias por un breve periodo del año, se desarrolla principalmente en climas seco estepario, desértico y templado. Su temperatura media anual varía de 12° a 26°C alcanzando hasta 40°C en verano, la precipitación media anual oscila entre los 300 a 900mm anuales de precipitación. Su área de distribución se extiende en los estados de Coahuila de Zaragoza, Nuevo León y Tamaulipas, San Luis Potosí, Querétaro e Hidalgo. Este tipo de vegetación se encuentra en laderas, cañadas y partes altas, sean planas o con pendiente, de las mesetas y lomeríos, el terreno es de superficie pedregoso y textura fina y es común encontrar plantas creciendo sobre rocas. Son suelos muy delgados, su espesor es menor de 10cm, descansa sobre un estrato duro y continuo, y en suelos poco desarrollados, constituidos por material suelto semejante a la roca. Crece sobre suelos someros que a veces presentan una capa superficial de hojarasca y comúnmente presentan afloramientos de roca madre. Siendo así en tipo de suelos Leptosoles y Regosoles.

Sus principales componentes pueden ser los siguientes: *Helieta parvifolia* (barreta), *Neopringlea integrifolia* (corva de gallina), *Cordia boissieri* (anacahuita), *Havardia pallens* (tenaza), *Acacia rigidula* (gavia), *Gochnatia hypoleuca* (ocotillo, olivo) *Karwinskia spp*. (limoncillo), *Capparis incana* (vara blanca), *Rhus virens* (lantrisco), *Flourensia laurifolia*, *Mimosa leucaenoides*, *Mortonia greggi* (afinador), *Zanthoxylum fagara*, etcétera. La fisonomía de esta comunidad la proporciona el estrato arbustivo superior, cuya altura varía entre 2.5 a 5.0m y alcanza una cobertura hasta del 70%. Lo caracteriza *Helietta parvifolia* (Barreta), rutácea inerme que le da a la vegetación una estructura relativamente uniforme, pues normalmente es la única dominante, aunque en ocasiones *Acacia berlandieri* (Huajillo) es igual de importante. Las plantas prevalecientes del estrato arbustivo medio (0.5 a 2m de alto) son *Leucophyllum frutescens* y *Acacia amentacea*. Su cobertura varía de 50 a 80%. El estrato inferior, menor a 0.5m de altura, es diverso tanto en especies como en cobertura; es notable en los claros de la vegetación, donde *Agave lechuguilla*, *Euphorbia antisyphilitica* (Candelilla) y las gramíneas amacolladas de los géneros *Bouteloua*, *Tridens* y *Aristida* son los elementos más importantes. (INEGI, Guía para la interpretación de cartografia; Uso de Suelo y Vegetación: Escala 1:250, 000 Serie V, 2012).

Matorral Submontano-Táscate (MS-T)

El matorral submontano se desarrolla principalmente en climas, cálidos y semicálidos, con precipitaciones entre los 450 y los 900 mm anuales. Esta comunidad vegetal es de tipo subperennifolio con una combinación de elementos espinosos y no espinosos (INEGI, 1986a), desarrollándose principalmente entre los 450 y los 800 m (Muller, 1939; Rojas-Mendoza, 1965), rara vez hasta los

CONSULTA PÚBLICA

1,800 m (Rzedowski, 1978; Challenger, 1998). A pesar de su relativa homogeneidad fisonómica, el matorral submontano muestra una marcada heterogeneidad en su composición vegetal a través del gradiente latitudinal en el noreste de México. Esta comunidad cuenta con la presencia de especies de *Juniperus ashei*, la cual domina el estrato arbóreo de la vegetación.

Matorral Desértico Rosetófilo (MDR)

Matorral dominado por especies con hojas en roseta, con o sin espinas, sin tallo aparente o bien desarrollado. Se le encuentra generalmente sobre xerosoles de laderas de cerros de origen sedimentario, en las partes altas de los abanicos aluviales o sobre conglomerados en casi todas las zonas áridas y semiáridas del centro, norte y noroeste del país. Aquí se desarrollan algunas de las especies de mayor importancia económica de esas regiones áridas como: *Agave lechuguilla* (Lechuguilla), *Euphorbia antisiphylitica* (Candelilla), *Parthenium argentatum* (Guayule), *Yucca carnerosana* (Palma samandoca), etcétera.

Entre sus elementos destaca por su abundancia *Agave lecheguilla*, así como arbustos diversos, muchos de los cuales cuentan con una considerable altura, como por ejemplo *Fouquiera splendes*, *Yucca carnerosana*, Yucca filifera, etc. Sobre las cañadas podemos encontrar individuos dispersos o manchones de *Lindleya mespiloides* en estas condiciones. Sobre lo más alto de las laderas o sobre las lomas se vuelve importante la presencia de *Agave striata*, que forma poblaciones mezcladas con *Agave lecheguilla y Agave scabra*. (INEGI, Guía para la interpretación de cartografia; Uso de Suelo y Vegetación: Escala 1:250, 000 Serie V, 2012).

Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET)

Comunidad arbustiva o subarbórea formada por la dominancia de especies espinosas, caducifolias una gran parte del año o áfilas (sin hojas). Su distribución se localiza en la porción norte de la Llanura Costera del Golfo Norte y el extremo sur de la Gran Llanura de Norteamérica, en donde se presentan algunas sierras de laderas tendidas y en su mayoría llanura con lomeríos, en altitudes empezando desde el noreste del estado de Tamaulipas que van de los 100 a 200m, siguiendo esta franja hacia el noreste del estado de Nuevo León se continúa en este mismo parámetro y en el noreste del estado de Coahuila de Zaragoza se llega a desarrollar en altitudes que van de los 200 a los 600m.

Este matorral está constituido por especies arbustivas de 1.5 a 2m de altura, las principales especies son: *Acacia spp*. (Gavia, Huizache), *Cercidium spp*. (Palo verde), *Leucophyllum spp* (Cenizo), *Prosopis spp*. (Mezquite), *Castela tortuosa* (Amargoso), *Condalia spp*. (Abrojos), etcétera. En sitios con acumulación de humedad, puede formarse un matorral alto con individuos hasta de 4 o 6 m de altura, con hojas o foliolos pequeños y con la presencia de espinas laterales. (INEGI, Guía para la interpretación de cartografia; Uso de Suelo y Vegetación: Escala 1:250, 000 Serie V, 2012).

Matorral Submontano (MSM)

Estrato arbóreo

En el estrato arbóreo del Matorral Submontano no se registró especies.

CONSULTA PÚBLICA

Estrato arbustivo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos y el IVI calculado para el estrato arbustivo del tipo de vegetación MSM del AP.

Tabla 4. 117 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato arbustivo en el MSM del AP

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Calliandra eriophylla*	Charrasquillo	503	2515.00	29.33	216.75	19.39	4.00	5.48	54.19
2	*Dasylirion texanum*	Sotol Texano	161	805.00	9.39	149.20	13.34	4.00	5.48	28.21
3	*Agave lechuguilla*	Lechuguilla	195	975.00	11.37	98.75	8.83	3.00	4.11	24.31
4	*Krameria ramosissima*	Calderona	184	920.00	10.73	68.30	6.11	4.00	5.48	22.32
5	*Acacia berlandieri*	Guajillo	74	370.00	4.31	90.20	8.07	4.00	5.48	17.86
6	*Helietta parvifolia*	Barreta	70	350.00	4.08	98.50	8.81	3.00	4.11	17.00
7	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	79	395.00	4.61	68.40	6.12	3.00	4.11	14.83
8	*Acacia rigidula*	Chaparro Prieto	61	305.00	3.56	48.70	4.36	4.00	5.48	13.39
9	*Yucca rostrata*	Amole del Noreste	65	325.00	3.79	39.80	3.56	4.00	5.48	12.83
10	*Croton incanus*	Croton	46	230.00	2.68	18.30	1.64	4.00	5.48	9.80
11	*Gymnosperma glutinosum*	Tatalencho	33	165.00	1.92	25.90	2.32	3.00	4.11	8.35
12	*Forestiera angustifolia*	Panalero	13	65.00	0.76	18.40	1.65	3.00	4.11	6.51
13	*Rhus virens*	Capulín	37	185.00	2.16	32.70	2.92	1.00	1.37	6.45
14	*Opuntia engelmanni*	Nopal Cuijo	8	40.00	0.47	8.20	0.73	3.00	4.11	5.31
15	*Opuntia phaeacantha*	Nopal de Chihuahua	8	40.00	0.47	5.90	0.53	3.00	4.11	5.10
16	*Sophora secundiflora*	Colorín	21	105.00	1.22	23.50	2.10	1.00	1.37	4.70
17	*Nahuatlea hypoleuca*	Chomonque	22	110.00	1.28	18.90	1.69	1.00	1.37	4.34
18	*Diospyros texana*	Chapote negro	15	75.00	0.87	23.40	2.09	1.00	1.37	4.34
19	*Bouvardia ternifolia*	Trompetilla	30	150.00	1.75	10.80	0.97	1.00	1.37	4.09
20	*Bauhinia ramosissima*		9	45.00	0.52	6.00	0.54	2.00	2.74	3.80
21	*Guaiacum angustifolium*	Guayacán	8	40.00	0.47	6.40	0.57	2.00	2.74	3.78
22	*Cylindropuntia kleiniae*	Tasajillo macho	10	50.00	0.58	3.40	0.30	2.00	2.74	3.63
23	*Yucca torreyi*	Palma China	7	35.00	0.41	4.60	0.41	2.00	2.74	3.56
24	*Hesperaloe funifera*	Samandoque	16	80.00	0.93	12.40	1.11	1.00	1.37	3.41
25	*Salvia ballotiflora*	Mejorana	14	70.00	0.82	5.10	0.46	1.00	1.37	2.64
26	*Berberis trifoliolata*	Palo amarillo	9	45.00	0.52	6.70	0.60	1.00	1.37	2.49
27	*Acacia greggii*	Tesota	6	30.00	0.35	4.80	0.43	1.00	1.37	2.15
28	*Koeberlinia spinosa*	Corona de Cristo	2	10.00	0.12	1.50	0.13	1.00	1.37	1.62

CONSULTA PÚBLICA

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
29	*Coryphantha echinus*	Partida Erizo	3	15.00	0.17	0.20	0.02	1.00	1.37	1.56
30	*Ziziphus obtusifolia*		1	5.00	0.06	0.90	0.08	1.00	1.37	1.51
31	*Ephedra aspera*		1	5.00	0.06	0.80	0.07	1.00	1.37	1.50
32	*Ancistrocactus brevihamatus*		2	10.00	0.12	0.08	0.01	1.00	1.37	1.49
33	*Bernardia myricifolia*		1	5.00	0.06	0.60	0.05	1.00	1.37	1.48
34	*Escobaria aff. dasyacantha*	Biznaga	1	5.00	0.06	0.05	0.00	1.00	1.37	1.43
Total			**1715**	**8575.00**	**100.00**	**1118.13**	**100.00**	**73.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

La especie que presenta el valor alto es *Calliandra eriophylla,* seguido de *Dasylirion texanum* especies que pertenecen al estrato arbustivo y se registran en diversos trabajos realizados en el MSM del Noreste de México. (Gonzáles, 2015 y Castillón, 2012). Se puede inferir con base a lo anterior, que la composición y estructura del estrato arbustivo se encuentra en una condición estable.

Estrato herbáceo

Tabla 4. 118 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato herbáceo en el MSM del AP

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Thymophylla aurea*		374	9350.00	31.38	44.32	26.86	4.00	33.33	91.57
2	*Sporobolus airoides*	Zacate Alcalino	327	8175.00	27.43	65.40	39.63	1.00	8.33	75.40
3	*Polygala macradenia*	Hierba lechera	264	6600.00	22.15	23.25	14.09	3.00	25.00	61.24
4	*Aristida divaricata*	Tres Barbas Abierto	151	3775.00	12.67	11.20	6.79	2.00	16.67	36.12
5	*Sidneya tenuifolia*		63	1575.00	5.29	18.90	11.45	1.00	8.33	25.07
6	*Chrysactinia mexicana*	Hierba de San Nicolás	13	325.00	1.09	1.95	1.18	1.00	8.33	10.61
Total			**1192**	**29800.00**	**100.00**	**165.02**	**100.00**	**12.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

De acuerdo a la tabla anterior, para el estrato herbáceo las especies son taxones característicos en las diversas vegetaciones de las zonas áridas, por con, por consiguiente, la comunidad del estrato herbáceo se encuentra en equilibrio.

Matorral Submontano-Táscate (MSM-T)

Estrato arbóreo

En el estrato arbóreo se registró solo la especie *Juniperus ashei.*

CONSULTA PÚBLICA

Estrato arbustivo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos en el estrato arbustivo del tipo de la vegetación de MSM-T en el AP.

Tabla 4. 119 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato arbustivo en el MSM-T del AP

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Calliandra eriophylla*	Charrasquillo	438	2190.00	21.15	179.00	12.53	4.00	5.26	38.95
2	*Dasylirion texanum*	Sotol Texano	184	920.00	8.88	233.20	16.33	4.00	5.26	30.48
3	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	161	805.00	7.77	151.40	10.60	4.00	5.26	23.64
4	*Krameria ramosissima*	Calderona	245	1225.00	11.83	81.20	5.69	4.00	5.26	22.78
5	*Agave lechuguilla*	Lechuguilla	250	1250.00	12.07	78.45	5.49	2.00	2.63	20.20
6	*Sophora secundiflora*	Colorín	107	535.00	5.17	97.40	6.82	3.00	3.95	15.93
7	*Acacia berlandieri*	Guajillo	75	375.00	3.62	81.60	5.71	4.00	5.26	14.60
8	*Acacia rigidula*	Chaparro Prieto	75	375.00	3.62	72.30	5.06	3.00	3.95	12.63
9	*Rhus microphylla*	Agrillo	62	310.00	2.99	69.22	4.85	3.00	3.95	11.79
10	*Croton incanus*	Croton	70	350.00	3.38	35.80	2.51	4.00	5.26	11.15
11	*Gymnosperma glutinosum*	Tatalencho	88	440.00	4.25	44.00	3.08	2.00	2.63	9.96
12	*Rhus virens*	Capulín	67	335.00	3.24	73.50	5.15	1.00	1.32	9.70
13	*Yucca rostrata*	Amole del Noreste	56	280.00	2.70	42.00	2.94	3.00	3.95	9.59
14	*Diospyros texana*	Chapote negro	25	125.00	1.21	32.60	2.28	4.00	5.26	8.75
15	*Opuntia phaeacantha*	Nopal de Chihuahua	23	115.00	1.11	17.00	1.19	4.00	5.26	7.56
16	*Forestiera angustifolia*	Panalero	20	100.00	0.97	28.40	1.99	3.00	3.95	6.90
17	*Berberis trifoliolata*	Palo amarillo	14	70.00	0.68	11.80	0.83	4.00	5.26	6.77
18	*Juniperus ashei*		10	50.00	0.48	15.70	1.10	3.00	3.95	5.53
19	*Condalia spathulata*	Abrojo	7	35.00	0.34	7.70	0.54	3.00	3.95	4.82
20	*Bernardia myricifolia*		18	90.00	0.87	18.20	1.27	2.00	2.63	4.78
21	*Bouvardia ternifolia*	Trompetilla	25	125.00	1.21	15.00	1.05	1.00	1.32	3.57
22	*Helietta parvifolia*	Barreta	5	25.00	0.24	8.40	0.59	2.00	2.63	3.46
23	*Sidneya tenuifolia*		12	60.00	0.58	14.40	1.01	1.00	1.32	2.90
24	*Bauhinia ramosissima*		5	25.00	0.24	7.60	0.53	1.00	1.32	2.09
25	*Acacia greggii*	Tesota	6	30.00	0.29	5.20	0.36	1.00	1.32	1.97
26	*Corynopuntia bulbispina*		10	50.00	0.48	0.50	0.04	1.00	1.32	1.83
27	*Dalea bicolor*	Dalea Bicolor	5	25.00	0.24	2.60	0.18	1.00	1.32	1.74
28	*Karwinskia humboldtiana*	Tullidora	3	15.00	0.14	1.80	0.13	1.00	1.32	1.59
29	*Opuntia engelmanni*	Nopal Cuijo	3	15.00	0.14	0.80	0.06	1.00	1.32	1.52

CONSULTA PÚBLICA

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
30	*Schaefferia cuneifolia*		1	5.00	0.05	1.10	0.08	1.00	1.32	1.44
31	*Cylindropuntia kleiniae*	Tasajillo macho	1	5.00	0.05	0.20	0.01	1.00	1.32	1.38
Total			**2071**	**10355.00**	**100.00**	**1428.07**	**100.00**	**76.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

La especie que presenta el valor alto es *Calliandra eriophylla*, seguido de *Dasylirion texanum* especies que pertenecen al estrato arbustivo y se registran en diversos trabajos realizados en el MSM del Noreste de México. (Gonzáles, 2015 y Castillón, 2012). Se puede inferir con base a lo anterior, que la composición y estructura del estrato arbustivo se encuentra en una condición estable.

Estrato herbáceo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos en el estrato herbáceo de la vegetación del MSM-T del AP.

Tabla 4. 120 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato herbáceo en el MSM-T del AP

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Aristida divaricata*	Tres Barbas Abierto	323	10766.67	47.78	49.60	48.44	2.00	28.57	124.79
2	*Chrysactinia mexicana*	Hierba de San Nicolás	63	2100.00	9.32	12.60	12.30	1.00	14.29	35.91
3	*Sidneya tenuifolia*		68	2266.67	10.06	6.80	6.64	1.00	14.29	30.99
4	*Thymophylla aurea*		222	7400.00	32.84	33.40	32.62	3.00	42.86	108.31
Total			**676**	**22533.33**	**100.00**	**102.40**	**100.00**	**7.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

De acuerdo a la tabla anterior, para el estrato herbáceo las especies son taxones característicos en las diversas vegetaciones de las zonas áridas, por con, por consiguiente, la comunidad del estrato herbáceo se encuentra en equilibrio.

Matorral Desértico Rosetófilo (MDR)

Estrato arbóreo

En el estrato arbóreo del Matorral Desértico Rosetófilo no se registró especie alguna.

Estrato arbustivo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos en el estrato arbustivo del tipo del MDR en el AP.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 4. 121 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato arbustivo en el MDR del AP

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Agave lechuguilla*	Lechuguilla	682	3410.00	30.64	260.25	18.13	4.00	5.00	53.77
2	*Calliandra eriophylla*	Charrasquillo	389	1945.00	17.48	209.10	14.57	4.00	5.00	37.05
3	*Acacia berlandieri*	Guajillo	153	765.00	6.87	187.30	13.05	4.00	5.00	24.92
4	*Krameria ramosissima*	Calderona	248	1240.00	11.14	93.70	6.53	4.00	5.00	22.67
5	*Acacia rigidula*	Chaparro Prieto	161	805.00	7.23	148.40	10.34	4.00	5.00	22.57
6	*Dasylirion texanum*	Sotol Texano	107	535.00	4.81	117.10	8.16	3.00	3.75	16.72
7	*Helietta parvifolia*	Barreta	26	130.00	1.17	42.90	2.99	4.00	5.00	9.16
8	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	37	185.00	1.66	36.80	2.56	3.00	3.75	7.98
9	*Diospyros texana*	Chapote negro	21	105.00	0.94	27.90	1.94	4.00	5.00	7.89
10	*Forestiera angustifolia*	Panalero	24	120.00	1.08	38.00	2.65	3.00	3.75	7.48
11	*Opuntia engelmanni*	Nopal Cuijo	25	125.00	1.12	23.40	1.63	3.00	3.75	6.50
12	*Croton incanus*	Croton	47	235.00	2.11	26.90	1.87	2.00	2.50	6.49
13	*Guaiacum angustifolium*	Guayacán	28	140.00	1.26	13.60	0.95	3.00	3.75	5.96
14	*Berberis trifoliolata*	Palo amarillo	16	80.00	0.72	18.80	1.31	3.00	3.75	5.78
15	*Opuntia phaeacantha*	Nopal de Chihuahua	18	90.00	0.81	13.30	0.93	3.00	3.75	5.49
16	*Jatropha dioica*	Sangre de drago	41	205.00	1.84	14.00	0.98	2.00	2.50	5.32
17	*Yucca rostrata*	Amole del Noreste	12	60.00	0.54	13.30	0.93	3.00	3.75	5.22
18	*Bernardia myricifolia*		19	95.00	0.85	19.90	1.39	2.00	2.50	4.74
19	*Hesperaloe funifera*	Samandoque	18	90.00	0.81	20.20	1.41	2.00	2.50	4.72
20	*Koeberlinia spinosa*	Corona de Cristo	6	30.00	0.27	5.80	0.40	3.00	3.75	4.42
21	*Condalia spathulata*	Abrojo	4	20.00	0.18	6.60	0.46	3.00	3.75	4.39
22	*Sophora secundiflora*	Colorín	19	95.00	0.85	13.80	0.96	2.00	2.50	4.32
23	*Cylindropuntia kleiniae*	Tasajillo macho	20	100.00	0.90	12.10	0.84	2.00	2.50	4.24
24	*Schaefferia cuneifolia*		12	60.00	0.54	15.00	1.05	2.00	2.50	4.08
25	*Karwinskia humboldtiana*	Tullidora	32	160.00	1.44	19.30	1.34	1.00	1.25	4.03
26	*Gymnosperma glutinosum*	Tatalencho	23	115.00	1.03	12.20	0.85	1.00	1.25	3.13
27	*Bouvardia ternifolia*	Trompetilla	16	80.00	0.72	7.80	0.54	1.00	1.25	2.51
28	*Bauhinia ramosissima*		12	60.00	0.54	8.50	0.59	1.00	1.25	2.38
29	*Dalea formosa*		3	15.00	0.13	4.90	0.34	1.00	1.25	1.73
30	*Nahuatlea hypoleuca*	Chomonque	4	20.00	0.18	3.20	0.22	1.00	1.25	1.65
31	*Ephedra aspera*		1	5.00	0.04	1.00	0.07	1.00	1.25	1.36

CONSULTA PÚBLICA

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
32	*Coryphantha echinus*	Biznaga Partida Erizo	2	10.00	0.09	0.11	0.01	1.00	1.25	1.35
Total			**2226**	**11130.00**	**100.00**	**1435.16**	**100.00**	**80.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

En el estrato arbustivo del MDR, la especie más abundante, dominante y frecuente es *Agave lechuguilla*, era de esperar este resultado, tomando en cuenta que es un taxón característico de la vegetación. Por lo tanto, se concluye que la estructura y composición de la comunidad se encuentra en condiciones estables.

Estrato herbáceo

En el estrato herbáceo del Matorral Desértico Rosetófilo se registró solo la presencia de una especie la cual es *Aristida divaricata.*

Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET)

Estrato arbóreo

En el estrato arbóreo del Matorral Espinoso Tamaulipeco no se registra especie alguna.

Estrato arbustivo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos en el estrato arbustivo del tipo de MET en el AP.

Tabla 4. 122 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato arbustivo en el MET del AP

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Agave lechuguilla*	Lechuguilla	518	1726.67	20.67	187.30	12.27	4.00	3.48	36.41
2	*Acacia berlandieri*	Guajillo	278	926.67	11.09	277.18	18.15	5.00	4.35	33.59
3	*Acacia rigidula*	Chaparro Prieto	209	696.67	8.34	196.70	12.88	6.00	5.22	26.44
4	*Calliandra eriophylla*	Charrasquillo	364	1213.33	14.53	123.40	8.08	3.00	2.61	25.22
5	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	187	623.33	7.46	160.50	10.51	4.00	3.48	21.45
6	*Krameria ramosissima*	Calderona	169	563.33	6.74	51.20	3.35	4.00	3.48	13.58
7	*Jatropha dioica*	Sangre de drago	151	503.33	6.03	56.80	3.72	2.00	1.74	11.48
8	*Cylindropuntia kleiniae*	Tasajillo macho	44	146.67	1.76	32.80	2.15	6.00	5.22	9.12
9	*Schaefferia cuneifolia*		41	136.67	1.64	37.80	2.48	4.00	3.48	7.59
10	*Bernardia myricifolia*		50	166.67	2.00	39.90	2.61	3.00	2.61	7.22

CONSULTA PÚBLICA

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
11	*Yucca rostrata*	Amole del Noreste	51	170.00	2.04	32.40	2.12	3.00	2.61	6.77
12	*Opuntia phaeacantha*	Nopal de Chihuahua	31	103.33	1.24	27.65	1.81	4.00	3.48	6.53
13	*Salvia ballotiflora*	Mejorana	40	133.33	1.60	20.00	1.31	4.00	3.48	6.38
14	*Guaiacum angustifolium*	Guayacán	36	120.00	1.44	21.80	1.43	4.00	3.48	6.34
15	*Opuntia engelmanni*	Nopal Cuijo	22	73.33	0.88	12.10	0.79	5.00	4.35	6.02
16	*Diospyros texana*	Chapote negro	18	60.00	0.72	19.80	1.30	4.00	3.48	5.49
17	*Condalia spathulata*	Abrojo	22	73.33	0.88	14.00	0.92	4.00	3.48	5.27
18	*Prosopis glandulosa*	Mezquite	18	60.00	0.72	19.55	1.28	3.00	2.61	4.61
19	*Sophora secundiflora*	Colorín	11	36.67	0.44	10.40	0.68	4.00	3.48	4.60
20	*Celtis pallida*	Acebuche	27	90.00	1.08	34.00	2.23	1.00	0.87	4.17
21	*Helietta parvifolia*	Barreta	11	36.67	0.44	13.50	0.88	3.00	2.61	3.93
22	*Berberis trifoliolata*	Palo amarillo	16	53.33	0.64	10.15	0.66	3.00	2.61	3.91
23	*Forestiera angustifolia*	Panalero	18	60.00	0.72	20.90	1.37	2.00	1.74	3.83
24	*Koeberlinia spinosa*	Corona de Cristo	9	30.00	0.36	8.80	0.58	3.00	2.61	3.54
25	*Ziziphus obtusifolia*		15	50.00	0.60	13.90	0.91	2.00	1.74	3.25
26	*Juniperus ashei*		6	20.00	0.24	6.10	0.40	3.00	2.61	3.25
27	*Dalea formosa*		18	60.00	0.72	11.40	0.75	2.00	1.74	3.20
28	*Yucca torreyi*	Palma China	17	56.67	0.68	10.10	0.66	2.00	1.74	3.08
29	*Dasylirion texanum*	Sotol Texano	11	36.67	0.44	13.40	0.88	2.00	1.74	3.06
30	*Rhus microphylla*	Agrillo	11	36.67	0.44	9.90	0.65	2.00	1.74	2.83
31	*Coryphantha echinus*	Biznaga Partida Erizo	25	83.33	1.00	1.12	0.07	2.00	1.74	2.81
32	*Acacia greggii*	Tesota	16	53.33	0.64	16.30	1.07	1.00	0.87	2.58
33	*Rhus virens*	Capulín	2	6.67	0.08	1.80	0.12	2.00	1.74	1.94
34	*Parthenium incanum*	Mariola	11	36.67	0.44	5.10	0.33	1.00	0.87	1.64
35	*Neolloydia conoidea*	Biznaga Cónica	12	40.00	0.48	2.54	0.17	1.00	0.87	1.51
36	*Croton incanus*	Croton	6	20.00	0.24	2.40	0.16	1.00	0.87	1.27
37	*Corynopuntia bulbispina*		6	20.00	0.24	0.60	0.04	1.00	0.87	1.15
38	*Eysenhardtia texana*	Palo Dulce	3	10.00	0.12	1.70	0.11	1.00	0.87	1.10
39	*Karwinskia humboldtiana*	Tullidora	2	6.67	0.08	0.80	0.05	1.00	0.87	1.00
40	*Dalea bicolor*	Dalea Bicolor	2	6.67	0.08	0.70	0.05	1.00	0.87	1.00
41	*Ephedra aspera*		1	3.33	0.04	0.40	0.03	1.00	0.87	0.94
42	*Ancistrocactus scheeri*	Biznaga Bola Ganchuda	1	3.33	0.04	0.08	0.01	1.00	0.87	0.91
Total			**2506**	**8353.33**	**100.00**	**1526.97**	**100.00**	**115.00**	**100.00**	**300.00**

N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa

CONSULTA PÚBLICA

La especie que presenta el valor alto de IVI es *Agave lechuguilla*, taxón registrado en la vegetación de MET, en diversos trabajos del noreste de México (Domínguez y otros, 2013; Graciano y otros, 2018), así pues, se registra dentro del estrato arbustivo mayormente en zonas de transición con la vegetación de MDR, dando el intercambio de especies, en segundo lugar se registra la especie *Acacia berlandieri y Acacia rigidula*, la cual presenta un alto valor de importancia, en el trabajo realizado por Graciano-Ávila y otros (2018), en Nuevo León en una comunidad de MET. Por lo que se puede concluir una estructura y composición estable al presentar especies características de la vegetación.

Estrato herbáceo

En la siguiente tabla se presentan los datos ecológicos en el estrato herbáceo del MET del AP.

Tabla 4. 123 Datos ecológicos relativos e I.V.I del estrato herbáceo en el MET del AP

ID	Nombre científico	Nombre común	N	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Abs ha	Rel %	Abs m^2	Rel %	Abs n	Rel %	
1	*Aristida divaricata*	Tres Barbas Abierto	844	14066.67	53.45	75.75	58.18	5.00	50.00	161.63
2	*Thymophylla aurea*		386	6433.33	24.45	37.00	28.42	3.00	30.00	82.86
3	*Dasyochloa pulchella*	Zacate Borreguero	273	4550.00	17.29	13.65	10.48	1.00	10.00	37.77
4	*Polygala macradenia*	Hierba lechera	76	1266.67	4.81	3.80	2.92	1.00	10.00	17.73
Total			**1579.00**	**26316.67**	**100.00**	**130.20**	**100.00**	**10.00**	**100.00**	**300.00**
N= Individuos del muestreo total, n = Individuos, Abs = Absoluta, Rel = Relativa										

Las especies que presentan el valor de IVI más alto en el estrato arbustivo del MET, son especies características y presentes en la vegetación, así pues, se considera una estable composición y estructura del estrado.

IV.3.2.1.3.18. Diversidad de la vegetación en el Área del Proyecto

A continuación, se presentan los resultados de la diversidad, para cada tipo de vegetación, con base en los trabajos de campo realizados en el Área del Proyecto.

Índice de diversidad del tipo de vegetación Matorral Submontano (MSM) del Área del Proyecto

El Índice de Diversidad de Shannon-Wiener calculado para el MSM en el Área del Proyecto por tipo de estrato, se muestra en la Tabla 4. 124.

Tabla 4. 124 Índice de diversidad de las especies por estratos del MSM del Área del Proyecto

Arbóreo		Arbustivo		Herbáceo	
Parámetro	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**
Riqueza (S)	-	Riqueza (S)	**24**	Riqueza (S)	**3**
H Calculada	-	H Calculada	**2.27**	H Calculada	**0.97**
H max = Ln S	-	H max = Ln S	**3.18**	H max = Ln S	**1.10**

CONSULTA PÚBLICA

Arbóreo		Arbustivo		Herbáceo	
Parámetro	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**
Equidad = H/Hmax	**-**	Equidad = H/Hmax	**0.71**	Equidad = H/Hmax	**0.88**

El valor mayor del índice de diversidad de Shannon, obtenido de la vegetación de MSM, lo presenta el estrato arbustivo, seguido por el estrato herbáceo. Lo cual denota una distribución con equilibrio y una diversidad alta del estrato arbustivo, donde la especie con mayor abundancia, es *Calliandra eriophylla y Dasylirion texanum* taxón distintivo de la vegetación. La equidad mayor calculada la presenta el estrato herbáceo, seguido del estrato arbustivo. Por tanto, la estructura y composición de la comunidad vegetal, se encuentra en condiciones estables, a pesar del alto valor de equidad de las herbáceas, esto debido a que las especies presentan una alta abundancia, sin embargo, quien presentan la riqueza más alta es el estrato arbustivo, presentando la abundancia más alta de la vegetación, así como taxones característicos de la vegetación.

Índice de diversidad del tipo de vegetación Matorral Submontano-Táscate (MSM-T)

El Índice de Diversidad de Shannon-Wiener calculado para el MSM-T en el Área del Proyecto por tipo de estrato, se muestra en la Tabla 4. 125.

Tabla 4. 125 Índice de diversidad de las especies por estratos del MSM-T presente en el Área del Proyecto

Arbóreo		Arbustivo		Herbáceo	
Parámetro	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**
Riqueza (S)	**-**	Riqueza (S)	**31**	Riqueza (S)	**6**
H Calculada	**-**	H Calculada	**2.66**	H Calculada	**1.61**
H max = Ln S	**-**	H max = Ln S	**3.43**	H max = Ln S	**1.79**
Equidad = H/Hmax	**-**	Equidad = H/Hmax	**0.77**	Equidad = H/Hmax	**0.90**

El valor mayor del índice de diversidad de Shannon, obtenido de la vegetación de MSM-T, lo presenta el estrato arbustivo, seguido por el estrato herbáceo. Lo cual denota una distribución con equilibrio y una diversidad alta del estrato arbustivo, donde la especie con mayor abundancia, es *Calliandra eriophylla* y *Dasylirion texanum* taxón distintivo de la vegetación. La equidad mayor calculada la presenta el estrato herbáceo, seguido del estrato arbustivo. Por tanto, la estructura y composición de la comunidad vegetal, se encuentra en condiciones estables.

Índice de diversidad del tipo de vegetación Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET) del Área del Proyecto

El Índice de Diversidad de Shannon-Wiener calculado para el MET en el Área del Proyecto por tipo de estrato, se muestra en la Tabla 4. 126.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 4. 126 Índice de diversidad de las especies por estratos del MET del Área del Proyecto

Arbóreo		Arbustivo		Herbáceo	
Parámetro	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**
Riqueza (S)	-	Riqueza (S)	**32**	Riqueza (S)	**5**
H Calculada	-	H Calculada	**2.31**	H Calculada	**1.38**
H max = Ln S	-	H max = Ln S	**3.47**	H max = Ln S	**1.61**
Equidad = H/Hmax	-	Equidad = H/Hmax	**0.67**	Equidad = H/Hmax	**0.86**

De acuerdo al índice de diversidad calculado, se considera que el valor alto lo presenta el estrato arbustivo, donde la mayor abundancia la presentan los taxones *Agave lechuguilla*, *Acacia berlandieri* y *Acacia rigidula* especies distintivas de la vegetación, así pues, el estrato que presenta el mayor índice de equidad es el herbáceo, seguido del arbustivo.

Índice de diversidad del tipo de vegetación Matorral Desértico Rosetófilo (MDR) del Área del Proyecto

El Índice de Diversidad de Shannon-Wiener calculado para el MDR en el Área del Proyecto por tipo de estrato, se muestra en la Tabla 4. 127.

Tabla 4. 127 Índice de diversidad de las especies por estratos del MDR presente en el Área del Proyecto

Arbóreo		Arbustivo		Herbáceo	
Parámetro	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**	**Parámetro**	**Valor**
Riqueza (S)	-	Riqueza (S)	**29**	Riqueza (S)	**2**
H Calculada	-	H Calculada	**1.70**	H Calculada	**0.16**
H max = Ln S	-	H max = Ln S	**3.37**	H max = Ln S	**0.69**
Equidad = H/Hmax	-	Equidad = H/Hmax	**0.50**	Equidad = H/Hmax	**0.23**

En la vegetación MDR, el estrato que presenta el mayor índice de diversidad calculado es el estrato arbustivo, en el que especie característica de la vegetación, *Agave lechuguilla* presenta el alto valor de abundancia. La equidad calculada, con el valor alto lo presenta el estrato arbustivo, lo que indica un equilibrio en la representación de especies, de la comunidad y estructura vegetal.

IV.3.2.1.3.19. Similitud de especies entre área de estudio.

Área del Proyecto-Sistema Ambiental Regional

A continuación, se presentan los resultados de la similitud entre las áreas, con base en los trabajos de campo realizados en el Área del Proyecto comparados con el Sistema Ambiental Regional, mediante el índice de Sorensen cuantitativo para conocer la similitud existente de especies entre las áreas.

El Índice de similitud de Sorensen calculado entre el Área del Proyecto y Sistema Ambiental, Regional se muestra en la Tabla 4. 128

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 4. 128 Índice de similitud de las especies por área del Área del Proyecto con el Sistema Ambiental Regional

N.	Especies	Especies presentes en el AP	Especies presentes en el SA	Especies comunes
1	*Acacia farnesiana*	0	1	ENC
2	*Acacia rigidula*	1	1	EC
3	*Acacia greggii*	1	1	EC
4	*Agave lechuguilla*	1	1	EC
5	*Allowissadula holosericea*	0	1	ENC
6	*Ancistrocactus brevihamatus*	1	0	ENC
7	*Ancistrocactus scheeri*	1	0	ENC
8	*Aristida divaricata*	1	1	EC
9	*Astrolepis integerrima*	0	1	ENC
10	*Bauhinia ramosissima*	1	1	EC
11	*Berberis trifoliolata*	1	1	EC
12	*Bernardia myricifolia*	1	1	EC
13	*Bouteloua curtipendula*	0	1	ENC
14	*Bouvardia ternifolia*	1	1	EC
15	*Calliandra eriophylla*	1	1	EC
16	*Celtis pallida*	1	1	EC
17	*Cenchrus setaceus*	0	1	ENC
18	*Chrysactinia mexicana*	1	1	EC
19	*Citharexylum brachyanthum*	0	1	ENC
20	*Condalia spathulata*	1	1	EC
21	*Corynopuntia bulbispina*	1	1	EC
22	*Coryphantha echinus*	1	1	EC
23	*Croton incanus*	1	1	EC
24	*Cylindropuntia kleiniae*	1	1	EC
25	*Dalea bicolor*	1	1	EC
26	*Dalea formosa*	1	1	EC
27	*Dasylirion texanum*	1	1	EC
28	*Dasyochloa pulchella*	1	0	ENC
29	*Dichondra sericea*	0	1	ENC
30	*Diospyros texana*	1	1	EC
31	*Echinocactus texensis*	0	1	ENC
32	*Echinocereus stramineus*	0	1	ENC
33	*Ephedra aspera*	1	1	EC
34	*Escobaria aff. dasyacantha*	1	1	EC
35	*Eysenhardtia polystachya*	0	1	ENC

CONSULTA PÚBLICA

N.	Especies	Especies presentes en el AP	Especies presentes en el SA	Especies comunes
36	*Eysenhardtia texana*	1	0	ENC
37	*Flourensia cernua*	0	1	ENC
38	*Forestiera angustifolia*	1	1	EC
39	*Guaiacum angustifolium*	1	1	EC
40	*Gymnosperma glutinosum*	1	1	EC
41	*Helietta parvifolia*	1	1	EC
42	*Hesperaloe funifera*	1	1	EC
43	*Jatropha dioica*	1	1	EC
44	*Juglans regia*	0	1	ENC
45	*Juniperus ashei*	1	1	EC
46	*Karwinskia humboldtiana*	1	0	ENC
47	*Koeberlinia spinosa*	1	1	EC
48	*Krameria ramosissima*	1	1	EC
49	*Larrea tridentata*	0	1	ENC
50	*Leucophyllum frutescens*	1	1	EC
51	*Lippia graveolens*	0	1	ENC
52	*ludwigia palustris*	0	1	ENC
53	*Lycium berlandier*	0	1	ENC
54	*Mammillaria heyderi*	0	1	ENC
55	*Nahuatlea hypoleuca*	1	0	ENC
56	*Neolloydia conoidea*	1	1	EC
57	*Nymphaea ampla*	0	1	ENC
58	*Opuntia engelmanni*	1	1	EC
59	*Opuntia phaeacantha*	1	1	EC
60	*Parkinsonia texana*	0	1	ENC
61	*Parthenium incanum*	1	1	EC
62	*Polygala macradenia*	1	1	EC
63	*Potamogeton nodosus*	0	1	ENC
64	*Prosopis glandulosa*	1	1	EC
65	*Quercus fusiformis*	0	1	ENC
66	*Rhus microphylla*	1	1	EC
67	*Rhus virens*	1	1	EC
68	*Salvia ballotiflora*	1	1	EC
69	*Schaefferia cuneifolia*	1	1	EC
70	*Senegalia berlandieri*	1	1	EC
71	*Sideroxylon lanuginosum*	0	1	ENC
72	*Sidneya tenuifolia*	1	1	EC
73	*Smilax bona-nox*	0	1	ENC

CONSULTA PÚBLICA

N.	Especies	Especies presentes en el AP	Especies presentes en el SA	Especies comunes
74	*Sophora secundiflora*	1	1	EC
75	*Sporobolus airoides*	1	1	EC
76	*Taxodium mucronatum*	0	1	ENC
77	*Thymophylla aurea*	1	1	EC
78	*Tillandsia recurvata*	0	1	ENC
79	*Tiquilia canescens*	0	1	ENC
80	*Ulmus crassifolia*	0	1	ENC
81	*Yucca rostrata*	1	1	EC
82	*Yucca torreyi*	1	1	EC
83	*Ziziphus obtusifolia*	1	1	EC
Totales		**56**	**77**	**50**
1=Presencia de la especie, 2=Ausencia de la especie, EC= Especies comunes entre áreas, ENC= Especie no común entre áreas				

Se determinó que la similitud entre las áreas es Media-Alta, presentando un valor de 75% de similitud. Este porcentaje de similitud está influenciado por que tan solo comparten 50 de las 77 especies registradas en el SAR, lo cual se debe a que presenta tres tipos de vegetaciones diferentes a las del AP, sin embargo, las especies presentes en las vegetaciones del AP, se encuentran representadas en el SA, con un valor considerable.

Área del Proyecto-Área de Influencia

A continuación, se presentan los resultados de la similitud entre las áreas, con base en los trabajos de campo realizados en el Área del Proyecto comparados con el Área de Influencia, mediante el índice de Sorensen cuantitativo para conocer la similitud existente de especies entre las áreas.

El Índice de similitud de Sorensen calculado entre el Área del Proyecto y Área de Influencia, se muestra en la Tabla 4. 128

Tabla 4. 129 Índice de similitud de las especies por área del Área del Proyecto con el Área de Influencia

N.	Especies	Especies presentes en el AP	Especies presentes en el AI	Especies comunes
1	*Acacia farnesiana*	0	1	ENC
2	*Acacia rigidula*	1	1	EN
3	*Acacia greggii*	1	1	EN
4	*Adiantum capillus-veneris*	1	1	ENC
5	*Agave lechuguilla*	0	1	EN
6	*Allowissadula holosericea*	1	1	ENC

CONSULTA PÚBLICA

N.	Especies	Especies presentes en el AP	Especies presentes en el AI	Especies comunes
7	*Ancistrocactus brevihamatus*	1	0	ENC
8	*Ancistrocactus scheeri*	1	0	ENC
9	*Aristida divaricata*	0	1	EN
10	*Bauhinia ramosissima*	1	1	EN
11	*Berberis trifoliolata*	1	1	EN
12	*Bernardia myricifolia*	1	1	EN
13	*Bouteloua curtipendula*	0	1	ENC
14	*Bouvardia ternifolia*	1	1	EN
15	*Calliandra eriophylla*	1	1	EN
16	*Celtis pallida*	1	1	EN
17	*Cenchrus setaceus*	0	1	ENC
18	*Chrysactinia mexicana*	1	1	EN
19	*Condalia spathulata*	0	1	EN
20	*Corynopuntia bulbispina*	1	0	ENC
21	*Coryphantha echinus*	1	1	EN
22	*Croton incanus*	1	1	EN
23	*Cylindropuntia kleiniae*	1	1	EN
24	*Dalea bicolor*	1	0	ENC
25	*Dalea formosa*	1	1	EN
26	*Dasylirion texanum*	1	1	EN
27	*Dasyochloa pulchella*	1	0	ENC
28	*Diospyros texana*	1	1	EN
29	*Echinocereus pectinatus*	0	1	ENC
30	*Ephedra aspera*	1	1	EN
31	*Epithelantha greggii*	0	1	ENC
32	*Escobaria aff. dasyacantha*	0	0	ENC
33	*Eysenhardtia texana*	1	0	ENC
34	*Forestiera angustifolia*	1	1	EN
35	*Guaiacum angustifolium*	0	1	EN
36	*Gymnosperma glutinosum*	1	1	EN
37	*Helietta parvifolia*	0	1	EN
38	*Hesperaloe funifera*	1	1	EN
39	*Hydrocotyle umbellata*	1	1	ENC
40	*Jatropha dioica*	1	1	EN
41	*Juniperus ashei*	1	1	EN
42	*Karwinskia humboldtiana*	1	1	EN
43	*Koeberlinia spinosa*	1	1	EN
44	*Krameria ramosissima*	0	1	EN

CONSULTA PÚBLICA

N.	Especies	Especies presentes en el AP	Especies presentes en el AI	Especies comunes
45	*Leucophyllum frutescens*	1	1	EN
46	*Lycium berlandier*	1	1	ENC
47	*Mammillaria heyderi*	1	1	ENC
48	*Nahuatlea hypoleuca*	1	1	EN
49	*Neolloydia conoidea*	0	1	EN
50	*Nymphaea ampla*	1	1	ENC
51	*Opuntia engelmanni*	0	1	EN
52	*Opuntia phaeacantha*	0	1	EN
53	*Parthenium incanum*	0	0	ENC
54	*Platanus occidentalis*	0	1	ENC
55	*Polygala macradenia*	1	1	EN
56	*Polygonum punctatum*	1	1	ENC
57	*Prosopis glandulosa*	0	1	EN
58	*Quercus fusiformis*	1	1	ENC
59	*Rhus microphylla*	1	1	EN
60	*Rhus virens*	0	1	EN
61	*Salix aff. gooddingii*	1	1	ENC
62	*Salvia ballotiflora*	1	1	EN
63	*Schaefferia cuneifolia*	0	1	EN
64	*Senegalia berlandieri*	1	1	EN
65	*Sidneya tenuifolia*	0	1	EN
66	*Sophora secundiflora*	1	1	EN
67	*Sporobolus airoides*	1	0	ENC
68	*Taxodium mucronatum*	1	1	ENC
69	*Thymophylla aurea*	1	1	EN
70	*Toxicodendron radicans*	1	1	ENC
71	*Typha domingensis*	0	1	ENC
72	*Verbesina microptera*	1	1	ENC
73	*Yucca rostrata*	0	1	EN
74	*Yucca torreyi*	1	1	EN
75	*Ziziphus obtusifolia*	1	1	EN
Totales		**56**	**66**	**47**

1=Presencia de la especie, 2=Ausencia de la especie, EC= Especies comunes entre áreas, ENC= Especie no común entre áreas

Se determinó que la similitud entre las áreas es Media-Alta, presentando un valor de 77% de similitud. Este porcentaje de similitud está influenciado por que tan solo comparten 47 de las 66 especies registradas en el AI, lo cual se debe a que presenta dos tipos de vegetaciones diferentes a las

CONSULTA PÚBLICA

del AP, sin embargo, las especies presentes en las vegetaciones del AP, se encuentran representadas en el AI, con un valor considerable.

IV.3.2.1.4 Conclusión del análisis de la vegetación

En el SAR del Proyecto se presentan 7 tipos de vegetación: Matorral Submontano, Matorral Submontano-Táscate, Matorral Espinoso Tamaulipeco, Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco, Matorral Desértico Rosetófilo, Matorral Desértico Micrófilo y Bosque de Galerías-Encino, en el AI se presentan 6 tipos de vegetaciones: Matorral Submontano, Matorral Submontano-Táscate, Matorral Espinoso Tamaulipeco, Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco, Matorral Desértico Rosetófilo y Bosque de Galerías-Encino y en el Área del Proyecto solo se distribuye la vegetación de MET, MSM, MSM-T y MDR. Cabe destacar que la estructura, diversidad y composición de estas últimas áreas es menor, con base a los resultados obtenidos en los cálculos ecológicos.

La composición y estructura de la vegetación, registrada en las áreas de análisis SAR, AI y Área del Proyecto, corresponde a la esperada para los tipos de vegetación analizados, dada la predominancia de especies como A*gave lechuguilla*, para el MDR del SAR, AI y AP, así como, la predominancia de especies como *Acacia berlandieri, Acacia rigidula* y *Calliandra eriophylla* para el MET del SAR, AI y AP, así como la predominancia de especies *como Dasylirion texacum, Ephedra aspera, Acacia berlandieri, Acacia rigida* y *Ephedra aspera* en el MSM y MSM-T *Juniperus ashei* en el SAR, AI y AP.

Las 77 especies que se presentan en el SAR indican una riqueza alta, comparadas con la del AP la cual registra 56 especies, a su vez se considera una riqueza baja, al ser comparada con la registrada en el trabajo de investigación del "Conocimiento florístico actual del Noroeste de México", en el que se registraron 5,865 especies y Coahuila cuenta con un registro de 2,854 taxones (Villaseñor & Ortiz, 2014), o baja comparada con el estudio, "Plantas vasculares endémicas de Coahuila y algunas áreas adyacentes, México", donde se registran 350 taxones, en 50 familias (Villareal, y otros, 2005), o "Situación actual de la vegetación de Sierra de Zapalinam, Coahuila, México" (Encina, y otros, 2019). Cabe señalar, que la diferencia en número de especies depende de la superficie de muestreo en cada trabajo. En concreto la riqueza de especies se considera media respecto a los trabajos en comunidades similares del estado y áreas colindantes. Es importante mencionar que, las actividades antrópicas, han provocado la inclusión de especies no propias de la vegetación nativa, las cuales se comportan como invasoras y con el paso del tiempo reemplazan a los elementos florísticos nativos y propios de la vegetación.

La riqueza florística del SAR incluye 39 familias, 70 géneros y 77 especies de plantas vasculares, de las cuales algunas de estas se comparten entre los diferentes tipos de vegetación que se describen para el SAR. En el AI se registran 33 familias, 60 géneros y 66 especies de plantas vasculares y en el Área de Proyecto 23 familias, 49 géneros y 56 especies de plantas vasculares.

Los diferentes tipos de vegetación que se desarrollan en el SAR presentan estructura arbustiva dominante, sin embargó, el BG-Q presenta una dominancia arbórea. Al igual que en AI presenta estructura, arbustiva y herbáceas bien definidas, para los distintos tipos de vegetación, así como en el

CONSULTA PÚBLICA

AP. En los tipos de vegetación presentes en las áreas de estudio, el estrato con mayor valor de dominancia y abundancia es el arbustivo. La diversidad entre las áreas de estudio, con base al promedio de diversidad de Shannon es alta en SAR con 1.48, media en AI con 1.48 y baja en el Proyecto con 2.03.

La condición ecológica de la vegetación en la mayor parte del SAR es excelente. En el AI predomina la Vegetación de MDR a pesar de la fragmentación que presenta por las actividades antrópicas que se llevan en la región, desarrollando una vegetación secundaria de MET con una superficie de 2353.5303 ha, la cual ocupa el tercer lugar de forma descendente, a su vez en el área del Proyecto predomina el MDR.

Con base en el análisis de los parámetros ecológicos calculados para los diversos tipos de vegetación analizados en el SAR, AI y AP, No se compromete la biodiversidad del área del Proyecto, ya que la vegetación presente en el AI y SAR, se encuentra mejor representada y en mejores condiciones que la del AP, así mismo, las especies presentes en el AP son más abundantes en el AI y SAR.

CONSULTA PUBLICA

IV.3.2.2. Fauna

Introducción

Coahuila posee una amplia diversidad biológica que se caracteriza por contar con una especial singularidad. Esto se debe a su extensión territorial (es la tercera entidad más grande de México), al relieve heterogéneo y a su clima (muy seco y semicálido), factores que han propiciado una interesante diversidad de especies y constituyen uno de los elementos principales del paisaje conformado por llanuras y sierras.

Para el estado de Coahuila, las aves conforman el grupo más diverso con 429 especies, seguido de los mamíferos con 126 especies, mientras que para el grupo de los reptiles se han registrado 122 especies, para el grupo de los anfibios se han registrado 24 especies; esto se debe, por un lado, a que la entidad forma parte de una importante ruta migratoria de aves y, por otro, a que el patrón de precipitación típico del Desierto Chihuahuense no es favorable para los anfibios.

Como objetivo principal para el presente estudio, es realizar un inventario de los principales grupos vertebrados para conocer la riqueza de especies presentes dentro del área del Proyecto, así como en su SAR.

También la identificación de las especies que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y las especies que, por su biología pueden ser consideradas como de baja movilidad y que eventualmente serían el objetivo de posibles trabajos (rescate y reubicación de fauna). Todo ello para determinar las posibles afectaciones a la fauna por el desarrollo de las actividades del Proyecto.

IV.3.2.2.1. Metodología de muestreo

Se realizo trabajo de campo durante el mes de enero de 2021, el muestreo faunístico se intensificó en aquellas zonas en las que se incrementaba la posibilidad de obtener registros, en base en las características bióticas y abióticas dentro del SAR, Área de Influencia y dentro del Área de Proyecto, tomando en cuenta factores como: estado de conservación, cobertura vegetal, disponibilidad de alimento, agua y refugio.

Además del análisis que se realizó con los datos recabados de campo durante el mes de enero, también se consideraron resultados del muestreo de campo específicamente dentro del Área de Proyecto y generados por la Universidad Autónoma de Nuevo León, durante Marzo de 2019 a Febrero de 2020, y que se integraron en un Informe Técnico Anual, el cual se denomina “Programa de Monitoreo de Fauna Voladora: Aves, Murciélagos y Mariposa Monarca-Etapa Pre-Construcción” En el Anexo 2.4 se presenta dicho informe.

Para el muestreo de la fauna se utilizaron distintas variantes de metodologías para cada uno de los grupos de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos). A continuación, se describen las técnicas utilizadas para hacer registros directos e indirectos de especies durante el trabajo de campo:

- Observación directa

CONSULTA PÚBLICA

Los registros directos se realizaron durante los transectos diurnos cuando fue posible observar o incluso capturar al animal, este tipo de registros son los más confiables pues proporcionan determinaciones precisas de las especies. A continuación, se describen algunos métodos y técnicas aplicadas para la obtención de registros directos de fauna:

- Métodos de detección en silencio. - Consiste en la detección en silencio de las especies, para lograr este tipo de registro es necesaria la cautela, ya que solo de esa forma el observador puede lograr un acercamiento mayor a los animales. Las observaciones en puntos altos en donde se procura hacer el mínimo de ruido y movimientos, hacen posible el registro de las especies más cautelosas.



Figura 4.78. Observación de aves

- Transectos aleatorios no restringidos y censos de búsqueda intensiva. - Con este método se intentó cubrir la mayor superficie posible sin restricción de movimiento, esto con la finalidad de incrementar la probabilidad de detección del mayor número de especies.

- Para el caso de los reptiles y anfibios fue necesaria la remoción de rocas y restos vegetales como troncos, hojarasca y ramas, siguiendo las técnicas propuestas en el trabajo de Casas-Andreu et al. 1990, Tanto como para los anfibios y reptiles se muestrearon con material herpetológicos (red de pesca, ganchos y pinzas) Para la determinación de las especies se utilizaron los trabajos de Smith y Taylor (1945, 1948, 1950), Duellman (2001), Köhler y Heimes (2002), Campbell y Lamar (2004), Vázquez-Díaz y Quintero-Díaz, (2005) y Heimes (2016). El listado de las especies se actualizó considerando los trabajos de Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004), Campbell y Lamar (2004), Heimes (2016). Durante

CONSULTA PÚBLICA

este tipo de trabajo se tuvo a disposición equipo tal como: binoculares, cámaras digitales, GPS, planos georreferenciados del área, guías para la determinación de las especies de aves (Howell & Webb 1995, Sibley 2001, National Geographic, 2006 y Peterson, 1994) mamíferos (Aranda, 2000; Ceballos y Oliva, 2005; Reid, 2006).

- Técnicas de captura

  - Fototrampeo. – Herramienta para el muestreo de especies de carácter críptico o raras, debido a que permiten ampliar nuestras observaciones de las especies en el tiempo y el espacio sin interferir con su conducta, generando así información muy valiosa sobre la biología y ecología de estas especies, que de otra manera sería más difícil de obtener si utilizáramos métodos tradicionales.



Figura 4.79. Colocación de cámaras trampa en el área

  - Captura manual. – Como protocolo, en el caso de los reptiles utilizando gancho, pinza herpetológica, guantes de carnaza y polainas para evitar accidentes por mordedura de serpientes venenosas

CONSULTA PÚBLICA

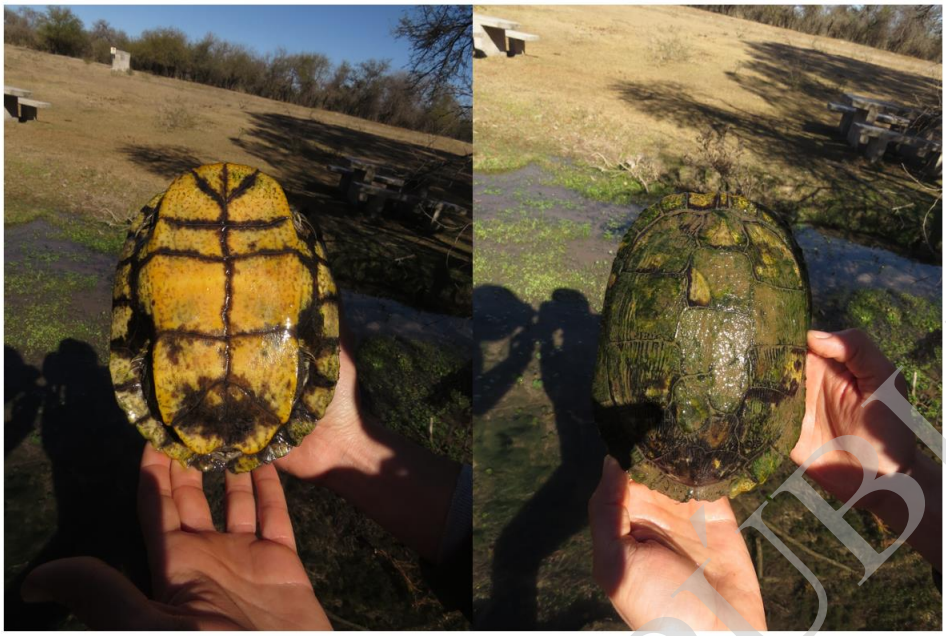


Figura 4.80. Manipulación de un individuo de tortuga para su posterior identificación

- Observación indirecta

En esta técnica se consideraron las señales que las especies dejan de su presencia y actividades (plumas, huellas, excretas, marcas, cadáveres, etc.). Los recorridos fueron realizados de forma aleatoria y no restringida. El terreno determina la permanencia y la claridad de los rastros principalmente las huellas, por lo que la búsqueda de los mismos se realizó en lugares cercanos al agua, donde el lodo permite una clara y detallada impresión de las mismas, así como aquellos sitios con tierra poco profunda y de grano fino, libre en gran parte de rocas. Para la identificación de los rastros (especies) se utilizó el trabajo de Aranda-Sánchez, 2012 y Ceballos y oliva, 2005. En el Anexo 21 se presenta un Reporte fotográfico de la fauna silvestre avistada durante los trabajos de campo realizados en enero de 2021. Por último, en el Anexo 22 se presenta las áreas de muestreo faunístico y la localización de las cámaras trampas.

CONSULTA PÚBLICA



Figura 4.81. Rastros encontrados durante los trabajos de campo

IV.3.2.2.2 Riqueza de especies obtenida durante los muestreos

Durante los muestreos realizados para el presente Proyecto, se registraron un total de 88 especies dentro de los 4 grupos de vertebrados terrestres (Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos). En el Anexo 4.23 se presenta el Reporte fotográfico de fauna silvestre reportada en este Proyecto. El grupo de las aves fue el mejor representado, con un total de 69 especies, seguido del grupo de los mamíferos con 16 especies, el grupo de los reptiles registro un total de 2 especies y por último para el grupo de los anfibios solo se registró 1 especie.

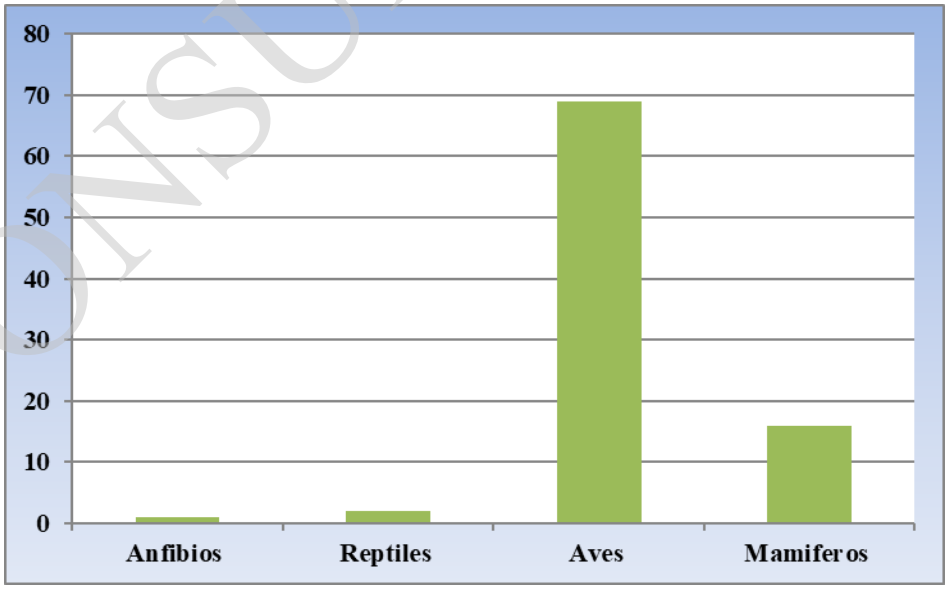


Figura 4.82. Riqueza faunística de acuerdo por grupo zoológico.

CONSULTA PÚBLICA

A continuación, se presenta los resultados por grupo zoológico, obtenidos durante los muestreos realizados, el tipo de registro, si se clasifica como endémica y si se enlistada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.3.2.2.2.1. Anfibios

Solo se registró 1 especie de anfibios, esta baja diversidad de anfibios se encuentra relacionada por las condiciones de muestreo, ya que estos se realizaron durante la estación seca que es cuando los anfibios se encuentran es estado de latencia o estivación, y no por el esfuerzo de muestreo realizado. Como se aprecia en la siguiente tabla solo se registró una especie (*Lithobates berlandieri)* enlistada dentro de la NOM 059-SEMARNAT-2010, la cual fue registrada fuera del área del Proyecto.

Tabla 4. 130. Especies de anfibios registrados

Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM 059	Endemismo
Anura	Ranidae	*Lithobates berlandieri*	Rana leopardo	Pr	-

IV.3.2.2.2.2. Reptiles

Durante los trabajos de campo se logró la identificación de 2 especies de reptiles, las cuales corresponden a la familia Emydidae. De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT 2010 ambas especies se encuentran con categoría de riesgo.

Tabla 4. 131. Especies de reptiles registrados

Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM 059	Endemismo
Testudines	Emydidae	*Pseudemys gorzugi*	Jicotea del Río Bravo	A	-
		Trachemys scripta	Tortuga gravada	Pr	-

IV.3.2.2.2.3. Aves

Como ya se mencionó anteriormente, la promovente como parte de la información ambiental necesaria para la realización del Proyecto ejecutó en el 2020, un programa de monitoreo de fauna voladora para la etapa de pre construcción. Dicho estudio comprendió un ciclo anual que permitió abarcar todas las fases estacionales, y conocer la diversidad y el comportamiento general de la fauna voladora (Aves, Murciélagos y Mariposa Monarca) dentro de la poligonal del "Proyecto Eólico Tinaja Azul".

La información recabada por Natural Environment, para el caso de la avifauna, formó parte de la caracterización de la fauna para la realización de la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto, realizada en enero de 2021. Dicha información permitió complementar la riqueza de especies de aves al adicionar las especies registradas en 2020 y en 2021.

CONSULTA PÚBLICA

Con relación a lo anterior, el grupo de las aves fue el mejor representado, pues se obtuvo el registro de 69 especies de 15 órdenes y 33 Familias. Los datos recabados se cotejaron con los resultados del programa de monitoreo de fauna voladora, el cual reporta 110 especies de aves, pertenecientes a 14 órdenes y 36 familias. Durante el trabajo de campo realizado por Natural Environment en enero del 2021, se registraron 13 especies adicionales, algunas pertenecientes a 3 órdenes y 3 familias que tampoco habían sido reportadas en el estudio previo, de tal forma, en conjunto, los dos estudios realizados respecto a la avifauna, registraron un total de 123 especies de aves pertenecientes a 17 órdenes y 39 familias lo que representa poco más del 30% de la riqueza avifaunistica reportadas para el estado de Coahuila que es de 398 especies.

Las familias con mayor riqueza de especies son columbidae y Tirannidae ambas con 5 especies cada una, posteriormente Accipitridae, Troglodítydae, Mimidae y Passerellidae con cuatro especies cada una, por su parte Anatidae, Ardeidae, Picidae, Turdidae y Parulidae, registraron 3 especies cada una, las familias Alcedinidae, Falconidae, Corvidae, Fringillidae, Icteridae y Cardinaliade presentaron 2 especies cada una, por ultimo las familias que registraron únicamente una espcie son Odontophoridae, Phasianidae, Podicipedidae, Cuculidae, Gruidae, Cathartidae, Strigidae, Laniidae, Pridae, Remizidae, Pollioptilidae, Regulidae, Bombicyllidae, Passeridae y Motacillidae, tal como se aprecia en la siguiente Tabla.1.

Se registraron 4 especies registradas dentro de la **NOM 059-SEMARNAT-2010** que son el Pato Mexicano (*Anas diazi*), bajo la categoría de Amenazada, y la Grulla gris (*Antigone canadensis*), el Gavilán de Cooper (*Accipiter cooperii*), y la Aguililla rojinegra (*Parabuteo unicinctus*) bajo la categoría de Protección especial.

A continuación, se presenta el listado total de especies de aves registradas durante los trabajos de campo en donde se presenta únicamente los registros realizados por Natural Environment, el cual se encuentra conformado por 69 especies de 15 órdenes y 33 Familias.

Tabla 4. 132. Especies de Aves registradas durante el muestreo en el SAR

Orden	Familia	Especie	Nombre común	IUCN (1)	CITES (2)	NOM-059-2010(3)	Permanencia
Anseriformes	Anatidae	*Anas diazi*	Pato mexicano	Lc	-	A	R
		Anas crecca	Cerceta Alas Verdes	Lc	-	-	M
		Aythya valisineria	Pato coacoxtle	Lc	-	-	M
Galliformes	Odontophoridae	*Callipepla squamata*	Codorniz escamoza	Lc	-	-	R
	Phasianidae	*Meleagris gallopavo*	Guajolote silvestre	Lc	-	-	R
Podicipediformes	Podicipedidae	*Podilymbus podiceps*	Sambullidor pico gruezo	Lc	-	-	R
Columbiformes	Columbidae	*Columba livia*	Paloma domestica	Lc	-	-	R
		Streptopelia decaocto	Paloma de collar turca	Lc	-	-	R
		Columbina inca	Tortola cola larga	Lc	-	-	R
		Zenaida asiatica	Paloma de alas blancas	Lc	-	-	R
		Zenaida macroura	Paloma huilota	Lc	-	-	R
Cuculiformes	Cuculidae	*Geococcys californianus*	Correcaminos norteño	Lc	-	-	R

CONSULTA PÚBLICA

Orden	Familia	Especie	Nombre común	IUCN (1)	CITES (2)	NOM-059-2010(3)	Permanencia
Gruiformes	Gruidae	*Antigone canadensis*	Grilla gris	Lc	II	Pr	M
Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlito tildío	Lc	-	-	R
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea herodias*	Garza morena	Lc	-	-	M
		Ardea alba	Garza blanca	Lc	-	-	M
		Butoroides virescens	Garza verde	Lc	-	-	M
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote común	Lc	-	-	R
Accipitriformes	Accipitridae	*Circus hudsonius*	Gavilán rastrero	Lc	II	-	M
		Accipiter cooperii	Gavilan de Cooper	Lc	II	Pr	M
		Parabuteo unicinctus	Aguililla rojinegra	Lc	II	Pr	R
		Buteo jamaicensis	Aguililla cola roja	Lc	II	-	R
Strigiformes	Strigidae	*Bubo virginianus*	Buho cornudo	Lc	II	-	R
Coraciiformes	Alcedinidae	*Megaceryle alcyon*	Martin pescador norteño	Lc	-	-	M
		Chloroceryle americana	Martín pescador verde	Lc	-	-	R
Piciformes	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero cheje	Lc	-	-	R
		Sphyrapicus varius	Carpintero moteado	Lc	-	-	M
		Dryobates scalaris	Carpintero mexicano	Lc	-	-	R
Falconiformes	Falconidae	*Caracara cheriway*	Caracara quebrantahuesos	Lc	-	-	R
		Falco sparverius	Cernícalo Americano	Lc	II	-	M
Passeriformes	Tirannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis bienteveo	Lc	-	-	R
		Empidonax minimus	Papamoscas chico	Lc	-	-	T
		Sayornis nigricans	Papamoscas negro	Lc	-	-	R
		Sayornis phoebe	Papamoscas de fibi	Lc	-	-	R
		Sayornis saya	Sayornis llanero	Lc	-	-	M
	Laniidae	*Lanius ludovisianus*	Verdugo americano	Lc	-	-	M
	Corvidae	*Cyanocorax yncas*	Chara verde	Lc	-	-	R
		Corvus corax	Cuervo común	Lc	-	-	R
	Paridae	*Baeolophus atricristatus*	Carbonero cresta negra	Lc	-	-	R
	Remizidae	*Auriparus flaviceps*	Baloncillo	Lc	-	-	R
	Troglodytidae	*Catherpes mexicanus*	Saltapared barranqueño	Lc	-	-	R
		Thryomanes bewickii	Saltapared cola larga	Lc	-	-	R
		Thryothorus ludovicianus	Saltapared de carolina	Lc	-	-	R
		Campylorhynchus bruneicapillus	Matraca del desierto	Lc	-	-	R
	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita azulgris	Lc	-	-	R
	Regulidae	*Regulus calendula*	Reyesuelo matraquita	Lc	-	-	M
	Turdidae	*Sialia sialis*	Azulejo garganta canaela	Lc	-	-	M
		Catharus gutatus	Zorzal cola canela	Lc	-	-	M
		Turdus migratorius	Mirlo primavera	Lc	-	-	M
	Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	Cuitlacoche pico curvo	Lc	-	-	R

CONSULTA PÚBLICA

Orden	Familia	Especie	Nombre común	IUCN (1)	CITES (2)	NOM-059-2010(3)	Permanencia
		Toxostoma longirostre	Cuicacoche pico largo	Lc	-	-	R
		Oreoscoptes montanus	Cuicacoche chata	Lc	-	-	M
		Mimus polyglottos	Centzontle norteño	Lc	-	-	R
	Bombycillidae	*Bombycilla cedrorum*	Ampeliz chinito	Lc	-	-	M
	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión domestico	Lc	-	-	R
	Motacillidae	*Anthus rubescens*	Bisbita norteamericano	Lc	-	-	M
	fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón mexicano	Lc	-	-	R
		Spinus psaltria	Jilguerito dominico	Lc	-	-	R
	Passerellidae	*Arremonops rufivirgatus*	Gorrión olivaceo	Lc	-	-	R
		Amphispiza bilineata	Zacatonero garganta negra	Lc	-	-	R
		Melozone fusca	Rascador viejito	Lc	-	-	R
		Aimophila ruficeps	Zacatonero corona canela	Lc	-	-	R
	Icteridae	*Sturnella neglecta*	Pradero del oeste	Lc	-	-	M
		Quiscalus mexicanus	Zanate mayor	Lc	-	-	R
	Parulidae	*Geotlhlypis trichas*	Mascarita común	Lc	-	-	M
		Setophaga petechia	Chipe amarillo	Lc	-	-	T
		Sethophaga coronata	Chipe rabadilla amarilla	Lc	-	-	M
	Cardinalidae	*Cardinalis Cardinalidad*	Cardenal rojo	Lc	-	-	R
		Cardinalis sinuatus	Cardenal desértico	Lc	-	-	R

(1) IUCN Lc= Preocupación menor, NR =No reconocida, VU = Vulnerable, Nt = Casi amenazado
(2) Cites= I Peligro de extinción II= Comercio controlado
(3) Nom-059; A = Amenazada, Pr= Sujeta a Protección especial

IV.3.2.2.2.4. Mamíferos

Para el grupo de los mamíferos se registraron 16 especies, en la siguiente tabla, se presenta el listado de especies registradas durante los trabajos de campo para el presente Proyecto.

No se registraron especies endémicas a México dentro del Sistema Ambiental, tampoco se registraron especies dentro de la **NOM 059-SEMARNAT-2010**.

Tabla 4. 133. Especies de mamíferos registrados durante el muestreo en el SA

Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM 059	Endemismo
Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo de nueve bandas	-	-
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache	-	-
Carnívora	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	-	-
		Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	-	-
	Felidae	*Lynx rufus*	Lince	-	-
	Ursidae	*Ursus americanus eremicus*	Oso negro	P	

CONSULTA PÚBLICA

Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM 059	Endemismo
	Procyonidae	*Bassariscus astutus*	Cacomixtle	-	-
		Procyon lotor	Mapache	-	-
		Spilogale gracilis	Zorrillo manchado occidental	-	-
	Mephitidae	*Mephitis mapitas*	Zorrillo rayado	-	-
		Conepatus leuconatus	Zorrillo	-	-
Artiodactyla	Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado Cola Blanca	-	-
	Tayassuidae	*Pecari tajacu*	Pecarí de Collar	-	-
Rodentia	Sciuridae	*Sciurus niger*	Ardilla zorra	-	-
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	Conejo del desierto	-	-
		Lepus californicus	Liebre Cola Negra	-	-

IV.3.2.2.2.4.1 Quiropteros (murciélagos)

De acuerdo al Informe Anual Técnico del Programa de Monitoreo de Fauna Voladora, (Anexo 2.4) en total fueron registradas 15 especies agrupadas en un solo orden y 3 familias, del total de las especies registradas ninguna se encuentra listada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 ni dentro de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza o dentro de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

La metodología utilizada y el análisis de la diversidad para este grupo se presenta en el Anexo 2.4.

Tabla 4. 134. Listado de especies de murciélagos registradas dentro del Informe Anual Técnico del Programa de Monitoreo de Fauna Voladora

Orden	Familia	Especie	Nombre común	IUCN (1)	CITES (2)	NOM-059-2010(3)
Chiroptera	Molossidae	*Eumops perotis*	Murciélago gigante de bonete	Lc	-	-
		Nyctinomops femorosaccus	Murciélago cola suelta de bolsa	Lc	-	-
		Tadarida brasiliensis	Murciélago cola suelta brasileño	Lc	-	--
	Mormoopidae	*Mormoops megalophylla*	Murciélago barba arrugada norteño	Lc	-	-
	Vespertilionidae	*Antrozous pallidus*	Murciélago desértico norteño	Lc	-	-
		Corynorhinus townsendii	Murciélago orejón	Lc	-	-
		Eptesicus fuscus	Murciélago moreno norteño	Lc	-	-
		Lasiurus borealis	Murciélago cola peluda rojizo	Lc	-	-
		Lasiurus cinereus	Murciélago cola peluda canoso	Lc	-	-
		Lasiurus xanthinus	Murciélago Amarillo de la laguna	Lc	-	-
		Myotis californicus	Miotis californiano	Lc	-	-
		Myotis velifer	Miotis mexicano	Lc	-	-
		Myotis yumanensis	Miotis de yuma	Lc	-	-
		Nycticeius humeralis	Murciélago crepuscular americano	Lc	-	-

CONSULTA PÚBLICA

Orden	Familia	Especie	Nombre común	IUCN (1)	CITES (2)	NOM-059-2010(3)
		Parastrellus hesperus	Pipistrelo del oeste americano	Lc	-	-

IV.3.2.2.2.5. Mariposa Monarca (Danaus plexippus)

De acuerdo con Informe Técnico Anual – Programa de Monitoreo de Fauna Voladora para el caso específico de la Mariposa Monarca, de marzo de 2019 a febrero de 2020, se registró un total de 90 mariposas monarcas registradas en área de Proyecto, los detalles de la metodología empleada, así como el rumbo y altura de vuelo se pueden consultar dentro del Anexo 2.4.

IV.3.2.2.2.6. Análisis de los resultados del muestreo de fauna (Índice de diversidad de Shannon-Wiener) para el Sistema Ambiental

Una vez conformado el listado de especies presentes, se procedió al análisis de los resultados del muestreo de fauna dentro del Sistema Ambiental (SA), mediante el Índice de diversidad de Shannon-Wiener, realizando los cálculos correspondientes para cada grupo con la finalidad de evitar sesgos en el análisis de datos. A continuación, se presenta la fórmula que expresa el Índice de diversidad de Shannon-Wiener:

$$H = -\sum_{i=1}^{s} (Pi)(Log_2 Pi)$$

Dónde:

S – número de especies (la riqueza de especies)
pi– proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i): $\frac{ni}{N}$
ni – número de individuos de la especie i
N – número de todos los individuos de todas las especies

El índice refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. Conceptualmente es una medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad. Esto es, si una comunidad de "S" especies es muy homogénea, por ejemplo, porque existe una especie claramente dominante y las restantes S-1 especies apenas presentes, el grado de incertidumbre será más bajo que si todas las S especies fueran igualmente abundantes. O sea, al tomar al azar un individuo, en el primer caso tendremos un grado de certeza mayor (menos incertidumbre, producto de una menor entropía) que en el segundo; porque mientras en el primer caso la probabilidad de que pertenezca a la especie dominante será cercana a 1, mayor que para cualquier otra especie, en el segundo la probabilidad será la misma para cualquier especie.

Para la interpretación del índice de diversidad de Shannon-Wiener, los valores resultantes del índice de Shannon-Wiener inferior a 1.5 se consideran como "Diversidad baja", los valores entre 1.6

CONSULTA PÚBLICA

y 3.0 se consideran como “Diversidad media”, y los valores iguales o superiores a 3.1 se consideran como “Diversidad alta” (Magurran, 1988 en Titira y Boada, 2009).

En la
Tabla 4. **135**, se presenta el desglose de los resultados de diversidad obtenidos a partir de los datos levantados durante el muestreo faunístico para el SA, en la tabla se exponen las especies registradas por cada grupo zoológico, el número de individuos por especie que fueron avistados, su abundancia relativa y el índice de diversidad obtenido por grupo zoológico.

Tabla 4. 135. Estimación de los parámetros de Shannon-Wiener para los distintos grupos zoológicos (Diversidad por grupo) en el Sistema Ambiental

Grupo	Especie	Abundancia absoluta (N)	Abundancia relativa (Pi)	Logaritmo (Log)	(Pi)(Log)
Anfibios	*Lithobates berlandieri*	29	1.0000	0.0000	0.0000
	Total	29	**H=**		0.0000
Reptiles	*Pseudemys gorzugi*	17	0.6296	0.4626	0.2913
	Trachemys scripta	10	0.3704	0.9933	0.3679
Aves	**Total**	**27**	**H=**		**0.6592**
	Callipepla squamata	12	0.03270	3.42046	0.11184
	Columba livia	18	0.04905	3.01499	0.14787
	Streptopelia decaocto	23	0.06267	2.76987	0.17359
	Columbina inca	4	0.01090	4.51907	0.04925
	Zenaida macroura	76	0.20708	1.57463	0.32608
	Geococcys californianus	1	0.00272	5.90536	0.01609
	Antigone canadensis	66	0.17984	1.71571	0.30855
	Charadrius vociferus	4	0.01090	4.51907	0.04925
	Ardea herodias	1	0.00272	5.90536	0.01609
	Coragyps atratus	2	0.00545	5.21221	0.02840
	Circus hudsonius	1	0.00272	5.90536	0.01609
	Accipiter cooperii	1	0.00272	5.90536	0.01609
	Parabuteo unicinctus	4	0.01090	4.51907	0.04925
	Buteo jamaicensis	1	0.00272	5.90536	0.01609
	Melanerpes aurifrons	6	0.01635	4.11360	0.06725
	Dryobates scalaris	1	0.00272	5.90536	0.01609
	Caracara cheriway	3	0.00817	4.80675	0.03929
	Falco sparverius	1	0.00272	5.90536	0.01609
	Lanius ludovisianus	4	0.01090	4.51907	0.04925
	Corvus corax	4	0.01090	4.51907	0.04925
	Baeolophus atricristatus	3	0.00817	4.80675	0.03929
	Auriparus flaviceps	1	0.00272	5.90536	0.01609
	Thryomanes bewickii	1	0.00272	5.90536	0.01609
	Campylorhynchus bruneicapillus	2	0.00545	5.21221	0.02840
	Polioptila caerulea	4	0.01090	4.51907	0.04925
	Sialia sialis	2	0.00545	5.21221	0.02840
	Turdus migratorius	1	0.00272	5.90536	0.01609
	Toxostoma curvirostre	2	0.00545	5.21221	0.02840
	Toxostoma longirostre	6	0.01635	4.11360	0.06725
	Oreoscoptes montanus	1	0.00272	5.90536	0.01609
	Mimus polyglottos	4	0.01090	4.51907	0.04925
	Bombycilla cedrorum	26	0.07084	2.64727	0.18754
	Passer domesticus	17	0.04632	3.07215	0.14231
	Haemorhous mexicanus	3	0.00817	4.80675	0.03929
	Spinus psaltria	4	0.01090	4.51907	0.04925

CONSULTA PÚBLICA

Grupo	Especie	Abundancia absoluta (N)	Abundancia relativa (Pi)	Logaritmo (Log)	(Pi)(Log)
	Amphispiza bilineata	9	0.02452	3.70814	0.09094
	Sturnella neglecta	1	0.00272	5.90536	0.01609
	Geotlhlypis trichas	2	0.00545	5.21221	0.02840
	Setophaga petechia	3	0.00817	4.80675	0.03929
	Sethophaga coronata	3	0.00817	4.80675	0.03929
	Cardinalis cardinales	33	0.08992	2.40885	0.21660
	Cardinalis sinuatus	6	0.01635	4.11360	0.06725
	Total	**367**	**H=**		**2.8327**
Mamíferos	*Dasypus novemcinctus*	3	0.01622	4.12174	0.06684
	Didelphis virginiana	4	0.02162	3.83406	0.08290
	Canis latrans	8	0.04324	3.14091	0.13582
	Urocyon cinereoargenteus	26	0.14054	1.96226	0.27578
	Lynx rufus	3	0.01622	4.12174	0.06684
	Ursus americanus eremicus	1	0.00541	5.22036	0.02822
	Bassariscus astutus	9	0.04865	3.02313	0.14707
	Procyon lotor	16	0.08649	2.44777	0.21170
	Spilogale gracilis	5	0.02703	3.61092	0.09759
	Mephitis Oración	6	0.03243	3.42860	0.11120
	Conepatus leuconotus	1	0.00541	5.22036	0.02822
	Odocoileus virginianus	8	0.04324	3.14091	0.13582
	Pecari tajacu	38	0.20541	1.58277	0.32511
	Sciurus niger	28	0.15135	1.88815	0.28577
	Sylvilagus audubonii	23	0.12432	2.08486	0.25920
	Lepus californicus	6	0.03243	3.42860	0.11120
	Total	**185**	**H=**		**2.36928**

En la Tabla 4. 136 se expone de manera resumida el número de especies registradas de cada grupo zoológico, así como el número de individuos y el índice de Shannon-Wiener obtenido para cada grupo, finalmente una columna con la interpretación del índice de diversidad obtenido.

Tabla 4. 136. Índice de diversidad de Shannon-Wiener obtenido a partir de los datos del muestreo dentro del Sistema Ambiental

Grupo zoológico	Número de especies	Número de Individuos	Índice de Shannon-Wiener	Interpretación del Índice
Anfibios	1	29	0.000	Diversidad baja
Reptiles	2	17	0.6592	Diversidad baja
Aves	42	367	2.8327	Diversidad media
Mamíferos	16	185	2.36928	Diversidad media
Total	**61**	**598**		

Como se puede apreciar en la tabla anterior para el grupo zoológico de los anfibios y reptiles de acuerdo a los resultados obtenidos del trabajo de campo se obtuvo una “Diversidad baja”, mientras que para el grupo de las aves presento un mayor valor al registrar una “Diversidad media”, por último, para el grupo de los mamíferos se registró una “Diversidad media” también.

CONSULTA PÚBLICA

IV.3.2.2.2.7. Análisis de los resultados del muestreo de fauna (Índice de diversidad de Shannon-Wiener) para el Área de Influencia

Derivado de los trabajos de campo para el Área de Influencia, se obtuvieron un total de 403 registros de especies de fauna silvestre de los 4 grupos zoológicos taxonómico, en la siguiente tabla se presenta el desglose de los resultados de diversidad obtenidos a partir de los datos levantados durante el muestreo faunístico para el Área de Influencia.

Tabla 4. 137. Estimación de los parámetros de Shannon-Wiener para los distintos grupos zoológicos (Diversidad por grupo) en el Área de Influencia

Grupo	Especie	Abundancia absoluta (N)	Abundancia relativa (Pi)	Logaritmo (Log)	(Pi)(Log)
Anfibios	*Lithobates berlandieri*	21	1	0.0000	0
	Total	**21**	**H=**		**0.000**
Reptiles	*Pseudemys gorzugi*	7	0.5833	0.5390	0.3144
	Trachemys scripta	5	0.4167	0.8755	0.3648
	Total	**12**	**H=**		**0.6792**
Aves	*Anas diazi*	6	0.01923	3.9512	0.07599
	Anas crecca	4	0.01282	4.3567	0.05586
	Aythya valisineria	2	0.00641	5.0499	0.03237
	Meleagris gallopavo	15	0.04808	3.0350	0.14591
	Podilymbus podiceps	4	0.01282	4.3567	0.05586
	Columba livia	6	0.01923	3.9512	0.07599
	Zenaida asiatica	19	0.06090	2.7986	0.17043
	Zenaida macroura	96	0.30769	1.1787	0.36266
	Geococcys californianus	1	0.00321	5.7430	0.01841
	Ardea alba	1	0.00321	5.7430	0.01841
	Butoroides virescens	1	0.00321	5.7430	0.01841
	Coragyps atratus	2	0.00641	5.0499	0.03237
	Accipiter cooperii	2	0.00641	5.0499	0.03237
	Parabuteo unicinctus	2	0.00641	5.0499	0.03237
	Buteo jamaicensis	2	0.00641	5.0499	0.03237
	Bubo virginianus	1	0.00321	5.7430	0.01841
	Megaceryle alcyon	1	0.00321	5.7430	0.01841
	Chloroceryle americana	2	0.00641	5.0499	0.03237
	Melanerpes aurifrons	4	0.01282	4.3567	0.05586
	Sphyrapicus varius	3	0.00962	4.6444	0.04466
	Dryobates scalaris	4	0.01282	4.3567	0.05586
	Pitangus sulphuratus	2	0.00641	5.0499	0.03237
	Empidonax minimus	2	0.00641	5.0499	0.03237
	Sayornis nigricans	1	0.00321	5.7430	0.01841
	Sayornis phoebe	6	0.01923	3.9512	0.07599

CONSULTA PÚBLICA

Grupo	Especie	Abundancia absoluta (N)	Abundancia relativa (Pi)	Logaritmo (Log)	(Pi)(Log)
	Lanius ludovisianus	2	0.00641	5.0499	0.03237
	Cyanocorax yncas	6	0.01923	3.9512	0.07599
	Baeolophus atricristatus	2	0.00641	5.0499	0.03237
	Thryomanes bewickii	1	0.00321	5.7430	0.01841
	Thryothorus ludovicianus	1	0.00321	5.7430	0.01841
	Polioptila caerulea	2	0.00641	5.0499	0.03237
	Regulus calendula	6	0.01923	3.9512	0.07599
	Sialia sialis	3	0.00962	4.6444	0.04466
	Catharus gutatus	3	0.00962	4.6444	0.04466
	Toxostoma longirostre	4	0.01282	4.3567	0.05586
	Mimus polyglottos	6	0.01923	3.9512	0.07599
	Bombycilla cedrorum	13	0.04167	3.1781	0.13242
	Haemorhous mexicanus	3	0.00962	4.6444	0.04466
	Arremonops rufivirgatus	1	0.00321	5.7430	0.01841
	Amphispiza bilineata	4	0.01282	4.3567	0.05586
	Melozone fusca	2	0.00641	5.0499	0.03237
	Aimophila ruficeps	1	0.00321	5.7430	0.01841
	Sturnella neglecta	1	0.00321	5.7430	0.01841
	Quiscalus mexicanus	5	0.01603	4.1336	0.06624
	Sethophaga coronata	8	0.02564	3.6636	0.09394
	Cardinalis Quiscas	46	0.14744	1.9144	0.28225
	Cardinalis sinuatus	3	0.00962	4.6444	0.04466
	Total	**312**	**H=**		**2.85911**
Mamíferos	*Dasypus novemcinctus*	1	0.01724	4.0604	0.07001
	Didelphis virginiana	1	0.01724	4.0604	0.07001
	Canis latrans	3	0.05172	2.9618	0.15320
	Urocyon cinereoargenteus	7	0.12069	2.1145	0.25520
	Bassariscus astutus	4	0.06897	2.6741	0.18442
	Procyon lotor	7	0.12069	2.1145	0.25520
	Spilogale gracilis	2	0.03448	3.3673	0.11611
	Mephitis Quiscas	3	0.05172	2.9618	0.15320
	Odocoileus virginianus	5	0.08621	2.4510	0.21129
	Pecari tajacu	16	0.27586	1.2879	0.35527
	Sciurus niger	5	0.08621	2.4510	0.21129
	Sylvilagus audubonii	4	0.06897	2.6741	0.18442
	Total	**58**	**H=**		**2.21964**

CONSULTA PÚBLICA

En la Tabla 4. 138, se expone de manera resumida el número de especies registradas de cada grupo zoológico, así como el número de individuos y el índice de Shannon-Wiener obtenido para cada grupo, finalmente una columna con la interpretación del índice de diversidad obtenido.

Tabla 4. 138. Índice de diversidad de Shannon-Wiener obtenido a partir de los datos del muestreo dentro del Área de Influencia

Grupo zoológico	Número de especies	Número de Individuos	Índice de Shannon-Wiener	Interpretación del Índice
Anfibios	1	21	0.0000	Diversidad baja
Reptiles	2	12	0.6792	Diversidad baja
Aves	47	312	2.8591	Diversidad Media
Mamíferos	12	58	2.2196	Diversidad Media

Como se puede apreciar en la tabla anterior para el grupo zoológico de los anfibios y reptiles se registró una "Diversidad baja", el grupo de las aves registro una "Diversidad media", por último, para el grupo de los mamíferos se registró una "Diversidad media".

IV.3.2.2.2.8. Análisis de los resultados del muestreo de fauna (Índice de diversidad de Shannon-Wiener) para el Área de Proyecto

Tabla 4. 139. Estimación de los parámetros de Shannon-Wiener para los distintos grupos zoológicos (Diversidad por grupo) en el Área de Proyecto

Grupo	Especie	Abundancia absoluta (N)	Abundancia relativa (Pi)	Logaritmo (Log)	(Pi)(Log)
Aves	*Buteo jamaicensis*	1	0.02703	3.61092	0.09759
	Melanerpes aurifrons	2	0.05405	2.91777	0.15772
	Dryobates scalaris	2	0.05405	2.91777	0.15772
	Falco sparverius	1	0.02703	3.61092	0.09759
	Sayornis saya	1	0.02703	3.61092	0.09759
	Lanius ludovisianus	1	0.02703	3.61092	0.09759
	Catherpes mexicanus	1	0.02703	3.61092	0.09759
	Polioptila caerulea	4	0.10811	2.22462	0.24050
	Toxostoma curvirostre	1	0.02703	3.61092	0.09759
	Toxostoma longirostre	1	0.02703	3.61092	0.09759
	Mimus polyglottos	2	0.05405	2.91777	0.15772
	Anthus rubescens	1	0.02703	3.61092	0.09759
	Amphispiza bilineata	6	0.16216	1.81916	0.29500
	Melozone fusca	1	0.02703	3.61092	0.09759
	Cardinalis pubescen	8	0.21622	1.53148	0.33113
	Cardinalis sinuatus	4	0.10811	2.22462	0.24050
	Total	**37**	**H=**		**2.45861**
Mamíferos	*Canis latrans*	1	0.11111	2.19722	0.24414
	Urocyon cinereoargenteus	3	0.33333	1.09861	0.36620
	Bassariscus astutus	2	0.22222	1.50408	0.33424
	Odocoileus virginianus	3	0.33333	1.09861	0.36620

CONSULTA PÚBLICA

Grupo	Especie	Abundancia absoluta (N)	Abundancia relativa (Pi)	Logaritmo (Log)	(Pi)(Log)
	Total	**9**	**H=**		**1.31078**

En la siguiente tabla se expone de manera resumida el número de especies registradas de cada grupo zoológico, así como el número de individuos y el índice de Shannon-Wiener obtenido para cada grupo, finalmente una columna con la interpretación del índice de diversidad obtenido.

Tabla 4. 140. Índice de diversidad de Shannon-Wiener obtenido a partir de los datos del muestreo dentro del Área de Proyecto

Grupo zoológico	Número de especies	Número de Individuos	Índice de Shannon-Wiener	Interpretación del Índice
Anfibios	0	0	0.0000	Diversidad baja
Reptiles	0	0	0.0000	Diversidad baja
Aves	16	37	2.45861	Diversidad Media
Mamíferos	4	9	1.31078	Diversidad Media

Como se puede apreciar en la tabla anterior para el grupo zoológico de los anfibios y reptiles se registró una “Diversidad baja”, el grupo de las aves registro una “Diversidad media”, por último, para el grupo de los mamíferos se registró una “Diversidad media”.

IV.3.2.2.2.9. Conclusiones generales de los resultados del Índice de diversidad de Shannon-Wiener Y del análisis general de especies.

El Sistema Ambiental y el Área de Influencia presentaron Índices de diversidad de especies similares, en cuanto a su interpretación, tal como se puede observar en la siguiente tabla. considerando la mayor superficie los diferentes tipos de vegetación presentes dentro del Sistema Ambiental y Área de Influencia, además de la presencia de manantiales donde se registraron las diferentes especies de anfibios y reptiles, así como la presencia de aves asociadas a cuerpos de agua (*Megaceryle alcyon* y *Chloroceryle americana*) entre algunas otras, y en el mismo caso con los mamíferos, donde se registró el Armadillo de nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*).

De acuerdo al índice de Diversidad de Shannon, las áreas más diversas fueron el Sistema Ambiental (SA) y el Área de Influencia (AI), los valores más bajos se presentaron en el Área de Proyecto, lo anterior podría explicarse debido a la casi ausencia de cuerpos de agua, así como a la homogeneidad de la vegetación.

Cabe mencionar lo que correspondería a la superficie del área del Proyecto, no presento ningún registro de anfibio o reptil, por lo anteriormente mencionado, además considerando la temporalidad del muestreo, el cual se realizó en época invernal en condiciones semidesérticas.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 4. 141. Resultado del Índice de diversidad de Shannon-Wiener para ambas áreas.

Grupo zoológico	Interpretación del índice		
	SAR	AI	AP
Anfibios	Diversidad baja 0.0000	Diversidad baja 0.0000	Diversidad baja 0.0000
Reptiles	Diversidad baja 0.6592	Diversidad baja 0.6792	Diversidad baja 0.0000
Aves	Diversidad media 2.8327	Diversidad media 2.8591	Diversidad media 2.4586
Mamíferos	Diversidad media 2.3693	Diversidad media 2.2196	Diversidad media 1.3108

IV.3.2.2.2.10. Especies registradas en los muestreos y enlistadas en la Norma Oficial Mexicana 059 SEMARNAT 2010 con alguna categoría de riesgo, o endémicas

Durante los muestreos de fauna se logró la identificación de 8 especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (6 de ellas dentro del Área del Influencia y ninguna dentro del AP), 5 de ellas con la categoría de Sujetas a protección especial, 2 especies con la categoría de Amenazadas. La distribución de las especies dentro de las áreas de muestreo se presenta en la Tabla 4. 142, especificando si la especie se avistó dentro del SAR, o bien el Área de Influencia.

Enseguida se muestran las definiciones de las categorías de riesgo en las que se encuentran algunas de las especies que fueron avistadas durante los muestreos de campo en las tres áreas de estudio:

En peligro de extinción (P): 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.

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

Sujeta a protección especial (Pr): 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.

Tabla 4. 142. Especies registradas, enlistadas dentro de la NOM 059-SEMARNAT-2010

GRUPO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM 059	SA	AI	AP
ANFIBIOS	*Lithobates berlandieri*	Rana leopardo	Pr	X	X	-
REPTILES	*Pseudemys gorzugi*	Jicotea del Río Bravo	A	X	X	-
	Trachemys scripta	Tortuga gravada	Pr	X	X	-

CONSULTA PÚBLICA

GRUPO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM 059	SA	AI	AP
MAMÍFEROS	*Ursus americanus eremicus*	Oso negro	P	X	-	-
AVES	*Anas diazi*	Pato Mexicano	A	-	X	-
	Antigone canadensis	Grilla gris	Pr	X	-	-
	Accipiter cooperii	Gavilán de Cooper	Pr	X	X	-
	Parabuteo unicinctus	Aguililla rojinegra	Pr	X	X	

IV.3.2.2.2.11. Especies de valor cinegético, comercial, ecológico, etc.

Del total de aves y mamíferos registrados durante los muestreos, se concluye que doce especies, seis aves y siete mamíferos, se enlistan en el calendario oficial de caza de aves y mamíferos para el periodo 2020-2021 del Estado de Coahuila según el calendario de épocas hábiles emitido por la SEMARNAT.

Enseguida se presenta en el calendario de épocas hábiles para el Estado de Coahuila, donde se especifican las especies y los periodos de caza, además en la columna del extremo derecho se señala que especies de las señaladas en el presente apartado fueron registradas durante los muestreos.

Tabla 4. 143. Especies en el calendario oficial de épocas hábiles para el periodo 2020-2021 del Estado de Coahuila

Especies de Interés cinegético (CALENDARIO DE ÉPOCAS HÁBILES 2020-2021)		
Grupo	**Especie**	**Especie registrada durante el muestreo**
Aves	Agachona Común (*Gallinago delicata*) [antes: (*Gallinago gallinago*)]	-
	Codorniz cotui (*Colinus virginianus*)	-
	Codorniz escamosa (*Callipepla squamata*)	**X**
	Gallareta (*Fulica americana*)	-
	Ganga (*Bartramia longicauda*)	-
	Gansos obscuros [Ganso frente blanca (*Anser albifrons*) y Ganso canadiense (Branta)	-
	Gansos blancos [Ganso nevado (*Chen caerulescens*) y Ganso de ross (*Chen rossii*)]	-
	Grulla gris (*Grus canadensis*)	**X**
	Paloma alas blancas (*Zenaida asiatica*)	**X**
	Paloma huilota (*Zenaida macroura*)	**X**
	Patos y Cercetas (*Anas acuta, Anas americana, Anas clypeata, Anas crecca, Anas cyanoptera, Anas discors, Anas platyrhynchos, Anas strepera, Anas diazii, Bucephala albeola, Oxyura*	*Anas crecca, Anas diazii*
Mamíferos	Conejo del Desierto (*Sylvilagus audubonii*)	**X**
	Coyote (*Canis latrans*)	**X**
	Liebre de Cola Negra (*Lepus californicus*)	**X**
	Gato montés (*Lynx rufus*)	**X**
	Puma (*Puma concolor*)	-
	Zorra (*Urocyon cinereoargenteus*)	**X**

CONSULTA PÚBLICA

Especies de Interés cinegético (CALENDARIO DE ÉPOCAS HÁBILES 2020-2021)		
	Pecari de collar (*Pecari tajacu*)	**X**
	Venado bura (*Odocoileus hemionus*)	-
	Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*)	**X**
	Borrego aoudad (*Ammotragus lervia*)	-

La fauna silvestre tiene un valor ecológico de acuerdo a su funcionalidad, la importancia biológico-ecológica del grupo de los reptiles recae principalmente en que son importantes controladores biológicos de plagas ya que su dieta incluye insectos y pequeños mamíferos como roedores. Los reptiles también son fuente de alimento para los carnívoros primarios, como el puma, el coyote y algunas aves de presa.

Las aves presentan un alto valor ecológico-biológico ya que son polinizadores de diversas plantas, son dispersoras de semillas, modifican la estructura vegetal regenerando de manera natural los bosques, son controladores de plagas ya que gran cantidad de aves se alimentan de insectos y las rapaces de roedores, así mismo existen especies bioindicadoras ya que la presencia o ausencia de algunas de ellas indica la calidad ambiental del sitio. Además, la diversidad de colores y formas, los cuales son sumamente llamativos en gran parte de ellas, se les adjudican un valor comercial y económico, ya que son utilizadas como aves ornamentales por su belleza y cantos. El valor económico que tienen las aves también se les confiere debido a que actualmente la observación de aves se realiza en cualquier lugar principalmente en zonas o áreas naturales y rurales atrayendo turismo que aporta a la economía de las poblaciones rurales.

Los mamíferos silvestres poseen una gran gama de características que los hacen ecológicamente imprescindibles en los ecosistemas. Las actividades de este grupo como; herbívoros; dispersores y removedores de semillas; polinizadores; depredadores y carroñeros, afecta las interacciones de los ecosistemas donde habitan, modificándolos constantemente.

CONSULTA PÚBLICA

IV.3.3 Medio Socioeconómico

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010, el estado de Coahuila de Zaragoza tiene una población de 2´748,391 habitantes, de los cuales 1'384,194 son mujeres y 1´364,197 son hombres, lo que representa de la de la población total el 50.4% y 49.6% respectivamente.

Los siete municipios más poblados en Coahuila de Zaragoza abarcan el 75.7% de la población del estado, siendo estos: Saltillo, Torreón, Monclova, Piedras Negras, Acuña, Matamoros y San Pedro. Mientras que, los municipios de Ramos Arizpe, Frontera, Múzquiz, Sabinas y Francisco I. Madero, con habitantes entre 56 y 76 mil ocupan el 12.1% de la población del estado (EE, 2016). El Estado de Coahuila de Zaragoza concentra el 90.7 % de la población urbana y sólo cuenta con el 9.3 % de población rural.

El SAR del Proyecto, se localiza en el estado de Coahuila de Zaragoza, se encuentra dentro del municipio de Villa Unión; de acuerdo con la localización del Proyecto será este y otros municipios cercanos los que se verán impactados de forma positiva en el desarrollo económico y laboral por el establecimiento del Proyecto.

El municipio de Villa Unión cuenta con una superficie de 1,855.48 km^2 y se localiza al noroeste del estado de Coahuila de Zaragoza, a una altura de 380 metros sobre el nivel del mar.

En la Figura 4.83 (Anexo 4.23) se muestra la ubicación del Proyecto con respecto a los límites estatales y municipales.

CONSULTA PÚBLICA

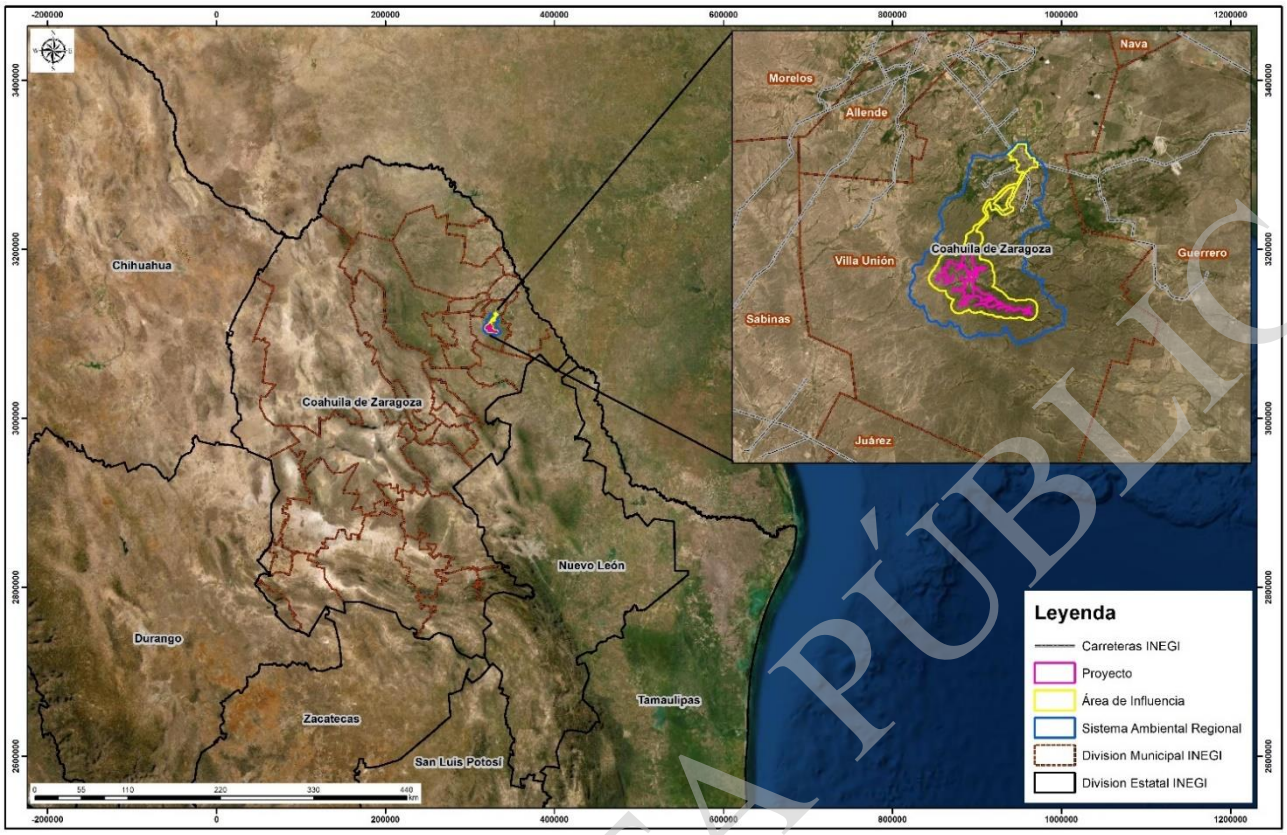


Figura 4.83. Ubicación del Proyecto con respecto a los límites estatales y municipales.

Con la finalidad de complementar la caracterización del medio socioeconómico, a continuación, se presentan algunos indicadores demográficos del municipio de Villa Unión, principalmente con base en la información oficial del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Consejo Nacional de Población (CONAPO) y del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED).

IV.3.3.1. Datos socioeconómicos

Demografía

Con base en estimaciones de la Encuesta Intercensal 2015, enseguida se presenta la Tabla 4.144 en la que se muestran las proyecciones de población, donde se observa un incremento poblacional del 7.65% con respecto al año 1990. La población de este municipio representa el 0.21% del total estatal.

Tabla 4.144. Población del municipio de Villa Unión 1990-2015

Población	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Hombres	3,000	3,199	3,180	3,122	3,217	3,253
Mujeres	2,866	3,029	2,979	3,016	3,072	3,099
Total	**5,866**	**6,228**	**6,159**	**6,138**	**6,289**	**6,352**

CONSULTA PÚBLICA

El INEGI reportó para el municipio de Villa Unión los siguientes indicadores de población, densidad de población Hab/Km2 y % de población con respecto al estado en la Tabla 4.145 y su distribución respecto a grupos de edad al año 2010 en la Tabla 4. 146. En la Figura 4. 84 se presenta la representación gráfica de la distribución de la población por grupos de edad.

Tabla 4.145.Indicadores de población del municipio de Villa Unión 1990-2015

Indicador	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Densidad de población del municipio (Hab/Km^2)	S/D	3.36	3.31	3.31	3.39	S/D
% de población con respecto al estado	0.30	0.29	0.27	0.25	0.23	0.21

Tabla 4. 146.Población por grupos de edad en el municipio de Villa Unión, 2010

Grupo de edad	Hombres	Mujeres	Total	% Hombres	% Mujeres
0 a 4 años	278	293	571	48.69	51.31
5 a 9 años	348	308	656	53.05	46.95
10 a 14 años	332	305	637	52.12	47.88
15 a 19 años	301	287	588	51.19	48.81
20 a 24 años	246	222	468	52.56	47.44
25 a 59 años	1,312	1,241	2,553	51.39	48.61
60 años y mas	400	416	816	49.02	50.98

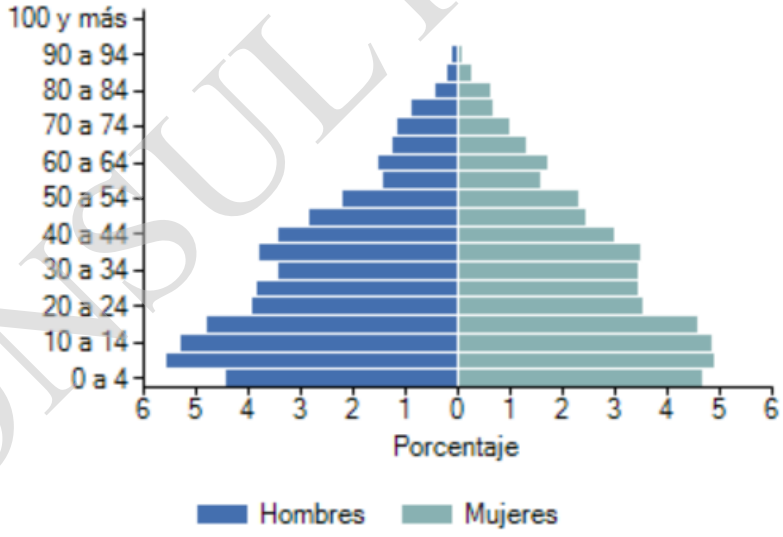


Figura 4. 84. Distribución de la Población por grupos de edad Municipio de Villa Unión, INEGI 2010

CONSULTA PÚBLICA

A fin de complementar la caracterización del medio socioeconómico, a continuación, se presentan algunos indicadores socioeconómicos del municipio de Villa Unión con base en la información oficial del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Natalidad

De acuerdo con los registros más recientes de INEGI, se reportaron 52,912 nacimientos para el estado de Coahuila de Zaragoza; mientras que para el municipio de Villa Unión se reportaron 128 nacimientos de los cuales 61 son mujeres y 67 hombres, lo que representa el 0.24% del estado.

Mortalidad

En el caso de la mortalidad, se registraron 17,794 defunciones en el estado de Coahuila de Zaragoza, mientras que para el municipio de Villa Unión se registraron 60 defunciones de las cuales 27 son mujeres y 33 hombres, lo que representa el 0.34% del estado.

Migración

Con base en datos del Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2010), el Estado de Coahuila de Zaragoza ocupa el lugar número 23 en el contexto nacional en cuanto a la intensidad migratoria; por su parte, el municipio de Villa Unión ocupa el lugar 4 de 58 en el contexto estatal. El Grado de intensidad migratoria se registra como Medio.

CONSULTA PÚBLICA

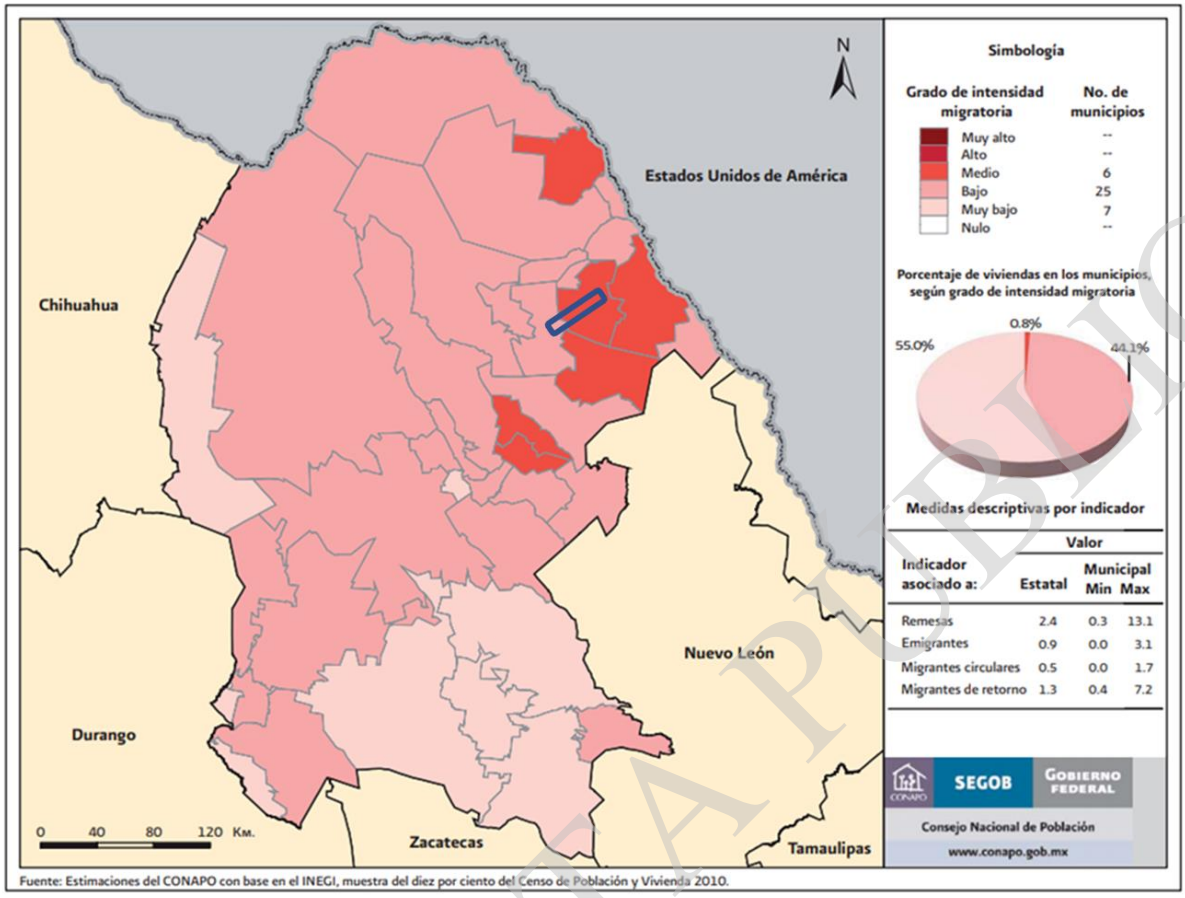


Figura 4.85. Grado de intensidad migratoria por municipio, CONAPO 2010

Con el fin de complementar la información presentada en la figura anterior, a continuación, se muestran los datos migratorios, así como el total de viviendas 1,519 con las que cuenta el municipio de Villa Unión (CONAPO, 2010) Tabla 4.147.

Tabla 4.147. Estadísticas migratorias para el Municipio de Villa Unión

Municipio de Villa Unión	
Total de viviendas	1,519
% viviendas que reciben remesas	9.97
% viviendas con emigrantes a Estados Unidos en el quinquenio anterior	1.71
% viviendas con migrantes circulares en del quinquenio anterior	1.51
% viviendas con migrantes de retorno del quinquenio anterior	2.18
Índice de intensidad migratoria	-0.0707
Índice de intensidad migratoria rescalado de 0 a 100^2	2.5273
Grado de intensidad migratoria	Medio
Lugar que ocupa en el contexto estatal	4
Lugar que ocupa en el contexto nacional	1,018

CONSULTA PÚBLICA

Población económicamente activa

De acuerdo con el INEGI, la Población en Edad de Trabajar (PET), es la que se encuentra delimitada entre los 12 y los 60 años de edad. A esta población se deben sustraer los que se dedican a actividades no remuneradas, como por ejemplo actividades domésticas y estudiantiles, para obtener lo que se conoce como Población Económicamente Activa (PEA), que es la población mayor de 12 años que puede y quiere trabajar, es decir, que tiene la edad y condiciones de salud necesarias para realizar una actividad y que se encuentran en disposición de hacerlo.

El concepto de Población Ocupada comprende a los individuos que ejercen una actividad profesional remunerada, o sin remuneración directa cuando se trata de auxiliares de personas de la familia, se refiere, en consecuencia, a la población efectivamente absorbida por alguna actividad.

Enseguida se presenta las Tabla 4.148 con la distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, para el municipio de Villa Unión, de acuerdo con datos del INEGI 2010.

Tabla 4.148. Población económicamente activa del municipio de Villa Unión 2010

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa (PEA)	1,995	1,572	423	78.80	21.20
Ocupada	1,941	1,523	418	78.46	21.54
Desocupada	54	49	5	90.74	9.26
Población no económicamente activa (PEA)	2,684	809	1,875	30.14	69.86

Actividades productivas

En la Tabla 4. 149 se detalla la distribución de la PEO según el Sector de Actividad Económica, de acuerdo con los datos más recientes disponibles para el municipio de Villa Unión (INEGI 2010).

Tabla 4. 149. Distribución de la población ocupada por sector de actividad económica

Municipio	Distribución de la Población Ocupada según sector de actividad, 2010,			
	Primario	Secundario	Terciario	No especificado
Villa Unión	395	786	478	29

CONSULTA PÚBLICA

Servicios

Educación

En la siguiente Tabla 4.150 se expone la condición de asistencia a la escuela en el municipio de Villa Unión considerando grupos de edades que van desde los 3 años hasta los 30 y más. Como se observa, la población de los 30 años en adelante es la que presenta el grado de inasistencia más significativo lo que se puede relacionar con que esta edad es considerada como laborable, seguida de un grado alto de inasistencia en los grupos de edad de 18 años a 24 años edad que corresponde a la educación superior, tanto en hombres como en mujeres y la población de 6 a 14 años es el grupo de edad con mayor asistencia escolar (INAFED, s.f.).

Tabla 4.150. Población según condición de asistencia escolar por grupos de edad y sexo, 2010

Grupos de edad	Población			Condición de asistencia escolar								
				Asiste			No asiste			No especificado		
	Total	H	M	Total	H	M	Total	H	M	Total	H	M
3 a 5 años	347	174	173	187	94	93	149	77	72	11	3	8
6 a 14 años	1,171	622	549	1,106	587	519	61	32	29	4	3	1
15 a 17 años	381	189	192	245	116	129	135	72	63	1	1	0
18 a 24 años	675	358	317	118	63	55	551	291	260	6	4	2
25 a 29 años	459	241	218	7	4	3	448	234	214	4	3	1
30 años y más	2,811	1,421	1,390	33	15	18	2,759	1,397	1,362	19	9	10

Salud

Del total de la población al año 2010 en el municipio de Villa Unión, el 82.51% cuenta con Derechohabiencia y el 15.72% no es Derechohabiente. Enseguida se presenta un desglose de la cobertura de salud según la institución que brinda el servicio para el municipio de Villa Unión en la Tabla 4.151.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 4.151. Población total según derechohabiencia servicios de salud por sexo,2010 municipio de Villa Unión

	Población total	Condición de derechohabiencia									
		Derechohabiente								No derechohabiente	No especificado
		Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva generación	Institución privada	Otra institución		
H	3,217	2,607	1,553	64	0	985	1	23	19	552	58
M	3,072	2,582	1,465	62	3	1,042	3	13	28	437	53
Total	**6,289**	**5,189**	**3,018**	**126**	**3**	**2,027**	**4**	**36**	**47**	**989**	**111**

Localidades

Las localidades/rancherías ubicadas dentro del polígono del SAR del Proyecto, son 12 y se enlistan a continuación en la

Tabla **4.152**, para una mejor referencia se presenta también la Figura 4.86.

Tabla 4.152.Localidades dentro del SAR

Nombre de la localidad	Grado de marginación de la localidad 2010	Estatus al año 2015	Clave INEGI
Jesus Aguilar	Muy Bajo	Activa	50370274
La Gloria	Muy Bajo	Activa	50370126
La Nopalosa	Muy Bajo	Activa	50370080
La Luz Vieja	Muy Bajo	Activa	50370130
El Encino	Muy Bajo	Activa	50370120
Ezequiel Fuentes Muñoz	Muy Bajo	Activa	50370263
El Amparo	Muy Bajo	Activa	50370199
Ciénega Grande	Muy Bajo	Activa	50370012
Jesus Rodríguez	Muy Bajo	Activa	50370223
Santa Ana	Muy Bajo	Activa	50370044
El Vive	Muy Bajo	Activa	50370105
Puerto Romero	Muy Bajo	Activa	50370221

CONSULTA PÚBLICA

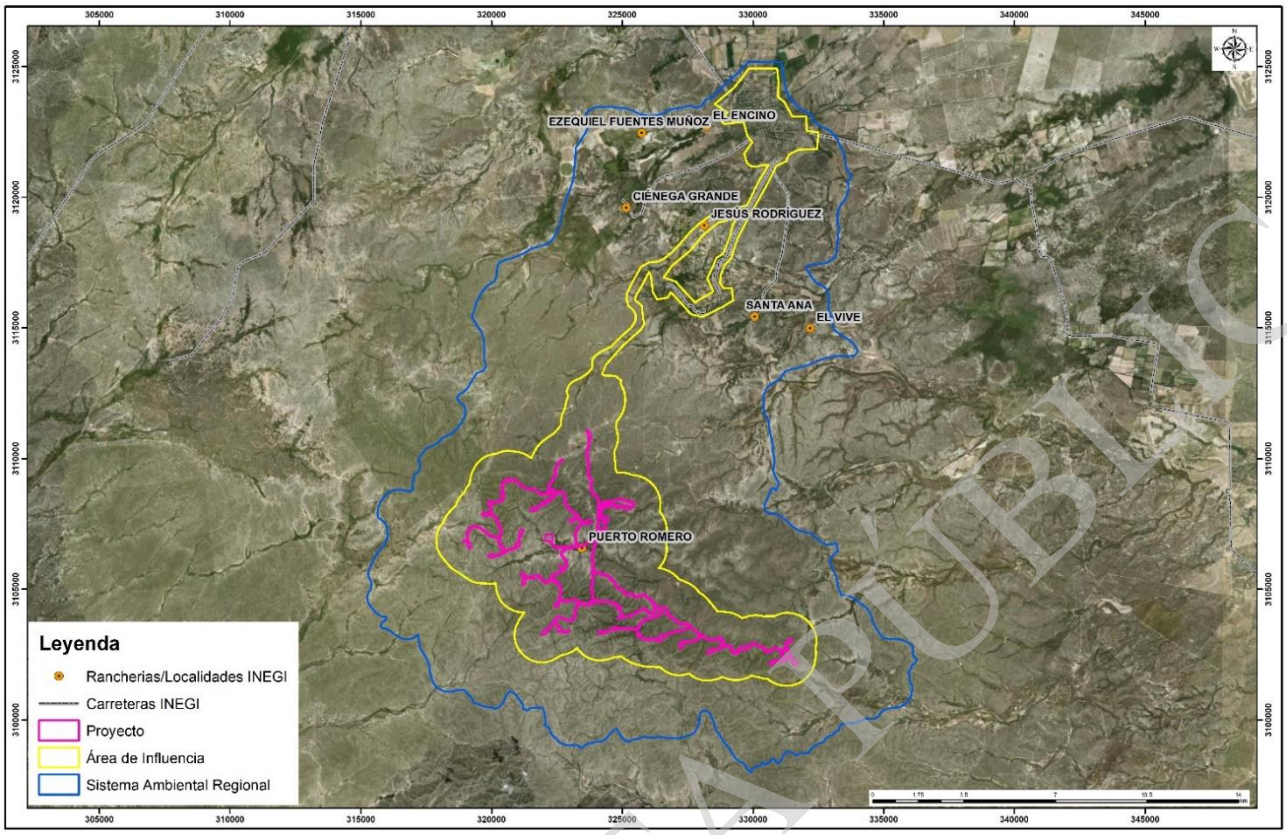


Figura 4.86. Localidades dentro del SAR del Proyecto

De acuerdo con la información recabada durante la visita a campo, así como de información obtenida del INEGI las 12 localidades/rancherías registradas dentro del SAR, presentan un grado de marginación Muy Alto y las actividades productivas son mayormente rurales.

Enseguida se presenta la Figura 4.87 **a)** donde se muestra la escuela Venustiano Carranza, donde se imparte educación básica y **b)** donde se observa campo de cultivo dentro de la localidad, en el Anexo 4.24 se presenta un reporte fotográfico de la visita al municipio de Villa Unión y las localidades dentro del SAR.

CONSULTA PÚBLICA



Figura 4.87. a) Escuela de Santa Ana, b) Campo de cultivo

Marginación y Rezago social

El Índice de Rezago Social es una medida ponderada que resume cuatro indicadores de carencias sociales (educación, salud, servicios básicos y espacios en la vivienda) en un solo índice que tiene como finalidad ordenar a las unidades de observación según sus carencias sociales.

Los resultados de la estimación del índice de rezago social se presentan en cinco estratos los cuales son muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto rezago social. El grado que se presenta en el SAR del Proyecto corresponde a Muy Bajo.

Con base en estimaciones del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2015) el cual a su vez se basa en los censos y conteos del INEGI, se analizaron los indicadores de marginación y rezago social, mismos que se presentan en las siguientes figuras.

CONSULTA PÚBLICA

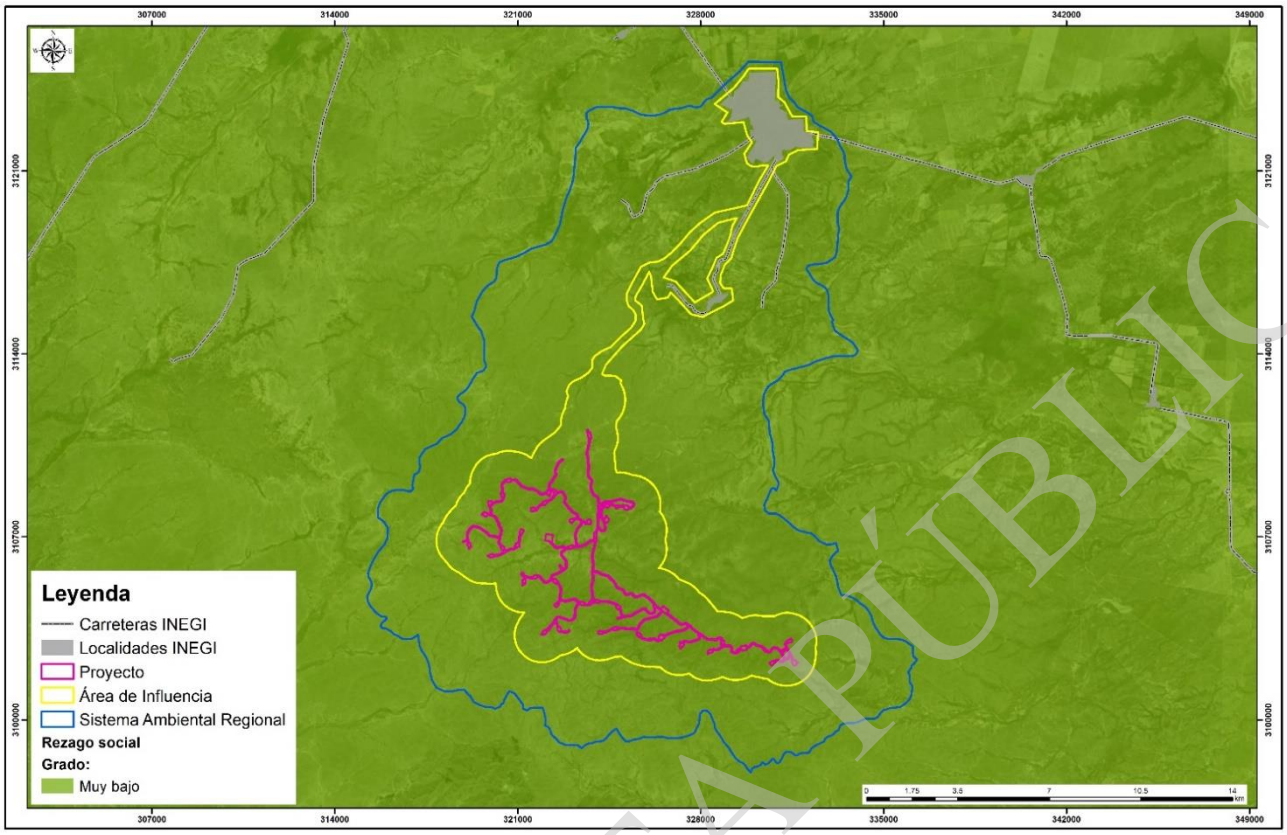


Figura 4.88 Rezago social dentro del SAR

La marginación se concibe como un problema estructural de la sociedad, en donde no están presentes ciertas oportunidades para el desarrollo, ni las capacidades para adquirirlas. Si tales oportunidades no se manifiestan directamente, las familias y comunidades que viven en esta situación se encuentran expuestas a ciertos riesgos y vulnerabilidades que les impiden alcanzar determinadas condiciones de vida.

El índice de marginación busca establecer un parámetro analítico que permita entender cuándo un sector de la sociedad se encuentra en una situación donde no están presentes las oportunidades para el desarrollo, ni la capacidad para encontrarlas. Este análisis otorga herramientas que permiten cuantificar la situación de las entidades, los municipios y las localidades, y las Áreas Geoestadísticas Básicas.

CONSULTA PÚBLICA

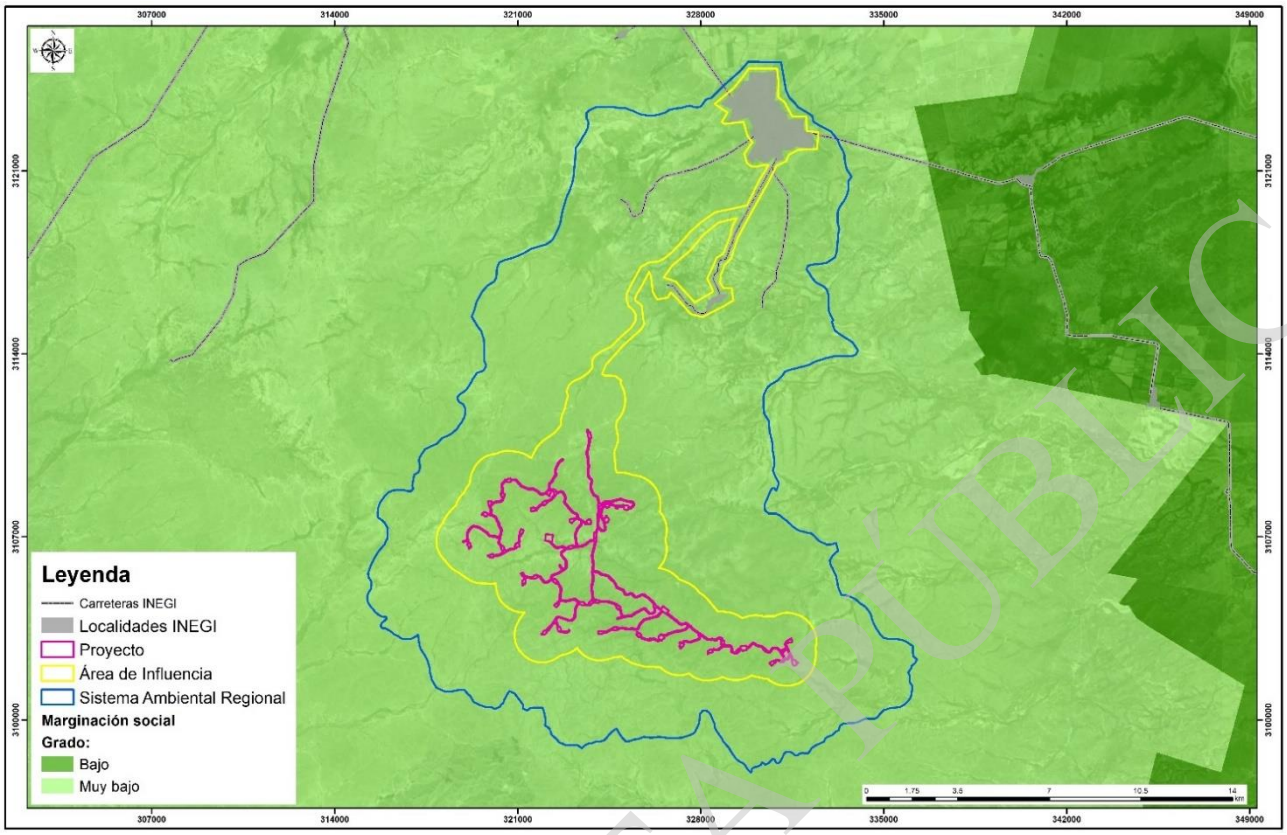


Figura 4.89. Marginación social dentro del SAR

A continuación, se presentan datos de marginación de acuerdo con la información más reciente publicada por la CONAPO, donde se presentan los Indicadores de marginación Tabla 4.153 y la Distribución porcentual para características específicas Tabla 4.154 y Tabla 4.155 para el municipio de Villa Unión.

Tabla 4.153. Indicadores de Marginación, 2015

Indicador	Municipio
	Villa Unión
	Valor
índice de marginación	-1.18600
Grado de marginación	Muy Bajo
Lugar a nivel estatal	22
Lugar a nivel nacional	2191

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 4.154. Distribución porcentual de ocupantes en viviendas por características seleccionadas, 2015

Indicador	Municipio
	Villa Unión
	%
Población analfabeta de 15 años o más	2.92
Población sin primaria completa de 15 años o mas	15.84
Población en localidades con menos de 5000 habitantes	14.92
Población Económicamente Activa ocupada, con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	46.93

Tabla 4.155. Distribución porcentual de ocupantes en viviendas por características seleccionadas, 2015

Ocupantes en Viviendas	Municipio
	Villa Unión
	%
Sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	1.20
Sin energía eléctrica	0.43
Sin agua entubada	0.52
Con algún nivel de hacinamiento	29.40
Con piso de tierra	0.46

CONSULTA PÚBLICA

Derrama económica

A continuación, en la Figura 4.90 se observan los factores considerados para el componente Socioeconómico y cultural del criterio "Derrama económica" dentro del DA. Las áreas consideradas para la evaluación de este criterio, son todas aquellas que presentan actividades antropogénicas.

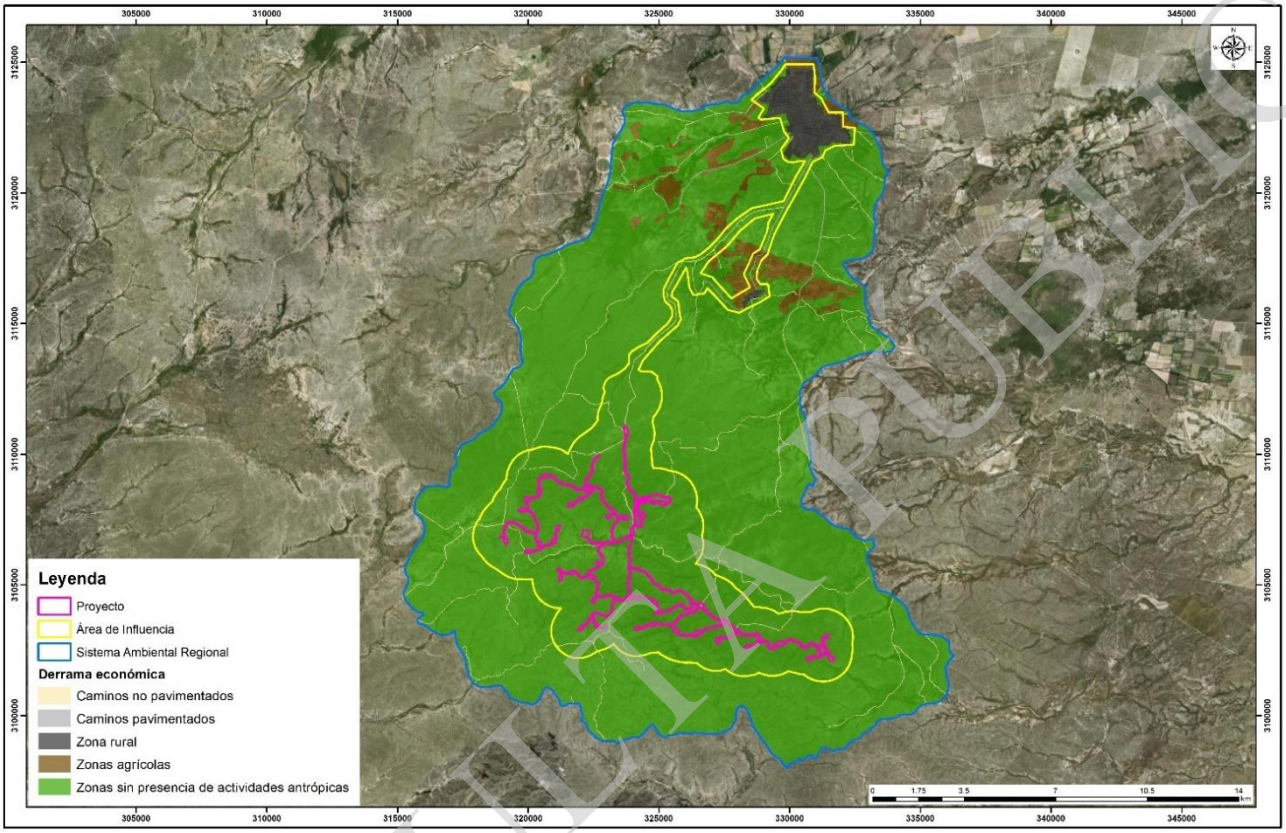


Figura 4.90. Insumos considerados en el criterio, Derrama económica

IV.3.4. Paisaje

La descripción del paisaje contempla la interpretación del entorno, mediante el proceso de percepción, el cual funciona por medio de la selección de información y reconocimiento visual de las zonas de interés. La percepción del ambiente no solo interesa por ser el origen de los fenómenos culturales o en la interpretación del entorno, sino que, además es necesaria para comprender y gestionar mejor los recursos naturales y el patrimonio que éstos representan.

El proceso de percepción funciona mediante la selección de información, reconocimiento e interpretación visual de un área en específico. A pesar de las diferencias de percepción individuales, hay patrones comunes a identificar y valorar en los paisajes, esto ayuda a clasificar y ubicar cartográficamente las unidades de paisaje. Esto se hace por medio de la evaluación cualitativa y cuantitativa de los componentes naturales, antrópicos y las interrelaciones entre ellos.

CONSULTA PÚBLICA

La percepción que se puede tener en gran escala sobre el entorno inmediato, es la absorción de los paisajes naturales por paisajes humanizados. Al estar estas áreas dominadas por actividades y modificaciones antrópicas como: agricultura, ganadería, industria y/o poblaciones; genera en gran medida la disminución de la continuidad y calidad de los paisajes naturales.

IV.3.4.1. Metodología de evaluación

Unidades de paisaje

Para la delimitación de las unidades de paisaje (UP) se utilizó la información recopilada durante los recorridos realizados en el Área de Estudio, esto permitió generar una amplia percepción del medio ambiente del sitio. Posteriormente, en gabinete se procedió a segregar el paisaje general con base en Escribano, R y Martínez, J. E. (1989). De este modo, se definieron y delimitaron las UP como una serie de "espacios" cerrados con características propias. En su interior se podrán separar subespacios con base en topografía, vegetación y medio construido. Estos espacios pueden cubrir o no la totalidad del territorio bajo estudio, pero serán representativos y, por lo tanto, extrapolables. Las UP pueden ser regulares, irregulares o mixtas (Muñoz, Pedreros, 2004).

Las UP se establecen con base en los aspectos visuales o de carácter de los factores considerados como definitorios del paisaje. Para determinar una UP se puede seguir el siguiente procedimiento (Muñoz, Pedreros, 2004): (a) determinar el componente central, que es el más representativo en el área de estudio, por ejemplo, puede tomarse la vegetación o el relieve; (b) cartografiar el área de estudio y generar unidades homogéneas con base al elemento central escogido; (c) agregar los componentes restantes del paisaje a las unidades homogéneas ya generadas. Es así como se obtuvo un plano cartográfico con las unidades de paisaje, las cuales mantienen las mismas características de relieve, formaciones rocosas, presencia de agua, patrones de vegetación, asentamientos humanos, actividades agropecuarias, etc.

Al haber realizado la delimitación espacial de las unidades del paisaje en el SAR, se procedió a la valoración de las características de los factores físicos y biológicos asignándoles un valor intrínseco, lo cual fue valorado mediante los métodos propuestos por USDA Forest Service (1974), Bureau of Land Management de Estados Unidos (1980) y Escribano et al. 1987. Esto permitió la valoración de los componentes que integran a las unidades del paisaje, para así conocer su estado de calidad y fragilidad visual.

Calidad visual del paisaje

Se entiende por calidad visual del paisaje al grado de excelencia que posee el sitio, el valor que adquieren sus características para no ser alterado o destruido, es decir, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve.

Se determinó la calidad visual de las unidades de paisaje según la adaptación de lo propuesto por Bureau of Land Management (1980, citado por Díaz, 2010:59) de Estados Unidos. La calidad paisajista se determina al considerar tres elementos de percepción, los cuales son: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de

CONSULTA PÚBLICA

agua y calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; otros valores como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico; es decir, el fondo visual de las Áreas de Estudio.

Incluye parámetros como geomorfología, intervisibilidad, altitud y formaciones vegetales. Esta metodología considera el análisis de las unidades de paisaje de acuerdo a una valoración de las características de sus componentes biofísicos, estéticos y antrópicos, en la Tabla 4. 156 se presentan los elementos a ser valorados:

Tabla 4. 156 Elementos para determinar la calidad visual del paisaje

Elemento valorado	Calidad visual paisajística		
	Alta	**Media**	**Baja**
Morfología o Topografía	Pendientes de más de un 30%, estructuras morfológicas y muy modeladas y de rasgos dominantes y fuertes contrastes cromáticos. Afloramientos rocosos.	Pendiente entre 15 y 30%, estructuras morfológicas con modelado suave u ondulado.	Pendientes entre 0 a 15%. Dominancia del plano horizontal de visualización. Ausencia de estructuras de contraste o jerarquía visual.
Valores:	**5**	**3**	**1**
Fauna	Presencia de fauna nativa permanente. Áreas de nidificación y reproducción alimentación.	Presencia de fauna nativa esporádicamente dentro de la unidad sin relevancia visual, presencia de animales domésticos (ganado).	No hay evidencia de presencia de fauna nativa. Sobrepastoreo o crianza masiva de animales domésticos.
Valores:	**5**	**3**	**1**
Vegetación	Presencia de masas vegetales de alta dominancia visual. Alto porcentaje de especies nativas.	Presencia de vegetación con baja estratificación de especies. Presencia de vegetación alóctona. Masas arbóreas aisladas de baja dominancia visual.	Vegetación con un cubrimiento de suelo bajo el 50%. Presencia de áreas con erosión con vegetación herbácea, ausencia de vegetación nativa.
Valores:	**5**	**3**	**1**
Formas de agua	Presencia de cuerpos de agua, con significancia en la estructura global del paisaje.	Presencia de cuerpos de agua, pero sin jerarquía visual.	Ausencia de cuerpos de agua.
Valores:	**5**	**3**	**1**
Acción Antrópica	Libre de actuaciones antrópicas estéticamente no deseadas.	La calidad escénica está modificada en menor grado por obras	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la

CONSULTA PÚBLICA

Elemento valorado	Calidad visual paisajística		
	Alta	Media	Baja
		que no añaden calidad visual.	calidad visual del paisaje.
Valores:	**2**	**1**	**0**
Fondo Escénico	El paisaje circundante potencia e incrementa el área evaluada. Presencia de vistas y proyecciones visuales de alta significancia visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad estética del área evaluada.	El paisaje circundante no ejerce influencia visual al área evaluada.
Valores:	**5**	**3**	**1**
Variabilidad Cromática	Combinaciones de color intensas y variadas. Contrastes evidentes entre suelo, vegetación, roca y agua.	Alguna variedad e intensidad en color y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación en color o contraste, colores homogéneos o continuos.
Valores:	**5**	**3**	**1**
Singularidad o Rareza	Paisaje único, con riqueza de elementos singulares.	Característico, pero similar a otros de la región.	Paisaje común, inexistencia de elementos únicos o singulares.
Valores:	**6**	**2**	**0**

A continuación, se presentan las tres clasificaciones de la calidad del paisaje según el puntaje obtenido con respecto al resultado de la valoración generalista de los componentes del paisaje (Tabla 4. 157):

Tabla 4. 157 Criterios de evaluación de calidad visual del paisaje

Valoración	Calidad Visual
Alta	Áreas de calidad alta, con rasgos singulares y sobresalientes. (28 a 38 puntos)
Media	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiad y no son excepcionales. (17 a 27 puntos)
Baja	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color línea y textura. (6 a 16 puntos)

Fragilidad visual del paisaje

La fragilidad visual puede definirse como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él, es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas acciones. Un concepto similar es la vulnerabilidad visual que es la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad

CONSULTA PÚBLICA

visual. Según lo señalado a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual corresponde una menor capacidad de absorción visual (Solari & Gazorla, 2009).

Para evaluar la fragilidad se propone un método inspirado en Escribano et al. (1991) y MOPT (1993), que considera tres variables: (a) factores biofísicos que ponderan la fragilidad visual del punto, se considera el suelo, cubierta vegetal, pendiente y orientación; (b) carácter histórico-cultural, que pondera la existencia, al interior de un paisaje, de valores singulares según escasez, valor tradicional e interés histórico; (c) accesibilidad dado por la distancia y acceso visual y desde carreteras y poblados. Los factores biofísicos determinan la fragilidad visual del punto, que, sumados a los factores histórico-culturales, constituyen la fragilidad visual intrínseca. Por último, al integrarse la accesibilidad tenemos la fragilidad visual adquirida. De este modo la valoración se hará según la fórmula:

$$VFVP = \sum f/n$$

Donde *VFVP* es el valor de la fragilidad visual del punto, *f* es el valor obtenido para cada factor biofísico y *n* es el número de factores considerados, es decir, se calcula el promedio caro cada unidad de paisaje. Los valores de fragilidad fluctúan entre 1 y 3. A algunos paisajes, como cuerpos de agua, no se les podrá aplicar cada factor, para estos casos se adaptará la fórmula conforme el número de factores que se utilicen. En la Tabla 4. 158 se presentan los factores analizados y valorados:

Tabla 4. 158 Factores para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje

Factor	Característica	Valores de fragilidad	
		Nominal	Numérico
(D) Densidad de la vegetación	67-100% suelo cubierto de especies leñosas	Bajo	1
	34-67% suelo cubierto de especies leñosas	Medio	2
	0-34% suelo cubierto de especies leñosas	Alto	3
(E) Diversidad de estratos de la vegetación	>3 estratos vegetacionales	Bajo	1
	<3 estratos vegetacionales	Medio	2
	1 estrato vegetacional dominante	Alto	3
(A)Altura de la vegetación	>3 m de altura promedio	Bajo	1
	>1 m <3 m de altura promedio	Medio	2
	<1 m de altura promedio	Alto	3
(ES) Estacionalidad de la vegetación	Vegetación dominante perennifolia	Bajo	1
	Vegetación mixta	Medio	2
	Vegetación dominante caducifolia	Alto	3
(CV) Contraste cromático vegetación/vegetación	Manchas policromáticas sin pauta nítida	Bajo	1
	Manchas policromáticas con pauta nítida	Medio	2
	Manchas monocromáticas	Alto	3
(CS) Contraste cromático vegetación/suelo	Contraste visual bajo	Bajo	1
	Contraste visual medio	Medio	2
	Contraste visual alta	Alto	3
(P) Pendiente	0-25 %	Bajo	1

CONSULTA PÚBLICA

Factor	Característica	Valores de fragilidad	
		Nominal	Numérico
	25-55 %	Medio	2
	>55%	Alto	3
(O) Orientación del paisaje	Exposición sur/este	Bajo	1
	Exposición sureste/noroeste	Medio	2
	Exposición norte/oeste	Alto	3
(H) Valor histórico y cultural	Baja unicidad, singularidad y/o valor	Bajo	1
	Media unicidad, singularidad y/o valor	Medio	2
	Alta unicidad, singularidad y/o valor	Alto	3

Cuenca visual

La cuenca visual es el elemento clave para el estudio de las condiciones visuales de un territorio tanto a efectos de su clasificación por calidad o fragilidad, como para estudios de impactos en la cuenca visual. La cuenca visual es el área perceptible desde una porción determinada o un conjunto de puntos que construyen un área de interés concordante con los objetos de estudio.

La cuenca visual que tendrá el Proyecto con relación en la superficie del SAR se modeló con la herramienta *Viewshed (Cuenca visual)* del Software ArcGis de Esri. Esta herramienta crea un ráster (Modelo de visibilidad) y registra la cantidad de veces que un área puede verse desde las ubicaciones de las entidades del observador de puntos o polilíneas de entrada.

Para la determinación de la cuenca visual se consideran las siguientes entradas:

- Un ráster de elevación de superficie (Modelo Digital de Elevación).
- Una clase de entidad de línea o punto que represente la ubicación del individuo (Obra o Proyecto).

IV.3.4.2. Unidades del Paisaje

Las Unidades de Paisaje (UP) son divisiones espaciales que cubren el territorio a estudiar. Una UP debería de ser lo más homogénea posible en relación a su valor de paisaje (calidad visual) y valor de fragilidad. La unidad es una agregación ordenada y coherente de las partes elementales (Escribano et al. 1991).

Con base en los criterios anteriores, se determinaron las siguientes unidades de paisaje localizadas dentro de la delimitación del SAR (Figura 4. 91):

- Unidad de paisaje 1: Zonas con alta actividad antrópica, baja o nula cobertura vegetal específicamente caminos y comunidades, pendientes bajas y con una elevación predominante de 380 msnm.
- Unidad de paisaje 2: Zonas con una alta actividad antrópica, una vegetación media y cuenta con las elevaciones más bajas de SAR.

CONSULTA PÚBLICA

- Unidad de paisaje 3: Zonas con una cobertura vegetal media, se encuentra en las zonas más bajas del SAR, influencia antrópica media alta.
- Unidad de paisaje 4: Zona con una actividad antrópica alta, una alta cobertura vegetal y cuerpos de agua.
- Unidad de paisaje 5: Zonas con alta cobertura vegetal, una actividad antrópica media baja y una pendiente baja.
- Unidad de paisaje 6: Zonas con baja actividad antrópica y una alta cobertura vegetal. Cuenta con la elevación máxima encontrada en el SAR (740 msnm), Zonas muy escarpadas.

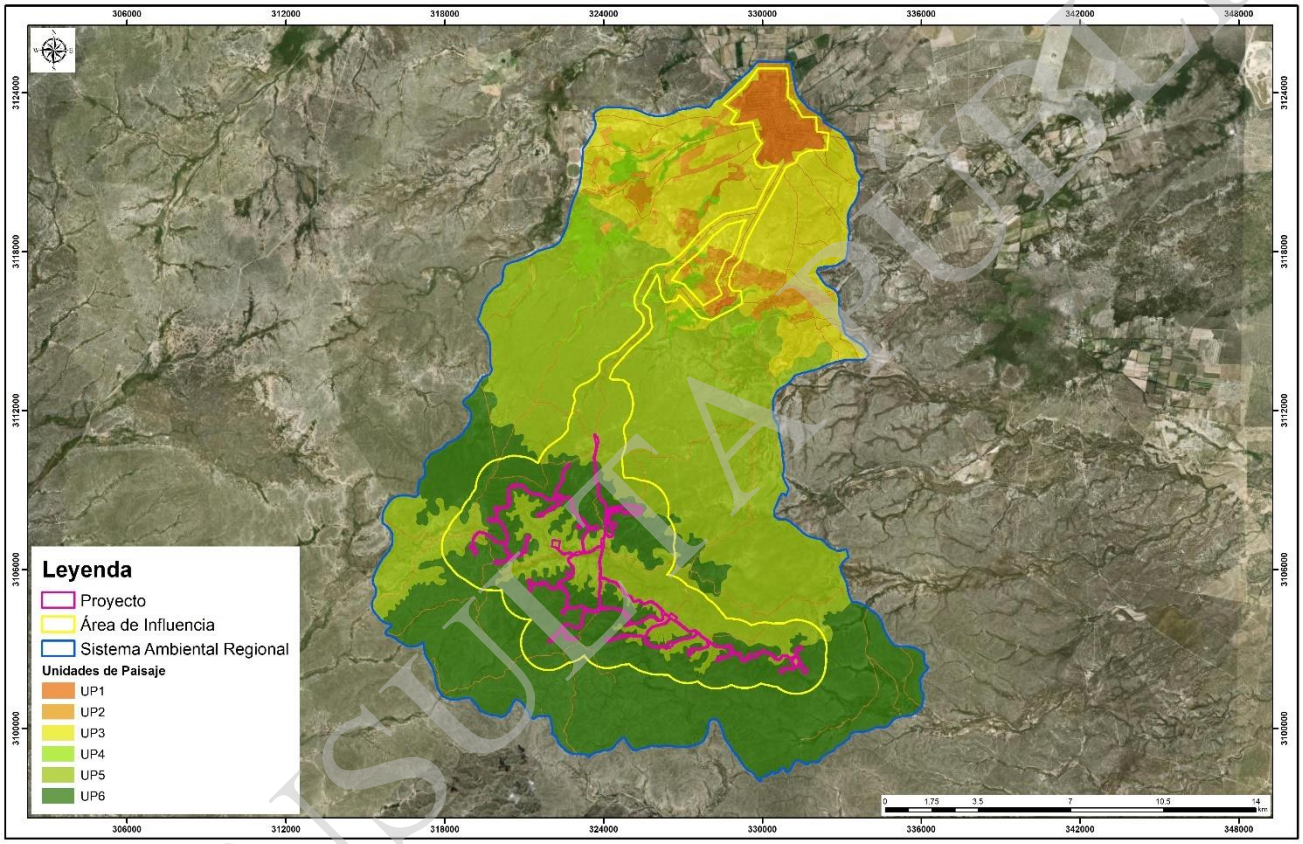


Figura 4. 91 Unidades de paisaje

IV.3.4.3. Calidad Visual

De acuerdo a la valoración de calidad visual hecha para cada Unidad de paisaje delimitada para el SAR, la Unidad de paisaje 1,2 y 3 se clasificaron con una calidad visual baja, debido a que la superficie presenta muy poca variedad en forma, color, línea y textura. El principal elemento analizado que reduce o anula la calidad visual del paisaje es la alta modificación antrópica del medio, seguido por las pendientes <15% y la baja cobertura vegetal. El paisaje valorado en estas unidades se considera común, sin elementos únicos, singulares o de valor estético, creando sitios homogéneos y continuos con poca variación cromática y contrastante. Las unidades con calidad visual baja comprenden el 21% de la superficie total del SAR.

CONSULTA PÚBLICA

Las Unidades de paisaje 5 y 6 fueron clasificadas con calidad visual media, ya que poseen calidad moderada en la variedad de forma, color y línea. Se encuentran zonas con cobertura vegetal alta con baja estratificación, pendientes >30% y baja modificación del paisaje por influencia de actividades antrópicas. Las Unidades de paisaje 4 y 5 son consideradas como áreas poco singulares y con características similares a las de otros sitios presentes en la región. El área representada por estas unidades con respecto al área del SAR es del 76%.

Por último, la Unidad de paisaje 4 fue clasificada con calidad visual alta ya que los elementos evaluados cuentan con una alta calidad en cuanto a la variedad de forma, color, línea y textura. Los principales elementos evaluados en esta unidad son la alta cobertura vegetal y pendientes <15%, esto da lugar a una gran combinación e interacción entre el relieve, presencia de fauna nativa, masas vegetales con alta dominancia visual, cuerpos de agua, ausencia de actividades antrópicas y combinaciones de color en intensidad y variación. Esta Unidad de paisaje se considera singular y distinta a otras áreas presentes en la región y representa el 3% del área total del SAR.

En la Figura 4. 92 (Anexo 4.25) y Figura 4. 93 se muestra el resultado del análisis de la calidad visual del paisaje del SAR:

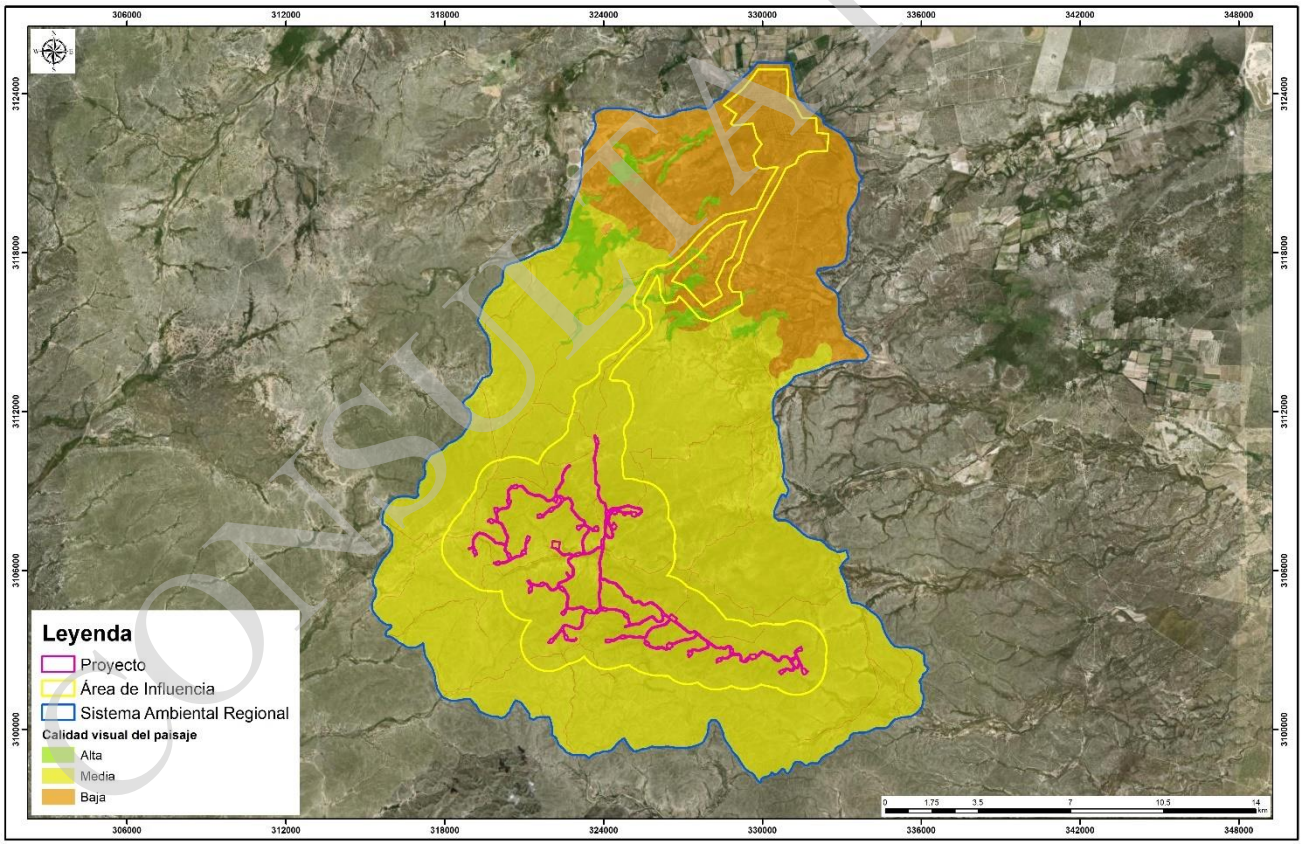


Figura 4. 92 Calidad visual del paisaje

CONSULTA PÚBLICA



Figura 4. 93 Calidad visual del paisaje en la superficie del SAR

IV.3.4.4. Fragilidad Visual

De acuerdo a la valoración de fragilidad visual hecha para cada Unidad de paisaje delimitada para el SAR, la Unidad de paisaje 1 cuenta con una fragilidad visual baja, ya que, esta unidad ha sido totalmente sometida al cambio con la intervención de actividades antrópicas. Esta unidad representa únicamente el 2% del área total del SAR del cual.

La superficie representada con fragilidad visual media está formada por las Unidades de paisaje 2, 3, 4, 5 y 6. En dichas áreas la densidad de la cobertura vegetal es baja o media con pendientes predominantes >0% y <30%, además de presentar media singularidad y unicidad con respecto a otras zonas en la región. Por ello, la susceptibilidad del paisaje al cambio en estas unidades se considera como media y comprende el 98% del área total del SAR del cual.

No se consideró a ninguna de las Unidades de paisaje con una fragilidad alta ya que no contaban con las características, como la baja capacidad de asimilación sobre actividades antrópicas ejecutadas dentro de esta delimitación.

En la Figura 4. 94 (Anexo 4.26) y Figura 4. 95 se muestra el resultado del análisis de la fragilidad visual del paisaje dentro del SAR:

CONSULTA PÚBLICA

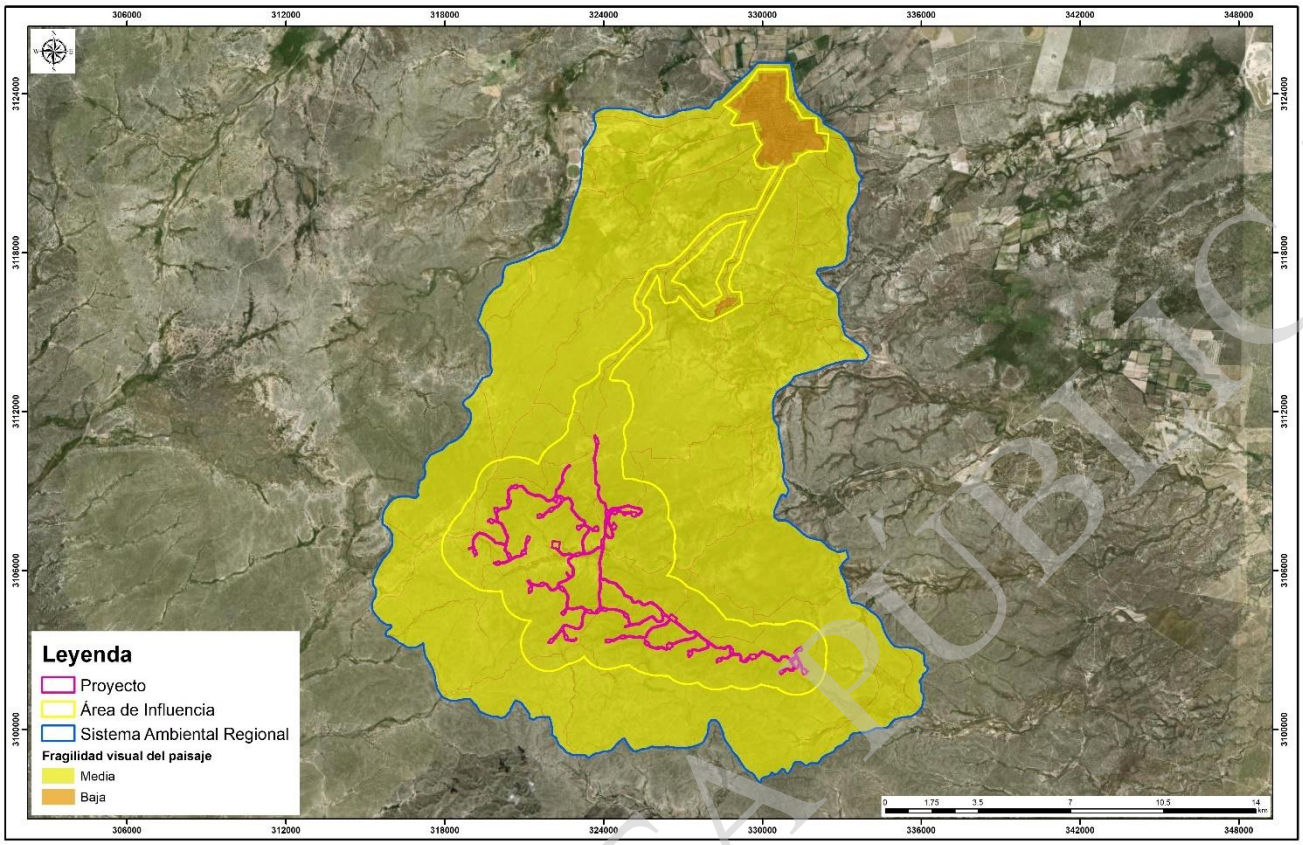


Figura 4. 94 Fragilidad visual del paisaje

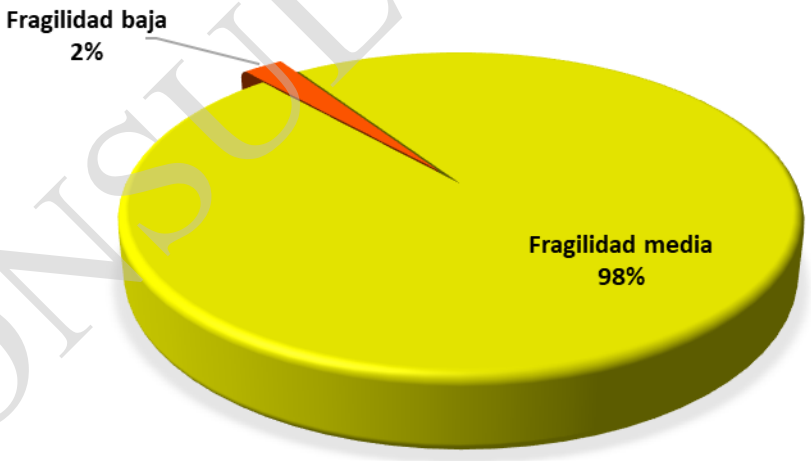


Figura 4. 95 Fragilidad visual del paisaje en la superficie del SAR

IV.3.4.5. Cuenca Visual (Modelo de visibilidad)

El modelo generado muestra que en el 25% de la superficie del SAR no se podrá percibir visualmente el área donde se contempla desarrollar el Proyecto, a diferencia del 75% restante, dónde

CONSULTA PÚBLICA

si será visible el área mencionada. En la Figura 4. 96 y Figura 4. 97 se muestra el resultado del modelo de visibilidad del Proyecto con la delimitación del SAR:

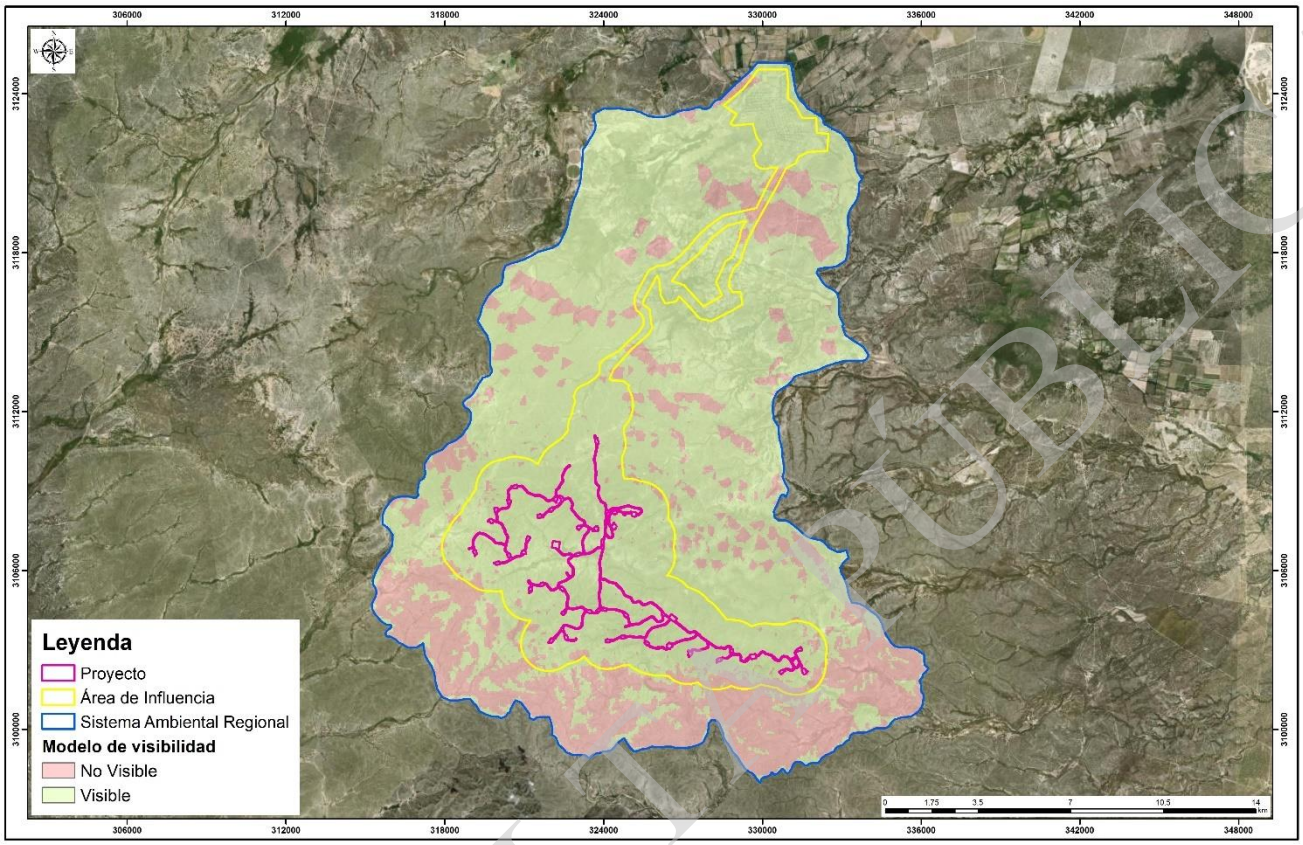


Figura 4. 96 Modelo de visibilidad del Proyecto en el SAR

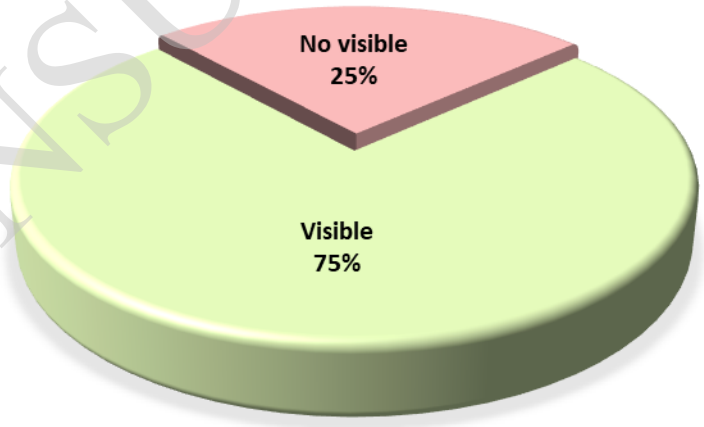


Figura 4. 97 Visibilidad del Proyecto en la superficie del SAR

En el Anexo 4.27 se presenta un reporte fotográfico de paisaje

CONSULTA PÚBLICA

IV.4. Diagnóstico ambiental

Para complementar la caracterización del medio biótico y abiótico dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR), se elaboró un Diagnóstico Ambiental (DA), a través del cual se ha de identificar con mayor precisión la problemática ambiental detectada en el Área de Influencia del Proyecto.

La descripción de los componentes ambientales en el sitio del Proyecto, son una recopilación de la información obtenida y la generada en el sitio, con la que se ofrece una caracterización pre-operacional del área donde se establecerá el Proyecto, y que además funge como base para la identificación de los impactos potenciales, para el establecimiento de medidas de control, prevención, mitigación y compensación; y para los pronósticos ambientales.

El DA, es un complemento de esa caracterización del medio biótico y abiótico dentro del Sistema Ambiental Regional, delimitado para el estudio y evaluación de impactos derivados de la ejecución del Proyecto; a través del cual, se ha de identificar con mayor precisión la problemática ambiental detectada en su Área de Influencia.

El objetivo que pretende el DA es plasmar tanto de forma descriptiva como en imágenes y planos georreferenciados un modelo de estimación del estado actual y de la calidad de los componentes ambientales con los que interactuará el Proyecto, de acuerdo a la metodología empleada y los criterios profesionales del equipo de especialistas involucrados en el desarrollo de esta MIA-R.

IV.4.1. Metodología para la elaboración del DA

En el contexto ambiental demarcado por el SAR, el DA se desarrolló mediante la aplicación de criterios ambientales a la información geográfica de los componentes presentes, de manera que se valorará la importancia de los recursos bióticos y abióticos.

La valoración de los componentes ambientales Atmósfera, Suelos, Hidrología, Vegetación, Fauna, Paisaje, Socioeconómico y Cultura, comenzó con una ponderación global de cada uno respecto a su influencia dentro de la dinámica local, de forma que a cada componente se le asignó su propio peso con base a la metodología de Proceso Analítico Jerárquico (AHP, por sus siglas en inglés – *Analytic Hierarchy Process*).

El AHP, es una metodología de análisis multicriterio desarrollada a fines de la década del 70 por Thomas L. Saaty (Saaty, 1994; Saaty & Vargas, 1994; Bhushan & Rai, 2004). A grandes rasgos, la metodología emplea matrices cuadradas de comparación por pares, para evaluar la importancia de un componente sobre otro en consideración de un criterio a la vez.

La explicación con más detalles sobre los pasos que se siguen en la metodología de AHP, así como la memoria de cálculo y los resultados del análisis multicriterio, se presentan en el Anexo 4.28.

CONSULTA PÚBLICA

A fin de facilitar el procesamiento de la información, se ha realizado el análisis en un software de uso libre denominado "PriEsT – A Priority Estimation Tool" (Siraj, 2013), basado completamente en el Proceso Analítico Jerárquico.

Conforme a los resultados que arrojó el *PriEsT* una vez ejecutados todos los pasos de la metodología del AHP, se ha determinado un peso específico para cada uno de los componentes que conforman el Sistema Ambiental Regional, lo que representa su nivel de relevancia a la dinámica local del ecosistema respecto a los demás componentes. La ponderación de los componentes ambientales es la que se presenta en la Tabla 4.159.

Tabla 4.159. Ponderación de los componentes ambientales respecto a su relevancia en el SAR

No.	Componente	Peso Ponderado (%)
1	Vegetación	24.2
2	Fauna	23.8
3	Suelo	13.2
4	Hidrología	11.5
5	Atmósfera	10.9
6	Paisaje	10.9
7	Socioeconómico y cultura	5.6

Los componentes Vegetación, Fauna y Suelo, son los que representan mayor relevancia en el ambiente en consideración de los criterios considerados para la ponderación. Le sigue Hidrología, Atmósfera, Paisaje y Socioeconómico y Cultura. Esta información además de ser de importancia para la elaboración del Diagnóstico Ambiental, se utilizará en la asignación de Unidades de Importancia Ambiental (UIP), durante la evaluación de los impactos ambientales generados por el Proyecto.

Se asignó un peso ponderado para los componentes ambientales, el siguiente paso consistió en generar un listado de criterios integrados por diversos factores que influyen directamente sobre la calidad del componente. Estos nuevos criterios también fueron elegidos por el equipo de profesionistas que participó en la elaboración de la MIA-R, y su principal característica es que los factores que los integran son identificables y ubicables en los planos cartográficos, modelos generados para el SAR, y/o en las imágenes satelitales cargadas en el Sistema de Información Geográfica del Proyecto. De esta manera, cada criterio constituye una capa (*shape*) que será procesada en el SIG para la definición de los rangos de calidad ambiental estimados.

Una vez definida la lista de criterios y factores a considerar, se repartió el valor del peso ponderado de cada componente entre los criterios que lo integran, de acuerdo al nivel de influencia que tiene el criterio sobre la calidad del componente. Posteriormente, el equipo de trabajo evaluó y designó un valor para cada factor, denominado "Valor de Importancia", en una escala de 0 a *n*, siendo *n* el valor del criterio correspondiente, y que además representa el mayor aporte al estado de calidad del componente, respecto al criterio evaluado; mientras que 0 equivale a un nulo aporte al estado de calidad.

CONSULTA PÚBLICA

A fin de darle una proporcionalidad adecuada a los factores, se multiplicó el Valor de Importancia de cada uno de los factores por el valor del criterio que lo contiene. Al producto de esta operación se la ha denominado "Valor Ponderado". A continuación, en la aplicación de ArcMap del software ArcGIS, se asignaron los valores ponderados de los factores al vector(es) que los representa digital y geográficamente, por componente ambiental.

Para la obtención del Diagnóstico Individual de cada uno de los componentes, todos los shape que lo conforman fueron sobrepuestos y transformados en operaciones matemáticas (sumatorias) de los Grids (matrices representativas de píxel a 5 metros) en el SIG, resultando diversos valores que fueron clasificados en 5 rangos asociados a una etiqueta lingüística que describe el estado de calidad estimado del componente dentro del SAR, los cuales van desde un rango bajo a un rango alto, pasando por valores intermedios (medio bajo, medio y medio alto). En otras palabras, el rango de calidad para la clasificación del área por componente, resulta de la sumatoria del valor de las cualidades esperadas, o, por el contrario, la carencia de las mismas, correspondientes a los factores considerados.

La mayoría de los Criterios provienen de planos, modelos o metadatos presentados en la descripción de cada componente ambiental presentada en su respectiva sección del Capítulo IV de la MIA-R. Los Criterios y Factores empleados, así como Valores de Importancia y los Valores Ponderados evaluados, se presenta en la siguiente Tabla 4.160.

Tabla 4.160. Criterios y factores indicativos para el análisis de cada componente ambiental

Componente Ambiental	Criterio	Factor	Valor de Importancia	Valor Ponderado
Atmósfera	Actividades humanas	Zonas conservadas	0.98	23.31
10.9	2.18	Zonas moderadamente conservadas	0.436	10.36
		Zonas degradadas	0.327	7.77
		Caminos pavimentados	0.109	2.59
		Localidades rurales	0.0872	2.07
		Áreas de cultivo de temporal	0.11	2.59
		Caminos no pavimentados	0.11	2.59
	Emisión de partícula	Matorral Desértico Micrófilo (cerrado)	0.15	3.63
	2.18	Matorral Desértico Micrófilo (disperso)	0.13	3.11
		Matorral Desértico Micrófilo (abierto)	0.09	2.07
		Matorral Desértico Rosetófilo (cerrado)	0.15	3.63
		Matorral Desértico Rosetófilo (disperso)	0.09	2.07
		Matorral Desértico Rosetófilo (abierto)	0.11	2.59

CONSULTA PÚBLICA

Componente Ambiental	Criterio	Factor	Valor de Importancia	Valor Ponderado
		Matorral Espinoso Tamaulipeco (cerrado)	0.15	3.63
		Matorral Espinoso Tamaulipeco (disperso)	0.11	2.59
		Matorral Espinoso Tamaulipeco (abierto)	0.04	1.04
		Matorral Submontano (cerrado)	0.15	3.63
		Matorral Submontano (disperso)	0.11	2.59
		Matorral Submontano (abierto)	0.09	2.07
		Matorral Submontano/Tascate (cerrado)	0.15	3.63
		Matorral Submontano/Tascate (disperso)	0.11	2.59
		Matorral Submontano/Tascate (abierto)	0.07	1.55
		Riparia/Encino (cerrado)	0.04	1.04
		Riparia/Encino (disperso)	0.04	1.04
		Riparia/Encino (abierto)	0.02	0.52
		VSA de Matorral Espinoso Tamaulipeco (cerrado)	0.09	2.07
		VSA de Matorral Espinoso Tamaulipeco (disperso)	0.04	1.04
		VSA de Matorral Espinoso Tamaulipeco (abierto)	0.04	1.04
		Sin vegetación aparente	0.07	1.55
		Zonas agrícolas	0.04	1.04
		Zona rural	0.04	1.04
		Caminos no pavimentados	0.02	0.52
		Caminos pavimentados	0.02	0.52
	Sitios de generación de luminocidad	Zona agrícola	1.00	23.83
	2.18	Caminos	0.11	2.59
		Zona Rural	0.04	1.04
		Áreas sin presencia antrópica	1.02	24.35
	Captura de polvos fugitivos	Matorral Desértico Micrófilo (cerrado)	0.17	4.14

CONSULTA PÚBLICA

Componente Ambiental	Criterio	Factor	Valor de Importancia	Valor Ponderado
	2.18	Matorral Desértico Micrófilo (disperso)	0.11	2.59
		Matorral Desértico Micrófilo (abierto)	0.09	2.07
		Matorral Desértico Rosetófilo (cerrado)	0.17	4.14
		Matorral Desértico Rosetófilo (disperso)	0.09	2.07
		Matorral Desértico Rosetófilo (abierto)	0.09	2.07
		Matorral Espinoso Tamaulipeco (cerrado)	0.17	4.14
		Matorral Espinoso Tamaulipeco (disperso)	0.11	2.59
		Matorral Espinoso Tamaulipeco (abierto)	0.09	2.07
		Matorral Submontano (cerrado)	0.11	2.59
		Matorral Submontano (disperso)	0.09	2.07
		Matorral Submontano (abierto)	0.07	1.55
		Matorral Submontano/Tascate (cerrado)	0.15	3.63
		Matorral Submontano/Tascate (disperso)	0.09	2.07
		Matorral Submontano/Tascate (abierto)	0.04	1.04
		Riparia/Encino (cerrado)	0.13	3.11
		Riparia/Encino (disperso)	0.09	2.07
		Riparia/Encino (abierto)	0.07	1.55
		VSA de Matorral Espinoso Tamaulipeco (cerrado)	0.11	2.59
		VSA de Matorral Espinoso Tamaulipeco (disperso)	0.09	2.07
		VSA de Matorral Espinoso Tamaulipeco (abierto)	0.04	1.04
		Sin vegetación aparente	0.02	0.52
	Ruido artificial	Áreas con ruido natural	1.09	25.90
	2.18	Áreas con generación de ruido artificial esporádico moderado	0.70	16.58

CONSULTA PÚBLICA

Componente Ambiental	Criterio	Factor	Valor de Importancia	Valor Ponderado
		Áreas con generación de ruido artificial esporádico alto	0.04	1.04
		Áreas con generación de ruido artificial constante moderado	0.33	7.77
		Áreas con generación de ruido artificial constante alto	0.02	0.52
Suelo	Tipo de degradación del suelo	Sin degradación aparente	3.30	287.50
13.2	6.6	Erosión eólica con pérdida del suelo superficial por acción del viento	0.66	57.50
		Degradación química (pérdida de fertilidad y de materia orgánica)	0.66	57.50
		Erosión hídrica con deformación del terreno	0.66	57.50
		Erosión hídrica con pérdida del suelo superficial	0.59	51.75
		Actividades antrópicas	0.73	1.00
	Erosión actual	Muy baja	2.31	201.25
	6.6	Baja	2.31	201.25
		Media	1.65	143.75
		Fuerte	0.26	23.00
		Muy fuerte	0.07	5.75
Hidrología	Orden de corrientes	5º orden (15m)	0.90	23.73
11.5	2.3	4º orden (10m)	0.67	17.64
		3º orden (5m)	0.44	11.56
		2º orden (5m)	0.21	5.48
		1º orden (5m)	0.09	2.43
	Cuerpos de agua	Corrientes perenes	0.78	20.68
	2.3	Cuerpos lénticos	0.76	20.08
		Corrientes intermitentes	0.76	20.08
	Infiltración (Balance hídrico)	Alta	1.15	30.42
	2.3	Media	0.69	18.25
		Baja	0.46	12.17

CONSULTA PÚBLICA

Componente Ambiental	Criterio	Factor	Valor de Importancia	Valor Ponderado
	Escurrimiento (balance hidrológico)	Alta	0.46	12.17
	2.3	Media	0.69	18.25
		Baja	1.15	30.42
	Vulnerabilidad del Acuífero	Alta	0.35	9.13
	2.3	Media	0.81	21.29
		Baja	1.15	30.42
Vegetación	Actividades humanas	Zonas sin presencia de actividades antrópicas	7.26	1417.25
24.2	8.0666667	Caminos no pavimentados	0.16	31.49
		Caminos pavimentados	0.16	31.49
		Zonas agrícolas	0.16	31.49
		Zona rural	0.16	31.49
	Cobertura de la vegetación	Matorral Desértico Micrófilo (cerrado)	0.65	125.98
	8.0666667	Matorral Desértico Micrófilo (disperso)	0.48	94.48
		Matorral Desértico Micrófilo (abierto)	0.40	78.74
		Matorral Desértico Rosetófilo (cerrado)	0.65	125.98
		Matorral Desértico Rosetófilo (disperso)	0.32	62.99
		Matorral Desértico Rosetófilo (abierto)	0.24	47.24
		Matorral Espinoso Tamaulipeco (cerrado)	0.56	110.23
		Matorral Espinoso Tamaulipeco (disperso)	0.48	94.48
		Matorral Espinoso Tamaulipeco (abierto)	0.24	47.24
		Matorral Submontano (cerrado)	0.65	125.98
		Matorral Submontano (disperso)	0.40	78.74
		Matorral Submontano (abierto)	0.24	47.24

CONSULTA PÚBLICA

Componente Ambiental	Criterio	Factor	Valor de Importancia	Valor Ponderado
		Matorral Submontano/Tascate (cerrado)	0.56	110.23
		Matorral Submontano/Tascate (disperso)	0.32	62.99
		Matorral Submontano/Tascate (abierto)	0.16	31.49
		Riparia/Encino (cerrado)	0.32	62.99
		Riparia/Encino (disperso)	0.16	31.49
		Riparia/Encino (abierto)	0.16	31.49
		VSA de Matorral Espinoso Tamaulipeco (cerrado)	0.40	78.74
		VSA de Matorral Espinoso Tamaulipeco (disperso)	0.24	47.24
		VSA de Matorral Espinoso Tamaulipeco (abierto)	0.08	15.75
		Sin vegetación aparente	0.32	62.99
	Tipos de vegetación valorada por su capacidad de regeneración	Matorral Desértico Micrófilo	1.61	314.94
	8.0666667	Matorral Desértico Rosetófilo	0.32	62.99
		Matorral Espinoso Tamaulipeco	0.81	157.47
		Matorral Submontano	0.73	141.72
		Matorral Submontano/Tascate	1.86	362.19
		Riparia/Encino	2.02	393.68
		VSA de Matorral Espinoso Tamaulipeco	0.65	125.98
		Sin vegetación aparente	0.08	15.75
Fauna	Calidad del hábitat	Alta	2.38	337.03
23.8	5.95	Media	1.96	278.05
		Baja	1.55	219.07
		Zonas Antrópicas	0.06	8.43
Paisaje	Calidad visual del paisaje	Alta	2.18	129.50
10.9	5.45	Media	1.85	110.08

CONSULTA PÚBLICA

Componente Ambiental	Criterio	Factor	Valor de Importancia	Valor Ponderado
		Baja	1.42	84.18
	Fragilidad visual del paisaje	Alta	2.18	129.50
	5.45	Media	1.85	110.08
		Baja	1.42	84.18
Socioeconómico y cultura	Derrama económica	Zonas agrícolas	0.19	1.95
5.6	1.87	Zona urbana y/o rural	0.60	6.24
		Zona sin presencia antrópica	0.09	0.98
		Caminos no pavimentados	0.19	1.95
		Caminos pavimentados	0.13	1.37
	Grado de marginación social por localidad	Muy bajo	0.73	7.61
	1.87	Bajo	0.56	5.85
		Medio	0.37	3.90
		Alto	0.19	1.95
		Muy Alto	0.02	0.20
	Grado de rezago social	Muy bajo	0.73	7.61
	1.87	Bajo	0.56	5.85
		Medio	0.37	3.90
		Alto	0.19	1.95
		Muy Alto	0.02	0.20

Una vez generados los Diagnósticos Individuales de todos los componentes, se validaron por el equipo, antes de pasar al siguiente punto. Luego, se le asignó a cada uno en el SIG su correspondiente peso ponderado en la Tabla 4.159 relativo a su relevancia dentro del SAR; y enseguida se integraron todos en un solo modelo, que se realizó sobreponiendo los *shapes* de los Diagnósticos Individuales, haciendo luego una sumatoria con los Grids y clasificando los valores resultantes en cinco rangos

CONSULTA PÚBLICA

empleando el método de rupturas naturales[13], generando así el Diagnóstico Ambiental Integrado (DA-I) del SAR.

Con la finalidad de resumir y esquematizar la metodología empleada para la elaboración del DA-I, en la Figura 4.98 se presenta el procedimiento seguido que dio origen a los Diagnósticos Individuales de los 7 componentes ambientales y finalmente al DA-I.

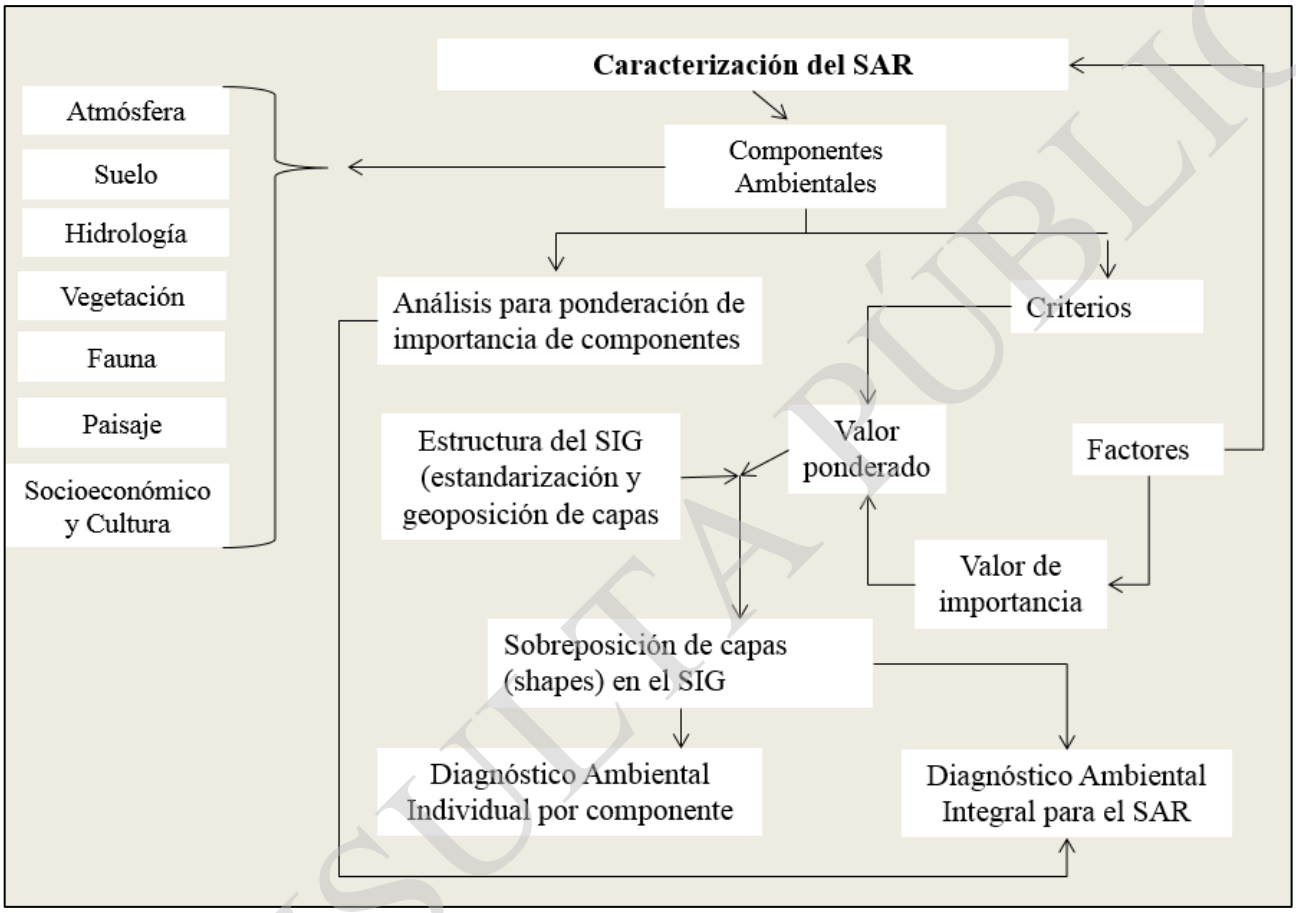


Figura 4.98. Procedimiento para la generación del Diagnóstico Ambiental Integrado

A continuación, se describen los diagnósticos individuales de los componentes ambientales dentro del SAR; pero antes se presenta un mosaico con los modelos generados en el SIG para los Diagnósticos Individuales de cada componente. En esta imagen se muestran los valores resultantes del análisis en bruto, del mínimo al máximo valor obtenido y en una escala de grises, con el único fin de mostrar la gama de resultados y el nivel de detalle generado en los modelos conforme a la metodología empleada. La información contenida en estos modelos condujo a la generación de los Diagnósticos

[13] Rupturas naturales (Jenks), es un método de clasificación estándar en ArcGis donde las clases de cortes naturales se basan en las agrupaciones naturales inherentes a los datos. Los cortes de clase se caracterizan porque agrupan mejor los valores similares y maximizan las diferencias entre clases. Las entidades se dividen en clases cuyos límites quedan establecidos dónde hay diferencias considerables entre los valores de los datos. (Fuente: https://pro.arcgis.com/es/pro-app/help/mapping/symbols-and-styles/data-classification-methods.htm#, recuperada el 10/03/2017)

CONSULTA PÚBLICA

Individuales de cada componente, presentados en sus respectivas secciones, que muestran los rangos de calidad resultantes a partir de una partición de rupturas naturales (Jenks) de los valores entre los cinco rangos propuestos, como anteriormente fue descrito, es decir, la escala de valores que resultó para cada componente se dividió en cinco categorías, y se asoció una etiqueta lingüística y un color específico a cada categoría, las cuales van de la Calidad Baja a la Calidad Alta, pasando por valor intermedios (Media Baja, Media y Media Alta).

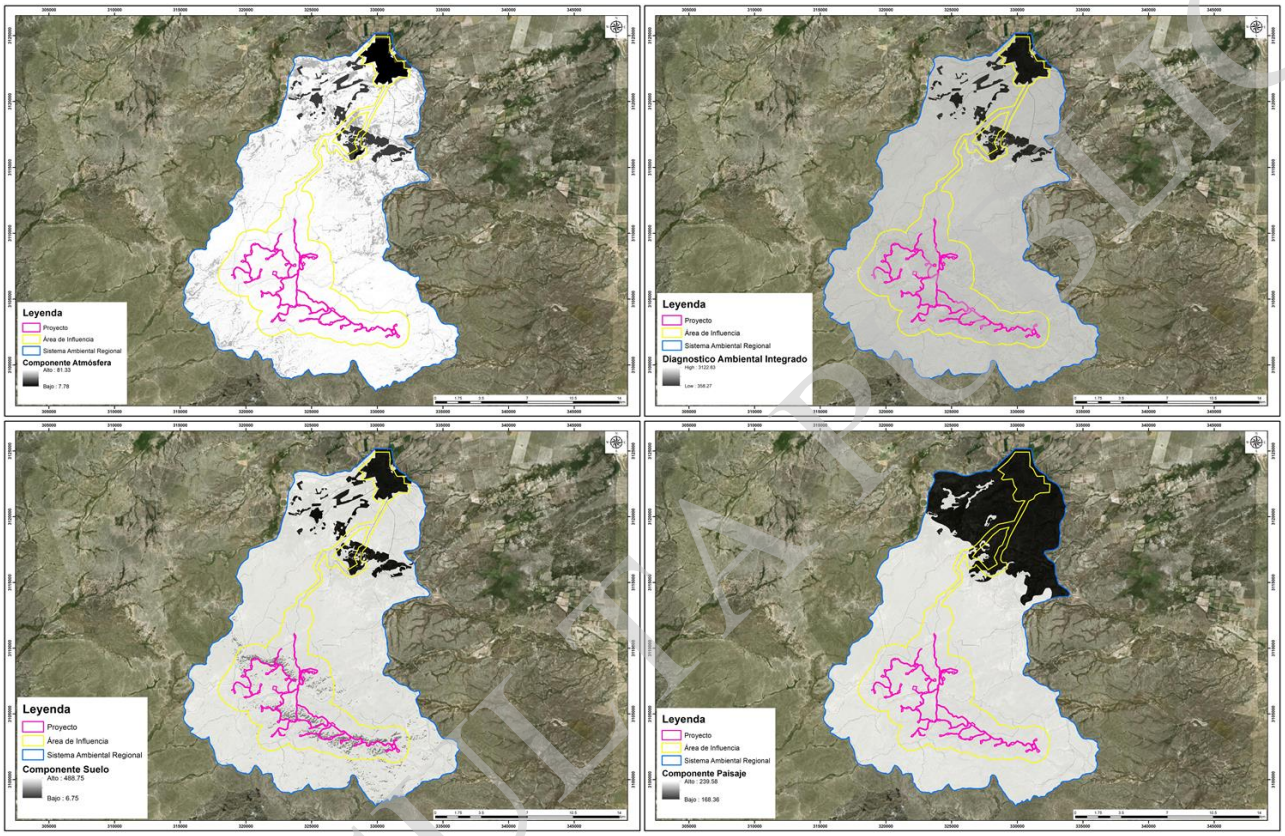


Figura 4.99. Modelos para los diagnósticos individuales de los componentes sin categorizar

CONSULTA PÚBLICA

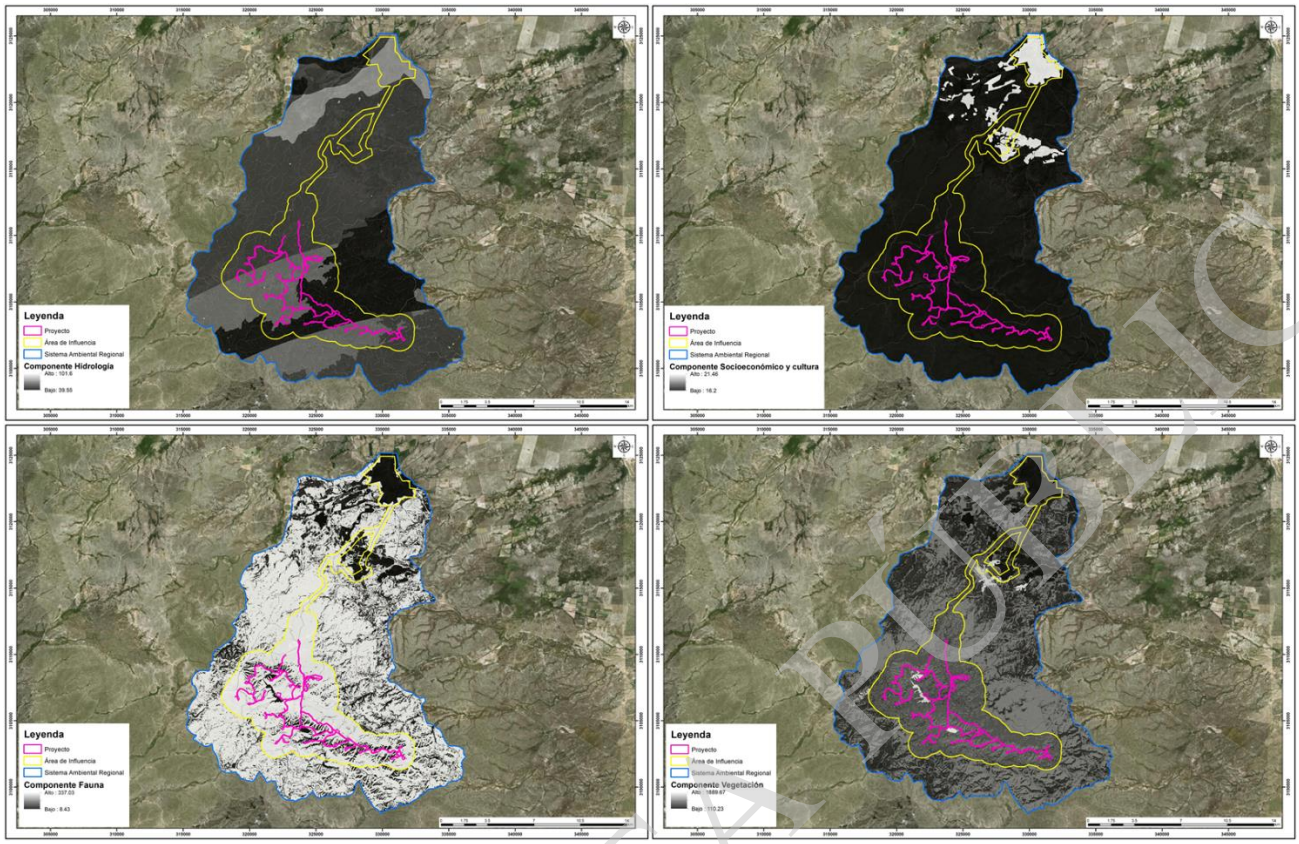


Figura 4.100. Modelos para los diagnósticos individuales de los componentes sin categorizar

A continuación, se describe el Diagnóstico Individual de los componentes ambientales dentro del SAR, y se presentan las imágenes generadas en el SIG que muestran la calidad de cada componente.

IV.4.1.1 Diagnóstico Ambiental por componentes

IV.4.1.1.1. Atmósfera

En consideración a los criterios catalogados en la Tabla 4.159 la calidad atmosférica en el SAR es el resultado de los elementos antrópicos y físicos que interactúan en torno a éste, además de la capacidad del medio natural para absorber efectos negativos a la atmosfera. Para este componente, las actividades humanas son los factores principales que degradan la calidad de la atmósfera.

De esta manera, se consideró que las áreas donde se desarrollan actividades antrópicas, las de uso de suelo rural, los caminos, las parcelas y las carreteras, son sitios donde puntualmente hay contaminantes atmosféricos que se dispersan de forma muy variable, dependiendo de las condiciones climáticas, siendo el tipo de cobertura vegetal (abierta, cerrada o dispersa) una barrera física contra la dispersión de algunos contaminantes.

Se contempla el ruido artificial como un elemento importante para la valoración de la calidad ambiental, por lo cual se realizó un plano de zonificación de áreas de acuerdo a las actividades que se desarrollan dentro del SAR en el cual se identifican superficies potenciales generadoras de ruido. Las

CONSULTA PÚBLICA

áreas mejor conservadas, donde no se desarrollan actividades humanas, fueron clasificadas como áreas con ruido natural, lo cual no interfiere con la calidad del componente ambiental.

Como se observa en la Figura 4.101, el estado de calidad atmosférica que se presenta en el SAR va desde los rangos Bajos hasta Altos. Las zonas que presentan Media Alta y Alta calidad, son áreas con el potencial suficiente para reducir contaminantes atmosféricos. Los sitios donde se desarrollan actividades antrópicas, se generan emisiones de gases, ruido artificial, altos niveles lumínicos polvos; donde el tipo de uso de suelo, junto con el tipo de cobertura, no ofrece barreras contra la dispersión del éstos en el entorno inmediato, por lo cual, la calidad atmosférica en estos sitios se cataloga como Media Baja a Baja calidad, esto al Norte del SAR.

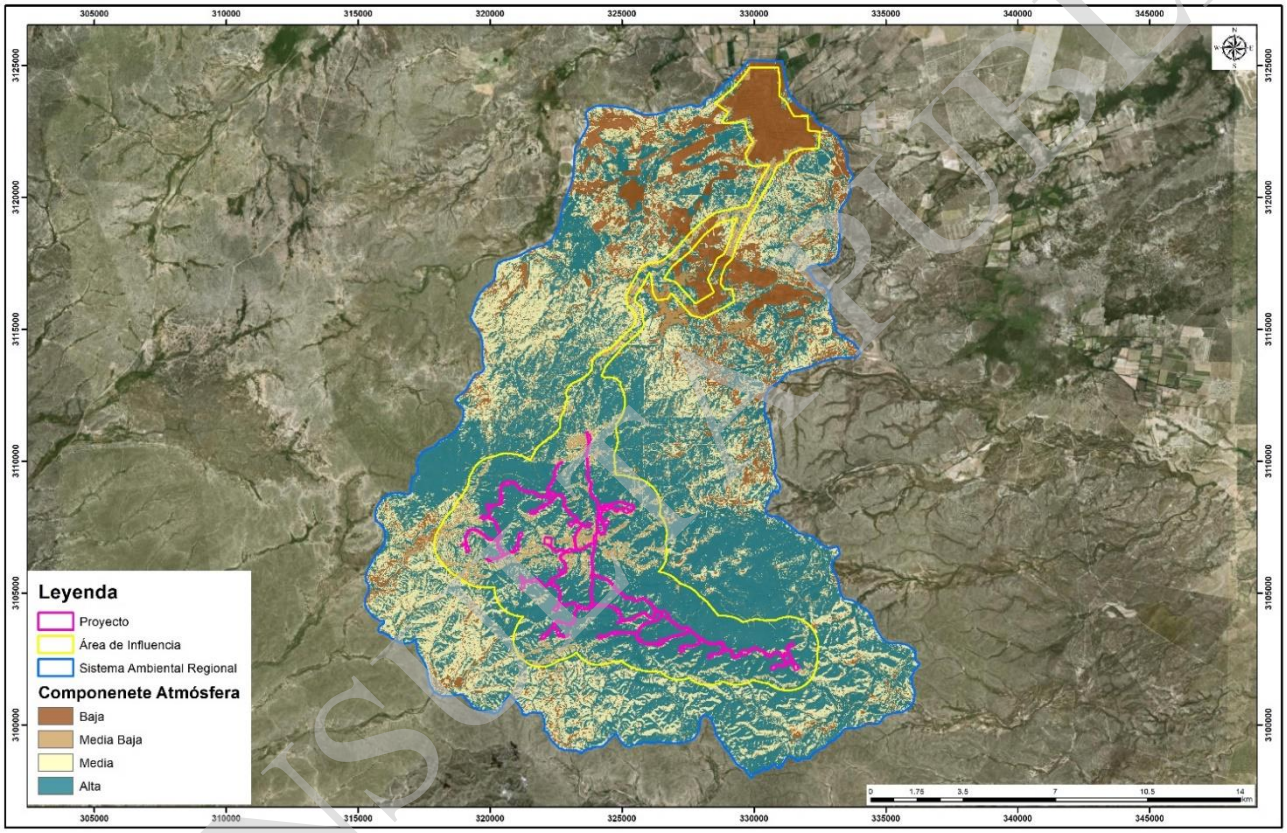


Figura 4.101. Diagnóstico Individual para el componente Atmósfera

IV.4.1.1.2. Suelo

La calidad catalogada al componente suelo está determinada por dos factores considerados; uno de ellos es la degradación del suelo, obtenido de la información vectorial de INEGI; el otro factor es la erosión del suelo, que es un modelo generado a partir de la susceptibilidad del suelo a la lluvia (factor R), erodabilidad del suelo (facto K), longitud de la pendiente (factor LS), tipo de cobertura vegetal (factor C).

De forma general en el SAR predominan valores de calidad Alta (Figura 4.102), estos sitios han sido catalogados con un grado de erosión hídrica muy baja, o que es lo mismo, erosión menor de

CONSULTA PÚBLICA

5 toneladas por hectárea por año, estos suelos son considerados como suelos no degradados, mientras que los sitios catalogados con calidad Media, son suelos que presentan erosión moderada, alta o muy alta, esto puede ser por la poca o nula protección del suelo ante los agentes erosivos.

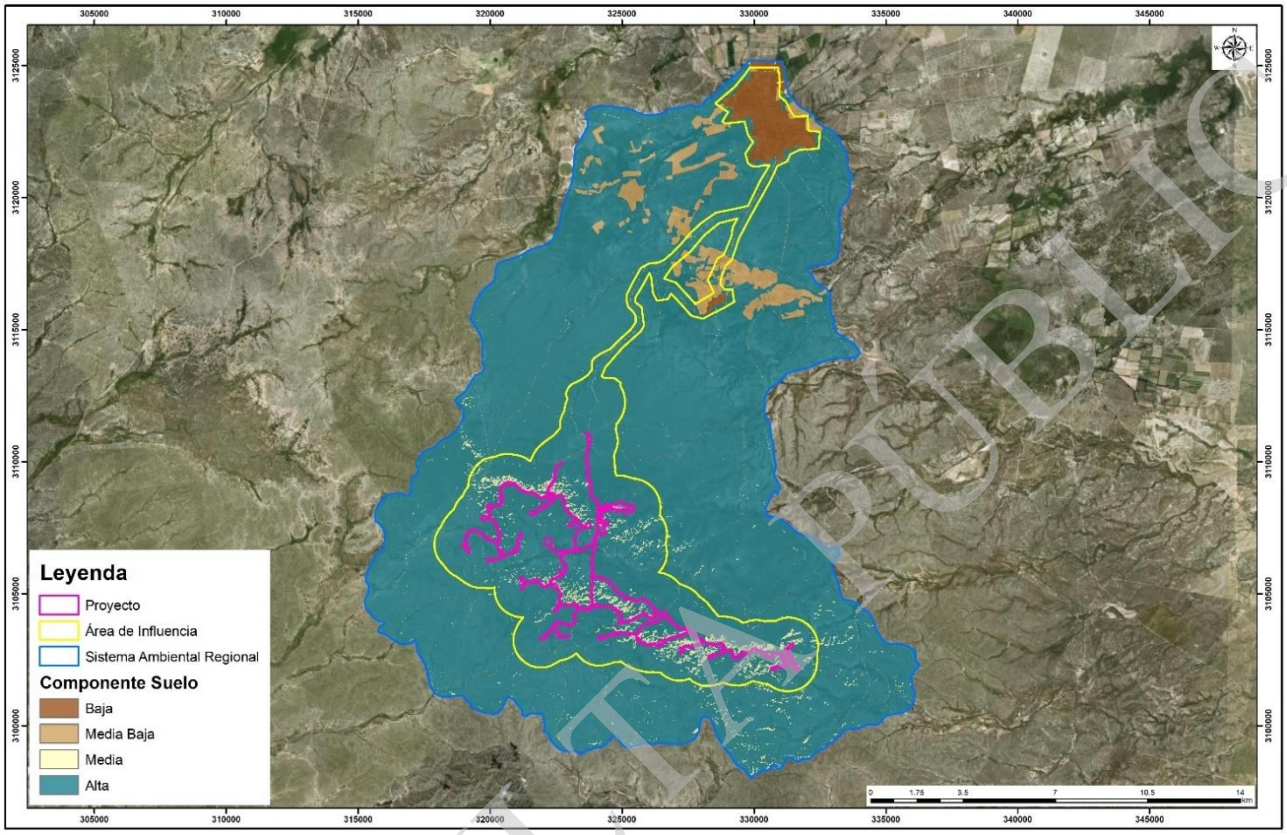


Figura 4.102. Diagnóstico Individual para el componente Suelo

IV.4.1.1.3. Hidrología

Para valorar la calidad del componente hidrológico dentro del SAR, se ha considerado la disponibilidad superficial y vulnerabilidad del acuífero. La disponibilidad de agua superficial está relacionada a la presencia de cuerpos de agua y corrientes intermitentes y/o perenes. La vulnerabilidad del agua subterránea por las actividades humanas. También la infiltración como escurrimiento del agua en el suelo.

Al conjuntar y procesar la información de los valores asignados para cada elemento considerado en el modelo, en el SAR se presentan de forma dominante rangos de calidad Medio-Bajo y Bajo. Siendo la zona centro-norte del SAR donde existe la mayor precipitación e infiltración, por lo que los cuerpos de agua que se presentan son de forma intermitente. Los sitios con Media y Media calidad en hidrología, son sitios con mayor captación, retención y menor escurrimiento de agua (Figura 4.103).

CONSULTA PÚBLICA

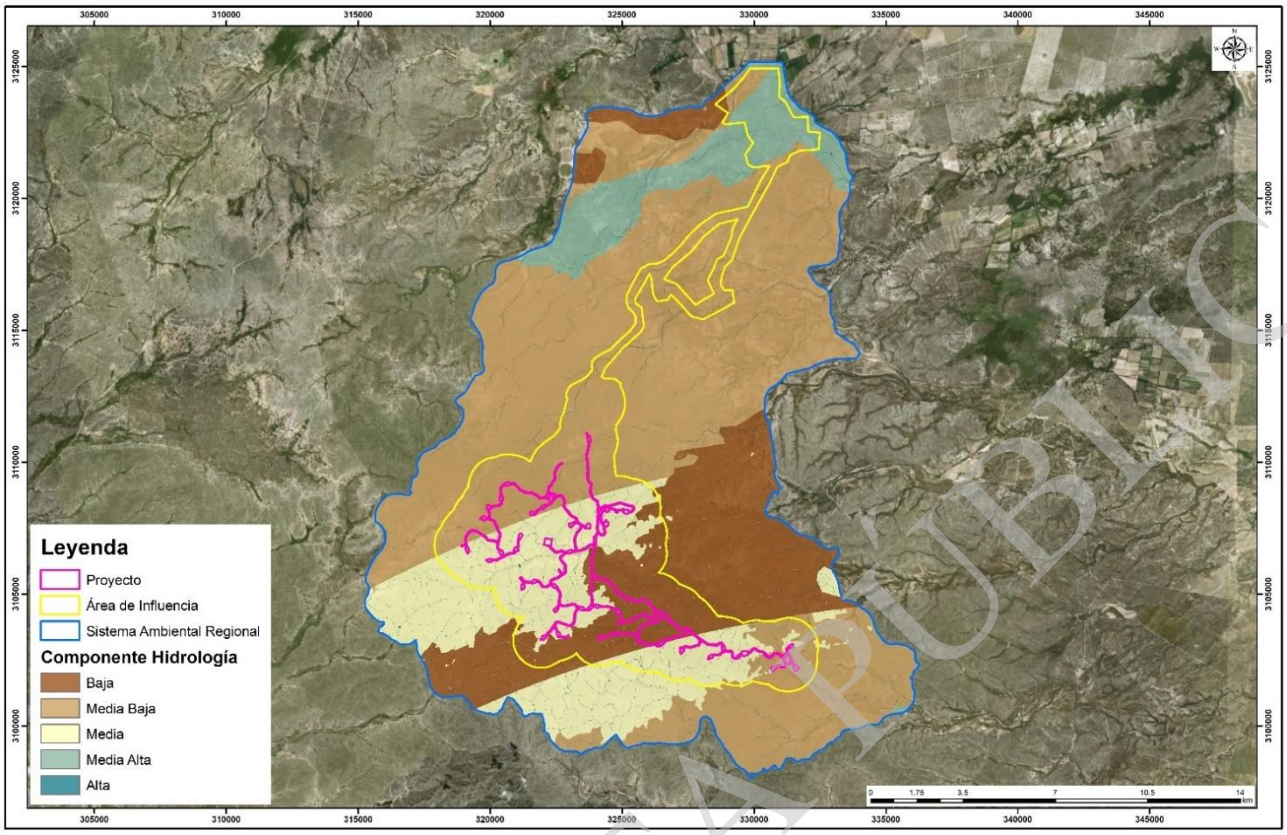


Figura 4.103. Diagnóstico Individual para el componente Hidrología

IV.4.1.1.4. Vegetación

Con base en la modelación del Índice de Integración Ecológica de la Vegetación (IIEV), calculado mediante la información por sitio recabada en campo, se determinó la condición ecológica de la vegetación en el área de estudio, la cual se integró al análisis y descripción del DA.

Los valores obtenidos para este factor representan lo siguiente; en los rangos Alto y Medio Alto, simbolizan una excelente condición ecológica, la cual confirma valores de diversidad, abundancia y dominancia óptimos, en el rango medio se ubican las zonas que presentan una condición ecológica regular, es decir zonas no muy diversas, en las cuales predominan algunas especies y la estructura y fisonomía de la vegetación presenta indicios de perturbación, en el rango medio se localizan las zonas pobres en diversidad, estructura, fisonomía y especies de interés, principalmente por la interacción con las actividades antropogénicas. Finalmente, en el rango bajo se sitúan aquellas zonas las cuales son de uso no forestal, es decir, localidades, caminos, áreas agrícolas, etc. (Figura 4.104).

CONSULTA PÚBLICA

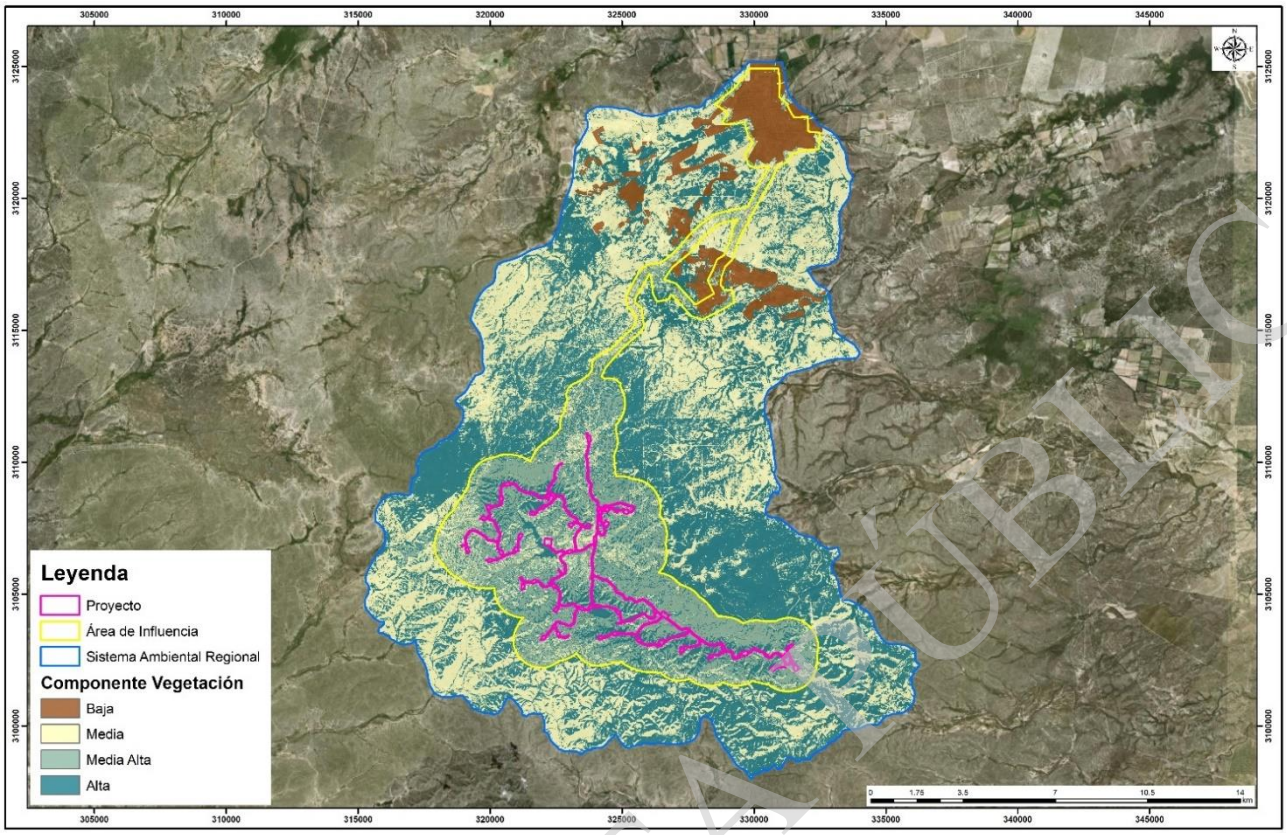


Figura 4.104. Diagnóstico Individual para el componente Vegetación

IV.4.1.1.5. Fauna

La calidad del componente fauna se basa en los parámetros que se evaluaron para especies incluidas en la NOM-059, fueron cada una de las categorías de protección en las que se encuentran, en este caso Protección especial (Pr), Amenazada (A) y Peligro (P); la segunda categoría analizada fue su distribución, aquellas de distribución amplia en el país (especies generalistas), de distribución pequeña (aquellas especies que aun cuando se presentan poblaciones en varias provincias biogeográficas tienen parámetros muy específicos qué restringen su distribución), y finalmente de distribución restringida (aquellas que necesitan condiciones muy específicas para su establecimiento, es decir que el ecosistema donde se encuentran ocupan es muy reducido por sus características propias). Se integraron los tipos de vegetación como una categoría, y se dividió de la siguiente manera, si se presenta en un tipo de vegetación; si se presenta en dos tipos de vegetación; o si se presentan en tres o más tipos de vegetación.

Gran parte de las zonas de estudio del Proyecto donde existe la vegetación clímax, Matorral Desértico Rosetófilo y Matorral Espinoso Tamaulipeco se consideran de acuerdo al análisis anterior como las áreas con mayor calidad para la fauna, ya que presentaron un valor alto. Posteriormente el Matorral Desértico Micrófilo, vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico rosetófilo y la vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco, representan las áreas con calidad media, mientras que el pastizal y el matorral Submontano y el mezquital xerófilo con baja calidad Figura 4.105).

CONSULTA PÚBLICA

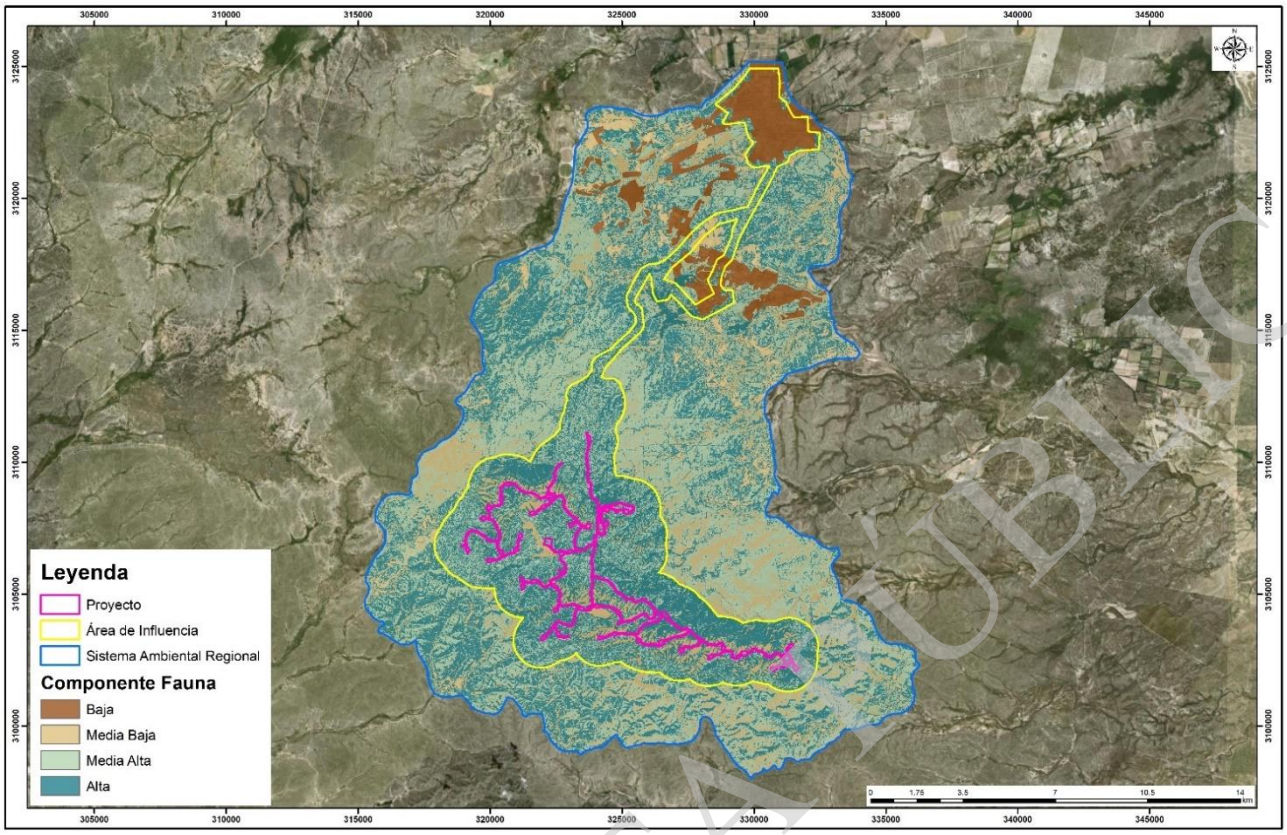


Figura 4.105. Diagnóstico Individual para el componente Fauna

IV.4.1.1.6. Paisaje

Para definir la calidad del componente Paisaje, se consideraron dos criterios, los cuales son modelos generados previamente para la caracterización y descripción del paisaje a través de su calidad visual y de su fragilidad visual.

De acuerdo a la valoración realizada de calidad del componente paisaje, algunos fragmentos en la porción Norte se categorizaron con calidad Alta. La parte del SAR que presenta calidad Media Alta, es dada a que los elementos catalogados presentan de moderada a alta variedad e intensidad de color y contraste en suelo, roca y vegetación, que actúan de forma dominante. Los sitios catalogados con calidad Media-Baja y Baja, se presentan en las estructuras morfológicas con zonas planas, poca combinación de color, bajo contraste entre el suelo, vegetación y rocas, baja presencia de fauna nativa, presencia de acciones antrópicas estéticamente no deseables (Figura 4.106).

CONSULTA PÚBLICA

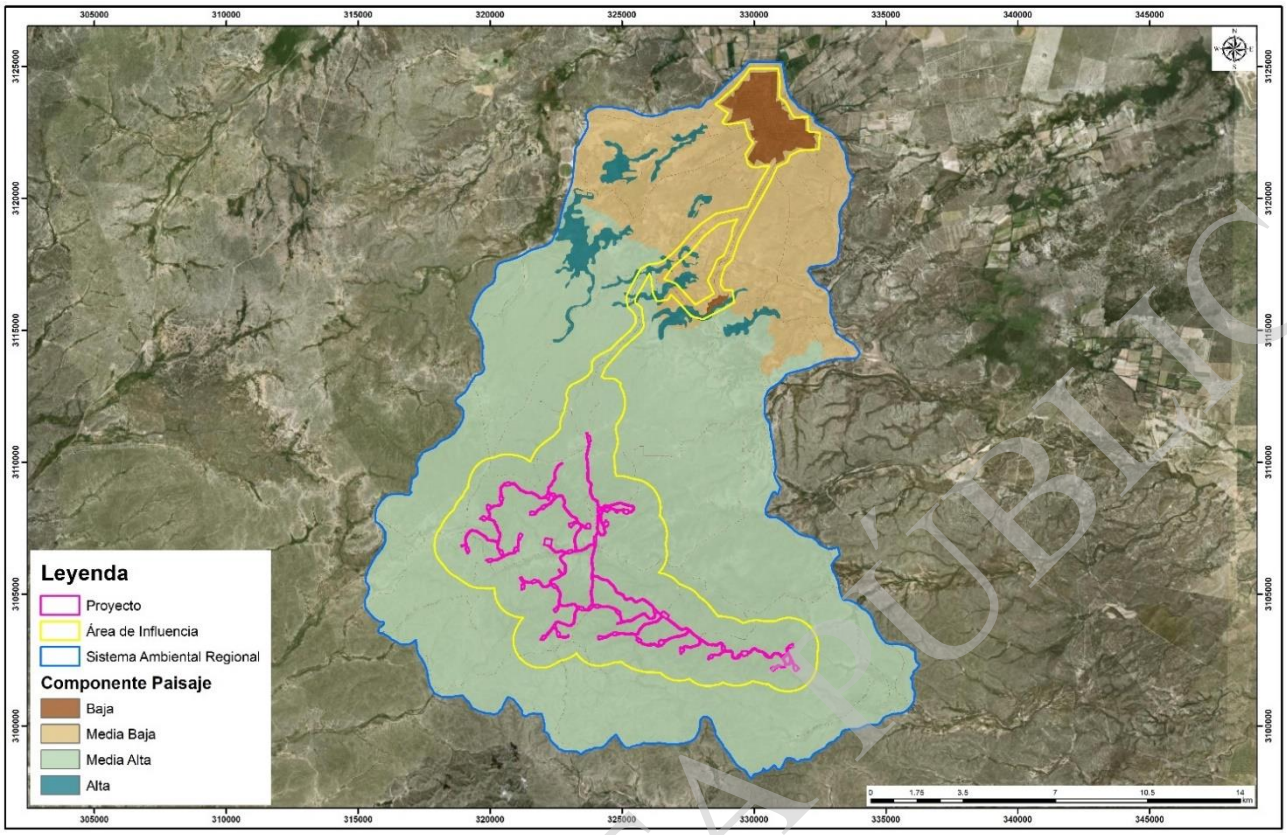


Figura 4.106. Diagnóstico Individual para el componente Paisaje

IV.4.1.1.7. Socioeconómico y Cultura

Para este componente se consideraron principalmente las actividades productivas, los servicios y la infraestructura existente en el SAR. Así mismo, se integraron al diagnóstico los niveles respectivos al Grado de rezago social y de marginación por localidad, de acuerdo con los metadatos recopilados en el Geoportal de Información de la CONABIO.

Los factores evaluados para el Diagnóstico Individual de Socioeconómico y Cultura que incrementan conceptualmente la calidad del componente son las localidades rurales, los caminos y parcelas. Así mismo, se consideró la disponibilidad de servicios y urbanización de áreas como elementos que favorecen la calidad del componente. El diagnóstico ambiental de Socioeconomía y Cultura se muestra en la Figura 4.107.

Las áreas con calidad Alta, en forma general corresponden a zonas que ofrecen potencial para usos productivos, y donde actualmente se practican actividades productivas y cuentan con infraestructura y servicios.

A diferencia de lo que resultó en los diagnósticos individuales de los componentes ambientales previos, algunas de las zonas de mayor valor para el presente diagnóstico coinciden, con sitios donde la calidad es Media Baja o Baja para otros componentes, lo que resulta lógico dados los Criterios considerados y los Factores evaluados. Por tanto, estos sitios que para ciertos aspectos del medio

CONSULTA PÚBLICA

ambiente son negativos, al considerar su importancia en términos de desarrollo social y económico (los tres pilares de la sustentabilidad), se compensará en cierta medida la calidad de los mismos cuando se sobrepongan los *shapes* de todos los diagnósticos y se aplique algebra de mapas para obtener el Diagnóstico Ambiental Integrado del SAR.

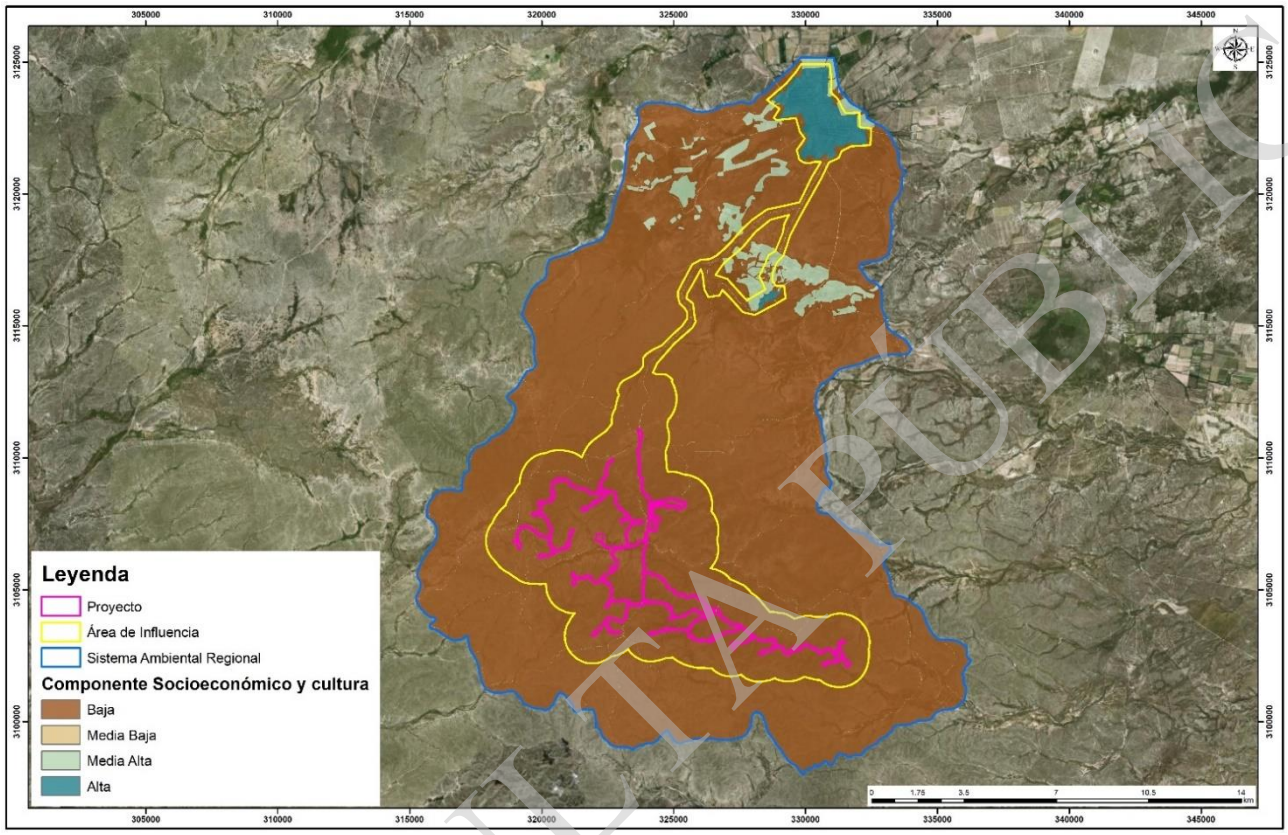


Figura 4.107. Diagnóstico Individual para el componente Socioeconomía y Cultura

IV.4.1.1.8. Diagnóstico Ambiental Integrado (DA-I)

Para la integración de los diagnósticos individuales que dan origen al DA general del SAR, se han tomado los valores de los Grids de los modelos de cada componente y se han multiplicado por su respectivo peso ponderado, determinado mediante el análisis para la ponderación de la importancia de los componentes (Tabla 4.159). Es importante resaltar que la multiplicación se hace con el fin de comparar en la escala adecuada a los valores resultantes en los modelos de cada componente ambiental. En otras palabras, se compatibilizan las escalas de valores mostradas en la Tabla 4.160, y posteriormente se suman para generar el DA-I. Una vez realizadas las operaciones matemáticas sobre los Grids de cada modelo, la escala de valores resultantes se vuelve a dividir en cinco categorías empleando el método de clasificación estándar de rupturas naturales (Jenks), y se asigna un rango de calidad a cada categoría. De esta manera, son los valores de cada modelo y no los grados de calidad mostrados en las figuras de los diagnósticos ambientales individuales de los apartados previos, los que influyen directamente sobre el DA-I, puesto que para el DA-I se ha generado su propia clasificación.

CONSULTA PÚBLICA

Al emplear la información geográfica disponible y generada para el área de estudio, y procesada en el Sistema de Información Geográfica mediante el software especializado (ArcGIS), se obtuvo un diagnóstico del estado (estimado o modelado) que guarda el medio ambiente en el SAR, que servirá de referencia para la modelación de los escenarios futuros, a partir de la estimación de los impactos ambientales generados por el Proyecto una vez que esté en desarrollo, y con la aplicación de las medidas de prevención, control, mitigación y compensación.

El DA-I se muestra en la Figura 4.108 (Anexo 4.29), que permite apreciar con más detalle las zonas mejor conservadas contra las zonas con mayor grado de deterioro en el SAR.

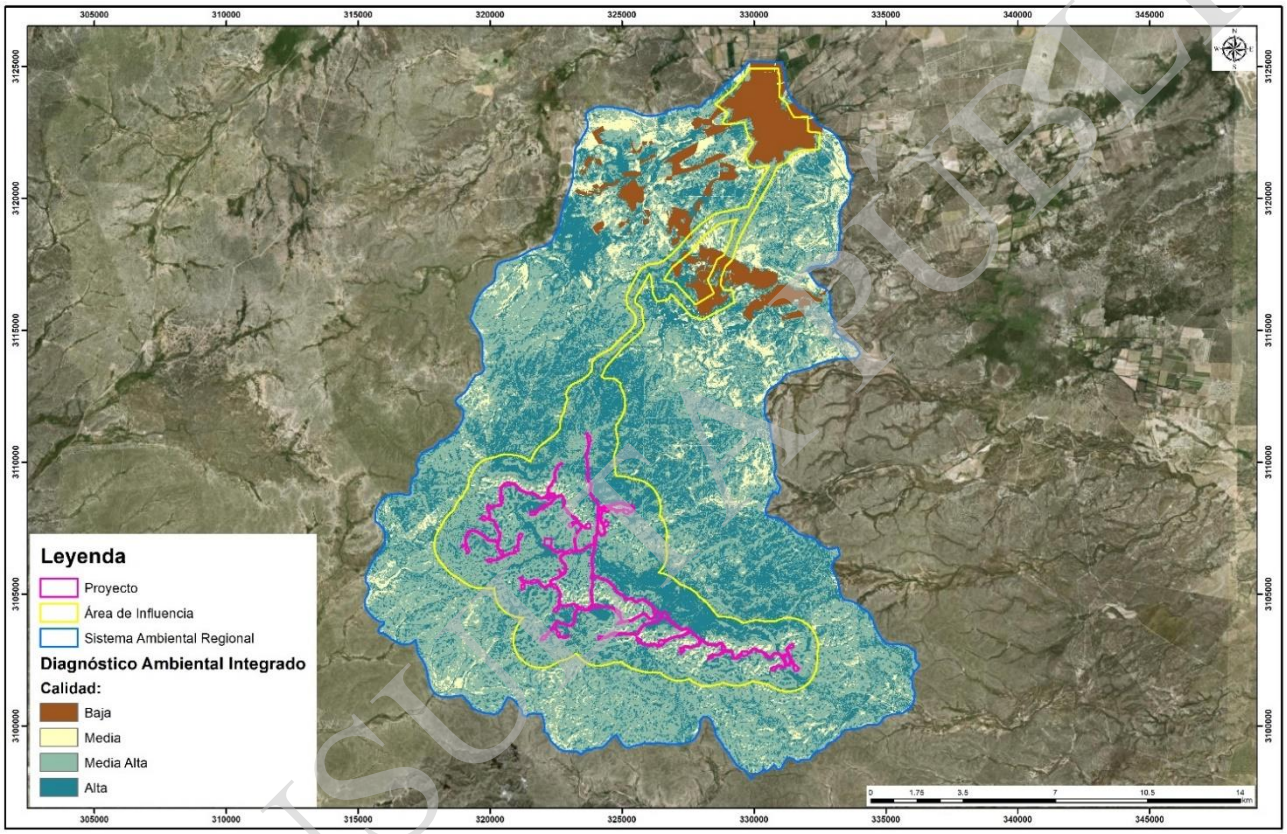


Figura 4.108. Diagnóstico Ambiental Integrado para el SAR

En consideración al análisis e integración de los componentes valorados se obtiene como resultado final la calidad ambiental que se presenta en el SAR. Como se puede observar en la figura anterior, la mayor parte de la superficie del SAR presenta Media Alta y Alta calidad ambiental.

A continuación, se presenta el análisis de las zonas categorizadas con Media Alta y Alta calidad ambiental. Dichas áreas presentan;

- Sitios con mayor menor escurrimiento y por ende mayor infiltración de agua al subsuelo
- Alta calidad atmosférica donde la generación de ruido que se genera es de forma natural, la generación de polvos no es resultado de actividades humanas, sino que, natural

CONSULTA PÚBLICA

- Alta calidad del suelo, se encuentran sitios catalogados sin degradación aparente y baja erosión hídrica
- Alta calidad de la vegetación donde la cobertura vegetal se presenta de forma cerrada y por ende zonas conservadas con nula degradación e influencia antrópica
- Alta calidad en el componente fauna, sitios conservados ideales para el establecimiento de hábitats de especies animales, donde la influencia de actividades antrópicas es baja o nula
- Medio-alta y alta calidad paisajista donde los componentes ambientales poseen alta calidad por la variedad en la forma, color y línea. La fragilidad ambiental en esta superficie es alta puesto que la capacidad de absorción y respuesta frente a intervenciones antrópicas es baja

La superficie catalogada con Media calidad ambiental fue determinada en consideración al siguiente análisis:

- Sitios con cobertura vegetal catalogada como abierta, por ende, zonas moderadamente conservadas
- Sitios moderadamente conservados para el establecimiento de hábitats de fauna
- Moderado grado de erosión del suelo, siendo no mayor a 50 toneladas por año
- Con presencia de degradación evidente del suelo

La superficie catalogada con Media-Baja y Baja calidad ambiental fue determinada en consideración al siguiente análisis:

- Sitios con mayor escurrimiento y por lo tanto menor retención he infiltración de agua al subsuelo
- Presencia de baja calidad atmosférica dada a la alta actividades antrópicas donde se genera ruido artificial esporádico y constante, además de generación de polvo, gases, entre otros
- Baja calidad del suelo puesto a la alta degradación física del suelo por perdida de la función productiva resultado de actividades humanas (degradación por compactación y eliminación del suelo)
- Baja calidad de la vegetación puesto a las intensas y extensas actividades antrópicas que se desarrollan, tales como, caminos, agostaderos, infraestructura, etc., y por ende la baja cobertura vegetal.
- Media-baja y baja calidad en el componente fauna, esto en consideración a la alta influencia a zonas donde se desarrollan actividades antrópicas por lo cual existe de forma inevitable el ahuyentamiento a la fauna, dichas zonas se consideran como no aptas para el establecimiento de habitas para estos (as) especies animales
- Baja calidad Paisajista en consideración a la baja calidad ambiental dada a las acciones antrópicas que modifican y no añaden calidad visual al escenario paisajista que se presenta.

CONSULTA PÚBLICA

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Identificación de impactos

V.1.1. Metodología empleada

La selección de la metodología, así como el desarrollo del procedimiento para la identificación y evaluación de los impactos ambientales, se realizó con un enfoque interdisciplinario, mediante un grupo de especialistas que proporcionaron su juicio profesional para el análisis de las interacciones de las obras y actividades en el contexto de las condiciones actuales del Sistema Ambiental Regional (SAR) y de los procesos existentes de modificación del entorno natural.

La metodología empleada requiere una secuencia de pasos que en esencia conducen progresivamente de una revisión general a un análisis particular y detallado, a través de la fragmentación y reagrupamiento en conjuntos cada vez más reducidos de los elementos que interactúan e influyen en la estimación o previsión de los impactos, como lo son las obras/actividades del Proyecto, por etapas, y los factores representativos de cada uno de los componentes ambientales.

Así, el primer paso del procedimiento consiste en una estimación general de las alteraciones que ocasionará el desarrollo del Proyecto en su conjunto, dentro del SAR, cuyas características físicas (bióticas, abióticas, perceptuales) y socioeconómicas se analizan en el Capítulo IV de esta MIA-R.

Cabe mencionar que, para el análisis estructurado del medio, el ambiente fue dividido en dos Sistemas: Físico y Socioeconómico, y cinco Subsistemas: Inerte, Biótico, Perceptual, Sociocultural y Económico. A cada uno de estos Subsistemas pertenecen una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, es decir, los elementos o cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por las acciones impactantes del Proyecto (Tabla 5.1).

Tabla 5.1. Componentes del entorno

Sistema	Subsistema	Componente
Medio Físico	Medio Inerte	Atmósfera
		Geomorfología
		Hidrología
		Suelo
	Medio Biótico	Flora
		Fauna
	Medio Perceptual	Paisaje
Medio Socio-Económico	Medio Sociocultural	Infraestructura
		Sociocultural
	Medio Económico	Medio Económico

CONSULTA PÚBLICA

Con una noción muy general de las alteraciones esperadas, el siguiente paso del procedimiento consiste en el acotamiento del universo de análisis, es decir, la delimitación espacial del entorno, definiendo Factores ambientales para el análisis de cada Componente, así como Indicadores de impacto para cada Factor. A partir de ello, y analizando ahora las obras y actividades del Proyecto clasificadas por la etapa en que se desarrollarán (preparación del sitio, construcción y operación), se identifican de manera cualitativa los impactos ambientales.

Enseguida se determina la importancia de cada uno de los impactos identificados, utilizando matrices de causa – efecto para cada etapa del Proyecto, mediante las cuales se efectúa una evaluación cuantitativa y más refinada de los impactos. Posteriormente, se realiza una valoración de los impactos ponderando su valor de importancia y considerando el peso relativo de los componentes afectados en el SAR, utilizando para ello una sola matriz para las tres etapas del Proyecto (matriz de ponderados). Finalmente, se interpretan y se describen los principales impactos que generará el Proyecto.

En la Figura 5.1 se presenta un diagrama que esquematiza los insumos, productos y procedimiento de la metodología empleada para la identificación, evaluación e interpretación de los impactos ambientales que se prevén para el Proyecto.

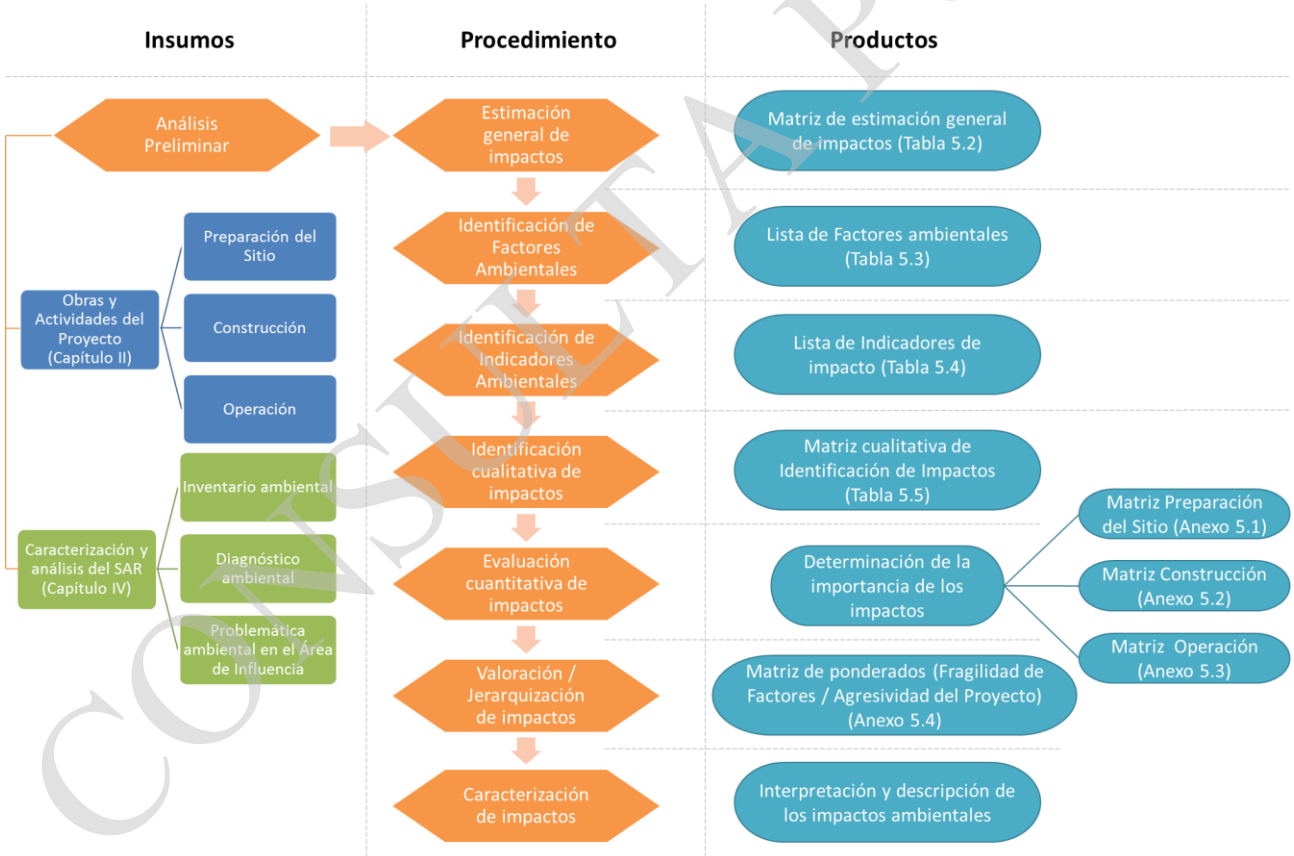


Figura 5.1. Procedimiento utilizado para la identificación y evaluación de impactos

A continuación, se desarrolla paso a paso la metodología seleccionada para identificar y evaluar los impactos ambientales.

CONSULTA PÚBLICA

V.1.2. Estimación general de impactos

La primera aproximación a la identificación de los impactos que generará el Proyecto, se trata de una revisión general de potenciales afectaciones sobre el medio ambiente que ocasionaría su desarrollo, considerando las principales obras y actividades requeridas para alcanzar sus objetivos centrales. En este caso y para estos fines, el Proyecto se concibe como un Parque Eólico Proyecto Tinaja Azul, el cual es promovido por Energía Limpia de Puerto Libertad, S. de R.L. de C.V., el cual se concibe como un Proyecto de infraestructura que durante su operación coadyuvará al manejo de la producción de energía eléctrica limpia, sin emisiones atmosféricas, ni alteraciones relevantes sobre otros componentes como hidrología, suelo o flora, esto en relación a los procesos de generación eléctrica convencionales, siendo un Proyecto deseable e impulsado por las políticas federales para el desarrollo sustentable del país.

El contexto ambiental en el que se desarrolla el Proyecto viene de la línea base desarrollada en el Capítulo IV, cuya caracterización se realizó utilizando diversos criterios y metodologías, entre las que resaltan:

- Superposición cartográfica de los diferentes componentes ambientales y del Proyecto
- Observaciones y estudios de campo
- Criterios de diseño, construcción y operación del Proyecto
- Fotografías áreas y satelitales de la zona de distintas fechas, cobertura y resolución
- Información estatal y municipal sobre datos socioeconómicos, Áreas Naturales Protegidas, Planes de Desarrollo, entre otros
- Análisis de mapas y planos existentes de la zona
- Análisis y revisión de estudios del medio natural elaborados por otras empresas, así como otros estudios existentes de la zona, incluidos los generados por Natural Environment S.C. responsable de la elaboración de este Estudio

Considerando la información aportada en los Capítulos II y IV de esta MIA-R como insumos, la estimación general de los impactos del Proyecto se hizo con base a los siguientes criterios:

Intensidad de la alteración o perturbación ambiental

- Perturbación alta: cuando el impacto modifica substancialmente su calidad e impide su funcionamiento en forma importante
- Perturbación media: el impacto modifica parcialmente su uso, calidad o integridad
- Perturbación baja: el impacto no supone un cambio perceptible en la integridad o calidad del elemento medioambiental

Amplitud del impacto

- Amplitud regional: el impacto alcanzará el conjunto de la población del área de influencia o una parte de la misma
- Amplitud local: el impacto alcanzará a una parte limitada de la población

CONSULTA PÚBLICA

– Amplitud puntual: el impacto alcanzará a un pequeño grupo de la población

Importancia del impacto

– Mayor: cuando se provoca una modificación profunda en la naturaleza o en el uso de un elemento ambiental de gran resistencia y estimado por la mayoría de la población del área de influencia
– Medio: cuando hay una alteración parcial de la naturaleza o de la utilización de un elemento ambiental con resistencia media y considerada por una parte limitada de la población del área
– Menor: cuando hay una alteración local de la naturaleza o del uso de un elemento ambiental con resistencia baja y que, repercute en un grupo muy pequeño de la población del área

Signo del impacto:

– Positivo (+): Cuando los impactos son benéficos
– Negativo (–): Cuando los impactos son adversos

La Tabla 5.2 que se presenta a continuación, muestra de forma generalizada los impactos esperados para el Proyecto sobre cada componente ambiental.

Tabla 5.2. Matriz de estimación general de impactos

Componente ambiental	Intensidad de la alteración	Amplitud del impacto	Importancia del impacto	Signo
Atmósfera	Media	Puntual	Menor	–
Geomorfología	Baja	Puntual	Menor	–
Hidrología	Baja	Puntual	Menor	–
Suelo	Media	Puntual	Menor	–
Flora	Media	Puntual	Menor	–
Fauna	Media	Regional	Media	–
Paisaje	Media	Local	Media	–
Infraestructura	Alta	Regional	Mayor	+
Sociocultural	Media	Regional	Media	+
Medio económico	Media	Regional	Media	+

De la tabla anterior se desprenden las siguientes observaciones:

– Se estima que los componentes ambientales geomorfología e hidrología, recibirán impactos adversos de baja intensidad, mientras que atmosfera, suelo, flora, fauna y paisaje recibirán impactos adversos de media intensidad, ello de acuerdo a las actividades descritas en el presente documento, y las cuales formarán parte de las tres etapas (preparación del sitio, construcción y operación). De los impactos esperados con efecto benéfico, infraestructura tendrá un impacto de alta intensidad, mientras que el componente sociocultural y medio económico recibirá impactos de intensidad media.

CONSULTA PÚBLICA

- Los efectos adversos que el Proyecto pueda causar sobre los componentes: atmosfera, geomorfología, hidrología, suelo y flora, serán de amplitud puntual, en tanto que el componente paisaje recibirá un impacto de amplitud local y fauna.

- Se estima que los impactos positivos sobre los componentes infraestructura, sociocultural y medio económico tendrán una repercusión a escala regional.

- Respecto a la importancia de los impactos, en consideración del contexto del medio físico y del medio socioeconómico en el que se establecerá el Proyecto, así como de las obras y actividades enmarcadas planeadas, solo el efecto benéfico sobre la infraestructura representa una importancia mayor, mientras que todos los impactos sobre los componentes restantes se consideran de importancia media o menor. Específicamente, los componentes geomorfología, hidrología, suelo y flora resentirán una importancia del impacto considerada como adversa menor, mientras que la fauna y el paisaje recibirán impactos adversos de importancia media. En cuanto a los impactos positivos, los componentes socioculturales y el medio económico recibirán impactos de importancia media.

- Analizando el signo de los impactos (adversos o benéficos), en general los componentes del Medio Físico (atmósfera, geomorfología, hidrología, flora, suelo, fauna y paisaje) resentirán efectos adversos, mientras que los componentes que integran el Medio Socio-Económico presentarán las mayores y más amplias alteraciones que se interpretan como impactos benéficos o positivos, esto en consideración del contexto donde se desarrollará el Proyecto, las dimensiones y naturaleza de este.

V.1.3. Identificación de Factores ambientales

A fin de volver más específica y puntual la estimación general de impactos, se deben identificar aspectos característicos y representativos de los componentes ambientales, denominados como Factores Ambientales, de manera que el análisis de las interacciones entre el Proyecto y medio ambiente se haga con mayor detalle. Para cada componente ambiental se identificaron y seleccionaron los principales Factores ambientales susceptibles de ser afectados a consecuencia del desarrollo de las actividades y obras del Proyecto durante sus tres diferentes etapas; Preparación del sitio, Construcción y Operación.

Los Factores ambientales fueron identificados de acuerdo a los siguientes criterios:

- Ser objetivos
- Ser representativos del entorno
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto
- Ser excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias
- Ser de fácil identificación, tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica (ubicables) o de trabajos de campo
- Ser de fácil cuantificación (mesurables), dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y habrá que recurrir a modelos de cuantificación específicos

CONSULTA PÚBLICA

- Con capacidad para determinar el momento en el que se presenta

De los Factores ambientales identificados se seleccionaron aquellos que potencialmente serían afectados por las obras y actividades del Proyecto, de acuerdo a los siguientes criterios:

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

Los Factores ambientales seleccionados se muestran en la Tabla 5.3.

Tabla 5.3. Factores ambientales considerados para el análisis ambiental

Componente Ambiental	Factor ambiental
Atmósfera	Calidad del aire (PST, PM-10)
	Calidad del aire (NOx, Sox, COX)
	Niveles sonoros
	Niveles lumínicos
	Microclima
Geomorfología	Topografía
Hidrología	Escurrimientos
	Calidad del agua superficial
	Flujo
	Infiltración
Suelo	Distribución de Unidades y Profundidad
	Potencial de erosión

CONSULTA PÚBLICA

Componente Ambiental	Factor ambiental
	Propiedades físicas
	Cobertura de suelos
	Características Geoquímicas (calidad y/o contaminación)
Flora	Distribución espacial y temporal de la vegetación
	Cobertura vegetal
	Especies de flora protegidas o de interés especial
Fauna (Herpetofauna, Mastofauna y Avifauna)	Distribución espacial y temporal de la fauna
	Hábitat
	Especies protegidas de fauna
Paisaje	Cualidades estéticas
	Calidad visual
	Continuidad paisajística y visibilidad
Infraestructura	Servicios e infraestructura
	Residuos sólidos
Sociocultural	Capacitación, educación y programas
Medio Económico	Desarrollo económico
	Uso del territorio para actividades productivas
	Vocación del suelo

V.1.4. Identificación de Indicadores de Impacto Ambiental

Una vez identificados los Factores del medio susceptibles de ser impactados por las obras y actividades del Proyecto, se procedió al reconocimiento de sus Indicadores Ambientales.

En el presente estudio, se entiende por Indicador de Impacto Ambiental (Indicador), los elementos cuantificables que en su conjunto son el mecanismo que permite medir el impacto comparando el valor del indicador "con" y "sin" Proyecto; lo que arroja un valor numérico para cada uno de los impactos sobre los Factores ambientales.

La identificación de los Indicadores de impacto ambiental del Proyecto se realizó con base en los siguientes criterios de identificación:

- Tener representatividad y relevancia respecto al impacto de la obra
- Ser medibles en términos cuantitativos
- Ser cuantificables
- De fácil identificación

Los Indicadores ambientales identificados se muestran en la Tabla 5.4, conforme el Factor al cual se les atribuyen, y fueron utilizados de forma variable y en la medida en la que fue posible cuantificarlos y/o llevar a cabo estimaciones que permitieran dimensionar la actividad o potencial afectación, para la valoración de cada uno de los impactos ambientales.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 5.4. Indicadores ambientales

Componente ambiental	Factor	Indicador Ambiental
Atmósfera	Calidad del aire	Número de unidades móviles (maquinaria y vehículos)
		Tamaño de unidades móviles
		Cantidad y/o intensidad de movimientos de tierras
		Número de fuentes fijas
		Turnos laborados
	Niveles sonoros	intensidad de movimientos de tierras (actividades de despalme)
		Cantidad y tipo de equipos utilizados
		Niveles de ruido de aerogeneradores
		Tipo de maniobra (manual, mecánica, etc.)
		Presencia humana
	Niveles lumínicos	Turnos nocturnos
		Instalaciones y edificaciones
		Tráfico nocturno
	Microclima	Estimación de zonas con microclima, pérdida de cobertura vegetal
Geomorfología	Topografía	Pendientes
		Curvas de nivel (corte, excavación, relleno, apilamiento)
Hidrología	Escurrimientos	Volumen
		Pendiente
	Calidad del agua	Superficie desmontada
		Contenidos de materia orgánica en suelos
		Parámetros Fisicoquímicos (SST, SDT, DBO_5, Grasas y aceites N_{Tot}, pH, metales…)
		Arrastres de materiales
	Infiltración	Área de captación
		Pendiente
		Permeabilidad
		Textura del suelo
Suelo	Potencial de erosión	Cobertura vegetal
		Pendiente
		Tipo de suelo
	Propiedades físicas	Cambio en las condiciones físicas del suelo (Profundidad efectiva, textura, permeabilidad, retención de agua, entre otros)
	Cobertura de suelos	Superficie con suelos
Flora	Distribución espacial y temporal de la vegetación	Distribución espacial de la vegetación

CONSULTA PÚBLICA

Componente ambiental	Factor	Indicador Ambiental
	Especies protegidas y/o de interés especial de vegetación	Especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010
		Especies de interés comercial, cultural u otro
Fauna	Distribución espacial y temporal de la fauna	Localización potencial de fauna silvestre
	Hábitat de fauna	Integridad estimada de hábitat
		Conectividad del hábitat (barreras físicas)
	Especies protegidas	Especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010
		Especies de interés internacional (CITES y IUCN)
		Especies de limitado movimiento
		Especies migratorias
Paisaje	Calidad visual	Estimación de cualidades escénicas de zona
	Continuidad paisajística y visibilidad	Estimación cualitativa
		Cuenca visual
Infraestructura	Servicios e infraestructura	Incremento de infraestructura pública
		Desarrollo de infraestructura privada
		Servicios generados
	Residuos sólidos	Volumen de residuos sólidos urbanos generados
		Volumen residuos de manejo especial generados
		Volumen de residuos peligrosos generados
Sociocultural	Capacitación, educación y programas	Programas
		Capacitación/Educación
Medio Económico	Desarrollo económico	Número de empleos directos generados
		Número de empleos indirectos generados
		Derrama económica
		Recaudación
	Uso del territorio para actividades productivas	Actividad
		Intensidad
	Vocación del suelo	Uso potencial al final de cada etapa: Agrícola, Pecuaria, Habitacional, Industrial, Vida Silvestre

V.1.5. Elementos impactantes del Proyecto

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

CONSULTA PÚBLICA

Preparación del sitio

- Delimitación del sitio del Proyecto
- Desmonte y despalme de área de ocupación
- Acarreo de materiales (suelos y material orgánico)
- Habilitación del almacén de materiales de despalme, área de maniobras, área de campamento (limpieza del terreno)
- Excavación, compactación y nivelación del terreno
- Tránsito de vehículos, maquinaria y personal dentro del área del Proyecto y caminos aledaños

Construcción

- Ampliación, rehabilitación y construcción de vialidades internas.
- Construcción de obras de drenaje, las cuales podrán incluir canales, cunetas, vados de concreto, pasos de agua
- Utilización de maquinaria pesada
- Incremento de personal trabajando
- Incremento de tráfico vehicular
- Demanda de servicios básicos para el personal
- Transporte de materiales y equipos a instalar al sitio del Proyecto
- Construcción de cimentaciones y plataformas para la instalación de los aerogeneradores
- Instalación de Aerogeneradores
- Construcción de subestación elevadora
- Instalación de torres meteorológicas
- Pruebas y energización
- Clausura de los almacenes y bodegas temporales que no sean de utilidad para la etapa de operación

Operación y mantenimiento

- Operación de aerogeneradores
- Generación de energía y distribución
- Mantenimiento de estructuras, caminos internos

Abandono

El Proyecto, en la etapa de abandono, contemplará a las maniobras necesarias para evitar la generación de impactos residuales, teniendo como objetivo alcanzar la estabilización física y biológica de las áreas que hayan sido ocupadas; para ello, se prevé que se realizarán las siguientes actividades en general:

- Desarrollo del Programa de Restitución y Cierre del Proyecto
- Desmantelamiento de equipos y cimentaciones

CONSULTA PÚBLICA

- Limpieza del sitio
- Gestión integral de los residuos de manejo especial, y peligrosos
- Restitución del área del proyecto
- Abandono definitivo del sitio

Esta etapa no corresponde a una actividad impactante *per se*, sino al resarcimiento de las modificaciones derivadas del Proyecto con base en las obras propuestas.

De acuerdo a lo anterior, la evaluación de los impactos ambientales del Proyecto se realizó considerando las actividades a ejecutar en cada una de las etapas (Preparación del sitio, Construcción y Operación), para cada polígono. Como se describe en la Sección II.2.8 de esta MIA-R, posterior al inicio de la operación del Proyecto se preparará un Plan de Cierre para la etapa post-operativa del Parque Eólico Tinaja Azul, en el cual se incluirán de forma preliminar las maniobras y actividades requeridas para el retiro de infraestructura y para la restauración de la superficie ocupada, para permitir la restauración paulatina del sitio; con una antelación estimada de por lo menos dos años antes de que finalice el Proyecto, se deberá hacer una revisión del Plan de Cierre, con la finalidad de actualizarlo y detallarlo conforme a los requerimientos que se tengan en ese momento para el sitio, definiendo además un programa calendarizado de actividades.

V.1.6. Identificación cualitativa de impactos ambientales

Una vez identificados los Factores e Indicadores Ambientales, así como habiendo recapitulado sobre las actividades requeridas para cada etapa del Proyecto, el siguiente paso en el proceso de identificación, valoración y caracterización de los impactos ambientales, consistió en la elaboración de una matriz cualitativa que permite identificar las interacciones relevantes al ambiente causadas durante la preparación del sitio, construcción y operación del Proyecto.

La matriz consiste en un cuadro de doble entrada en el que se disponen como filas los Factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las etapas del Proyecto, las cuales engloban a las actividades para cada uno de los componentes que tendrán lugar en cada una de las tres etapas y que serán causa de los posibles impactos. Para el llenado de la matriz, se analiza de forma general el grado de relevancia que podrían adquirir los efectos de los impactos, así como el sentido adverso o benéfico de los mismos. Como resultado, en la celda correspondiente a cada interacción se asigna una letra entre cinco posibles, las cuales diferencian los impactos adversos de los positivos y los categoriza como principales (de mayor relevancia) o secundarios (de menor relevancia), conforme a la siguiente nomenclatura:

A = Impacto adverso principal	B = Impacto benéfico principal
a = Impacto adverso secundario	b = Impacto benéfico secundario
ND = Impacto Nulo / Imperceptible	

Más adelante se conceptualiza mejor la clasificación de los impactos entre los principales y los secundarios, aunque en el Glosario de esta MIA-R (Sección VIII.3) se ofrecen las definiciones que permiten diferenciarlos.

CONSULTA PÚBLICA

En la Tabla 5.5 se presenta la Matriz cualitativa de identificación de los impactos por el desarrollo del Parque Eólico Tinaja Azul; mientras que en la Tabla 5.6 se muestra el balance numérico de los impactos por etapa.

Tabla 5.5. Matriz cualitativa de identificación de impactos

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE	FACTORES IMPACTADOS	Etapa		
				Preparación	Construcción	Operación
MEDIO FÍSICO	MEDIO INERTE	ATMÓSFERA	CALIDAD DEL AIRE - Material particulado (PST, PM-10)	A	A	a
			CALIDAD DEL AIRE - Emisiones (NOx, SOx, COX)	A	A	a
			NIVELES SONOROS	a	A	a
			NIVELES LUMÍNICOS	ND	ND	a
			MICROCLIMA	a	a	ND
		GEOMORFOLOGÍA	TOPOGRAFÍA	a	A	ND
		HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	ESCURRIMIENTOS	a	a	ND
			CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	a	A	ND
			FLUJO	a	a	ND
			INFILTRACIÓN	a	A	ND
		SUELO	DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES Y PROFUNDIDAD	A	ND	ND
			POTENCIAL DE EROSIÓN	A	ND	ND
			PROPIEDADES FISICAS	A	a	ND
			COBERTURA	A	ND	ND
			CARACTERÍSTICAS GEOQUÍMICAS (Calidad y/o Contaminación)	a	A	ND
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL	A	ND	ND
			COBERTURA VEGETAL	A	ND	ND
			ESPECIES PROTEGIDAS Y/O DE INTERÉS ESPECIAL	A	ND	ND
		FAUNA (Avifauna)	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL	a	a	A
			HÁBITAT	a	ND	ND
			ESPECIES PROTEGIDAS	a	ND	A
		FAUNA (Mastofauna)	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL	A	a	a
			HÁBITAT	A	ND	ND
			ESPECIES PROTEGIDAS	A	ND	ND
		FAUNA (Herpetofauna)	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL	A	a	a
			HÁBITAT	A	ND	ND
			ESPECIES PROTEGIDAS	A	ND	ND
	MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	CUALIDADES ESTÉTICAS	a	a	A
			CALIDAD VISUAL	a	a	A
			CONTINUIDAD PAISAJÍSTICA	a	a	A
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	MEDIO SOCIO-CULTURAL	INFRAESTRUCTURA	SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA	ND	b	B
			RESIDUOS SOLIDOS	a	A	a
		CULTURAL	CAPACITACIÓN, EDUCACIÓN Y PROGRAMAS	b	B	B
	MEDIO ECONÓMICO	MEDIO ECONÓMICO	DESARROLLO ECONÓMICO	b	B	B
			USO DEL TERRITORIO PARA ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	ND	ND	B
			VOCACIÓN DEL SUELO	a	ND	B

A = Impacto adverso principal
a = Impacto adverso secundario
ND = Sin impacto
B = Impacto benéfico principal
b = Impacto benéfico secundario

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 5.6. Balance de impactos por etapas

Etapa	Adversos principales	Adversos secundarios	Benéficos principales	Benéficos secundarios	Impacto Nulo / Imperceptible
Preparación	3	27	1	2	4
Construcción	4	14	2	1	15
Operación	4	7	5	0	19
Total por tipo	**11**	**48**	**8**	**3**	**38**
Total por sentido	**59**		**11**		**38**

De la Matriz cualitativa de identificación de impactos, y de la Tabla 5.6, se obtienen las siguientes conclusiones parciales:

– En total, de los 108 potenciales modificaciones identificadas, el 54.62% son adversas (59 impactos), de las cuales el 18.64% son consideradas principales (11), y el 81.35% son impactos secundarios (48); en tanto que el 10.18% de los impactos son benéficos, equivalentes a 11 impactos (8 principales y 3 secundarios). en el 35.18% de las interacciones, no se espera la aparición de impactos.

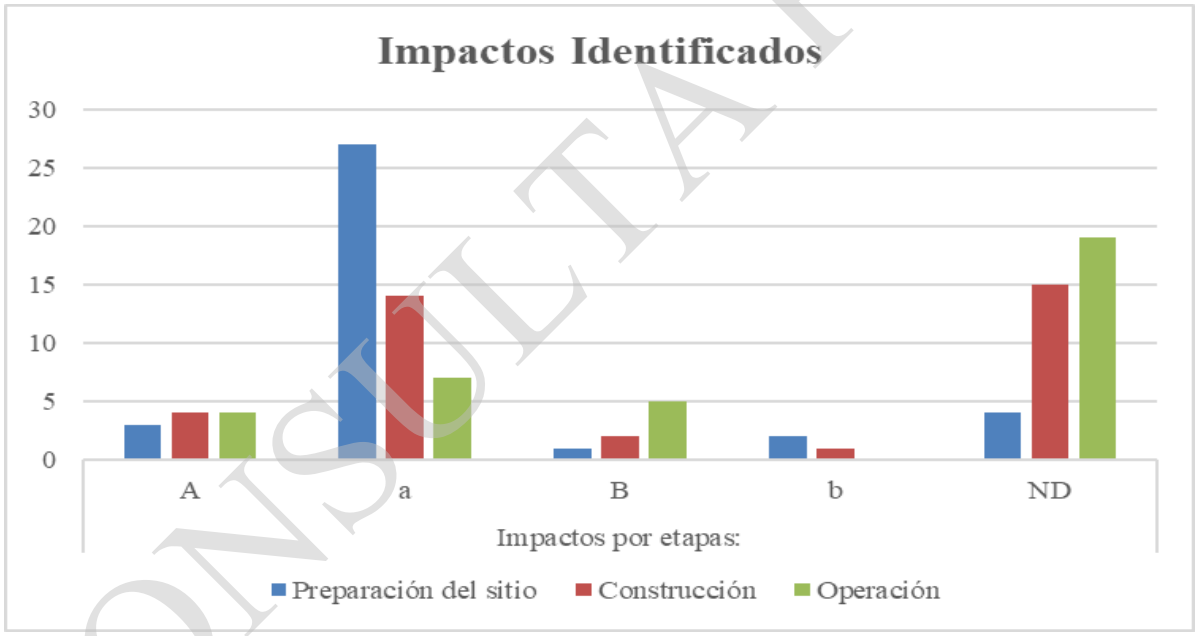


Figura 5.2. Número de impactos identificados cualitativamente por etapas del Proyecto

– En la etapa de preparación del sitio se estima la aparición del mayor número de impactos adversos, los cuales afectarán a los factores que integran a los componentes atmosfera, hidrología, geomorfología, suelo, flora, fauna y paisaje.

– Los componentes infraestructura y medio económico presentarán impactos secundarios durante la primera etapa del Proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

- El componente socio-cultural recibirá impactos benéficos secundarios en su factor capacitación, educación y programas, mientras que el componente desarrollo económico recibirá un impacto benéfico principal.

- Tomando en cuenta las diferentes etapas del Proyecto, será en la preparación del sitio en donde se presentará un mayor número de interacciones entre la ejecución del Proyecto y los componentes ambientales, y será la etapa con mayor número de impactos adversos; por lo tanto, es la que menos impactos nulos o imperceptibles presentará, siendo esto sólo sobre 4 Factores, contra los 15 impactos ND de la etapa de constructiva y los 19 de la etapa de operación.

- Durante la etapa de construcción del Proyecto se tendrá un menor número de impactos adversos secundarios que en la etapa de preparación, pero más que en la etapa de operación.

- En la etapa de construcción, no se esperan afectaciones adicionales sobre ninguno de los Factores de los componentes suelos y flora, aunque los impactos de la primera etapa sobre estos componentes seguirán siendo evidentes durante la construcción (impactos permanentes).

- Los impactos benéficos que se presentarán en la etapa de construcción, serán sobre los Factores Servicios e infraestructura; Capacitación, educación y Programas; y Desarrollo económico, siendo catalogados como secundario y principales respectivamente.

- La etapa operativa será la que menos impactos provoque en el medio. Se estima la aparición de 4 impactos adversos principales, 7 impactos secundarios y 5 impactos benéficos de gran importancia.

- Los impactos adversos secundarios que aparecerán en la etapa operativa recaerán sobre los componentes fauna, paisaje e Infraestructura (en un factor). Los impactos benéficos impactarán a los componentes Infraestructura (en un factor), Cultural, y Medio Económico

- Los siguientes Factores no recibirán nuevos impactos adversos perceptibles generados por las actividades que corresponden a la etapa de operación del Proyecto: Calidad del aire, Topografía, Escurrimientos, Infiltración, Propiedades físicas del suelo, Potencial de erosión, Cobertura del suelo, Especies protegidas y/o de interés especial de flora, Distribución espacial y temporal de la flora, Hábitat para la fauna.

- Durante la etapa de construcción y operación se presentará el mayor número de impactos benéficos, siendo cuatro principales sobre los Factores Servicios e infraestructura; Desarrollo económico, Uso del territorio para actividades productivas, Vocación del suelo y Capacitación, educación y programas.

CONSULTA PÚBLICA

V.1.7. Determinación de la importancia de los impactos ambientales

Concluida la identificación general y cualitativa de los impactos ambientales, se procede a la elaboración de Matrices de Leopold Cuantitativas modificadas por Clifton Associates Ltd. Natural Environment S.C., una para cada etapa del Proyecto, en las cuales se evalúa aún con mayor detenimiento la realización de actividades requeridas para las obras, y su influencia sobre los componentes ambientales, conforme a lo manifestado en la Sección V.1.5. Las actividades comprendidas en cada etapa en relación a un Factor ambiental y con base en sus Indicadores de impacto, es evaluada mediante diez atributos o parámetros de referencia (criterios de calificación numérica), para la determinación cuantitativa de la importancia de cada impacto:

- Intensidad (IN)
- Extensión (EX)
- Momento (MO)
- Persistencia (PE)
- Reversibilidad (RV)
- Sinergia (SI)
- Acumulación (AC)
- Efecto (EF)
- Periodicidad (PR)
- Recuperabilidad (MC)

Así entonces, las casillas de cruce entre Etapa del Proyecto y Factores ambientales en las matrices de importancia de los impactos ambientales (Anexos 5.1 al 5.3) están ocupadas por los valores correspondientes a estos diez atributos, determinados utilizando sus Indicadores ambientales respectivos (Tabla 5.4).

A partir de los parámetros anteriores, la valoración cuantitativa de la importancia de un impacto en particular fue obtenida mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Importancia} = +/- (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

El signo del impacto hace alusión al carácter benéfico (+), o perjudicial (–) de la naturaleza de las acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

A continuación, se describe cada uno de los atributos empleados para la determinación del grado de importancia de los impactos:

CONSULTA PÚBLICA

Intensidad (IN) – Grado de destrucción

Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que se actúa. El parámetro de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 la afección mínima. Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Extensión (EX)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (1), si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del Proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación como impacto Parcial (2) y Extenso (4). En el caso de que el efecto se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de una a cuatro unidades por encima del que le correspondería en función de la extensión en que se manifiesta.

Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Cuando el tiempo transcurrido sea nulo o inferior a un año, el momento será Inmediato o a Corto Plazo, asignándole un valor (4) en ambos casos. Si el período de tiempo va de 1 a 5 años, Medio Plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años, Largo Plazo (1).

Si ocurre alguna circunstancia que haga crítico el momento del impacto, se le debe atribuir un valor de una a cuatro unidades por encima de las especificadas.

Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto a partir de su aparición. Si dura menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, se considera el efecto como Permanente asignándole un valor (4).

Reversibilidad (RV)

La posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

CONSULTA PÚBLICA

Si es a Corto Plazo, se le asigna un valor (1), si es a Medio Plazo (2) y si el efecto es irreversible (4). Los intervalos de tiempo que comprenden estos períodos, son los mismos asignados en el parámetro Persistencia.

Sinergia (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos posibles. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior al que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la importancia del impacto.

Acumulación (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Por acumulativo también se entenderá la adición de unidades de medición de la magnitud del efecto (parámetros de calidad del aire, del agua, o cualquier otra unidad de medición aplicable), a los posibles efectos similares presentes en el sitio por actividades previas o ajenas a las del Proyecto, y/o el incremento de las fuentes que lo originan dentro del SAR.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa (4).

Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto; es decir, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser Directo o Primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta.

En el caso de que el efecto sea Indirecto o Secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.

Este término toma valor (1) en caso de que el efecto sea secundario y el valor (4) cuando sea directo.

CONSULTA PÚBLICA

Periodicidad (PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (Periódico), de forma impredecible en el tiempo (Irregular), o constante en el tiempo (Continuo).

A los efectos Continuos se les asigna valor (4), a los Periódicos (2) y a los de aparición irregular y discontinuos (1).

Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.

Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor de (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a mediano plazo, si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) se le asigna el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias el valor adoptado será (4).

En la Tabla 5.7 se resumen los valores asignables a cada uno de los atributos mencionados:

Tabla 5.7. Valores asignables a los atributos de importancia del impacto

Atributo	Características	Valor
Intensidad (IN)	Baja	1
	Media	2
	Alta	4
	Muy alta	8
	Total	12
Extensión (EX)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	4
	Total	8
	Crítico	(+4)
Momento (MO)	Largo plazo	1
	Medio plazo	2
	Inmediato	4
	Crítico	(+4)
Persistencia (PE)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
	Medio plazo	2

CONSULTA PÚBLICA

Atributo	Características	Valor
	Irreversible	4
Sinergia (SI)	Sin sinergismo	1
	Sinérgico	2
	Muy sinérgico	4
Acumulación (AC)	Simple	1
	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Indirecto (secundario)	1
	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
	Periódico	2
	Continuo	4
Recuperabilidad (MC)	Recuperable de manera inmediata	1
	Recuperable a mediano plazo	2
	Mitigable	4
	Irrecuperable	8

La evaluación llevada a cabo crea un índice que refleja las características cuantitativas y cualitativas del impacto, describiendo la interacción en términos de magnitud e importancia. La importancia del impacto toma entonces valores entre 13 y 100, lo que permite hacer comparaciones numéricas y jerarquizar los impactos. Los impactos con valores de importancia inferiores a 26 son clasificados como “irrelevantes”, es decir compatibles. Los impactos “Moderados” presentan una importancia en el rango entre 26 y 50. Son “Severos” cuando la importancia se encuentra entre 51 y 75, y “Críticos” cuando el valor es superior a 76. Según su clasificación, los impactos son marcados en la matriz de importancia con un color que los distingue, como se muestra en la Tabla 5.8.

Tabla 5.8. Clasificación de la importancia de los impactos

Valor de importancia	Clasificación / Color de identificación
De 13 a 25	Compatible
De 26 a 50	Moderados
De 51 a 75	Severos
De 76 a 100	Críticos

En los Anexos 5.1, 5.2 y 5.3 se presentan las matrices de importancia de los impactos de cada una de las etapas del Proyecto. Del análisis de estas matrices se concluye principalmente lo siguiente:

Preparación del sitio

De la matriz de caracterización de la importancia de impactos de la etapa de preparación del sitio del Proyecto (Anexo 5.1), se destacan las siguientes conclusiones:

En esta etapa se presentarán impactos adversos de importancia compatible, moderada, sin estimarse impactos severos o críticos. Cabe señalar que esta es la etapa en la que mayor número de

CONSULTA PÚBLICA

impactos adversos acontecerán durante todo el desarrollo del Proyecto. También se identificaron impactos benéficos de importancia moderada. Esto se resume en el gráfico de la Figura 5.3.

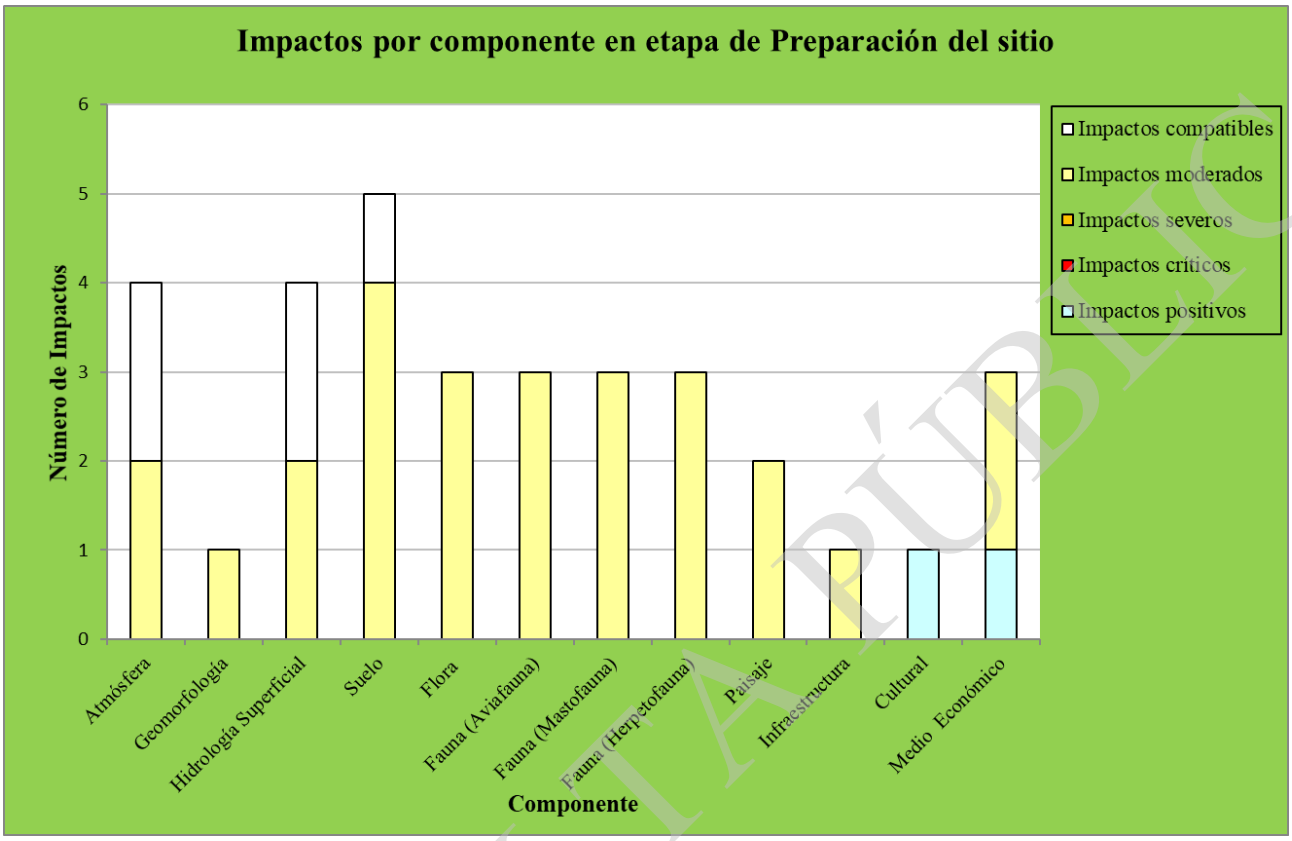


Figura 5.3. Tipos de impactos identificados y anticipados para la etapa de Preparación

Atmosfera

- Como resultado de las actividades de preparación del sitio, principalmente el desmonte y despalme de la vegetación, el suelo del área del proyecto y el uso de maquinaria y equipos necesaria para el desarrollo de las actividades de esta etapa, se prevén impactos de intensidad media sobre la calidad del aire por la emisión de gases de combustión y dispersión de PST. Se prevé que estos impactos se manifiesten de manera inmediata con el arranque de actividades, y su manifestación en cuestión de extensión sea parcial, sin embargo, el impacto sobre la calidad del aire por gases de combustión y partículas suspendidas totales es considerado como de persistencia fugaz, con alta capacidad de reversibilidad e igualmente alta recuperabilidad, por lo que los impactos sobre este Factor se considera que serán compatibles.

- El uso de la maquinaria, equipos, vehículos de obra, así como la presencia del personal requerido para el desarrollo de esta etapa y el ruido que provoquen sus actividades, generará un incremento de importancia compatible sobre los niveles sonoros. Este impacto presenta la misma naturaleza y características que el impacto anterior, ya que se considera inmediato, de extensión parcial, de persistencia fugaz con alta capacidad de reversibilidad e igualmente alta recuperabilidad.

CONSULTA PÚBLICA

- Las actividades previstas durante la etapa de preparación del sitio se llevarán a cabo únicamente durante horarios diurnos, por lo que no se prevén afectaciones sobre los niveles lumínicos por el uso de luminarias u otros.

- Teniendo en consideración que el sitio en donde se pretende desarrollar el Proyecto es un área forestal y una conformación de la topografía con pendientes pronunciadas se contempla una afectación sobre el componente microclima.

Geomorfología

- Respecto a la geomorfología, el desarrollo de las actividades para la preparación del sitio, principalmente los cortes y rellenos para la nivelación del terreno, debido a la topografía del terreno se generarán afectaciones puntuales de intensidad media, Las modificaciones que pudieran darse presentaran extensión muy puntual, permanentes y acumulativo, haciendo de este un impacto moderado en el contexto local.

Hidrología

- Respecto al componente hidrología, la ejecución de las actividades de la etapa de preparación del sitio generarán impactos de importancia media sobre los factores escurrimiento, e infiltración. Por una parte, el desarrollo de las actividades de despalme, compactación y excavación generará repercusiones en la capacidad de infiltración de agua al subsuelo, como consecuencia, el volumen de escurrimiento se incrementará, modificando así los patrones de drenaje natural, creando un escurrimiento laminar en el sitio, Estos impactos se consideran de media intensidad en ambos casos, manifestándose de forma inmediata, permanente e irreversible, aunque mitigable. Por su parte, el incremento de la carga de sedimentos y materia orgánica producto del arrastre de tierra suelta supone la disminución de la calidad del agua; este impacto se presentará con una intensidad media y de extensión parcial; sin embargo, debido a la naturaleza del impacto, se considera de persistencia fugaz y aperiódico, por tanto, se cataloga como un impacto compatible.

Suelo

- El factor potencial de erosión del suelo será modificado durante la etapa de preparación del sitio. En primera instancia, la remoción de la vegetación y del suelo, o despalme, hará más susceptible a ser erosionado en el área de almacenaje. Posteriormente, la compactación del suelo generará la disminución del volumen de infiltración y, por ende, el incremento del volumen de escurrimiento, generando un incremento en el potencial de erosión hídrica por arrastre. En este sentido, y considerando las condiciones topográficas del sitio, se considera un impacto de intensidad media, extensión puntual, permanente, continuo e irreversible, lo que le confiere un impacto de importancia moderada.

- El desmonte, despalme, excavación, nivelación y compactación del terreno generará la modificación de las propiedades físicas del suelo. El impacto por la modificación de la

CONSULTA PÚBLICA

estructura, textura y profundidad del suelo se considera de intensidad baja, extensión puntual, inmediato, permanente e irreversible. Estos atributos suponen un impacto de importancia moderada.

Vegetación

- El factor vegetación recibirá impactos moderados en los factores distribución espacial y temporal, cobertura vegetal debido al desmonte que implica el desarrollo del proyecto, el impacto para los dos primeros presentará una intensidad alta, extensión puntual, persistencia permanente, irreversible, efecto directo e irrecuperable durante esta etapa del proyecto.

- La superficie del Proyecto y su área de influencia presentan especies vegetales de interés especial, sin embargo; carecen de especies con alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por lo tanto; el impacto para este factor se considera compatible de intensidad baja, extensión puntual, persistencia permanente, irreversible, efecto directo y mitigable.

Fauna

- El componente fauna fue evaluado por cada grupo faunístico presente en el área de estudio (reptiles, aves y mamíferos), los impactos de importancia moderada para el factor distribución espacial y temporal afectaran a los tres grupos de fauna como consecuencia del ahuyentamiento de las especies presentes en la huella del Proyecto e incluso de una parte del AI, debido a la presencia de vehículos, maquinaria y personal que realizará las actividades de desmonte y despalme, mientras que el impacto hacia el hábitat será de importancia severa para la fauna terrestre (reptiles y mamíferos) consecuencia de la modificación del sitio, eliminándose las áreas forestales y dejando el sitio desprovisto de sitios de descanso, alimentación, y refugio.

- El factor Especies protegidas o de interés, fue evaluado con intensidad alta para el grupo de las aves y mamíferos y media para la herpetofauna, extenso para el grupo de las aves y los mamíferos, parcial para la herpetofauna debido a su capacidad de desplazamiento en comparación con los otros grupos evaluados, persistencia permanente, efecto continuo y recuperable a mediano plazo para todos los grupos.

Paisaje

- El componente paisaje será impactado por el desmonte de la vegetación, despalme del suelo y afectación a la topografía, además de la integración de nuevos elementos que no forman parte del paisaje natural como lo son la maquinaria, equipos, vehículos y el propio personal para la preparación del sito. Esto provocará una intensidad alta de la disrupción en la continuidad paisajística. Dada la naturaleza del Proyecto se prevé que los impactos sobre ambos factores del componente paisaje sean parciales, permanentes y acumulativos, confiriéndoles así la categoría de impactos moderados.

CONSULTA PÚBLICA

Infraestructura

- El desarrollo de las actividades previstas para esta etapa, la presencia del personal, y el mantenimiento a los vehículos y maquinaria necesarios para la ejecución de la preparación del sitio supone un impacto moderado por el incremento de la generación de residuos (Residuos sólidos urbanos y Residuos peligrosos). Se considera que la generación de residuos se limite a las áreas destinadas para las obras del Proyecto, siendo así un impacto intensidad media y extensión puntual, de efecto inmediato, fugaz, recuperable a corto plazo y mitigable.

Cultural

- El Medio Sociocultural recibirá un impacto benéfico, pues el personal que se integre al desarrollo de actividades del Proyecto en esta etapa, recibirá capacitación en materia ambiental, seguridad, entre otras, enriqueciendo así el acervo cultural y técnico individual, permitiendo así un desarrollo personal de manera integral, con efectos positivos para la prevención de impactos ambientales no previstos por medio de las buenas prácticas y el conocimiento de los componentes con los que interactúa el Proyecto y la importancia de su conservación.

Medio Económico

- Además de los impactos adversos identificados por el desarrollo de la etapa de preparación del sitio, también fue posible la identificación de impactos benéficos. El primero de ellos sobre el Medio Económico, el cual recibirá un impacto benéfico de importancia moderada sobre el factor de desarrollo económico debido a la generación de nuevos empleos temporales para la ejecución de las actividades de preparación del sitio, así como por la derrama económica que este personal generará en las localidades cercanas al Proyecto (hospedaje, alimentos, insumos, etc.).

- Se prevé un impacto adverso sobre el factor uso del territorio para actividades productivas ya que la pérdida de la vocación del suelo (forestal) supone un impacto de intensidad alta, extensión puntual, continuo, permanente e irreversible, estas características generan que la importancia de este impacto adverso sea moderada.

Construcción:

De la matriz de caracterización de la importancia de impactos de la etapa de construcción del Proyecto (Anexo 5.2), se destacan las siguientes conclusiones:

Los impactos de mayor importancia que se generarán a partir de la ejecución de las actividades propias de la etapa constructiva del Proyecto, la cual se estima como la de mayor intensidad de maniobras y la que requiere mayor afluencia de personal, vehículos y maquinaria, se han previsto sobre los factores de Microclima, Infiltración, Calidad Visual, Continuidad paisajística, Servicios e infraestructura (impacto benéfico), y Capacitación, educación y programas (impacto benéfico).

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo a la evaluación de impactos, en la etapa de construcción se presentarán impactos adversos compatibles moderados y severos, sin identificarse impactos críticos. Los impactos benéficos se presentan con una importancia en el rango de los moderados, además en esta etapa se reducen los impactos adversos con respecto a los identificados en la etapa de preparación del sitio. En la Figura 5.4 se presenta a manera de resumen gráfico la categorización de la importancia de los impactos identificados para la etapa de construcción.

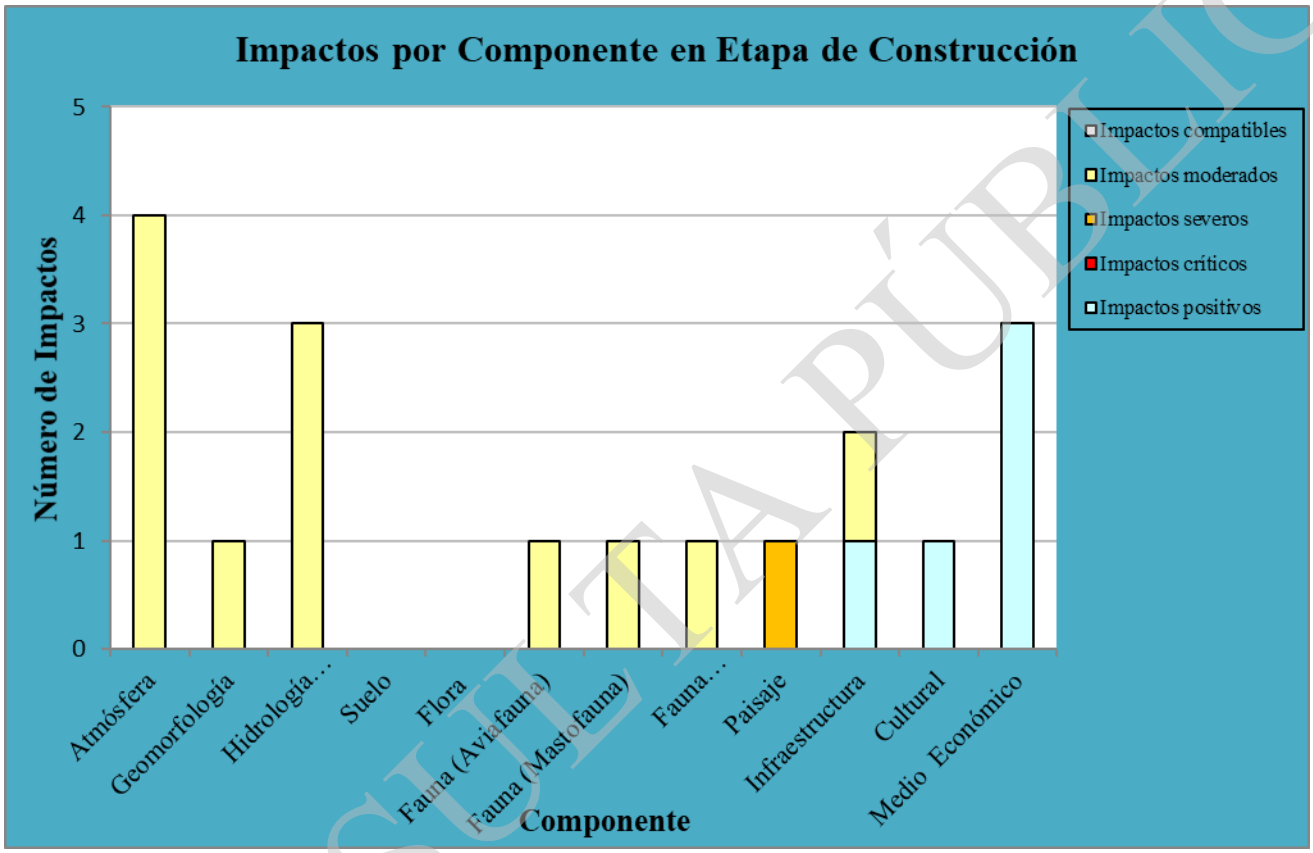


Figura 5.4. Tipos de impactos identificados y anticipados para la etapa de Construcción

Atmosfera

– La etapa de construcción contempla actividades que generarán la emisión de partículas suspendidas totales (PST) y óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno y monóxido de carbono (Nox, SOx y Cox) a la atmósfera resultado del incremento en la intensidad de maniobras constructivas que requieren mayor afluencia de personal, vehículos y maquinaria, este impacto se considera de intensidad alta, extensión parcial, además de fugaz, periódico y reversible a corto plazo. A su vez, estos mismos factores (vehículos, maquinaria y personal) generan un aumento en los niveles sonoros del sitio. Tomando en cuenta la cantidad y las características de los equipos y vehículos que se utilizarán durante esta etapa, este impacto se considera de intensidad alta, extensión parcial; sin embargo, sus características fugaces y recuperables de manera inmediata generan que sea un impacto de importancia moderada al igual que el impacto

CONSULTA PÚBLICA

a la calidad del aire.

- Se estima que las actividades de la etapa constructiva se realicen en turnos diurnos, por lo que el factor niveles lumínicos no recibirá impactos a lo largo del tiempo de esta etapa.

- La construcción de las planchas de concreto para la cimentación de la Subestación y los aerogeneradores, modificarán la capacidad de absorción de calor y humedad en esas áreas, modificando de manera puntual el microclima y con una intensidad media, dando junto con otros atributos la característica de impacto moderado.

Geomorfología

- Durante la etapa de construcción se presentará un impacto sobre la topografía con una importancia moderada, extensión puntual, persistencia permanente, irreversible y continuo, esto debido a que la construcción de cimentaciones requiere nivelaciones, cortes y rellenos para poder lograr un terreno plano y estable para la construcción e instalación de la infraestructura del proyecto.

Hidrología

- Respecto al componente hidrología, la construcción de las cimentaciones y la colocación de las planchas de concreto afectarán los escurrimientos intermitentes los cuales serán reconducidos por medio de cunetas, por lo tanto; este impacto se considera de importancia moderada, intensidad media, extensión puntual, permanente e irrecuperable. Durante esta etapa se incrementará el movimiento de tierras al inicio de la etapa constructiva lo cual incrementara el posible arrastre de sedimentos, además la presencia de maquinaria y vehículos supone un riesgo de derrames de combustibles o grasas debido a esto el impacto sobre el factor calidad del agua superficial se estima un impacto de importancia moderada, intensidad media, extensión puntual, persistencia temporal, reversibilidad a mediano plazo, irregular o aperiódico y recuperable a mediano plazo.

- La infiltración supondrá un impacto de importancia moderada debido a que la colocación de planchas de concreto genera la pérdida de la infiltración de manera puntual con una intensidad media, persistencia permanente e irreversible.

Suelo

- Durante la etapa constructiva los factores del componente Suelo (Potencial de erosión, Propiedades físicas del suelo y Cobertura del suelo) no presentarán impactos, ya que el suelo existente en las áreas determinadas para el Proyecto será removido con las actividades de preparación del sitio y es solo en esa etapa donde acontecerían impactos adversos al Suelo, ya que una vez recuperado y resguardado este factor ya no estará presente en el polígono del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Flora

- El componente Flora no recibirá impactos en esta etapa del Proyecto, los posibles impactos estimados se presentarían solo durante la etapa de preparación del sitio.

Fauna

- Durante la etapa de construcción, se estima que el componente fauna continuará recibiendo los efectos adversos que comenzaron durante la etapa de preparación del sitio las especies de mayor susceptibilidad al disturbio ya habrán huido. Estos efectos sostenidos corresponden al incremento del personal, maquinaria, equipo y una mayor intensidad de maniobras en el sitio del Proyecto, sin embargo; en esta etapa solo se presentará un impacto adverso de importancia moderada sobre el factor distribución espacial y temporal de la fauna el cual se considera de intensidad alta, periódico, de extensión parcial, persistencia permanente durante esta etapa, y reversible a mediano plazo.

- Se estima que los factores Hábitat y Especies protegidas de fauna no recibirían impactos durante la construcción, debido a que estos factores habrían sido ya impactados durante la preparación del sitio. En específico se puede señalar que en esta etapa ya no habría Hábitat que impactar y las especies de importancia o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que pudieran haberse visto afectados en la etapa previa a la construcción, difícilmente incursionarían en áreas donde existe la actividad humana, el ruido, las vibraciones entre otros factores de aparición periódica.

Paisaje

- El componente paisaje recibirá impactos de importancia moderada durante la etapa de construcción en el factor continuidad paisajística se verá impactado por la inserción de nuevos elementos artificiales, sobre todo por las planchas de concreto, subestación e instalación de los aerogeneradores, el impacto se considera de importancia severa en atención a la evaluación de los atributos del impacto, de entre los que destacan una intensidad alta, una acumulación, su condición de permanente e irreversible.

Infraestructura

- Dentro del medio Sociocultural, el componente Infraestructura recibirá un impacto adverso y uno benéfico. En cuanto al impacto adverso, el factor residuos sólidos recibirá un impacto de muy alta intensidad, dado que el uso del equipo y maquinaria, aunado a la presencia de personal y utilización de diversos materiales suponen la constante generación de residuos; sin embargo, las características de puntualidad, fugacidad y fácil reversibilidad generan que sea un impacto moderado. Por otra parte, este componente recibirá un impacto benéfico sobre el factor servicios e infraestructura, el impacto sobre este factor se considera de intensidad media, ya que, aunque no se prevé que se preste un servicio durante esta etapa, se contará con la infraestructura necesaria para posteriormente brindar el servicio.

CONSULTA PÚBLICA

Cultural

- Además, como parte del medio Sociocultural, el componente Cultura recibirá impactos benéficos similares a los de la etapa anterior, pues las capacitaciones continuarán de manera periódica.

Medio Económico

- El componente Medio Económico recibirá impactos benéficos sobre el factor desarrollo económico, como consecuencia de la derrama económica que generarán los nuevos empleos necesarios para el desarrollo de esta etapa, además de los servicios que se requieren para los contratistas se incrementan en esta etapa (hospedaje, alimentación, etc.) lo cual generará un impacto benéfico directo para las localidades cercanas. Este impacto se considera de alta intensidad, de extensión parcial, de aparición inmediata y periodicidad continua, generando junto con el resto de la valoración de los atributos de impacto que resulte de importancia benéfica moderada.

Operación:

De la matriz de caracterización de la importancia de impactos de la etapa de Operación del Proyecto (Anexo 5.3), se destacan las siguientes conclusiones:

De acuerdo a la evaluación de impactos, en la etapa de operación se presentará el menor número de impactos adversos de todo el Proyecto. Estos impactos adversos se espera que sean compatibles y moderados y severos, no se anticipa la aparición de impactos críticos. En la Figura 5.5 se presenta a manera de resumen gráfico la categorización de la importancia de los impactos identificados para la etapa de operación.

En esta etapa los impactos benéficos se presentarán con valores de importancia más altos que en la etapa anterior, incluso superan al número de impactos adversos moderados y severos (no se presentan impactos críticos), lo que indica que esta etapa será la más importante desde el punto de vista benéfico.

CONSULTA PÚBLICA

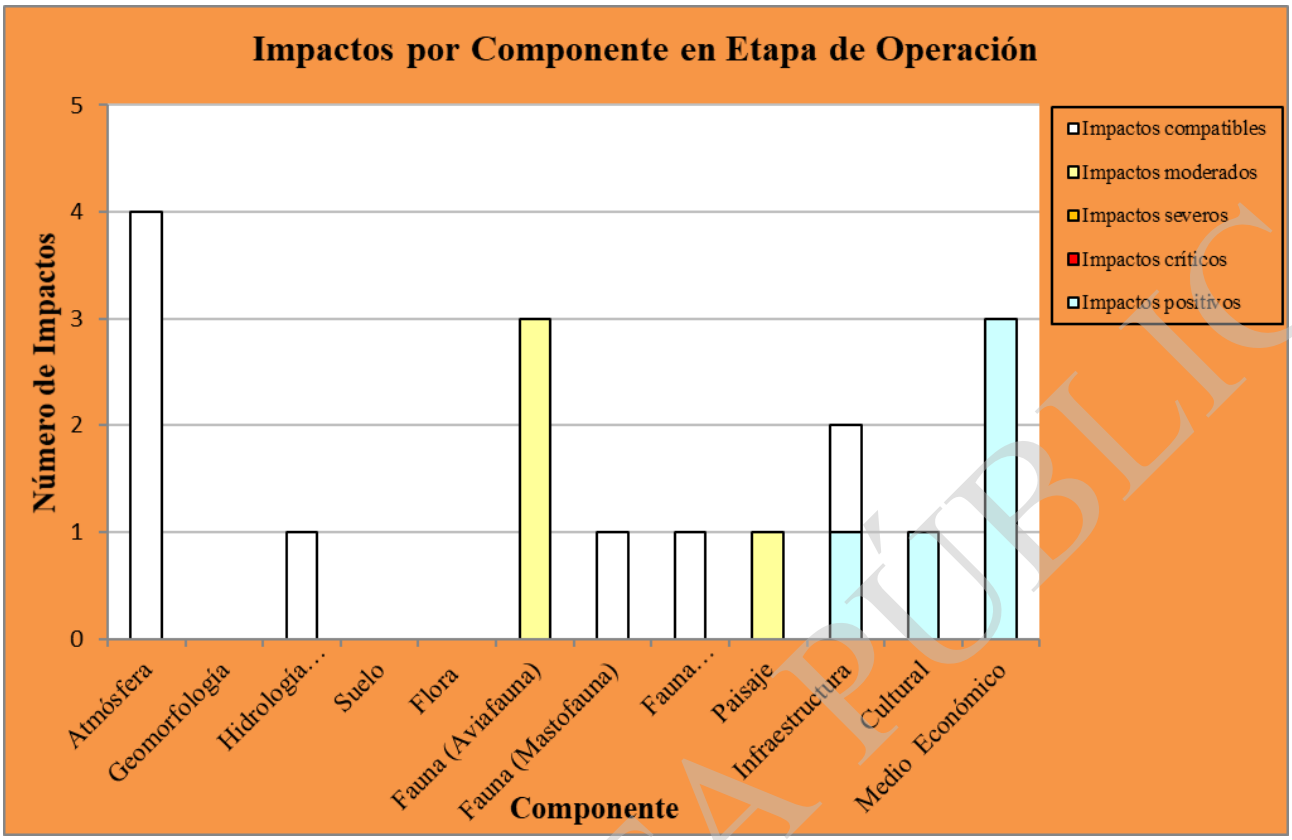


Figura 5.5. Tipos de impactos identificados y anticipados para la etapa de Operación

Atmosfera

- Se espera que el componente Atmósfera reciba impactos sobre los factores calidad del aire, niveles sonoros y niveles lumínicos durante la etapa de operación. Esto se prevé que sea ocasionado por el paso esporádico de vehículos del personal, el desarrollo de algunas maniobras de mantenimiento y por la luz artificial emitida por las luminarias de la Subestación y las instaladas en los aerogeneradores para la visualización necesaria para garantizar la seguridad de las operaciones de aeronaves. Estos impactos serán de baja intensidad, extensión puntual, persistencia fugaz, periódico y recuperable de manera inmediata lo que los define como impactos compatibles. El factor Microclima no presentará impactos durante esta etapa.

Geomorfología, Hidrología, Suelos y Flora

- Durante esta etapa no se estima la aparición de impactos adversos sobre ningún factor de los componentes Topografía, Hidrología, Suelo y Flora. Los posibles impactos que recibirían estos componentes se habrían dado ya durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

CONSULTA PÚBLICA

Fauna

- Una vez que el Proyecto comience su operación, se reducirá la cantidad de movimiento de personal y maquinaria en el sitio, de forma que también disminuirán los efectos que produzcan el ahuyentamiento involuntario de la fauna terrestre, así pues, el impacto al factor Distribución espacial y temporal de la fauna para la herpetofauna y mastofauna se considerará como un impacto compatible de baja intensidad.

- Debido a la naturaleza del Proyecto y tomando en cuenta los factores bióticos y abióticos del área circundante, en específico la presencia fauna voladora y áreas de importancia para las mismas, y considerando que uno de los riesgos principales de los parques eólicos para este grupo es la colisión con los aerogeneradores en funcionamiento, el impacto para este componente en el factor distribución espacial y temporal presenta un impacto adverso de importancia moderada, intensidad alta, extensa, temporal, periódico y mitigable.

  El diseño del parque eólico toma en cuenta la instalación de aerogeneradores en las zonas que representan un menor riesgo de colisión según los datos obtenidos del monitoreo realizado durante un año para la etapa pre- construcción del Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul (Programa de Monitoreo de Fauna Voladora: Aves, Murciélagos y Mariposa Monarca).

- El factor hábitat para la fauna voladora recibirá un impacto de importancia moderada, intensidad alta, extensión parcial, persistencia permanente, sinérgico y continuo, ya que el espacio aéreo utilizado por las aves se verá afectado por la operación del parque eólico.

- Se espera que pudiera haber colisiones de algún individuo de fauna voladora enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Este impacto se considera que sea de importancia moderada, de extensión parcial, irregular y mitigable.

Paisaje

Infraestructura

- Durante la etapa de operación se presentarán los impactos benéficos de mayor importancia de todo el Proyecto. El Componente Infraestructura recibirá impactos benéficos sobre su factor Servicios e infraestructura siendo estos los más importantes de todo el Proyecto, ya que se trata de infraestructura que establecerá un incremento en el suministro eléctrico supone un progreso de índole regional, puesto que se potencializa el desarrollo económico en cualquiera de los sectores que sea beneficiado con el abastecimiento de energía, e incluso potencializa el crecimiento urbano, fortaleciendo la seguridad eléctrica del país, ello aunado al beneficio de la producción de energía sin emisiones atmosféricas contaminantes, procedente del Parque Eólico Tinaja Azul.

- Además del impacto benéfico sobre el factor antes mencionado, acontecerá en esta etapa un impacto adverso sobre el factor Residuos, ello debido a la generación de los residuos sólidos urbanos que genere el personal que eventualmente labore dentro de la Subestación, y los

CONSULTA PÚBLICA

diferentes residuos que puedan producirse como consecuencia del mantenimiento de la infraestructura, representa un impacto compatible de intensidad baja, extensión puntual, irregular o discontinuo y mitigable.

Cultura

- El componente Cultura recibirá impactos benéficos similares a los de las etapas anteriores, pues las capacitaciones continuarán para cualquier nuevo elemento humano que se integre a actividades dentro de esta etapa. El impacto benéfico para este componente se considera que sea en la escala de los moderados.

Medio Económico

- El Medio Económico recibirá impactos positivos en todos sus factores. El Desarrollo Económico será impactado positivamente a una escala critica, pues el aseguramiento de la distribución de energía eléctrica supone una estabilidad económica en la región, así mismo, el uso del territorio y la nueva vocación del suelo para actividades altamente productivas representarán un impacto benéfico para el desarrollo de la región.

V.1.8. Valoración de impactos ambientales con ponderación de importancia de los Factores ambientales

Una vez determinado el grado de importancia de los impactos de las actividades de cada etapa sobre los Factores ambientales, se realizó una nueva valoración de los impactos, esta vez ponderando el peso específico de los componentes ambientales, dentro del SAR, es decir, el nivel de relevancia de cada componente en la dinámica local del ecosistema respecto a los demás.

Para lo anterior, se trasladaron primeramente los valores de importancia de los impactos de cada matriz (Anexos 5.1 al 5.3) a la denominada Matriz de Ponderados, la cual se muestra en el Anexo 5.4. Después, a los Factores ambientales identificados se le asigna un peso de acuerdo a la mayor o menor contribución que tenga el componente ambiental en el que está integrado respecto a la situación ambiental. Este peso, también denominado en la metodología como “Unidades de Importancia” (UIP), es el que se determinó previamente en la Sección IV.3 de esta MIA-R, como parte del Diagnóstico Ambiental del SAR (ver capítulo IV.3). Estos valores representan el peso ponderado de cada componente ambiental sobre un valor total de 1000, y en la Matriz de Ponderados se considera el mismo valor de UIP para todos los Factores que integran al componente.

Así, en la Matriz de Ponderados (Anexo 5.4), se presentan junto a la columna de Factores Impactados las UIP asignadas a los Factores ambientales, de acuerdo al componente al que pertenecen.

La columna del Total Absoluto representa entonces la sumatoria de los impactos ambientales de todas las acciones sobre cada Factor ambiental; mientras que la columna del Total Relativo representa la multiplicación del Total Absoluto por las Unidades de Importancia de los Factores ambientales. La sumatoria de los totales por filas indica las incidencias del conjunto sobre cada Factor ambiental y, por tanto, su “Fragilidad” ante el Proyecto. La suma por columnas da una valoración

CONSULTA PÚBLICA

relativa del efecto que el conjunto de actividades y obras para cada etapa producirá en el medio, y, por tanto, su "Agresividad".

De la matriz de valoración de impactos con ponderación de los factores ambientales del Proyecto (Anexo 5.4), se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- La etapa del Proyecto que presentará un mayor número de impactos adversos será la de preparación del sitio. Estos efectos adversos serán producidos principalmente por el despalme de los sitios donde aún exista y los efectos secundarios que estos pudieran generar.

- La etapa de construcción presenta un menor número de impactos negativos en relación a la etapa de preparación (12 moderados y 1 severo), pero menor número de impactos que la etapa de operación.

- La etapa de operación y mantenimiento es la que presentará menor número de impactos adversos (4 moderado y 8 compatibles).

- Por la magnitud del impacto adverso absoluto total que reciben (suma de los valores de importancia más altos que resultaron para cada Factor por cada etapa del Proyecto), los Factores ambientales pueden ser ordenados, de mayor a menor vulnerabilidad, como aparecen en la Tabla 5.9.

- Por la magnitud del impacto adverso relativo total que reciben (multiplicación del valor absoluto por las UIP del correspondiente Factor/componente), los Factores ambientales pueden ser ordenados, de mayor a menor vulnerabilidad, como aparecen en la Tabla 5.10.

Tabla 5.9.Factores impactados por valor absoluto

No	Factor
1	CONTINUIDAD PAISAJÍSTICA
2	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA AVIFAUNA
3	RESIDUOS SOLIDOS
4	HÁBITAT AVIFAUNA
5	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL MASTOFAUNA
6	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL HERPETOFAUNA
7	TOPOGRAFÍA
8	ESPECIES PROTEGIDAS AVIFAUNA
9	INFILTRACIÓN
10	CALIDAD DEL AIRE - Material particulado (PST, PM-10)
11	MICROCLIMA
12	NIVELES SONOROS
13	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL
14	CALIDAD DEL AIRE - Emisiones (NOx, SOx, COX)

Tabla 5.10. Factores impactados por valor relativo

No	Factor
1	CONTINUIDAD PAISAJÍSTICA
2	RESIDUOS SOLIDOS
3	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA AVIFAUNA
4	TOPOGRAFÍA
5	HÁBITAT AVIFAUNA
6	CUALIDADES ESTÉTICAS
7	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DE FLORA
8	COBERTURA VEGETAL
9	INFILTRACIÓN
10	CALIDAD DEL AIRE - Material particulado (PST, PM-10)
11	MICROCLIMA
12	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL MASTOFAUNA
13	NIVELES SONOROS
14	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL

CONSULTA PÚBLICA

15	ESCURRIMIENTOS	15	CALIDAD DEL AIRE - Emisiones (NOx, SOx, COX)
16	HÁBITAT MASTOFAUNA	16	ESPECIES PROTEGIDAS Y/O DE INTERÉS ESPECIAL DE FLORA
17	HÁBITAT HERPETOFAUNA	17	ESCURRIMIENTOS
18	CUALIDADES ESTÉTICAS	18	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL HERPETOFAUNA
19	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DE FLORA	19	ESPECIES PROTEGIDAS AVIFAUNA
20	COBERTURA VEGETAL	20	DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES Y PROFUNDIDAD
21	ESPECIES PROTEGIDAS MASTOFAUNA	21	POTENCIAL DE EROSIÓN
22	DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES Y PROFUNDIDAD	22	COBERTURA
23	POTENCIAL DE EROSIÓN	23	PROPIEDADES FÍSICAS
24	COBERTURA	24	HÁBITAT MASTOFAUNA
25	ESPECIES PROTEGIDAS Y/O DE INTERÉS ESPECIAL DE FLORA	25	HÁBITAT HERPETOFAUNA
26	PROPIEDADES FÍSICAS	26	FLUJO
27	ESPECIES PROTEGIDAS HERPETOFAUNA	27	CARACTERÍSTICAS GEOQUÍMICAS (Calidad y/o Contaminación)
28	FLUJO	28	NIVELES LUMÍNICOS
29	NIVELES LUMÍNICOS	29	ESPECIES PROTEGIDAS MASTOFAUNA
30	CARACTERÍSTICAS GEOQUÍMICAS (Calidad y/o Contaminación)	30	ESPECIES PROTEGIDAS HERPETOFAUNA

- Por la magnitud del impacto Benéfico Relativo y Absoluto que reciben, los componentes ambientales pueden ser ordenados, de mayor a menor importancia, como sigue: Vocación del suelo y Uso del territorio para actividades de mayor productividad, Desarrollo económico (generación de empleos, derrama económica, sostenimiento del desarrollo regional por incremento en el suministro energético) Servicios e infraestructura pública en favor del Sistema Eléctrico Nacional y Capacitación, educación y programas.

- Por la magnitud del impacto Adverso Absoluto y Relativo que reciben, los Subsistemas Ambientales pueden ser ordenados, de mayor a menor vulnerabilidad, como sigue: Medio inerte, Medio biótico, Medio económico (por el factor se residuos sólidos y perdida de la vocación del suelo (forestal) en la primera etapa del Proyecto y Medio perceptual.

- El Medio inerte recibirá impactos adversos compatibles y moderados. No se estimaron impactos severos ni críticos para este medio.

- Al igual que el Medio inerte, el Medio biótico recibirá impactos adversos compatibles y moderados.

- El Medio perceptual recibirá impactos moderados y un impacto severo, no se identificaron impactos compatibles ni críticos.

- El Medio Socioeconómico recibirá impactos adversos y compatibles en el componente infraestructura factor residuos sólidos, y moderados durante la primera etapa en el componente medio económico factor uso del territorio para actividades productivas y vocación del suelo.
  A la par el Medio Socio-cultural y Medio económico tendrá impactos benéficos siendo los

CONSULTA PÚBLICA

principales efectos positivos en los factores servicios e infraestructura, capacitación, educación y programas, desarrollo económico y uso del territorio para actividades productivas y vocación del suelo durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

Los impactos identificados y anticipados para las tres etapas del Proyecto, abarcan afectaciones compatibles y moderadas, así como impactos benéficos; lo que se presenta a manera de resumen gráfico en la Figura 5.6

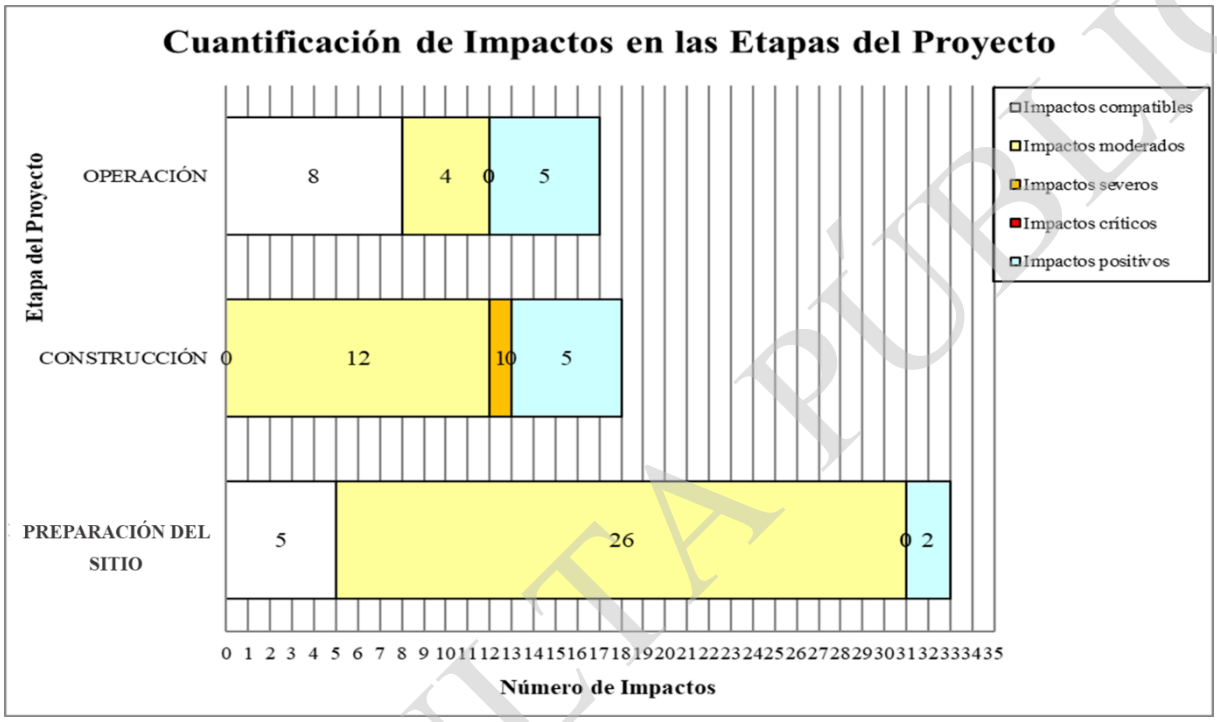


Figura 5.6. Tipos de impactos identificados y anticipados para las tres etapas del Proyecto

Enseguida se presenta una gráfica que muestra los factores ambientales ordenados de menor a mayor vulnerabilidad según su valor relativo obtenido de acuerdo a la importancia de los impactos a través de la matriz de ponderados, resultando así, en una herramienta para la identificación de los impactos principales del Proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

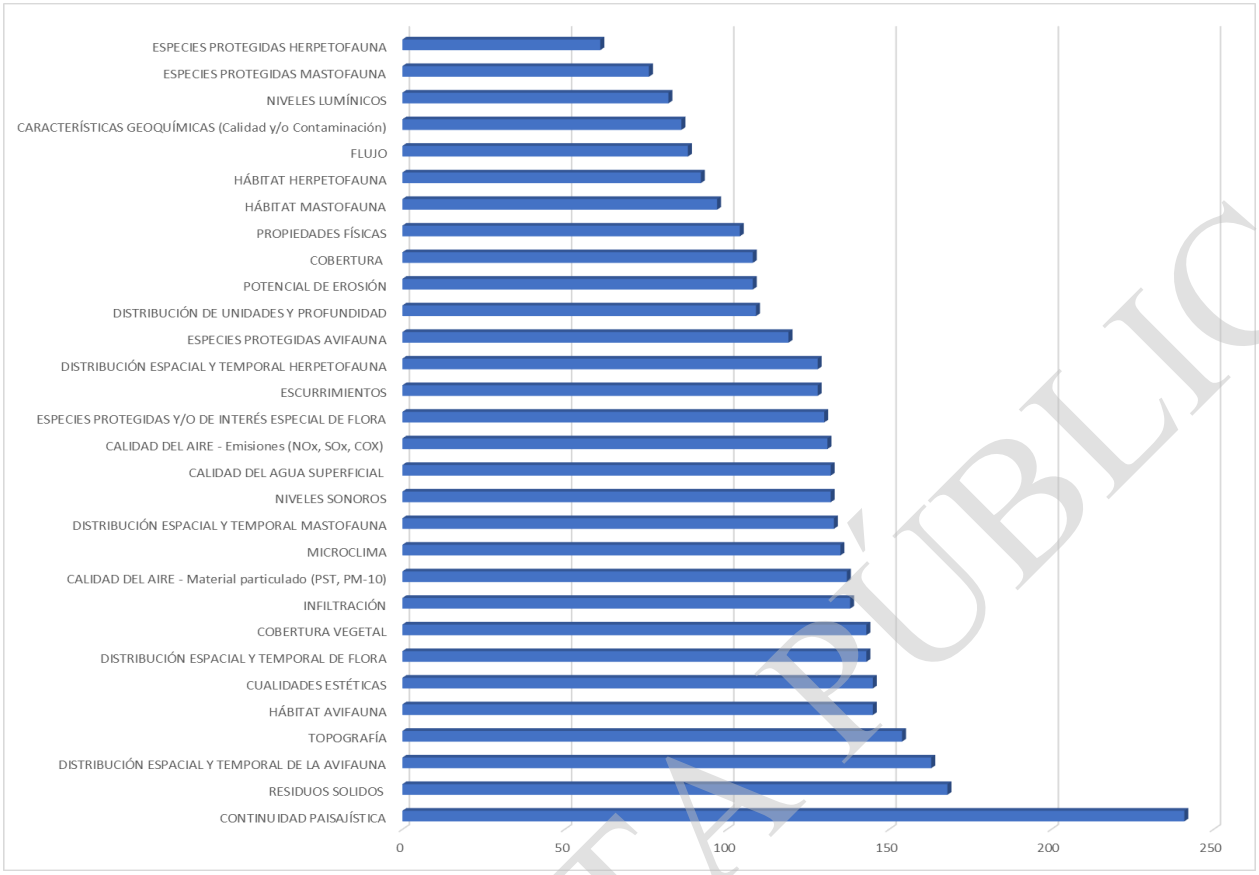


Figura 5.7. Factores ambientales ordenados de menor a mayor vulnerabilidad según su valor Relativo de acuerdo a la importancia de los impactos identificados

V.2. Caracterización de los impactos

De acuerdo las definiciones integradas en el Glosario de esta MIA-R (Sección VIII.3) y con base en el Artículo 3o, Fracción IX del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), un impacto ambiental significativo o relevante es aquel que "provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales".

Conforme al proceso de Evaluación de los Impactos Ambientales (EIA) desarrollado para el Proyecto, ninguno de los impactos identificados provocará alteraciones que obstaculicen la continuidad de los procesos naturales. En estos términos, el Proyecto no generará impactos potenciales críticos.

No obstante, las metodologías empleadas permitieron identificar los impactos potenciales, de importancia variable, que se presentarán sobre los componentes ambientales, a partir de la realización de las obras y actividades en cada etapa del Proyecto. Así también, la valoración y jerarquización de los impactos permitió discernir los impactos principales de los secundarios o de menor importancia, considerándose como impactos principales del Proyecto, cuyo valor de importancia relativa y/o

CONSULTA PÚBLICA

absoluta resultó más alto (Ver Figura 5.7), en virtud de que convergen algunas de las siguientes condiciones:

- Que la evaluación de sus atributos resultó en los mayores valores de importancia;
- Que la influencia sobre el Factor alterado se presenta en más de una etapa del desarrollo del Proyecto (preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento);
- Que la ponderación del Factor ambiental alterado (UIP), sea alta en el contexto del SAR.

De acuerdo con estos criterios de jerarquización, en la presente sección se interpretan y se describen los impactos identificados como principales a partir de las matrices de importancia por etapas (Anexos 5.1 a 5.3), y de la matriz de ponderados (Anexo 5.4).

V.2.1. Descripción de los impactos principales identificados

A continuación, se describen los impactos interpretados y definidos como principales, tanto adversos como positivos, que se estima generará el desarrollo del Proyecto, a los cuales se les ha designado un código respecto al componente ambiental sobre el cual se presentarán. La identificación de estos impactos principales se realizó con ayuda de los valores de importancia relativa del impacto en cada factor, además de las condiciones mencionadas en el apartado V.2 (Ver Figura 5.7).

Impactos Adversos principales

Geomorfología

Ge-01. Alteración a la topografía

La ejecución del Proyecto implica la modificación de la topografía primeramente por la nivelación del terreno durante la etapa de preparación del sitio y la apertura de vialidades y durante la etapa de construcción por medio de cortes y rellenos requeridos para la construcción de cimentaciones, aun cuando este impacto se da de manera puntual la ubicación del área del Proyecto se localiza en zonas escarpadas con pendientes pronunciadas estas características además de la permanencia del impacto durante toda la vida útil del proyecto y su residualidad genera que se considere de importancia principal.

Fauna

Fa-01 Modificación de la distribución espacial y temporal de la fauna

Las actividades del Proyecto que se desarrollarán en cada una de las etapas ocasionarán efectos adversos e indirectos sobre la distribución espacial y temporal de la fauna. Es por esto que este impacto se considera principal, por la persistencia sobre este factor (se presenta de forma moderada en la preparación, en la construcción y en la operación), como por la fragilidad del componente, siendo uno de los impactos de mayor valor absoluto y relativo que resultó del proceso de evaluación y jerarquización de los impactos.

CONSULTA PÚBLICA

Las actividades que serán realizadas para la protección de la fauna previo al inicio de las actividades de preparación del sitio, incluyen el ahuyentamiento, rescate y reubicación de las especies potencialmente presentes en el sitio, tanto las de alta movilidad (aves y mamíferos), como las de baja movilidad, que no tienen una respuesta rápida y efectiva en su desplazamiento contra amenazas, principalmente reptiles y anfibios. Por lo tanto, aunque estas actividades tienen la finalidad de prevenir la muerte de ejemplares de fauna silvestre, provocarán una alteración en su distribución. Así mismo, el desmonte de la vegetación en la etapa de preparación, ocasionará la pérdida de sitios propicios para el refugio, anidación y reproducción de las especies encontradas en el lugar, por lo que ocasionará su desplazamiento hacia zonas mejor conservadas y aptas para su desarrollo. Además, la presencia humana y de maquinaria operando en el sitio también provocará que la fauna menos tolerante al disturbio se aleje del sitio. Por todo ello, este impacto en la primera etapa del Proyecto, se considera de alta intensidad, de gran extensión, de efecto inmediato, acumulativo y sinérgico con otras actividades que han impactado previamente al mismo factor en el SAR.

Durante la etapa de construcción, la fauna podría seguir siendo afectada indirectamente por los mismos supuestos planteados para la etapa de preparación del sitio (presencia humana, maquinaria y equipos operando, movimiento de materiales, vehículos circulando, emisión de ruido etc.), condiciones que se presentarán a su vez durante el desarrollo de las maniobras constructivas.

Una vez concluida la construcción de cimentaciones e instalación de las estructuras de los aerogeneradores, se realizarán las pruebas necesarias para hacer todo tipo de ajuste necesario, para dar paso a la generación de electricidad, que es lo que se considera como la etapa operativa. Durante esta etapa se reducirá considerablemente el personal en el sitio, y el tránsito de vehículos y maquinaria. Lo que disminuirá la intensidad del impacto sobre reptiles y mamíferos, sin embargo; se dará paso a una nueva forma de alteración sobre la distribución espacial y temporal de la fauna voladora generada por el ruido y las vibraciones debido al funcionamiento de los aerogeneradores.

Por lo anterior y como con cada uno de los componentes del medio dentro del área del Proyecto, en el capítulo VII se presentan las medidas de mitigación necesarias para aminorar estos impactos.

Fa-02. Afectación a especies protegidas de fauna

El impacto sobre el factor de especies protegidas de fauna ha resultado como un impacto principal por la reiteración del efecto adverso que se presentará sobre el mismo en cada una de las etapas del Proyecto, siendo una afectación menor dada la cantidad de especies identificadas en el sitio del Proyecto que están protegidas por la normatividad, ya que están bajo alguna categoría de riesgo.

En este sentido, se han considerado atributos similares para la evaluación de este impacto que, para el factor de distribución espacial y temporal, pero considerando que en el área de influencia sólo se identificaron 6 especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (ver Cap. IV), la intensidad de la afectación se reduce al mínimo.

CONSULTA PÚBLICA

Fa-03. Riesgo de colisión de fauna voladora

La operación de los aerogeneradores supone un riesgo potencial de colisión para la fauna voladora.

Evento dado cuando las aves o murciélagos no consiguen esquivar las aspas de los aerogeneradores, siendo causa de mortalidad directa, así como de lesiones debido a la turbulencia que generan los rotores. Aunado a que determinadas características del paisaje, principalmente el relieve, pueden aumentar la mortalidad en parques eólicos. Los parques situados en crestas, valles, en pendientes muy pronunciadas pueden producir una mayor mortalidad de aves (Orloff y Flannery,1992, Anderson et.al.,2000; Kingsley y Whittam,2007).

Como se describió en el Capítulo II y IV de la presente MIA-R, se identificaron diferentes especies de aves migratorias en el SAR, por lo que el impacto previsto sobre este componente es adquiere una importancia principal.

Para la prevención de este impacto el diseño del parque eólico fue realizado tomando en cuenta los resultados del monitoreo anual de fauna voladora en el sitio del Proyecto (priorizando la ubicación de los aerogeneradores en los sitios que representan un menor riesgo de colisión, además se implementarán medidas para mitigar y compensar los efectos adversos que pudiera ocasionar la operación del proyecto, así como un monitoreo constante para determinar la efectividad de las mismas y medidas de urgente aplicación en caso de suscitarse eventos extraordinarios que incrementen el riesgo de mortandad para la fauna voladora (ver Cap. II , etapa Pre-constructiva).

Flora

Fl-01. Disminución de la Cobertura Vegetal

Aun cuando solo se identifican impactos al componente Flora durante la primera etapa del Proyecto (preparación del sitio), el desmonte de la cobertura vegetal de la huella del Proyecto, supondrá la destrucción total del componente en dicha superficie. Aun cuando el impacto sobre este factor se considera muy puntual, su alto grado de intensidad lo convierte en un impacto principal.

Paisaje

Pa-01. Disminución de las cualidades estéticas del paisaje

La disrupción de la continuidad paisajística y visibilidad, así como la disminución de la calidad visual en el área del Proyecto traerán como consecuencia un detrimento de las cualidades estéticas del paisaje actual. Primeramente, con el retiro de la vegetación forestal en el área del Proyecto se estará rompiendo con la continuidad paisajística, al mismo tiempo la calidad visual disminuirá y más aun con la inserción de elementos artificiales en el paisaje, como lo serán los vehículos y maquinaria de obra que será utilizada en la preparación del sitio.

Durante la etapa de construcción, el impacto ambiental por la disminución de las cualidades

CONSULTA PÚBLICA

estéticas del paisaje se verá aún más acentuado, ello considerando la inserción de infraestructura permanente, la cual se planea construir como parte del Proyecto.

La disminución de las cualidades estéticas del paisaje se considera como un impacto inherente y congruente con las afectaciones típicas de proyectos de esta misma naturaleza, sin embargo el peso ponderado del paisaje, es decir, su nivel de relevancia como componente ambiental respecto al resto de componentes dentro del AI y SAR, su parición en más de 1 etapa del Proyecto y a que el impacto permanecerá de manera permanente, entre otras consideraciones, es que se clasifica como un impacto principal.

Lo anterior no significa que este o el impacto Fa-01 pueda poner en riesgo la diversidad, o que causarán algún desequilibrio ecológico, sino que fueron los impactos adversos de mayor relevancia que fueron detectados según la evaluación de los impactos ambientales a través de matrices cualitativas y cuantitativas, sin embargo; no llegan a representarse como impactos adversos severos o críticos, si no que están en la escala de los moderados.

Pa-02. Modificación sobre la continuidad paisajística y visibilidad

La modificación sobre la calidad visual y sobre la continuidad paisajística y visibilidad es un impacto que engloba los dos factores del componente paisaje que fueron evaluados en la etapa de preparación y construcción, resultando en este caso en importancia severa. Es por esta razón que se han incluido en conjunto como uno de los impactos principales del Proyecto, siendo inherentes y congruentes con las afectaciones típicas de Proyectos de esta naturaleza, ya que los aerogeneradores son estructuras que necesitan funcionar en un sitio expuesto, que les permita hacer el mejor uso del viento. Esto significa que su área de ocupación es amplia y serán visibles desde zonas relativamente lejanas si se toma en cuenta la topografía de la zona. Si este efecto resulta perjudicial o no, puede ser una cuestión altamente subjetiva., ya que mientras algunas personas puedan expresar preocupación por la degradación de la belleza del paisaje a causa de la contaminación visual provocada principalmente por la instalación de los aerogeneradores, otras podrán verlos como los símbolos de un futuro mejor y menos contaminado.

El componente paisaje será modificado con la preparación de cada una de las áreas del Proyecto, principalmente dado por las actividades de desmonte de la vegetación dentro de los predios. Esta actividad romperá con la continuidad paisajística en el área, lo cual será muy visible a distancia dada las condiciones del sitio (unidades de paisaje con alta cobertura vegetal, actividad antrópica de media a baja, las elevaciones más representativas del AI y zonas escarpadas), restando calidad al paisaje de la cuenca visual. Para el factor continuidad paisajística, el impacto se estiman de importancia severa, teniendo como atributos los siguientes valores: alta intensidad; extensos; momento inmediato; permanentes; irreversibles; acumulativos; indirectos y continuos.

Impactos benéficos

Además de los impactos adversos descritos anteriormente, el desarrollo del Proyecto traerá como consecuencia la aparición de impactos positivos con importancia que va desde la categoría de los compatibles hasta los críticos. En la siguiente Tabla se describen los impactos positivos.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 5.11. Impactos benéficos identificados

Componente ambiental	Código	Impacto benéfico identificado
Servicios e infraestructura	Sc-01	El desarrollo del Proyecto, supone un impacto benéfico importante sobre el factor Servicios e infraestructura ya que el incremento en la infraestructura para la generación de energía eléctrica sin emisiones atmosféricas contaminantes de manera continua durante la operación, lo que supondrá un servicio importante en la región.
Capacitación, educación y programas	Sc-02	El desarrollo del Proyecto tendrá un impacto positivo en el componente cultural ya que durante las actividades asociadas al Proyecto se impartirán capacitaciones y programas de educación de diferentes temas. En este sentido, uno de los principales temas en lo que se dará capacitación será Medio Ambiente, en donde se capacitará al personal respecto a la normatividad ambiental, la importancia del cuidado de los componentes ambientales del área del Proyecto, AI y las buenas prácticas en cada una de las etapas del Proyecto. Estas capacitaciones tendrán un beneficio general para el personal ya que podrán aplicar los conocimientos a lo largo de toda su vida.
Desarrollo económico	Me-01	El factor Desarrollo económico recibirá impactos durante las tres etapas del Proyecto, como consecuencia principalmente de la generación de empleos directos e indirectos, así como derrama económica por los bienes y servicios que demandará el personal que labore durante todo el Proyecto. Aun cuando este efecto de la generación de empleos se presente durante todas las etapas, el efecto principal sobre este factor corresponde al incremento de la capacidad de manejar la energía producida en un parque eólico, lo que supone un progreso de índole regional, puesto que se potencializa el desarrollo económico en cualquiera de los sectores que sea beneficiado con el abastecimiento de energía, fortaleciendo la seguridad energética del país.
Uso de territorio para actividades productivas	Me-02	Actualmente, la superficie donde se pretende desarrollar el Proyecto corresponde a uso de suelo forestal. En este sentido, la operación del Parque Eólico Tinaja Azul, supondrá el uso de territorio para actividades altamente productivas (generación de energía limpia).
Vocación del suelo	V-01	Si bien durante la etapa de preparación la vocación del suelo recibirá un impacto adverso debido a la eliminación de áreas forestales de manera puntual, este impacto se revertirá al momento de iniciar la operación del Proyecto, esto debido a que se le estará dando una nueva vocación que en términos económicos es mucho más rentable que la vocación de suelo original antes del Proyecto, y con posibilidades a retornar a una vocación forestal una vez que el Proyecto llegue a su etapa de Cierre y abandono.

CONSULTA PÚBLICA

V.2.2. Impactos identificados por etapas del Proyecto

Considerando que los impactos ambientales identificados serán potencialmente causados en diferentes momentos del desarrollo del Proyecto, se elaboró la Tabla 5.12 en donde se muestran los impactos principales y secundarios identificados para cada componente ambiental, por etapa del Proyecto. Para el caso de los impactos principales, se emplea su código de impacto.

Tabla 5.12. Impactos potenciales en cada componente ambiental por etapa del Proyecto

COMPONENTE	FACTORES IMPACTADOS	ETAPA		
		PREPARACIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
ATMÓSFERA	CALIDAD DEL AIRE - Material particulado (PST, PM-10)	Moderado	Moderado	Compatible
	CALIDAD DEL AIRE - Emisiones (NOx, SOx, COX)	Compatible	Moderado	Compatible
	NIVELES SONOROS	Compatible	Moderado	Compatible
	NIVELES LUMÍNICOS	ND	ND	Compatible
	MICROCLIMA	Moderado	Moderado	ND
GEOMORFOLOGÍA	TOPOGRAFÍA	**Ge-01**	**Ge-01**	ND
HIDROLOGÍA	ESCURRIMIENTOS	Moderado	Moderado	ND
	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	Compatible	Moderado	Compatible
	FLUJO	Compatible	ND	ND
	INFILTRACIÓN	Moderado	Moderado	ND
SUELO	DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES Y PROFUNDIDAD	Moderado	ND	ND
	POTENCIAL DE EROSIÓN	Moderado	ND	ND
	PROPIEDADES FÍSICAS	Moderado	ND	ND
	COBERTURA	Moderado	ND	ND
	CARACTERÍSTICAS GEOQUÍMICAS (Calidad y/o Contaminación)	Compatible	ND	ND
FLORA	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL	**Fl-01**	ND	ND
	COBERTURA VEGETAL	**Fl-01**	ND	ND
	ESPECIES PROTEGIDAS Y/O DE INTERÉS ESPECIAL	Moderado	ND	ND
FAUNA (Avifauna)	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL	**Fa-01**	**Fa-01**	**Fa-03**
	HÁBITAT	Moderado	ND	Moderado
	ESPECIES PROTEGIDAS	**Fa-02**	ND	**Fa-02**
FAUNA (Mastofauna)	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL	**Fa-01**	**Fa-01**	Compatible
	HÁBITAT	Moderado	ND	ND
	ESPECIES PROTEGIDAS	**Fa-02**	ND	ND
FAUNA (Herpetofauna)	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL	**Fa-01**	**Fa-01**	Compatible
	HÁBITAT	**Fa-02**	ND	ND
	ESPECIES PROTEGIDAS	Moderado	ND	ND
PAISAJE	CUALIDADES ESTÉTICAS	**Pa-01**	ND	ND
	CONTINUIDAD PAISAJÍSTICA	Moderado	**Pa-02**	Moderado
INFRAESTRUCTURA	SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA	ND	**Sc-01**	**Sc-01**
	RESIDUOS SOLIDOS	Moderado	Moderado	Compatible
CULTURAL	CAPACITACIÓN, EDUCACIÓN Y PROGRAMAS	**Sc-02**	**Sc-02**	**Sc-02**
MEDIO ECONÓMICO	DESARROLLO ECONÓMICO	**Me-01**	**Me-01**	**Me-01**
	USO DEL TERRITORIO PARA ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	Moderado	**Me-02**	**Me-02**
	VOCACIÓN DEL SUELO	Moderado	**V-01**	**V-01**

	Impacto nulo o no presentado en esa etapa
	Impacto de importancia Compatible
	Impacto de importancia Moderada
	Impacto de importanciia Severa
	Impacto de importancia Crítica
	Impacto Benéfico

COPIA PÚBLICA

V.3. Impactos acumulativos

El Proyecto conlleva por su naturaleza impactos acumulativos; los primeros son aquellos que pueden ser acentuados o sumados a los impactos a determinado Factor ambiental, ya sean entre las mismas obras pretendidas, obras y actividades existentes en el sitio o dentro del SAR e incluso, por la dinámica natural y de uso de suelo del terreno y región. Los impactos sinérgicos se definen como aquellos que se producen cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

El Proyecto, para fines descriptivos de impactos acumulativos, descarta como relevantes a las afectaciones que pueden llegar a ser acumulativas y sinérgicas pero cuyos efectos presentan características de persistencia fugaz o temporal, reversibles a corto plazo, y recuperables a corto o mediano plazo. Para efectos de relevancia en la acumulación y sinergia de impactos, se consideran como relevantes a aquellos impactos identificados como principales o que presentan efectos permanentes, irreversibles, que implican necesidad de medidas de mitigación o que puedan llegar a ser irrecuperables.

Los principales impactos acumulativos y sinérgicos del Proyecto, corresponden a:

Perdida de la cobertura vegetal

Se detectaron indicios de degradación de la vegetación primaria aparentemente por actividades de agricultura y asentamientos humanos, en general dentro del SAR se encuentra un alto grado de conservación de la flora, las alteraciones que se darán sobre este componente al iniciar el desarrollo del Proyecto (desmonte), genera un efecto adverso que supondrá un impacto acumulativo al existente, sin embargo; su carácter puntual y con la aplicación de las medidas de mitigación y compensación que serán aplicadas para este impacto no se considera que la ejecución del Proyecto contribuya a una desestabilización ecosistémica.

Pérdida de la cobertura del suelo (cobertura y erosión)

La pérdida de suelo en el área del Proyecto debido al despalme de este, conlleva per se un incremento en su potencial de erosión, además de otros impactos ya explicados en párrafos anteriores, tal es el caso de la disminución de la infiltración y por ende aumento en los volúmenes de escurrimiento de las aguas pluviales.

En el área donde se desarrollará el Proyecto además del despalme, se realizará la cimentación de algunas áreas, como por ejemplo en sitios dentro de la Subestación y planchas de cimentación de los aerogeneradores, entre otras.

El impacto de la perdida de suelo se acumula a los cambios antropogénicos que están aconteciendo dentro del SAR e incluso dentro del AI, donde las actividades antropogénicas están requiriendo en algunos casos el despalme de este componente ambiental. Se considera que el efecto acumulativo sobre el componente Suelo no es relevante y no se tienen indicios de poder desencadenar

CONSULTA PÚBLICA

un desequilibrio dentro del ecosistema, sobre todo porque dentro de las áreas del Proyecto donde se realizara el despalme no se identifican áreas con tierras frágiles.

Modificación de la distribución espacial y temporal de la fauna

Uno de los principales impactos acumulativos potenciales identificados para el desarrollo del Proyecto, es el que se dará sobre la distribución espacial y temporal de la fauna debido a que se presentará durante las tres etapas del Proyecto. En primera instancia, el desarrollo de las actividades de preparación del sitio generará un ahuyentamiento involuntario de la fauna, y obligará a las especies que potencialmente habitaban la zona a establecerse en sitios aledaños. Posteriormente, durante la etapa de construcción se tendrá los mismos efectos sobre la fauna, producto de las actividades del personal, ruido de maquinaria, tránsito vehicular entre otros.

Durante la etapa operativa, el impacto se concentrará en la fauna voladora (aves y murciélagos) por el funcionamiento de los aerogeneradores y el riesgo de colisión de algunas especies con estas estructuras, en la fauna perteneciente a los grupos de mamíferos y reptiles se disminuirá en intensidad del impacto y se convertirá en compatible pues el desarrollo de actividades del personal se reduce al mantenimiento del parque limitado a unas cuantas personas, sin embargo, el impacto se presentará de manera periódica durante toda la vida útil del Proyecto.

Considerando las modificaciones presentes en el entorno actual, las alteraciones en la modificación espacial y temporal de la fauna producto de las actividades del Proyecto se acumularán a las ya existentes, pero sin representar un riesgo de desencadenar un desequilibrio ecológico, esto en el entendido que el Proyecto desarrollara medidas preventivas y compensatorias para los impactos ambientales identificados sobre este componente.

Disminución de las cualidades estéticas del paisaje y continuidad paisajística

Además de los impactos anteriormente descritos, un impacto considerado como principal y acumulativo es la disminución de las cualidades estéticas del paisaje debido a la disrupción de la continuidad paisajística y la disminución de la calidad visual.

El Proyecto se ubica en zonas con alta cobertura vegetal, una actividad antrópica media a baja y una baja pendiente (en área de acceso principal) y zonas con alta cobertura vegetal, baja actividad antrópica y la mayor elevación del SAR además de zonas escarpadas (en áreas donde se ubica el resto de la infraestructura del proyecto), estas características brindan al paisaje una calidad alta en el área del proyecto, por lo tanto; el desarrollo del Proyecto presentará impactos acumulativos a este componente debido a la disrupción de la continuidad paisajística y visibilidad, así como la disminución de la calidad visual, consecuencia, primeramente, del retiro del suelo y la vegetación forestal en el área del Proyecto y subsecuentemente a la inserción de elementos artificiales en el paisaje (apertura de caminos, cimentaciones, planchas de concreto, subestación y aerogeneradores).

CONSULTA PÚBLICA

V.4. Impactos residuales

De los impactos principales identificados en este Capítulo V de la MIA-R, así como en consideración a la ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación, y a la implementación de controles como buenas prácticas para el desarrollo del Proyecto, descritos en el siguiente Capítulo VI, se anticipa que, para cada componente ambiental, los siguientes impactos presentarán una residualidad[14] en el sitio.

Atmósfera

El impacto residual que se espera sobre este componente corresponde a la modificación de las condiciones microclimaticas, puesto que no hay medida que prevenga, mitigue ni compense las modificaciones que se presentarán al microclima por la instalación de planchas de concreto en específico en el área que será ocupada por la Subestación, apertura de caminos y cimentaciones para los aerogeneradores y en general por la eliminación de la cobertura forestal en el área del Proyecto, lo cual modificará los patrones energéticos y albedo locales, es decir, la proporción de la radiación solar absorbida y reflejada actualmente en la superficie del Proyecto.

No obstante, como fue previamente descrito, estas alteraciones no serán significativas debido sobre todo a su extensión puntual. En contraparte, el Proyecto coadyuvará al funcionamiento de un parque eólico que al producir energía evitará la emisión de CO_2 que resultaría de la producción de energía eléctrica mediante los métodos convencionales (quema de combustibles fósiles); lo que a gran escala resultará en un balance muy positivo entre impactos – beneficios, modificando residualmente y de forma puntual el microclima, pero aportando al combate contra el cambio climático y el calentamiento global.

Geomorfología

El desarrollo del Proyecto sobre todo la etapa de preparación del sitio y construcción supone un impacto directo sobre la geomorfología por desarrollarse en áreas con elevaciones considerables y pendientes pronunciadas.

Suelo

Durante la etapa de preparación del sitio se realizará el despalme del suelo, perdiéndose así la cobertura de este sobre la huella del Proyecto. Sin embargo, terminada la ocupación de áreas temporales, área de maniobras, entre otras, el suelo será restituido. Así pues, el impacto residual esperado es la perdida de la cobertura de suelo dentro de las áreas con infraestructura permanente, tal es el caso de la subestación, vialidades, torres meteorológicas, plataformas y cimentaciones. Este impacto residual se considera moderado y solo podrá resarcirse una vez llegada la etapa de cierre y abandono, etapa que prevé la restitución del suelo entre otras actividades.

[14] Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación, y cuya residualidad deriva de la persistencia e irreversibilidad del efecto (incluso después de la atenuación o mitigación).

CONSULTA PÚBLICA

Flora

La pérdida de cobertura forestal en el área del Proyecto representa un impacto residual ya que su efecto comenzará durante la etapa de preparación del sitio y estará presente durante toda la vida útil del Proyecto y representa además la afectación y perdida del hábitat para la fauna, sin embargo; se plantean medidas de mitigación y compensación para este impacto, principalmente el rescate y reubicación de especies de interés y reforestación.

Fauna

Las distintas actividades que serán llevadas a cabo en las etapas del Proyecto conllevarán efectos adversos sobre la fauna existente principalmente en la huella del mismo, ya que es donde se tendrá una mayor incidencia con las especies animales que se distribuyen en la zona, tanto por el movimiento de tierras como por las obras realizadas con maquinaria y personal, las especies sufrirán de un ahuyentamiento involuntario del sitio para áreas aledañas, además de la afectación de la fauna voladora durante la operación de los aerogeneradores. El impacto residual sobre este componente se considera moderado ya que las distintas actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna, así como las actividades de reforestación supondrán una disminución de los efectos residuales de este impacto.

El diseño del parque eólico sobre todo la posición de los aerogeneradores se realizó tomando en cuenta los sitios de menor riesgo de colisión para la fauna voladora basado en los resultados del monitoreo anual pre-constructiva (Anexo 2.4), además de tomar en cuenta la implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación del impacto generado hacia este grupo.

Paisaje

La instalación y construcción de los elementos que integran el Proyecto modificará la calidad visual, la continuidad paisajística y la visibilidad por la inserción de elementos artificiales en el medio. Tomando en cuenta las características del sitio (zonas con baja actividad antrópica, cobertura vegetal, elevación máxima en comparación al resto del AI y zonas escarpadas) la presencia de los elementos del Proyecto representará una degradación del paisaje.

Una vez que finalice la vida útil del Proyecto, se procederá a desmantelar la infraestructura del Proyecto, de forma que el sitio pueda regresar a una condición similar a su estado original o en su defecto, compatible con el entorno. Una vez que esto suceda, los efectos sobre el paisaje habrán desaparecido.

V.5. Conclusiones

En términos generales, en las áreas donde se pretende el desarrollo del Proyecto, así como en el Área de Influencia y en buena parte del Sistema Ambiental Regional, los componentes ambientales reflejan un buen estado de conservación y cierto grado la presión que reciben por las actividades antrópicas que ahí se desarrollan, siendo principalmente la agricultura, y el desarrollo urbano.

CONSULTA PÚBLICA

La metodología de evaluación de impactos empleada para el desarrollo del presente estudio, la cual analiza la incorporación de las obras y actividades que se pretenden realizar en cada etapa del Proyecto dentro del contexto ambiental presente en el sitio; se vuelve progresivamente más detallada a través de la partición de las interacciones que se presentarán entre los elementos del Proyecto y los factores ambientales, y sustenta la valoración de la importancia de cada interacción, a través del análisis puntual de su intensidad, su extensión, su acumulación, su sinergia, su persistencia, su periodicidad, su reversibilidad, su recuperabilidad, el momento en que se manifiesta el efecto, así como su cualidad de ser un impacto directo o indirecto. De acuerdo con esta metodología, se obtuvo que los impactos principales que podría generar el Proyecto sean los que se presentan de forma sintetizada en la siguiente tabla.

Tabla 5.13. Impactos adversos principales identificados por el desarrollo del Proyecto

Componente ambiental	Código	Impacto potencial
Geomorfología	Ge-01	Alteración a la topografía
Flora	Fl-01	Disminución de la Cobertura Vegetal
Fauna	Fa-01	Perdida del hábitat para la fauna
	Fa-02	Modificación de la distribución espacial y temporal de la fauna
	Fa-03	Afectación indirecta a especies protegidas de fauna
	Fa-04	Riesgo de colisión de fauna voladora
Paisaje	Pa-01	Disminución de las cualidades estéticas del paisaje
	Pa-02	Modificación sobre la continuidad paisajística y visibilidad

Las actividades que presentan la posibilidad de ocasionar impactos ambientales fueron descritas en el presente estudio. Los impactos que generará el Proyecto han sido catalogados como Moderados, Compatibles y severos; no se identificaron impactos adversos Críticos. La etapa con mayor número de impactos adversos generados será la de preparación del sitio. La etapa de construcción aun cuando será más intensiva por las actividades y el personal requerido, presentará menor número de impactos adversos sobre los componentes ambientales que la etapa que le antecede, La etapa de operación es la que presentará un menor número de impactos negativos moderados los cuales se presentan sobre dos componentes.

El incremento de aspectos socioeconómicos derivados de acciones como la generación de empleos por la derrama económica, la recaudación fiscal, etc. además de que se considera como un impacto benéfico de mayor relevancia y alcance el establecimiento de infraestructura que coadyuve a la generación de la energía producida de manera limpia, fortaleciendo la seguridad energética del país y contribuyendo a los objetivos nacionales y mundiales en contra del cambio climático.

Las actividades que presentan la posibilidad de ocasionar impactos ambientales adversos fueron descritas en el presente estudio. Los impactos que generará el Proyecto han sido catalogados como Compatibles, Moderados y uno severo, sin identificarse impactos adversos que pudieran ser críticos**.**

La inserción de elementos artificiales dentro del área del Proyecto, los cuales refieren a la infraestructura que será construida y quedará de manera permanente en el sitio, provocará la aparición de los impactos de mayor importancia, lo cuales recaerán sobre el componente paisajístico, sin embargo, el desarrollo de nueva infraestructura impactará de manera benéfica a los factores: Servicios

CONSULTA PÚBLICA

e infraestructura, Desarrollo económico, Uso del Territorio para el desarrollo de actividades productivas y a la vocación del suelo.

Contextualizando de esta manera los efectos que el Proyecto generará, como conclusión se tiene que si bien los principales impactos que potencialmente podría generar el desarrollo del Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul, alterarán las condiciones ambientales actuales en el sitio, desde el clima hasta la continuidad paisajística, pasando por afectaciones al suelo por el incremento del potencial erosivo, a la cobertura de vegetación, a la fauna y al paisaje, ninguno de los impactos provocará alteraciones en los ecosistemas y sobre los recursos naturales o en la salud, de manera que se obstaculice la existencia y desarrollo de seres vivos en el AI o en el SAR; así como tampoco romperán con la continuidad de los procesos naturales. En cambio, se producirán efectos positivos de repercusión global y de importancia mayor, que conducen el progreso hacia un desarrollo sustentable, por lo que el balance general es positivo con la adecuada aplicación de las medidas de prevención, mitigación, compensación y corrección administradas a través de un Programa de Manejo y Vigilancia Ambiental, la significancia de los impactos se verá reducida significativamente.

A través de los resultados de la evaluación de impactos ambientales (Capítulo V); de la propuesta de medidas específicas para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos principales, así como las buenas prácticas a desarrollar durante la ejecución del Proyecto para la mitigación de impactos secundarios (Capítulo VI); de las modelaciones realizadas para pronosticar los escenarios futuros; y considerando que:

- Se hará una oportuna y estricta aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para los impactos adversos que potencialmente generará el Proyecto (principales y secundarios), a través del Programa de Manejo y Vigilancia Ambiental con su puntual seguimiento y evaluación mediante indicadores;

- El Proyecto pretende desarrollarse cumpliendo con la normatividad ambiental, generando buenas prácticas de operación con todas las medidas de control necesarias para evitar la contaminación del sitio, y finalmente al término de las actividades, aplicar las medidas de restauración y el mejoramiento del área.

Derivado de la información aquí presentada es posible concluir que:

- Ninguno de los impactos detectados, ni en conjunto ni en su etapa residual, causarán el desequilibrio del ecosistema.

- Que las medidas de prevención, mitigación y compensación se encuentran integradas en el Programa de Manejo y Vigilancia Ambiental

- Que las obras y actividades del Proyecto no comprometerán la biodiversidad.

- Que el Proyecto no representa un riesgo a la salud y bienestar humano, ni causará una inestabilidad en la funcionalidad del ecosistema.

CONSULTA PÚBLICA

Por lo tanto, es posible determinar que la correcta ejecución del Proyecto, basado en los principios y características aquí descritas, así como en el PMVA que se pretende aplicar, responde a las exigencias establecidas en la legislación ambiental vigente y que representa una oportunidad de incrementar la infraestructura del sector eléctrico en pro de la seguridad energética del país, alineada con las políticas impulsadas por el Poder Ejecutivo Federal a través de diversas Secretarías, entre ellas la propia Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, propiciando a la vez un crecimiento económico en la región; por lo que se garantiza un desarrollo en equilibrio con el entorno, sin restar oportunidades ni comprometer recursos naturales a terceros, logrando con esto un desarrollo sustentable.

CONSULTA PÚBLICA

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

El presente capítulo se caracteriza por ser un instrumento de gestión ambiental que será llevado a cabo por la empresa Energía Limpia de Puerto Libertad, S. de R. L. de C.V. durante el desarrollo de las actividades del Proyecto, con la finalidad de planificar, definir y facilitar la aplicación de medidas ambientales destinadas a prevenir, mitigar y/o compensar los efectos previsibles producto de la ejecución del Proyecto.

Así pues, se hace necesario definir las medidas que se agruparan en función de su naturaleza con respecto a las etapas mencionadas anteriormente de acuerdo a la siguiente tipología:

- Medidas preventivas, las cuales van encaminadas a evitar en la medida de lo posible o minimizar los daños ocasionados por el Proyecto, antes de que se lleguen a producir tales deterioros sobre el medio circundante.

- Medidas mitigadoras o correctoras, son aquellas que se definen para reparar o reducir los daños que son inevitables que se generen por las acciones del Proyecto, de manera que sea posible concretar las actuaciones que son necesarias llevar a cabo sobre las causas que las han originado.

- Medidas compensatorias tienen por objeto producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente al efecto adverso identificado.

Para el correcto desarrollo ambiental del Proyecto es necesario establecer un seguimiento puntual y detallado de los compromisos planteados en esta MIA-R como medidas y de aquellas que imponga la autoridad al Proyecto, por lo cual es necesario instrumentar un Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental (PMVA) que garantice su cumplimiento.

Todas las medidas propuestas para el presente Proyecto, que están integradas en el PMVA, son acordes con aquellos impactos ambientales detectados como principales, atendiendo además el resto de los mismos sin importar su nivel de impacto, promoviendo así la sustentabilidad y un desarrollo controlado y equilibrado con el entorno.

La información del PMVA se encuentra organizada de modo que garantice la atención de todas las actividades y obras a desarrollar en el Proyecto considerando todos los factores y conceptos ambientales.

Previó al desglose de las actividades que contiene el PMVA, cabe señalar aspectos generales que se han adoptado e incorporado al propio diseño del Proyecto para otorgarle mayor grado de sustentabilidad. Estos aspectos son en relación a la selección de sitio para el desarrollo del Proyecto,

CONSULTA PÚBLICA

tomando en cuenta el uso de suelo para no afectar áreas forestales; y en lo posible la cercanía con vialidades para así evitar la apertura de nuevos caminos, entre otras.

VI.1. Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental

El PMVA se establece como un instrumento de planeación y gestión ambiental, así como de supervisión del desempeño ambiental para el Proyecto. En el se identifican las estrategias que se aplicarán, concebidas como las técnicas y conjunto de actividades destinadas a conseguir los objetivos establecidos para las medidas específicas que permitan orientar y conducir la correcta implantación de las obras y actividades previstas en el Proyecto hacia esquemas conceptuales y metodológicos de desarrollo sustentable o, en su caso, establecer los esquemas estratégicos de trabajo para cumplir con la legislación ambiental y acciones y medidas establecidas para minimizar al máximo el daño ambiental previsto por el desarrollo del Proyecto.

En el Anexo 6.1 de esta MIA-R se encuentra un documento preliminar del PMVA, Energía Limpia de Puerto Libertad, S. de R. L. de C.V. ha de ejecutar a través de su Departamento de Medio Ambiente, una vez que se emita el resolutivo correspondiente, con los Términos y Condicionantes impuestos al Proyecto. En dicho documento se establece que el objetivo general del PMVA es el de ser un instrumento de gestión ambiental a través de la atención integral y ordenada de las distintas medidas y actividades de prevención, control y mitigación. También se incluye en su contenido los objetivos, las metas y alcances de cada medida en particular, así como los responsables de su ejecución, la calendarización para su aplicación, el análisis de los resultados obtenidos, y conclusiones.

Los programas específicos incluidos en el Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental se encuentran identificados como apéndices.

Como un extracto del PMVA anexo, a continuación se presentan las medidas a implementar durante la ejecución del Proyecto para la prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales principales que generará; seguidas de una sección en donde se enlista una serie de buenas prácticas, que no representan impactos significativos, sin embargo servirán para control, prevención, compensación y mitigación de los impactos secundarios que se generarán por el desarrollo del Proyecto y que valdrá la pena implementar en favor del entorno ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

VI.2. Identificación y descripción de medidas aplicables a los impactos principales identificados

Tabla 6.1. Medidas aplicables para el impacto G-01 y S-02 (Componente Suelo)

Impacto	Clave de medida	Medida	Tipo de medida	Etapa	Recursos	Indicador / Grado de cumplimiento
S-01 Perdida de la cobertura del suelo **S-02 Incremento del potencial de erosión en el sitio**	Md-01	Delimitación de áreas autorizadas	Prevención	Preparación	Personal y material de señalización	Número de marcas, áreas delimitadas. Formato de liberación de superficies a construcción
	Md-02	Desmonte por medios manual mecánico	Prevención	Preparación	Personal, equipo y maquinaria	Formatos de liberación de áreas Bitácoras de actividades de desmonte Bitácoras de inspección
	Md-03	Recuperación y resguardo del horizonte orgánico del suelo	Prevención	Preparación	Personal, equipo y maquinaria	Volumen de suelo rescatado
	Md-04	Obras de conservación de suelo y agua	Compensación	Operación	Personal, equipo y maquinaria	Número de obras construidas
	Md-05	Restricciones de tránsito en áreas no autorizadas	Preventiva y mitigación	Preparación, Construcción y Operación	Señalética alusiva al tema, cursos de inducción y capacitación	Número de señales instaladas; listas de asistencia; horas de capacitación recibida.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 6.2. Medidas aplicables para el impacto Ge-01 (Componente Geomorfología)

Impacto	Clave de medida	Medida	Tipo de medida	Etapa	Recursos	Indicador / Grado de cumplimiento
Ge-01 Alteración a la topografía	Md-01	Delimitación de áreas autorizadas	Prevención	Preparación	Personal y material de señalización	Número de marcas, áreas delimitadas. Formato de liberación de superficies a construcción
	Md-05	Restricciones de tránsito en áreas no autorizadas	Preventiva y mitigación	Preparación, Construcción y Operación	Señalética alusiva al tema, cursos de inducción y capacitación	Número de señales instaladas; listas de asistencia; horas de capacitación recibida.

Tabla 6.3. Medidas aplicables para el impacto Fa-01, Fa-02 y Fa-03 (Componente Fauna)

Impacto	Clave de medida	Medida	Tipo de medida	Etapa	Recursos	Indicador / Grado de cumplimiento
Fa-01 Alteración en la distribución espacial y temporal de la fauna	Md-06	Recorridos para el ahuyentamiento de la fauna de alta movilidad	Prevención, y mitigación	Preparación y Construcción	Equipo especializado para manejo de fauna; personal técnico calificado	Número de recorridos realizados, Formato de registro de recorridos de ahuyentamiento
	Md-07	Rescate y reubicación de fauna de baja movilidad	Prevención y mitigación	Preparación y Construcción	Equipo especializado para manejo de fauna; personal técnico calificado	Número de individuos y especies rescatadas y reubicadas. formato de registros de rescates de fauna, formato de registros directos e indirectos de fauna
	Md-08	Establecimiento de señalética informativa y preventiva	Preventivo	Preparación, Construcción y Operación	Carteles alusivos a la protección ambiental	Número de señales instaladas
	Md-09	Prohibición de cacería e introducción de especies exóticas de fauna	Prevención	Preparación, Construcción y Operación	Señalética alusiva al tema, curso de inducción	Número de señales instaladas; listas de asistencia; horas de capacitación recibida. Señalización

CONSULTA PÚBLICA

Impacto	Clave de medida	Medida	Tipo de medida	Etapa	Recursos	Indicador / Grado de cumplimiento
Fa-02 Afectación a especies protegidas de fauna	Md-10	Prohibición sobre uso de fuegos o quemas	Prevención	Preparación	Señalética alusiva al tema, curso de inducción/Pláticas mensuales	Número de señales instaladas; listas de asistencia; horas de capacitación recibida.
	Md-05	Restricciones de tránsito en áreas no autorizadas	Preventiva y mitigación	Preparación, Construcción y Operación	Señalética alusiva al tema, cursos de inducción y capacitación	Número de señales instaladas; listas de asistencia; horas de capacitación recibida.
	Md-11	Reforestación	Compensación	Cierre	Programa de Reforestación; Cuadrilla de reforestación; planta para plantación; herramientas, maquinaria y vehículo para traslado de ejemplares	Elaboración del Programa de Reforestación. número de individuos plantados en reforestación; sobrevivencia después de un año (se espera el 80%)
	Md-12	Capacitación y cursos de educación ambiental al personal	Prevención	Preparación, compensación y Operación	Personal especializado para realizar capacitaciones, áreas apropiadas para impartir capacitaciones	Número de personal capacitado Listados de asistencia y temáticas
Fa-03 Riesgo de colisión de fauna voladora	Md-13	Incremento de la visibilidad de aspas y turbinas de los aerogeneradores (pintado de estructuras)	Mitigación	Operación	Pintura de color contrastante y personal técnica	Numero de aerogeneradores pintados

CONSULTA PÚBLICA

Impacto	Clave de medida	Medida	Tipo de medida	Etapa	Recursos	Indicador / Grado de cumplimiento
	Md-14	Instalación de luz intermitente en los aerogeneradores	Mitigación	Operación	Luminaria intermitente (luz blanca) y personal técnico	Bitácoras de instalación
	Md-15	Monitoreo de aves y quirópteros	Mitigación	Operación	Personal técnico calificado y programa de monitoreo especializado en aves y quirópteros	Reporte de resultados
	Md-16	Aumento en la velocidad de arranque	Mitigación	Operación	Elementos técnicos	Reporte de aplicación
	Md-17	Detención programada de turbinas problemáticas	Mitigación	Operación	Elementos técnicos	Reporte de aplicación

Nota: Aun y cuando las medidas Md-03 y Md-04 por sí mismas modifican la distribución espacial y temporal de la fauna, estas previenen el impacto directo sobre individuos de cualquiera de las especies presentes dentro del área del Proyecto, alejándolas de las fuentes de impacto (movimiento de maquinaría, entre otras).

Tabla 6.4. Medidas aplicables para el impacto Fl-01 (Componente Flora)

Impacto	Clave de medida	Medida	Tipo de medida	Etapa	Recursos	Indicador / Grado de cumplimiento
Fl-1 Disminución de la cobertura vegetal	Md-01	Delimitación de áreas autorizadas	Prevención	Preparación	Personal y material de señalización	Número de marcas, áreas delimitadas, formato de liberación de superficies a construcción
	Md-08	Establecimiento de señalética informativa y preventiva	Preventivo	Preparación, Construcción y Operación	Carteles alusivos a la protección ambiental	Número de señales instaladas
	Md-10	Prohibición sobre uso de fuegos o quemas	Prevención	Preparación	Curso de inducción/Pláticas mensuales	Listas de asistencia; horas de capacitación recibida.

CONSULTA PÚBLICA

Impacto	Clave de medida	Medida	Tipo de medida	Etapa	Recursos	Indicador / Grado de cumplimiento
	Md-11	Reforestación	Compensación	Construcción y Operación	Programa de Reforestación; Cuadrilla de reforestación; planta para plantación; herramientas, maquinaria y vehículo para traslado de ejemplares	Elaboración del Programa de Reforestación, número de individuos plantados en reforestación; sobrevivencia después de un año (se espera el 80%)
	Md-12	Capacitación y cursos de educación ambiental al personal	Prevención	Preparación, compensación y Operación	Personal especializado para realizar capacitaciones, áreas apropiadas para impartir capacitaciones	Número de personal capacitado Listados de asistencia y temáticas
	Md-18	Rescate y reubicación de flora susceptibles a rescate	Mitigación y compensación	Preparación	Cuadrilla para actividades de rescate; capacitación y talleres; herramientas, maquinaria y vehículo para traslado de ejemplares	Número de individuos rescatados y reubicados; sobrevivencia después de un año (se espera el 80%)
	Md-19	Prohibición de extracción de individuos de flora	Prevención	Preparación, Construcción y Operación	Curso de inducción/Pláticas mensuales	Listas de asistencia; horas de capacitación recibida.
	Md-20	Cierre y restauración de caminos de acceso y áreas de apoyo para la construcción que no sean utilizados para operación	Mitigación	Operación	Personal técnico para actividades de cierre y restauración de áreas fuera de uso	Reporte de aplicación

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 6.5. Medidas aplicables para el impacto Pa-1 (Componente Paisaje)

Impacto	Clave de medida	Medida	Tipo de medida	Etapa	Recursos	Indicador / Grado de cumplimiento
Pa-01 Disminución de las cualidades estéticas del paisaje	Md-01	Delimitación de áreas autorizadas	Prevención	Preparación	Personal y material de señalización	Número de marcas, áreas delimitadas. Formato de liberación de superficies a construcción
	Md-11	Reforestación	Compensación	Cierre	Programa de Reforestación; Cuadrilla de reforestación; planta para plantación; herramientas, maquinaria y vehículo para traslado de ejemplares	Elaboración del Programa de reforestación; número de individuos plantados en reforestación; sobrevivencia después de un año (se espera el 80%)
	Md-18	Rescate y reubicación de flora protegida y otras especies susceptibles a rescate	Mitigación y compensación	Preparación y Construcción	Cuadrilla para actividades de rescate; capacitación y talleres; herramientas, maquinaria y vehículo para traslado de ejemplares	Número de individuos rescatados y reubicados; sobrevivencia después de un año (se espera el 80%)
Pa-02 Modificación sobre la continuidad paisajística y visibilidad	Md-20	Cierre y restauración de caminos de acceso y áreas de apoyo para la construcción que no sean utilizados para operación	Mitigación	Operación	Personal técnico para actividades de cierre y restauración de áreas fuera de uso	Reporte de aplicación
	Md-21	Manejo apropiado de los residuos generados	Prevención y mitigación	Preparación, construcción, operación y cierre	Programa de manejo de residuos; infraestructura para el manejo adecuado de los residuos generados por el Proyecto; proveedores de servicios de recolección, transporte y disposición de los	Evidencia fotográfica de la adecuación de los sitios para el almacenamiento temporal de los distintos tipos de residuos; listas de asistencia; horas de capacitación recibida; bitácoras y manifiestos de entrega-recepción de residuos

CONSULTA PÚBLICA

Impacto	Clave de medida	Medida	Tipo de medida	Etapa	Recursos	Indicador / Grado de cumplimiento
					distintos residuos; curso de inducción; bitácoras	
	Md-22	Orden y limpieza en todas las áreas del Proyecto, especialmente en, almacenes, área de acopio de residuos de manejo especial, áreas de contenedores de residuos sólidos urbanos	Mitigación	Construcción y Operación	Personal, almacenes temporales y áreas de acopio temporal	Recorridos de supervisión para garantizar de forma permanente el orden y limpieza en todas las áreas del Proyecto
	Md-23	Desinstalación y desmantelamiento de infraestructura construidas para la operación del Proyecto	Compensación	Cierre	Plan definitivo de cierre, personal y maquinaria	Definición de las maniobras que se ejecutarán sobre las obras para la restauración y rehabilitación de los componentes ambientales

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.1. Descripción ampliada de las medidas para los impactos principales

- ***Md-01. Delimitación de áreas autorizadas***

La delimitación de las áreas autorizadas para la realización de los trabajos, será una medida preventiva para que el personal que labore en el Proyecto reconozca los límites de las áreas permitidas para el desarrollo de obras y actividades, con lo que se evitará generar impactos no previstos sobre varios de los componentes ambientales en áreas aledañas a los polígonos del Proyecto, e indirectamente favorece a que los efectos adversos de algunos de los impactos identificados sean más puntuales, es decir, muy localizados sobre el área de afectación directa. Por ello, previo al inicio de las actividades de preparación del sitio, en particular del despalme, un equipo de topografía delimitará con ayuda de los planos autorizados y de estacas, cinta *flagging* biodegradable, o cualquier otro elemento visual identificable, el área que cubren los polígonos del Proyecto, con el objetivo de no invadir áreas sin autorización para el desarrollo del Proyecto. A continuación, se describe la forma adecuada la delimitación:

  - *Georreferenciación:* Se debe de contar con un levantamiento topográfico y/o cartografía y planos georreferenciados de los polígonos correspondientes a cada componente del Proyecto, así como con las coordenadas de sus vértices; dichas coordenadas serán utilizadas para realizar el marcaje perimetral en campo.

  - *Marcaje:* El marcaje será la manera de delimitar visualmente los polígonos dentro de los cuales se podrán realizar las diferentes actividades para la preparación y construcción del Proyecto. Para el marcaje se deberán emplear elementos visibles y fácilmente identificables como límites de áreas autorizadas, que usualmente consisten en estacas o cinta *flagging*, sin que esto sea limitativo. Los elementos visuales deberán ser de colores brillantes o llamativos, y serán colocados en cada vértice de los polígonos.

Para dar seguimiento a la medida, se deberá llevar un registro fotográfico que evidencie la colocación de las marcas que delimiten las áreas de trabajo, sean estas flagging, estacas u otros elementos visuales, y de la zona en general que se está cubriendo.

El grado de éxito de esta medida será el tener el 100% del Polígono del Proyecto delimitado, el 100% de las áreas a ocupar, así como la totalidad del polígono que envuelve al área límite sobre la que se pondrá el cerco perimetral.

- ***MSc-02. Desmonte por medios manual mecánico***

Las actividades de desmonte se deberán realizar mediante métodos mecánicos, es decir, mediante el uso de maquinaria y equipo adecuado para estas actividades.

Queda estrictamente prohibido el uso de métodos que incluyan agentes químicos o fuego.

CONSULTA PÚBLICA

Esta información será abordada dentro de la capacitación de inducción que se impartirá al personal que laboré en el Proyecto.

- ***MSc-03. Rescate y almacenamiento de suelo orgánico***

Durante las actividades para la preparación del terreno (desmonte y despalme) en las diferentes fases del Proyecto se recuperará el horizonte orgánico del suelo que deberá recuperarse y almacenarse de forma adecuada, de manera que preserven sus condiciones para reutilizarse como sustrato en las actividades de restauración del polígono al finalizar la vida útil del Proyecto o enriquecer las áreas de reubicación de flora rescatada.

El área donde se disponga el suelo orgánico producto del despalme deberá ser acondicionadas para evitar que el viento y el agua ocasionen su erosión. Para ello las áreas de almacenamiento temporal serán superficies sin vegetación ubicadas en sitios donde no se bloqueen las escorrentías intermitentes, y se procurará que el apilamiento del suelo combinado con el material vegetal triturado sea firme y tenga pendientes estables.

Es importante considerar que la remoción de la vegetación en el área a desmontar y despalmar se realizará por medios mecánicos, utilizando maquinaria sin utilizar bajo ninguna circunstancia fuego, herbicidas y/o cualquier otro producto químico que inhiba el crecimiento de la vegetación, ya que eso conllevaría una degradación del suelo fértil y por consecuencia no sería viable para su reaprovechamiento en las maniobras de restitución.

Los vehículos que sean utilizados para el transporte del suelo orgánico producto del desmonte y despalme deberán estar equipados con cubiertas perfectamente sujetas para evitar el derrame de su contenido en el traslado al depósito de suelo orgánico.

- ***MSc-04. Obras de conservación de suelo y agua***

Para mitigar y compensar los impactos al suelo y agua que potencialmente se puedan generar con el desarrollo del Proyecto se considera la construcción de obras de conservación de suelo y agua permitiendo en dicho lugar el favorecimiento de la infiltración del agua, retención del suelo y restauración.

- ***Md-05. Restricciones de tránsito en áreas no autorizadas***

Se deberá restringir el tránsito en áreas no autorizadas dentro de los polígonos del Proyecto y en los terrenos aledaños. Para el cumplimiento de esta medida será indispensable colocar señalamiento en las áreas designadas como no autorizadas.

- ***Md-06. Recorridos para el ahuyentamiento de la fauna de alta movilidad***

Esta actividad corresponde a una medida de prevención, ya que se realizarán recorridos en las áreas de la huella del Proyecto. La misma cuadrilla de personal técnico calificado que realizará el rescate y reubicación de fauna, será la que realice los recorridos de ahuyentamiento para permitir que

CONSULTA PÚBLICA

la fauna de alta movilidad se desplace fuera del sitio, siendo el supervisor ambiental del Proyecto el responsable de la realización de esta medida. La cuadrilla ira delante de la maquinaria que realice el desmonte y despalme del terreno para asegurar que ningún individuo de fauna sea afectado por la maquinaria; estará equipada con instrumentos sonoros que permitan generar un ligero disturbio y por tanto el ahuyentamiento de los animales de alta movilidad, que son aquellos que por sus características físicas, motrices, conductuales o metabólicas cuentan con una respuesta rápida o efectiva de desplazamiento ante cualquier disturbio o afectación.

Los detalles de esta medida también han sido integrados en el Programa específico de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna, que deriva del PMVA.

Esta medida se ejecutará durante la etapa de preparación de sitio y construcción, previo a las jornadas de despalme del suelo, entre otras actividades que lo requieran. El seguimiento que se dará a la medida será a través del número de recorridos realizados, así como los formatos de registro de ahuyentamiento, presentados en el Programa de Ahuyentamiento Rescate y Reubicación de Fauna.

- ***Md-07. Rescate y reubicación de fauna de baja movilidad***

Esta medida corresponde a una actividad de prevención, ya que es altamente factible proteger a los individuos presentes en el área del Proyecto al realizar el rescate y su posterior reubicación. De acuerdo a los muestreos realizados en el sitio, no se identificaron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, en caso de que se localice un ejemplar enlistado en esta NOM, se dará prioridad a esas especies, así como aquellas especies de fauna consideradas como de baja movilidad, que son aquellas que por sus características físicas, motrices, conductuales o metabólicas no cuentan con una respuesta rápida o efectiva de desplazamiento ante cualquier disturbio o afectación.

Los individuos de fauna rescatados, deberán de mantenerse en sitios adecuados, sombreados y con agua un lapso de tiempo no mayor a 24 horas para su reubicación. Los sitios a donde serán reubicados deberán tener condiciones similares a los sitios de donde fueron rescatados.

Se instrumentará esta actividad mientras duren las actividades desarrolladas para la etapa de preparación del sitio y construcción. El Supervisor Ambiental del Proyecto será el responsable de esta actividad.

Para ello se adquirirá equipo especializado de fauna como son: kit de manejo de reptiles, trampas Sherman, trampas Tomahawk, bolsas de manejo y cajas de traslado. Para su uso se considera una cuadrilla de 4 personas para todas las actividades de fauna, incluido el ahuyentamiento programado (Md-03).

Se cuenta con procedimientos específicos para la realización de esta medida, de acuerdo a los protocolos y técnicas de manejo más adecuados para las potenciales especies presentes en el sitio, de manera que se protegerá la integridad física de los ejemplares de fauna y del personal que ejecute estas maniobras, procurando minimizar el estrés que podría ocasionarle a la fauna una inadecuada manipulación.

CONSULTA PÚBLICA

Los procedimientos y formatos que se aplicarán a esta medida, se presentan dentro del programa específico denominado Programa de Ahuyentamiento Rescate y Reubicación de Fauna, que es parte del PMVA, y que se encuentra incluido como un apéndice.

El grado de cumplimiento se verificará a través de cuantos rescates fueron realizados, comparándolo contra las reubicaciones realizadas, debiendo registrar los datos generales de cada uno de los individuos incluyendo las coordenadas de rescate y reubicación. Deberá registrarse también los datos de mortandad de individuos en el sitio.

- ***Md-08. Establecimiento de señalética informativa y preventiva***

Con la finalidad de prevenir, controlar, y promover la protección y conservación ambiental sobre todos los factores ambientales, se preparará un catálogo de señales informativas, preventivas y restrictivas, para instalarse en las diferentes áreas del Proyecto, que incluirán entre otras señales, las que recuerden la prohibición sobre fogatas, entre otras. Además, para la prevención de afectaciones mayores al componente faunístico por la modificación de la distribución especial y temporal de la fauna, se establecerán señales alusivas a la prohibición de cazar y la prohibición de capturar especies.

Entre el catálogo de señales también se incluirán aquellas correspondientes a la restricción de paso a áreas no autorizadas, a la prohibición de tirar basura fuera de las áreas y contenedores designados, al uso obligatorio de los sanitarios portátiles que se dispondrán en el sitio durante la preparación del sitio y construcción del Proyecto, a la prohibición de realizar reparaciones mecánicas fuera del área asignada, entre otras.

El seguimiento de la ejecución de la medida será la evidencia fotográfica de su instalación en el Polígono del Proyecto, mientras que el grado de cumplimiento de esta medida será el número de señales instaladas.

- ***Md-09. Prohibición de cacería e introducción de especies exóticas de fauna***

Se evitará todo tipo de cacería de cualquier especie de fauna y la introducción de cualquier especie exótica, con la finalidad de evitar mayores impactos a la fauna nativa. Para la aplicación de esta medida, se informará enfáticamente al personal que participe del Proyecto sobre esta restricción y las consecuencias de no acatarla, entre otros temas de interés sobre protección y conservación ambiental, de los que se hablará en los cursos de capacitación que deberán aprobar para laborar en el Proyecto.

Los objetivos de esta medida son garantizar que no se afectará directa e intencionalmente a ningún ejemplar de fauna silvestre, así como evitar afectaciones indirectas sobre flora o fauna nativa de la región por la introducción de especies exóticas al área del Proyecto.

Adicionalmente, se considera incluir información sobre esta medida entre el catálogo de señales para protección ambiental que se instalarán estratégicamente en las áreas de trabajo, accesos y vialidades internas de construcción (ver medida Md-05).

CONSULTA PÚBLICA

Para comprobar que la medida se haya ejecutado, se deberá conservar una copia de las listas de asistencia a las capacitaciones de todos los trabajadores involucrados en las actividades de preparación y construcción del Proyecto, para evidenciar que tomaron el curso de inducción. Así como la evidencia fotográfica de la señalética puesta.

Para complementar el seguimiento de esta medida, los responsables de la ejecución del PMVA deberán identificar si se están introduciendo o extrayendo plantas o animales; si así fuera el caso, se deberá reportar a los departamentos y/o responsables correspondientes a la persona que haya sido sorprendida realizando estos actos.

- ***Md-10. Prohibición sobre uso de fuego o quemas***

Se prohíbe el uso de fuego para cualquier actividad dentro del Proyecto, incluyendo fogatas y quemas de vegetación controlada, las cuales podrían generar una afectación sobre la flora y fauna del sitio. Para esto, en el curso de inducción se les informará a los trabajadores sobre las prohibiciones, obligaciones y consecuencias que esto podría representar.

El objetivo de esta medida es la prevención de incendios dentro y a los alrededores del Proyecto, y, en consecuencia, evitar la contaminación atmosférica por emisión de gases producto de la combustión de biomasa; evitar una posible propagación del fuego, que como consecuencia podría generar afectaciones a flora y fauna cercana al Proyecto, además de favorecer la integridad de los componentes ambientales fuera del área del Proyecto.

La meta es concientizar a todo el personal involucrado en las actividades propias de las etapas de preparación y construcción sobre las restricciones existentes respecto al uso de fuego en el área del Proyecto.

Adicionalmente, se considera incluir información sobre esta medida entre el catálogo de señales para protección ambiental que se instalarán estratégicamente en las áreas de trabajo, accesos y vialidades internas de construcción (ver medida Md-05).

Para comprobar que la medida se haya ejecutado, se deberá conservar una copia de las listas de asistencia a las capacitaciones de todos los trabajadores involucrados en las actividades de preparación y construcción del Proyecto, para evidenciar que tomaron el curso de inducción. Así como evidencia fotográfica de la instalación de los letreros.

En caso de que se detecte a uno o varios trabajadores realizando quemas o fogatas, deberán ser reportados ante los departamentos y/o responsables correspondientes, así como con su jefe directo. Dependiendo de la gravedad de la situación, las personas podrán ser temporalmente apartadas de sus actividades para tomar nuevamente el curso de inducción, de acuerdo a los protocolos establecidos al respecto. En caso de reincidencia, los departamentos en cuestión tendrán total autorización para suspenderlos definitivamente de sus actividades.

CONSULTA PÚBLICA

- ***Md-11. Reforestación***

Esta actividad corresponde a una medida de compensatoria a la perdida de cobertura vegetal, en la que se realizará una reforestación dentro de un polígono dentro del SAR que presente las características ambientales similares al sitio donde se pretende llevar a cabo el Proyecto. En esta superficie se reforestarán las especies resultantes de la evaluación del medio y los volúmenes forestales mediante un Estudio Técnico Justificativo que se presentará de manera independiente a esta MIA-R, en donde se especificarán el listado de especies a reforestar, así como la cantidad de ejemplares que serán necesarios para dichas actividades de la medida.

- ***Md-12. Capacitación y cursos de educación ambiental al personal***

Se dará una capacitación general al personal que participe en las maniobras de preparación y construcción y operación del Proyecto, en la que se incluirá información en materia de salud, seguridad y medio ambiente, incluyendo en ella las medidas que se habrán de ejecutar para prevenir y mitigar los impactos derivados del desarrollo del Proyecto. En esta capacitación se les hablará también de las responsabilidades y restricciones que deberán acatar durante sus funciones, con la finalidad de atender a las medidas de prevención y mitigación propuestas en esta MIA-R. Así también se capacitará al personal del Proyecto con respecto a la forma de actuar ante la presencia de fauna silvestre (venenosa, potencialmente agresiva etc.)

- ***Md-13. Incremento de la visibilidad de aspas y turbinas de los aerogeneradores (pintado de estructuras)***

Esta medida consiste en pintar las aspas y torre de los aerogeneradores con colores contrastantes (como el naranja o rojo), esto con la finalidad de aumentar su visibilidad y así evitar que las aves colisionen durante el día.

- ***Md-14. Instalación de luz intermitente en los aerogeneradores***

Como medida de prevención, se deberán instalar una luz de advertencia aeronáutica en cada aerogenerador, sin embargo; para que estas funcionen como luces de alerta a la fauna y no como atrayentes, se deberán utilizar flashes de luz intermitente, en lugar de luz continua.

- ***Md-15. Monitoreo de aves y quirópteros***

Por la naturaleza del Proyecto y de los grupos faunísticos con mayor vulnerabilidad a ser afectados, es necesario aplicar el principio precautorio, y determinar que deberá valorarse el impacto sobre las aves (migratorias y residentes) así como de los murciélagos de la zona en donde se realizará el proyecto, por lo cual se propone la aplicación de un Programa de monitores de aves y quirópteros el cual corresponde al seguimiento del monitoreo realizado a la etapa pre-constructiva.

que al menos deba ser ejecutado durante un lapso de tres años ya iniciada la operación del Parque Eólico.

CONSULTA PÚBLICA

- ***Md-16. Aumento en la velocidad de arranque***

Se considerará la aplicación de esta medida en base a los resultados del monitoreo de aves y quirópteros durante la etapa de operación.

Consiste en evitar el funcionamiento de aquellos aerogeneradores considerados problemáticos (aquellos que han registrado altas tasas de mortalidad de aves), durante los periodos en los cuales se registra una mayor actividad de aves y murciélagos, lo cual se consigue aumentando el umbral de velocidad de viento requerido para que los aerogeneradores comiencen a operar.

- ***Md-17. Detención programada de turbinas problemáticas***

Se considerará la aplicación de esta medida en base a los resultados del monitoreo de aves y quirópteros durante la etapa de operación.

Es medida se basa en el cese en el funcionamiento de ciertos aerogeneradores que han probado ser altamente peligrosos para las aves y murciélagos, durante ciertos momentos específicos de tiempo.

- ***Md-18. Rescate y reubicación de flora susceptibles a rescate***

El desarrollo de esta medida está encaminada principalmente al rescate de flora que se vería afectada durante la ejecución de las actividades de preparación del sitio del Proyecto y que pertenezcan a alguna de las especies de interés especial (difícil regeneración o de importancia regional) no se identificaron especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área del Proyecto. Adicionalmente a esta medida se considerará como medida de emergencia el establecimiento de riegos de auxilio frecuentes en caso de mostrar poco establecimiento después del rescate.

- ***Md-19. Prohibición de extracción de individuos de flora***

Se evitará la extracción de especies de flora en áreas que aún no hayan sido liberadas por la Supervisión Ambiental, y sobre todo en terrenos aledaños a las áreas de ocupación del Proyecto, esto con la finalidad de mitigar los efectos adversos sobre la flora y la fauna presente en el área del Proyecto, por extracción anticipada y/o no autorizada de especies vegetales, así como mantener la integridad de los componentes ambientales fuera del área del Proyecto (áreas que mantienen vegetación forestal).

- ***Md-20. Cierre y restauración de caminos de acceso y áreas de apoyo para la construcción de no sean utilizados para operación***

Las áreas de usos múltiples y campas de acopio una vez finalizado la etapa de construcción, se desmantelará la infraestructura instalada, por ejemplo, campamento de obra, planta de concreto y almacenes y bodegas, entre otros; además se retirará todo material pétreo que fuera utilizado para conformar el terreno de esas zonas.

CONSULTA PÚBLICA

La restauración se realizará descompactando el terreno ocupado para facilitar la filtración del agua y la revegetación natural del terreno.

– ***Md- 21. Manejo Integral de Residuos***

Como medida preventiva contra una eventual contaminación del suelo y/o agua, así como una medida de compensación contra el impacto sobre la calidad visual que generará el Proyecto, se realizará un manejo integral y adecuado de todos los residuos que se generen durante el desarrollo de cada una de sus etapas, incluyendo la etapa de cierre, puesto que en materia de residuos será en esta última etapa en la que se genere un mayor volumen de los catalogados como residuos de manejo especial (RME).

Para el correcto manejo de los residuos sólidos generados en el Proyecto, se ha elaborado un Programa de Manejo de Residuos, integrado como un programa específico derivado del PMVA. Este programa se encuentra en el Anexo 2.5 de la MIA-R debido a que ha quedado citado en la Sección II.2.9 que describe la generación y el manejo que se le dará a los residuos generados, incluidos el suelo orgánico mineral, que finalmente será devuelto a las áreas de donde se haya despalmado y que no se requieran en la etapa operativa.

Por manejo apropiado deberá entenderse aquellas actividades tendientes a minimizar la generación de los residuos; a impedir que los residuos se dispersen o entren en contacto con suelo desnudo y/o cuerpos de agua intermitentes; a la recolección y almacenamiento temporal interna en condiciones seguras, así como a la entrega de los mismos a empresas especializadas y debidamente autorizadas para la recolección, transporte y disposición final de los residuos; todo ello siendo es parte de los objetivos del Programa de Manejo de Residuos.

Para el caso del Proyecto, se considerarán como residuos sólidos urbanos (RSU) aquellos que sean generados por el personal que labore en el sitio, fuera de su trabajo ordinario, por consumo de alimentos (orgánicos e inorgánicos), y sus desechos sanitarios. Este tipo de residuos serán dispuestos en contenedores estratégicamente distribuidos e identificados por tipo de residuo que contienen. Los residuos en estos contenedores serán recolectados periódicamente (dos veces por semana) por empresas contratadas para ello, las cuales deberán garantizar que la disposición final se lleve a cabo en algún relleno sanitario municipal, o en alguno particular que esté debidamente autorizado.

Los Residuos de Manejo Especial (RME) que podrían resultar del desarrollo de las actividades en el Proyecto, suelo orgánico mineral, material vegetal muerto, papel y cartón, metal, plásticos, madera, concreto y escombros, y residuos electrónicos al final de la vida útil del Proyecto, serán manejados como se indica en el Programa de Manejo de Residuos, habilitándose un área de acopio temporal durante las fases de preparación y construcción, en la cual los residuos se almacenen de forma diferenciada, posibilitando en su caso la reutilización y aprovechamiento interno de algunos de estos residuos, como será en el caso del suelo orgánico mineral, el cual será devuelto a las áreas de donde fue despalmado y que ya no se requieran en la etapa operativa. Estos residuos serán revalorizados y se contratará a empresas especializadas para el servicio de recolección periódica, mismas que deberán contar con el permiso vigente de operación correspondiente emitido por la autoridad estatal, procurando que se les dé un coprocesamiento a los mismos.

CONSULTA PÚBLICA

Respecto a la infraestructura instalada o construida, al finalizar la vida útil del Proyecto, esta será desmantelada en el tiempo y forma en que se indique en el Plan de Cierre que en su momento será desarrollado por la promovente.

Los residuos peligrosos (RPE) son los que por sus características deberán ser manejados con mayor precaución. En el desarrollo del Proyecto, los RPE se generarán típicamente durante las labores de mantenimiento, particularmente de la maquinaria, vehículos y equipos que requieren cambios o reposición de grasas, aceites y otro tipo de derivados del petróleo, mismos que son principalmente tóxicos ambientales. Siempre que se requieran maniobras de mantenimiento periódico preventivo a la maquinaria, este se realizará en lugares acondicionados que garanticen que no habrá derrames con potencial contaminación por contacto con el suelo desnudo y cuerpos de agua, sobre una superficie impermeabilizada. Para los mantenimientos correctivos en los que la maquinaria o equipos no puedan trasladarse y requieran atención en campo, se utilizarán membranas impermeables y/o charolas de contención, así como todo tipo de materiales antiderrames para lograr el mismo objetivo. Todos los residuos peligrosos serán almacenados en contendores que podrán ser metálicos o de plástico con tapa, y estarán colocados dentro de un almacén temporal que se construirá de acuerdo a las condiciones establecidas para ello en el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Del almacén temporal de residuos peligrosos, serán recolectados por empresas autorizadas por la SEMARNAT. Para ser transportados al destino final correspondiente. Cada residuo peligroso podrá ser enviado a un destino específico como lo puede ser el coprocesamiento, reciclaje, tratamiento y/o confinamiento, lo cual quedará bajo la responsabilidad de la empresa recolectora.

En suma, lo que se pretende con esta medida, es la supervisión permanente en materia de generación de residuos, de manera que se mantenga un control adecuado sobre el manejo integral, previniendo cualquier afectación por contaminación derivada de trato incorrecto de los residuos, tanto de forma interna en el Polígono del Proyecto, como en el exterior.

- ***Md-22. Orden y limpieza en todas las áreas del Proyecto, especialmente en almacenes, área de acopio temporal de residuos***

A fin de mitigar el impacto al componente paisajístico y contar con un entorno de trabajo que se adapte lo más posible a los valores estéticos del entorno natural, las áreas de trabajo en general deberán permanecer limpias y ordenadas, sin residuos, materiales ni equipos dispersos, durante toda la vida útil del Proyecto; especialmente las áreas que en este sentido podrían ser más conflictivas por las actividades que se desarrollan en ellas, como lo son el Campamento de Faenas con sus áreas de almacenamiento y acopio temporal de residuos, así como el área de la Subestación.

El Supervisor Ambiental hará recorridos periódicos durante el desarrollo del Proyecto, y con mayor intensidad en las etapas de preparación y construcción, para verificar el cumplimiento de estas condiciones; en caso de que se identifiquen áreas en desorden y con falta de limpieza, solicitará al personal responsable de cada área que realice acciones de limpieza y que se corrija la situación en determinado plazo.

CONSULTA PÚBLICA

- ***Md-23- Desinstalación y desmantelamiento de infraestructura construidas para la operación del Proyecto***

En la etapa de cierre y abandono del sito (post-operación) del Proyecto, se ejecutará el Plan de Cierre del mismo, mismo que incluirá las maniobras y actividades requeridas para el retiro de toda la infraestructura desarrollada, para así permitir la restauración paulatina del sitio.

Dicho Plan de Cierre se elaborará una vez que el Proyecto ya se encuentre en operación, y se presentará oportunamente a la SEMARNAT en seguimiento a la resolución que para este caso se emita. Cuando menos dos años antes de que vaya a finalizar el Proyecto, se deberá hacer una revisión del Plan de Cierre, con la finalidad de actualizarlo conforme a los requerimientos que se tengan en ese momento para el sitio, definiendo además un programa calendarizado de actividades y todos aquellos detalles que no puedan ser planeados con tanta anticipación, como con la que se generará el Plan de Cierre preliminar.

A grandes rasgos, el período de abandono comprenderá un proceso completo de un año, que iniciará con el desmontaje y retiro de los equipos, cableado e infraestructura del Proyecto, continuando con la limpieza del sitio, además de todas aquellas medidas de mitigación que en su momento sean establecidas para esta etapa en el correspondiente Plan de Cierre.

De manera que, si bien se menciona que esta medida se enfoca al impacto principal, en realidad se considera una medida sinérgica, puesto que una vez que se desmantele la infraestructura y se haga una limpieza general del Polígono del Proyecto, se presentará una recuperación paulatinamente de otros componentes como lo es Flora y Fauna.

El indicador de éxito de esta medida será el desmontaje del 100% de la infraestructura del Proyecto.

VI.3. Identificación y descripción de medidas aplicables a los impactos secundarios identificados

Con la finalidad de atender a los impactos secundarios o de menor importancia identificados mediante el proceso de evaluación de los impactos ambientales, que, si bien no representan potenciales afectaciones, su observación y control sí harán de éste un Proyecto más viable y sustentable; a continuación, se presentan medidas complementarias que se pretenden llevar a cabo durante el desarrollo del Proyecto.

Por su naturaleza, muchas de estas medidas son puntuales con relación a su área de influencia, así como también son fugaces con relación al tiempo de duración, algunas implican incluso el comportamiento del personal contratista y de los colaboradores de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

En la siguiente Tabla 6.6 se resumen las medidas de prevención, mitigación y compensación para los impactos secundarios que ocasionará el desarrollo del Proyecto, los cuales de forma general quedaron indicados en las conclusiones parciales de las matrices de importancia por impacto, dentro de la Sección V.1.7 “Determinación de la importancia de los impactos ambientales” de esta MIA-R.

Tabla 6.6. Medidas de prevención, mitigación y compensación para los impactos secundarios

Componente beneficiado	Clave de medida	Medida	Tipo de medida	Etapa	Indicador / Grado de cumplimiento
Atmósfera	MSc-01	Riego periódico de áreas de trabajo y vialidades internas	Mitigación	Preparación y construcción	Evidencia fotográfica
	MSc-02	Control de la velocidad de vehículos en camino de acceso y vialidades internas	Prevención y Mitigación	Preparación, construcción y operación	Señales instaladas
	MSc-03	Mantenimiento preventivo y periódico a la maquinaria y vehículos dentro de áreas designadas y acondicionadas	Prevención y Mitigación	Preparación, Construcción y Operación	Comprobantes de mantenimientos ejecutados.
Hidrología y Suelo	MSc-04	Uso de baños portátiles	Prevención	Preparación y Construcción	No. de baños portátiles instalados, comprobantes de limpieza.
	MSc-05	Mantenimiento preventivo y periódico a la maquinaria y vehículos dentro de áreas designadas y acondicionadas	Prevención y Mitigación	Preparación, Operación y Construcción	Comprobantes de mantenimientos ejecutados
	MSc-06	La recarga de combustible para la maquinaria y vehículos deberá realizarse en las estaciones de servicio existentes fuera del Proyecto o en sitios debidamente acondicionados para ello.	Prevención	Preparación, Construcción y Operación	Evidencia fotográfica
Medio económico	MSc-07	Contratación de personal local	Prevención	Preparación, Construcción y Operación	Lista de personal contratado

CONSULTA PÚBLICA

VI.3.1. Descripción ampliada de las medidas para los impactos secundarios

- ***MSc-01. Riego periódico de áreas de trabajo y vialidades internas***

A fin de minimizar la emisión y dispersión de polvos fugitivos, producto de las actividades propias de las etapas de preparación del sitio y construcción (cortes, rellenos, excavaciones, movimiento de tierras, tránsito de vehículos, entre otras), se humedecerán periódicamente los caminos internos, como las áreas de trabajo en las que se estén realizando actividades, siempre que esto no interfiera con las maniobras planeadas. Durante la temporada de estiaje el riego de estas zonas deberá realizarse por lo menos 2 veces por día, mientras que en la temporada lluviosa se podrá evitar el humedecimiento.

- ***MSc-02. Control de la velocidad de vehículos en camino de acceso y vialidades internas***

Se deberá mantener un control de la velocidad de los vehículos que transitan hacia y dentro del Polígono del Proyecto, para mitigar con ello la emisión de polvos fugitivos. Para la aplicación de esta medida se deberá instalar señalética en los caminos internos, instalando letreros informativos y restrictivos que indiquen el límite de velocidad en las diferentes áreas del proyecto.

- ***MSc-03. Mantenimiento preventivo y periódico a la maquinaria y vehículos dentro de áreas designadas y acondicionadas***

La maquinaria utilizada para las distintas actividades y obras del Proyecto deberá recibir mantenimiento preventivo y correctivo para verificar aspectos generales de su funcionalidad, especialmente en referencia a sus emisiones y posibles fugas de hidrocarburos. Toda actividad que implique el manejo de alguna sustancia de mantenimiento (aceite, grasas, etc.) se realizará dentro de talleres de mantenimiento existentes fuera del Proyecto o en su defecto en el área temporal para faenas de construcción y empleando las medidas adecuadas según el caso, para evitar la contaminación del suelo y del agua en el sitio. La revisión y el mantenimiento se realizarán con el fin de que los equipos, maquinaria y vehículos operen de forma óptima, controlando la seguridad de los operadores y mitigando los impactos ambientales a través de la reducción de las emisiones de contaminantes atmosféricos y de la generación de ruido, así como previniendo fallas que deriven en derrames de hidrocarburos o sustancias peligrosas.

- ***MSc-04. Uso de baños portátiles***

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se deben instalar baños portátiles en las áreas de trabajo a razón de un baño por cada 20 trabajadores como máximo, estableciéndose su uso como una obligación, quedando estrictamente prohibido orinar y defecar al aire libre. Para ello, se contratará a una empresa especializada para la instalación de los baños portátiles, misma que deberá de darles mantenimiento y limpieza. La adecuada disposición de los residuos sanitarios será responsabilidad de la empresa contratada, quedando prohibido cualquier tipo de descarga de aguas residuales sanitarias al suelo natural o a escorrentías.

CONSULTA PÚBLICA

- ***MSc-05. La recarga de combustible para la maquinaria y vehículos deberá realizarse en las estaciones de servicio existentes fuera del Proyecto o en sitios debidamente acondicionados para ello***

Los vehículos involucrados en el Proyecto deberán recargar gasolina o diésel en estaciones de servicio para el abastecimiento de combustible cercanas al Proyecto. En el caso de la maquinaria pesada, la recarga de combustible deberá realizarse en un lugar especialmente destinado para esta finalidad y con dispositivos de seguridad para evitar derrames que contaminen el suelo.

- ***MSc-06. Contratación de personal local***

Como parte de los impactos benéficos de alta importancia identificados para el Proyecto, está la oferta laboral que se abrirá con la construcción del éste, generando empleos directos e indirectos, temporales y permanentes, Como parte de los procesos de contratación de personal no calificado, se privilegiará el reclutamiento de los pobladores de las comunidades cercanas.

Supervisión ambiental

La promovente, Energía Limpia de Puerto Libertad, S. de R. L. de C.V., deberá nombrar a un Supervisor Ambiental con capacidad técnica, conocimientos y experiencia suficiente, para que funja como el responsable de la ejecución y cumplimiento de las actividades del PMVA del Proyecto, así como de los programas específicos que de él emanan.

Las principales funciones que desempeñará el Supervisor Ambiental son las siguientes:

- Llevar a cabo el seguimiento al desarrollo de actividades y materia de control ambiental.
- Verificar el cumplimiento con los requisitos establecidos en la normatividad ambiental aplicable al Proyecto.
- Llevar a cabo el seguimiento y verificación de las actividades establecidas en el PMVA.

El supervisor ambiental estará capacitándose en forma constante sobre la normatividad ambiental aplicable al Proyecto, así como sobre todo lo relacionado a la aplicación de las medidas del PMVA del Proyecto.

VI.4. Seguimiento y control

En la sección previa así como en el PMVA (documento adjunto en el Anexo 6.1), se incluye una relación de las medidas que se aplicarán durante el desarrollo del Proyecto, presentando indicadores de seguimiento y de realización, un estándar a evaluar para medir el éxito de la medida, así como los procedimientos correspondientes; todo ello en conjunto se concibe como una estrategia de seguimiento y control de las medidas de mitigación propuestas, cuyo fin es el asegurar el cumplimiento de las medidas indicadas en el PMVA, o en su defecto, establecer los mecanismos para proponer nuevas medidas de mitigación o control en caso de que las previstas resulten insuficientes o inadecuadas.

CONSULTA PÚBLICA

Dentro del PMVA (Anexo 6.1) se establecen las responsabilidades y actividades que se realizarán como parte de la Supervisión Ambiental del Proyecto, para el seguimiento y control de los impactos y de los efectos de las medidas sobre ellos, para prevenir, mitigar y compensar las modificaciones y afectaciones que generará el Proyecto durante su ejecución.

VI.5. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Con fundamento en lo establecido en los artículos 35, penúltimo párrafo de la LGEEPA y artículo 35 del REIA, así como en consideración de las obras, actividades, condiciones del sitio y mitigación a impacto ambiental, se considera adecuado la presentación de información que permita establecer un monto estimado de fianza ambiental u otro instrumento económico que funcione como garantía de cumplimiento en materia ambiental y de aplicación de los controles apropiados para prevenir, controlar y mitigar las afectaciones inherentes a la actividad.

La información para determinar los montos para fianzas se basa en las medidas propuestas al inicio del presente capítulo.

A su vez, para la estimación de montos se revisó cada actividad o concepto involucrado, asignando un precio unitario para cada actividad. Este precio se asignó con base en precios del mercado revisados para la zona, en cotizaciones y los que se obtuvieron en otros trabajos ejecutados para Energía Limpia de Puerto Libertad, S. de R.L. de C.V.

En los casos en los cuales aún no se tiene una referencia económica específica para el Proyecto, se consultó el generador de precios de la construcción, del CYPE Ingenieros, S.A., el cual es una plataforma estructurara a manera de software que arroja precios unitarios específicos con desglose, con la opción de seleccionar características por estados de la república.

Tipo y mecanismo de adquisición del instrumento de garantía

Como mecanismo de obtención del instrumento de garantía aplicable para fines de otorgar la certeza de cumplimiento a las medidas propuestas del Proyecto, se propone presentar las fianzas otorgadas por una institución (afianzadora) autorizada y conforme al Art. 141 del Código Fiscal de la Federación (DOF 09-12-2013) debidamente autorizada por Gobierno Federal o también se propone la entrega de una garantía bancaria.

Las fianzas deberán tramitarse con una compañía afianzadora debidamente establecida y acreditada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y las garantías bancarias ante instituciones bancarias con las que la Promovente tiene líneas de crédito. Tanto en las fianzas como en las garantías bancarias, se especificarán los montos correspondientes y se indicará que el beneficiario de las mismas será la Tesorería de la Federación y a disposición de la SEMARNAT para garantizar el cumplimiento de las medidas de la presente MIA-R del Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul.

A continuación, se muestra el presupuesto estimado, a manera de precio unitario, para la ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, con fines de

CONSULTA PÚBLICA

cumplimiento ambiental para fijación de fianzas o garantías bancarias anuales. La siguiente tabla muestra los montos para las medidas aplicadas a impactos relevantes.

Tabla 6.7. Fianzas para cumplimiento ambiental (impactos principales)

Clave	Medida	Monto estimado en M.N
Md-01	Delimitación de áreas autorizadas	$267,837.61
Md-02	Rescate y almacenamiento de suelo orgánico	Md-11
Md-03	Obras de conservación de suelo y agua	$51,084.00
Md-04	Uso de baños portátiles	$102,472.32
Md-05	Restricciones de tránsito en áreas no autorizadas	$16,029.52
Md-06	Recorridos para el ahuyentamiento de la fauna de alta movilidad	$447,600.00
Md-07	Rescate y reubicación de fauna de baja movilidad	$452,600.00
Md-08	Establecimiento de señalética informativa y preventiva	$130,239.85
Md-09	Prohibición de cacería e introducción de especies exóticas de fauna	Md-08
Md-10	Prohibición sobre uso de fuegos o quemas	Md-08
Md-11	Reforestación	N/A
Md-12	Capacitación y cursos de educación ambiental al personal	$240,000.00
Md-13	Incremento de la visibilidad de aspas y turbinas de los aerogeneradores (pintado de estructuras)	N/A
Md-14	Instalación de luz intermitente en los aerogeneradores	N/A
Md-15	Monitoreo de aves y quirópteros	$3,960,000.00
Md-16	Aumento en la velocidad de arranque	N/A
Md-17	Detención programada de turbinas problemáticas	N/A
Md-18	Rescate y reubicación de flora susceptibles a rescate	Md-06 y Md-07
Md-19	Prohibición de extracción de individuos de flora	Md-08
Md-20	Cierre y restauración de caminos de acceso y áreas de apoyo para la construcción de no sean utilizados para operación	N/A
Md-21	Manejo apropiado de los residuos generados	$1,396,219.20
Md-22	Orden y limpieza en todas las áreas del Proyecto, especialmente en, almacenes, área de acopio de residuos de manejo especial, áreas de contenedores de residuos sólidos urbanos	N/A
Md-23	Desinstalación y desmantelamiento de infraestructura construidas para la operación del Proyecto	$250,000.00
	Total	**$7,314,082.50**

CONSULTA PÚBLICA

*Montos en pesos mexicanos (M.N.) *Montos no distribuidos en años o periodo.

La siguiente tabla presenta los montos estimados para las medidas aplicadas a impactos no significativos. Cabe mencionar que no todas las medidas propuestas requieren de la estimación de montos puesto que son de carácter informativo, restrictivo, o bien, se cubren con la implementación de las medidas a impactos relevantes.

Tabla 6.8. Fianzas para cumplimiento ambiental (impactos secundarios)

Clave	Medida	Monto estimado en M.N
MSc-01	Riego periódico de áreas de trabajo y vialidades internas	$458,534.40
MSc-02	Control de la velocidad de vehículos en camino de acceso y vialidades internas	$40,073.80
MSc-03	Mantenimiento preventivo y periódico a la maquinaria y vehículos dentro de áreas designadas y acondicionadas	$216,000.00
MSc-04	Desmonte por medios manual mecánico	Md-08
MSc-05	La recarga de combustible para la maquinaria y vehículos deberá realizarse en las estaciones de servicio existentes fuera del Proyecto o en sitios debidamente acondicionados para ello.	N/A
MSc-06	Contratación de personal local	$210,000.00
	Total	**924,608.20**

*Montos en pesos mexicanos (M.N.) *Montos no distribuidos en años o periodo

Con base en lo anterior, se establece en términos económicos el esfuerzo que será necesario realizar para que el desarrollo del Proyecto se realice en completo apego a la sustentabilidad y cumplimiento a la Legislación ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

En este punto se describe el pronóstico ambiental para la zona, tomando en cuenta la situación actual del Sistema Ambiental Regional (SAR), los impactos positivos y adversos del Proyecto, la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación, así como los impactos residuales del Proyecto.

La metodología que se ha empleado para pronosticar los posibles escenarios ambientales, conjuga información cualitativa, cuantitativa, descriptiva y geográfica de los siguientes aspectos:

- Del Diagnóstico Ambiental Integrado (DA-I), presentado en el Capítulo IV de este documento, el cual ilustra el escenario actual; siendo analizado dentro de los límites del SAR, así como del área de Influencia (AI) por ser dentro de esta área donde se resentirán y se amortiguarán los efectos adversos ocasionados por el Proyecto.

- De la problemática ambiental y los procesos de degradación identificados en la Sección IV.3.1.2.3 para el SAR, los cuales evolucionan hacia el escenario sin Proyecto (E0).

- De la evaluación de los impactos positivos y adversos que podría ocasionar el Proyecto, los cuales fueron identificados y evaluados en las matrices de importancia de impactos (Capítulo V de esta MIA-R), a partir de lo cual se generó el escenario de impactos (escenario con Proyecto y sin medidas = E1).

- La aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en el Capítulo VI, así como los impactos residuales del Proyecto, que dan lugar al escenario de medidas o E2 (escenario con Proyecto y con medidas).

Es importante recordar que el objetivo del DA-I es mostrar cartográficamente el rango de calidad que guardan los componentes ambientales actualmente dentro del SAR, y por ende dentro del Área de Influencia del Proyecto; plasmando de forma gráfica las áreas con mayor afectación y las que se conservan mejor. Esto se logró mediante la jerarquización de la importancia de los recursos bióticos y abióticos a través de criterios aplicados a la información geográfica de los componentes (para más detalles ver la Sección IV.3).

Retomando este objetivo, y teniendo como base el Diagnóstico Ambiental, el equipo multidisciplinario que ha sido partícipe del desarrollo de esta Manifestación de Impacto Ambiental y de los estudios que lo integran y lo sustentan, se determinaron las posibles modificaciones a los valores de importancia actuales de los componentes ambientales integrados, en una escala porcentual; primero suponiendo un escenario donde no se desarrollará el Proyecto; luego, estimando la disminución porcentual de la calidad de los componentes a consecuencia del desarrollo de las obras del Proyecto, conforme a la evaluación completa de sus impactos (desarrollada en el Capítulo V). Con esto es posible hacer una proyección del escenario actual modificado por la ejecución de las obras y actividades, sin

CONSULTA PÚBLICA

la minimización de los efectos negativos con la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas.

Posteriormente, a fin de hacer un análisis comparativo, se determinó otro conjunto de valores correspondiente a la disminución porcentual de la calidad de los componentes ambientales integrados derivada de la ejecución del Proyecto, pero esta vez considerando la aplicación de las medidas del Capítulo VI. Este escenario además de mostrar el detrimento acumulativo en la calidad actual del AI, pero atenuado con la aplicación de las medidas propuestas, muestra también una estimación de la distribución que tendrán los impactos residuales, que son aquellos que permanecerán en el ambiente aun después de aplicar las medidas de mitigación y compensación. Por lo anterior, el segundo escenario se ha denominado Escenario de Medidas o E2.

La referencia que se toma para la asignación de los valores porcentuales de disminución en la calidad de los componentes ambientales en los escenarios E1 y E2, viene de la identificación de los impactos principales, así como desde las matrices de importancia de impactos; para ello se consideraron los valores de importancia absoluta determinados por componente ambiental, con especial atención en su residualidad; así mismo, se han determinado hasta tres áreas de afectación dependiendo de la extensión de los impactos con la que fueron evaluados en las matrices de impactos, suponiendo una disminución del efecto adverso conforme se aleja del sitio de origen; siendo así el área de afectación más intensa la superficie de ocupación del Proyecto (superficie solicitada).

La metodología para plasmar gráficamente los valores porcentuales de disminución en la calidad de los componentes ambientales en la cartografía, consiste nuevamente en la aplicación de álgebra de mapas, utilizando las herramientas de la plataforma donde se construyó el Sistema de Información Geográfica (Capítulo VIII); para ello, a los valores del modelo del Diagnóstico Ambiental Integrado se les resta el valor total de disminución porcentual para cada área de afectación, repitiendo el procedimiento para cada escenario.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin Proyecto

El escenario sin Proyecto (E0), mantendría como base una condición similar a la situación actual del SAR, con las alteraciones e impactos previamente identificados y definidos como parte del Diagnóstico Ambiental Integrado, y de la descripción de la Problemática Ambiental detectada en el Área de Influencia del Proyecto, pero con un ligero decremento general de la calidad ambiental asociado a la continuidad de los procesos de degradación que se presentan en el SAR, principalmente en relación a las actividades agrícolas y a la presión que ejercen los habitantes de las localidades urbanas y rurales del SAR.

En la Tabla 7.1 se muestran los valores de calidad modificados para el escenario E0 en el SAR (escenario sin Proyecto); los cuales se presenta en la Figura 7.1.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 7.1. Pronóstico de la calidad ambiental en el SAR considerando que no se ejecute el Proyecto (escenario E0)

Componente	Valor de disminución en la escala de cada componente (%)	Peso Ponderado en el SAR del componente	Valor en la escala del DA-I (%)
Atmósfera	4.00	10.9	0.4
Suelo	6.00	13.2	0.8
Hidrología	4.00	11.5	0.5
Vegetación	6.00	24.2	1.5
Fauna	5.00	23.8	1.2
Paisaje y geoformas	2.00	10.9	0.2
Socioeconomía y Cultura	20.00*	5.6	-1.1
		Total	**3.4**

* Los valores porcentuales negativos indican que, en vez de hacer una disminución de los valores de calidad, se hace una adición de valores, reflejando en los modelos de los escenarios los impactos positivos identificados que generará el Proyecto.

En un balance ordinario, comparando el Diagnóstico Ambiental en el SAR contra el pronóstico del E0 (Figura 7.1 y Anexo 7.1), las modificaciones adversas esperadas serían ligeras de forma generalizada, visible en la porción Norte del SAR en donde algunas zonas podrían reducir su Calidad de categoría Media a Media Baja y también de Medio Bajo a Bajo.

El resultado obtenido para este Escenario (E0) demuestra un ligero decremento a futuro de la calidad ambiental de 3.4% a la calidad catalogada en la actualidad, presentada en el DA-I, casi imperceptible a escala global. El resultado considerado se basa al constante he inminente crecimiento de la población y de la presencia humana en áreas determinadas al Norte, dando como resultado mayor demanda de recursos naturales y afectación a los mismos, tales como; suelos, vegetación, agua, entre otros.

Algunas de las causas contempladas para dicho escenario sin Proyecto (E0) son las siguientes:

- La demanda de nuevas superficies para la generación de actividades que se desarrollan en la actualidad, permitirá un ligero decremento en la contaminación atmosférica por aumento en emisiones de gases y, sobre todo, polvos.
- La constante circulación de vehículos y maquinaria permitirá mayor compactación del suelo, destrucción de su estructura natural, lo cual afectará la infiltración y retención de agua, y a la vez, la disponibilidad de ésta a la vegetación.
- Las modificaciones potenciales a existir, tales como el crecimiento de las localidades, permitirán la reducción de la calidad visual, existiendo actividades estéticamente no deseadas
- De la misma manera, la reducción del hábitat disponibles para la fauna se vería mermado en menor escala por actividades antrópicas existentes.

CONSULTA PÚBLICA

– La concentración puntual y uso intensivo del suelo para actividades de cultivo conlleva a la constante degradación física por compactación del recurso suelo y al mismo tiempo permitiendo la degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica, en el escenario futuro (E0) se contempla que dichas áreas no sean totalmente funcionales necesaria la demanda de mayor superficie para desarrollar dichas actividades.

En conclusión, si bien el valor resultante es una estimación muy generalizada, y no representa un gran cambio sobre el estado que conserva actualmente el SAR, de acuerdo con los modelos desarrollados, esta ligera disminución es suficiente para provocar que gran parte de la superficie donde se desarrollan actividades antrópicas, sea perceptible la disminución de la calidad ambiental.

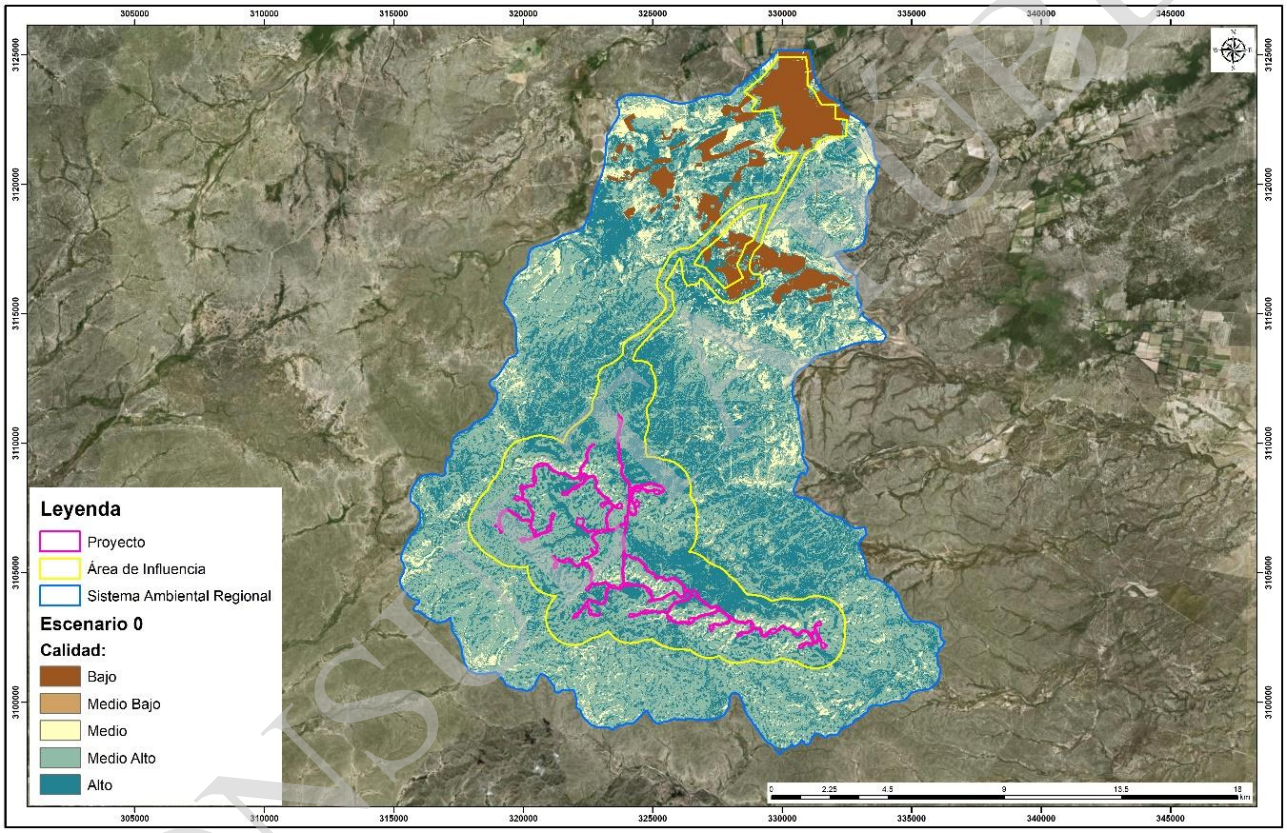


Figura 7.1. Pronóstico del escenario sin Proyecto (E0 – SAR)

VII.2. Descripción y análisis del escenario con Proyecto

La base para la construcción del modelo que describe el escenario con Proyecto y sin medidas (E1) pronosticado, fue el escenario sin Proyecto E0, donde se considera que los procesos de degradación y presión sobre los componentes ambientales señalados en la sección previa, se presentarán a nivel del SAR independientemente del desarrollo del Proyecto; de manera que la reducción de la calidad en todo el SAR ocurrirá de forma similar a lo que se presenta en la Figura 7.1, produciéndose cambios particulares dentro del Área del Proyecto y su Área de Influencia.

CONSULTA PÚBLICA

El desarrollo del Proyecto sin la ejecución de medidas, afectará de forma puntual la calidad del área del proyecto e influencia, sin embargo, a nivel del SAR no tendría relevancia, conforme a las consideraciones tomadas para el modelo del E0.

En la Tabla 7.2 se muestran los valores porcentuales que reflejan la degradación de la calidad ambiental ocasionada por el desarrollo del Proyecto. Los porcentajes de disminución se presentan a la escala de valores resultantes de los diagnósticos individuales de cada componente ambiental, también se presentan a la escala del Diagnóstico Ambiental Integrado, una vez que han sido multiplicados por el peso ponderado del componente respecto a su influencia en el SAR.

Tabla 7.2. Disminución porcentual de los valores de calidad del escenario actual a consecuencia del desarrollo del Proyecto (escenario E1)

Componente	Valor de disminución en la escala de cada componente (%)			Peso Ponderado en el SAR del componente	Valor en la escala del DA-I (%)		
	Huella del Proyecto	Área de afectación 1 - Buffer 150 m	Área de Influencia		Huella del Proyecto	Área de afectación 1 - Buffer 150 m	Área de Influencia
Atmósfera	50%	50%	40%	10.9	5.5	5.5	4.4
Suelo	100%	30%	0%	13.2	13.2	4.0	0.0
Hidrología	50%	30%	15%	11.5	5.8	3.5	1.7
Vegetación	100%	40%	0%	24.2	24.2	9.7	0.0
Fauna	95%	85%	50%	23.8	22.6	20.2	11.9
Paisaje y geoformas	95%	70%	50%	10.9	10.4	7.6	5.5
Socioeconomía y Cultura	-80%	-80%	-70%	5.6	-4.5	-4.5	-3.9
				Total	**77.1**	**45.9**	**19.5**

* Los valores porcentuales negativos indican que, en vez de hacer una disminución de los valores de calidad, se hace una adición de valores, reflejando en los modelos de los escenarios los impactos positivos identificados que generará el Proyecto.

El Escenario 1 E1 (Proyecto sin medidas) estima una reducción en la Calidad Ambiental de manera considerable en la Huella del Proyecto con una reducción del 77.1% en la Calidad, por su parte, la reducción en cada área de influencia por componente ambiental en su totalidad corresponde a una reducción total del 19% en la Calidad Ambiental.

El E1, se muestra en la Figura 7.2 Anexo 7.2, en este modelo se aprecia que la realización del Proyecto, en el supuesto de no considerar ninguna de las medidas propuestas, modificaría sensiblemente la calidad ambiental en el Área de Influencia, sobre todo de manera puntual, a nivel de la superficie de ocupación del Proyecto, en donde el polígono solicitado para el establecimiento del Proyecto, la calidad ambiental se reduciría a la categoría de Media, Media Baja y Baja.

Se estima que el componente Socioeconómico tendrá de cualquier manera, un mejoramiento en su calidad a nivel de la superficie del Proyecto tanto por la generación de empleos como por el uso del territorio para actividades más productivas que las que actualmente hay en el sitio.

CONSULTA PÚBLICA

Todos los componentes ambientales presentan diferente fragilidad ante cualquier actividad antrópica que se desarrolle en su mismo espacio, esto depende de las características de las actividades que se desarrollen y el impacto que genere a dichos componentes. A continuación, se describe un escenario a futuro (E1) con implementación del Proyecto y sin aplicación de medidas:

- La compactación por constante circulación vehicular y de maquinaria, provocará la eliminación de la estructura natural del suelo, lo cual afectará la infiltración y retención de agua, y a la vez.
- Las actividades antrópicas provocarán el ahuyentamiento de la fauna, teniendo mayor relevancia en la superficie del Proyecto, reduciéndose gradualmente en el Área de Influencia. También se contempla la reducción del hábitat disponible para los animales, tanto de alimentación como de reproducción.
- El paisaje perderá calidad en cierta medida y continuidad paisajística, permitiendo que cualquier actividad desarrollada por el Proyecto sea perceptible visual y auditivamente en áreas aledañas al Proyecto.

En términos generales, sobre la superficie que abarca el Proyecto, los componentes ambientales en su conjunto, perderían el 77.1% de su calidad actual. En la primera área de afectación considerada (buffer de 150 m alrededor de la Superficie del Proyecto), la calidad ambiental se reduciría en un 45.9%; mientras que en la afectación en el Área de influencia sería de 19.5%.

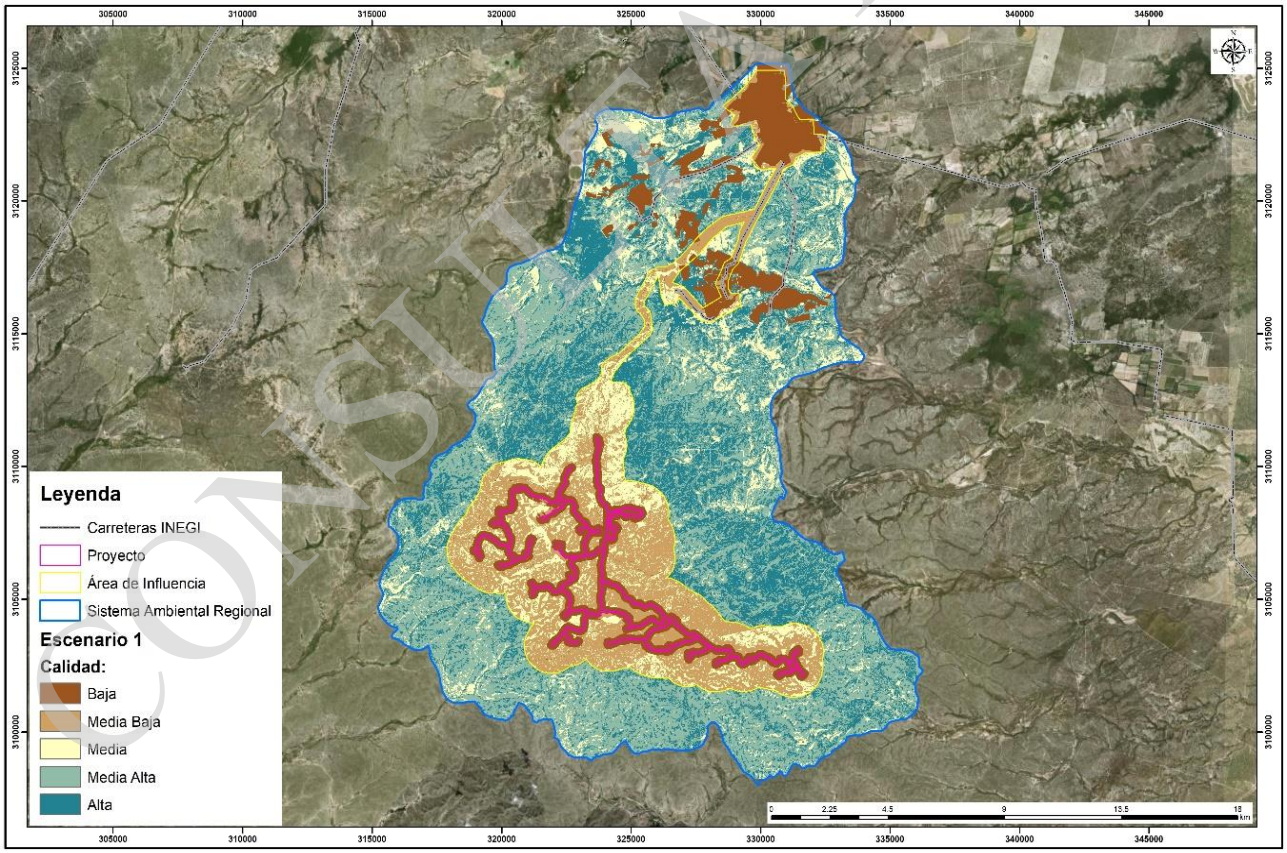


Figura 7.2. Escenario de impactos (E1 – SAR con Proyecto, sin medidas)

CONSULTA PÚBLICA

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

El escenario E2 mantiene como base el escenario de impactos, pero considera una atenuación de los valores de disminución en función de los resultados que se espera que tengan las medidas propuestas para la prevención y mitigación de los impactos. Como tal, se está haciendo la estimación del escenario hacia el final de la vida útil, para incluir la efectiva aplicación de todas las medidas desde la etapa de preparación hasta el cierre y abandono.

En la Tabla 7.3 se muestran los valores estimados de disminución de la calidad de cada componente.

Tabla 7.3. Disminución porcentual de los valores de calidad del escenario actual a consecuencia del desarrollo del Proyecto con la aplicación de medidas (escenario E2)

Componente	Valor de disminución en la escala de cada componente (%)			Peso Ponderado en el SAR del componente	Valor en la escala del DA-I (%)		
	Huella del Proyecto	Área de afectación 1 - Buffer 150 m	Área de Influencia		Huella del Proyecto	Área de afectación 1 - Buffer 150 m	Área de Influencia
Atmósfera	10%	5%	2%	10.9	1.1	0.5	0.2
Suelo	100%	0%	0%	13.2	13.2	0.0	0.0
Hidrología	20%	5%	2%	11.5	2.3	0.6	0.2
Vegetación	100%	0%	0%	24.2	24.2	0.0	0.0
Fauna	30%	15%	5%	23.8	7.1	3.6	1.2
Paisaje y geomorfología	75%	500%	40%	10.9	8.2	5.5	4.4
Socioeconomía y Cultura	-100%	-80%	-50%	5.6	-5.6	-4.5	-2.8
				Total	**50.5**	**5.7**	**3.2**

* Los valores porcentuales negativos indican que, en vez de hacer una disminución de los valores de calidad, se hace una adición de valores, reflejando en los modelos de los escenarios los impactos positivos identificados que generará el Proyecto.

Conforme a la Tabla anterior, se estima que con la correcta aplicación de las medidas de prevención, Mitigación y compensación propuestas se tenga una disminución considerable de los efectos adversos conforme al desarrollo de las obras del Proyecto respecto al Escenario E1, ya que en este Escenario E2 se estima que en la huella del Proyecto se presente una disminución del 50.5% en la Calidad Ambiental y por su parte, la sumatoria de degradación por Área de Influencia por componente Ambiental sea solamente del 3.2% durante la vida útil del Proyecto.

Al considerar las medidas aplicadas adecuadamente respecto a la ejecución del Proyecto se pronostica en dicho escenario (E2) que las condiciones al medio ambiente permanezcan en las condiciones óptimas o lo mejor posible de acuerdo a las catalogadas en el escenario sin Proyecto (E0). Sin duda los cambios existentes serán ligeramente perceptibles, pero no tendrán gran efecto que modifique el entorno inmediato del Proyecto o SAR (Figura 7.3 y Anexo 7.3).

CONSULTA PÚBLICA

En dicho escenario se contempla una progresiva mejora en la calidad ambiental en el área del Proyecto con la implementación de éste, en consideración a una debida ejecución y protección al medio ambiente, con la aplicación de las medidas propuestas para este. El pronóstico considerado para dicho escenario (E2) se presenta a continuación:

- La delimitación de superficies autorizadas para la ejecución del Proyecto y debido uso de éstas, rescate y reubicación de flora protegida y especies susceptibles a rescate, permitirá la reducción en menor grado el impacto al paisaje.
- El rescate y reubicación de fauna en zonas que presenten las mismas condiciones en las que se encuentran, permitirán su coexistencia con el entorno presente. La prohibición a la cacería permitirá le presencia de fauna permanente.
- El manejo adecuado de residuos generados permitirá el orden y limpieza en las áreas del Proyecto, permitiendo mantener óptimas condiciones del ambiente.
- No se recargará de combustible la maquinaria ni vehículos en la superficie del Proyecto, solo en sitios debidamente acondicionados para dicha actividad.
- La implementación de elementos que aminoren el riesgo de colisión de aves con aerogeneradores y monitoreos permanentes para implementar medidas adicionales en caso de ser necesario.
- Reforestación de áreas aledañas al Proyecto para recuperar el espacio forestal desmontado para el desarrollo del Proyecto.
- La implementación de señalética de prohibición de extracción de flora, fauna, y uso de fuego permitirá en forma subjetiva el cuidado al medio ambiente.
- La desinstalación y desmantelamiento del equipo ocupado por el Proyecto en el tiempo acordado, para posteriormente restaurar y rehabilitar dicha superficie, entre otras (ver Cap. VI).

Sin duda los cambios existentes serán perceptibles, pero no tendrán un efecto que modifique el entorno inmediato del Proyecto o SAR.

CONSULTA PÚBLICA

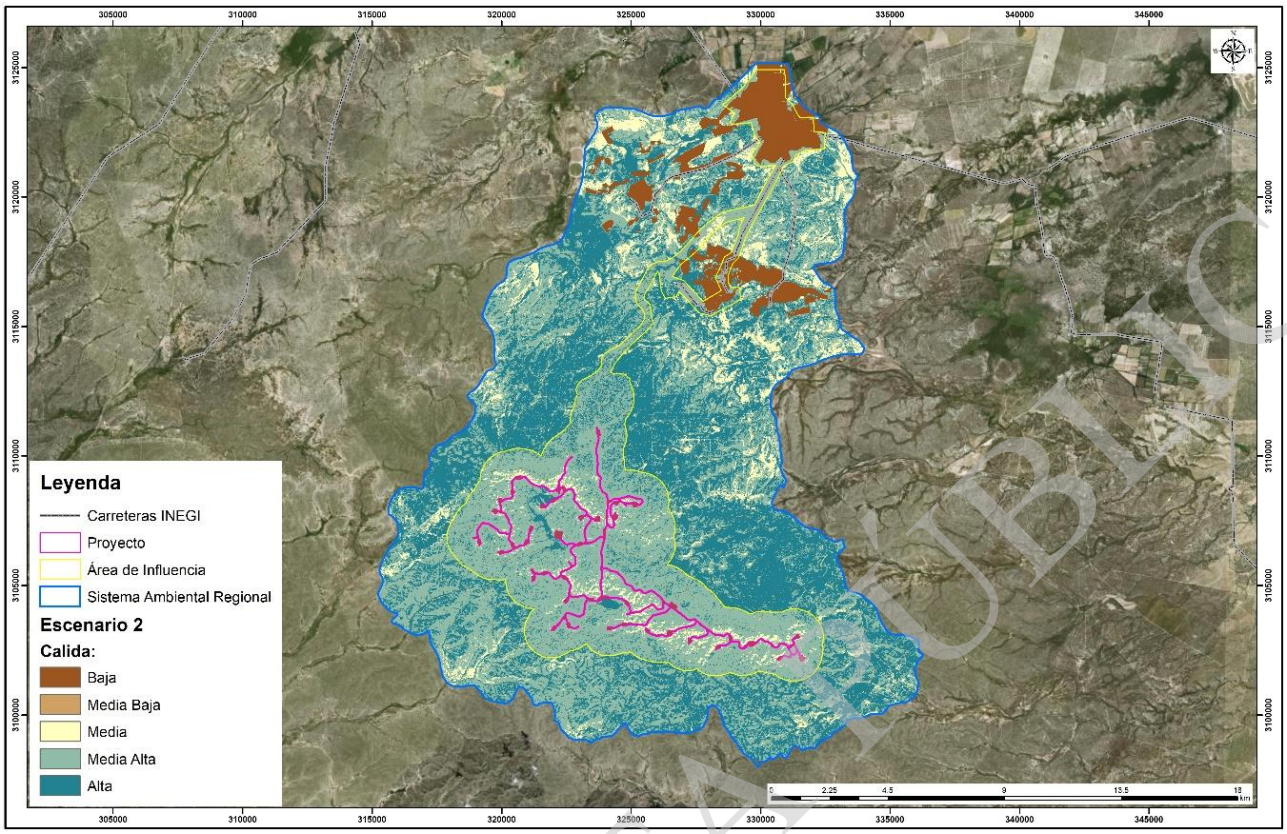


Figura 7.3. Escenario de medidas (E2 – SAR con Proyecto y con medidas)

VII.4. Pronóstico ambiental

Con la finalidad de facilitar un análisis comparativo de los escenarios pronosticados, en la Figura 7.4 se muestra un mosaico de los tres escenarios modelados, enmarcados en el Área de Influencia del Proyecto, así como el modelo que muestra las condiciones estimadas actuales (diagnóstico ambiental integrado).

CONSULTA PÚBLICA

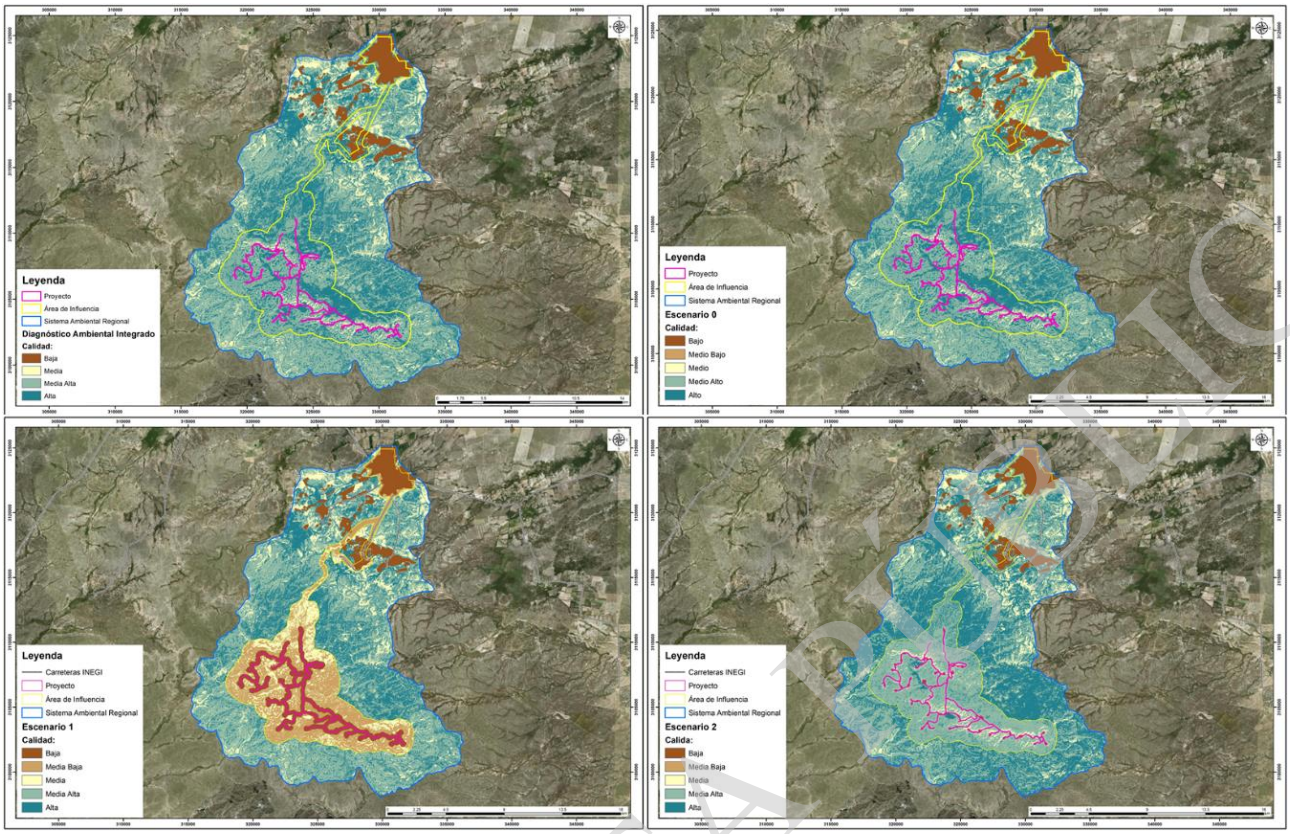


Figura 7.4. Pronóstico de los escenarios

A partir de la comparación, y entendiendo el contexto espacial y temporal en el que pretende desarrollarse el Proyecto, así como la naturaleza de los impactos ambientales identificados, aun con la aplicación de las medidas propuestas se espera un decremento puntual de la calidad ambiental sobre la Superficie del Proyecto, aunque éste será ligeramente de menor magnitud que el decremento esperado para el escenario E1 (sin medidas).

En consideración a la interpretación resultado del consenso del grupo de especialistas que trabajaron en desarrollo del presente estudio y en el análisis plasmado en la Figura 7.4, a continuación, se presenta el siguiente pronóstico:

- De acuerdo con el Diagnóstico Ambiental Integrado la mayor parte del SA, AI y área del Proyecto posee de forma generalizada una calidad Media Alta y Alta, con áreas marcadas con calidad Media Baja; así como sitios donde se alcanzan los menores niveles de calidad ambiental del SAR. Considerando la evaluación realizada para el Diagnóstico Ambiental Integrado, el modelo resultante evidencia claramente el deterioro de la calidad ambiental puntualmente en zonas donde se realizan actividades antrópicas, que a lo largo de los años han transformado las condiciones naturales del ecosistema.

- La calidad ambiental pronosticada en el escenario sin Proyecto (E0), considera el crecimiento poblacional y, por ende, mayor demanda de superficies para realizar actividades primordiales tales como la agricultura, ganadería. Las zonas agrícolas utilizadas continuaran con el proceso

CONSULTA PÚBLICA

de degradación por compactación y a la vez sumándose la degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica, aumentado la superficie a utilizar para dicha actividad. En consideración a lo anterior la calidad ambiental se verá en decremento por la presión ejercida por la población y actividades presentes.

- La calidad ambiental pronosticada en el escenario con Proyecto y sin medidas (E1), considera la misma calidad ambiental presente en el escenario sin Proyecto (E0) en gran parte del SAR, puesto que la implementación del Proyecto no afectará más allá de la superficie contemplada para la implementación de éste, o en su caso, a áreas contiguas a éste. Los impactos generados reducirán en gran medida la calidad ambiental, puntualmente, o en su caso, en áreas contiguas del Proyecto, donde la percepción de éste reducirá la calidad y aumentará la fragilidad visual del paisaje.

- La calidad ambiental pronosticada en el escenario con Proyecto e implementación de medidas de mitigación (E2), considera la misma calidad ambiental presente en el escenario sin Proyecto (E0) en gran parte del SAR, y al mismo tiempo la mejora de la calidad ambiental en la superficie del Proyecto, puesto que las medidas de prevención, mitigación y compensación contempladas, permitirán mantener el equilibrio ecológico presente.

En el escenario futuro, en caso de ejecutarse el Proyecto tal como está contemplado, incluyendo las medidas de prevención, control, mitigación y compensación, el Proyecto se presentará como un desarrollo productivo sustentable, responsable de las actividades que realiza, de su compromiso con las comunidades aledañas a sus proyectos y el medio ambiente que los rodea, generando mayor crecimiento y estabilización económica en la región donde se pretende establecer y con una derrama económica a través de la creación de empleos y las necesidades de servicios.

VII.5. Evaluación de alternativas (selección del sitio)

La selección del sitio del Proyecto se basó en criterios técnicos, ambientales, sociales y económicos. Con respecto a los criterios técnico-económicos, la selección del sitio del Proyecto se basó considerando las características del sitio, dentro de las cuales se tienen:

- Se encuentra libre de obstáculos, infraestructura o instalaciones para la implementación del Proyecto
- El potencial eólico en la zona es viable para el desarrollo de un Proyecto de esta naturaleza

En el aspecto ambiental, actualmente la demanda eléctrica del país es cubierta en su mayor parte por la combustión de combustibles fósiles que generan gases que contribuyen al efecto invernadero y descargas de aguas residuales con potencial de modificar la calidad y temperatura de las corrientes naturales del agua, causando alteraciones en el medio ambiente. El Proyecto es una obra complementaria a los proyectos de generación de energía eléctrica a través del viento, por lo que transmitirá energía eléctrica limpia y renovable y se evitará generar gases que contaminen la atmósfera. Parte de los beneficios asociados a este tipo de tecnología se enlistan a continuación:

CONSULTA PÚBLICA

- No utiliza combustibles fósiles para su funcionamiento evitando la emisión de gases que contribuyen al efecto invernadero.
- No utiliza materiales considerados de alto riesgo, como es el caso de una central nuclear, que, además, utiliza grandes cantidades de agua, la cual es devuelta a su medio con características distintas, causando un impacto negativo al ecosistema.
- Tiene ciertas ventajas sobre otro tipo de energías renovables, como serían las hidroeléctricas, las cuales tienen un fuerte impacto ecológico en toda el área del embalse o vaso de la presa.

Entre los principales criterios ambientales que se establecieron como premisas para el desarrollo del Proyecto, se encuentran los siguientes:

- Ubicar el Proyecto fuera de un área natural protegida de competencia federal, estatal y municipal.
- Evaluar la posición estratégica de los aerogeneradores del Proyecto para minimizar los efectos negativos hacia la fauna voladora.
- Afectar lo menos posible la vegetación natural.
- Seleccionar un sitio alejado de zonas turísticas o de potencial turístico.
- Situar el Proyecto donde existan las vías de comunicación adecuadas que minimicen la apertura de nuevos caminos de acceso o caminos largos y en un lugar no tan lejano de algún núcleo de población que favorezca la derrama económica de éste.

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

Para realizar la caracterización del medio físico, biótico, social y económico del Proyecto, se desarrollaron diferentes acciones para evaluar la información ambiental del área donde se pretende realiza el proyecto:

a) Evaluación preliminar del proyecto
b) Trabajo de campo
c) Procesamiento de la información generada
d) Recopilación bibliográfica de información
e) Elaboración de un sistema de información geográfica
f) Generación de elementos de salida

A continuación, se menciona una breve descripción de las diferentes acciones involucradas en la ejecución de la evaluación ambiental:

a) Evaluación preliminar del proyecto

CONSULTA PÚBLICA

Una vez que Natural Environment S.C. recibe la solicitud de Energía Limpia de Puerto Libertad, S. de R. L. de C.V. para la elaboración de los estudios que integran a la Manifestación de Impacto Ambiental Regional, se conforma el equipo de trabajo y se reúne para analizar de forma preliminar los alcances del Proyecto (scoping), mediante la revisión de la información general de las obras y actividades pretendidas (información proporcionada por el promovente), así como las condiciones generales del entorno, lo cual incluye la revisión de la base de datos de información geográfica con la que dispone Natural Environment S.C., un análisis espacial en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la SEMARNAT, así como revisión de otras fuentes de información. De igual manera se realizó un bosquejo del polígono que representará al Sistema Ambiental Regional y de las áreas de referencia involucradas en el proyecto, con las cuales se planean los trabajos de campo y se determinan los sitios de muestreos.

b) Trabajo de campo

Como parte de los trabajos de investigación y evaluación de las características ambientales naturales del sitio, Natural Environment S.C. realizó recorridos de reconocimiento por las áreas involucradas en el Proyecto, además de muestreos para levantamiento de información del medio físico (suelos, vegetación, hidrología, fauna y paisaje) que integra al Sistema Ambiental Regional del Proyecto.

c) Procesamiento de la información generada

El trabajo de gabinete se inicia con el procesamiento de la información generada en campo para obtener resultados de los muestreos, además de organizar la información facilitada durante la visita por los responsables del Proyecto para su análisis, descripción e integración al Sistema de Información Geográfica.

d) Recopilación bibliográfica de información

Se colectó información bibliográfica de otros estudios disponibles realizados en la región, incluyendo información generada previamente por Natural Environment S.C., referente al medio biótico, abiótico e infraestructura, así como insumos a nivel regional de diversas fuentes públicas, principalmente del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), del Servicio Geológico Mexicano (SGM), etc. De donde se obtuvo información referente a temas como edafología, geología, uso del suelo, vegetación, topografía, climatología e hidrología superficial y subterránea.

e) Elaboración de un Sistema de Información Geográfica

CONSULTA PÚBLICA

Con la finalidad de asegurar el apropiado análisis de la situación ambiental del sitio donde se pretende el desarrollo del Proyecto, se elaboró un Sistema de Información Geográfica (SIG) el cual consistió de los siguientes puntos:

– Estructuración funcional del sistema

En este paso se diseñó la estructura del sistema con base en las necesidades específicas del Proyecto, con esto se definieron escalas mínimas y máximas, proyecciones geográficas aplicables, zonas geográficas limitada y atributos: así como, características de la topología del sistema, creando las bases para la estandarización de la información.

– Integración y estandarización de la información recopilada

Se vertió al sistema la información de las fuentes públicas oficiales citadas en el inciso anterior junto con la información generada para el Proyecto y con información adicional de otras fuentes privadas; integrándola toda en un formato digital estándar, con el fin de homogeneizar y manejar dicha información para abordar diversos planteamientos.

A continuación, en la Tabla 8.1, se enlistan los principales datos que se integraron al Sistema en esta fase:

Tabla 8.1. Datos integrados al Sistema de Información Geográfica

Nombre	Tipo de información	Cobertura	Observaciones
Polígonos de obras y componentes (plan maestro)	Vector	Área del proyecto	Información proporcionada por el promovente
Polígonos de predios	Vector	Área del proyecto	Información proporcionada por el promovente
Plano de instalaciones de abastecimiento y vías de acceso	Vector	Área del proyecto	Información proporcionada por el promovente
Imagen Sentinel Satelital	Archivo raster	25 km^2 cobertura total del sistema ambiental	Imagen Color natural, 12 bandas, imagen pancromática, análisis de imágenes para áreas con vegetación, coberturas agrícolas, usos de suelos, zonas húmedas, zonas con afectación antrópica, ETC.
Ortofotografía INEGI	Archivo raster	Ortofotos INEGI, Cobertura 50,000 H14C84	H14C84 A, B, C, D, E y F – abril 2002 Píxel 1.5 m.
Ortofotografía INEGI	Archivo raster	INEGI, Cobertura 50,000 H14C85	H14C85 A, B, C, D, E y F – abril 2002 Píxel 1.5 m.
Imagen Satelital Base ESRI	Archivo raster	Mundial y Local	Información gratuita ESRI MAPS, imágenes locales y regionales
Topografía Base ESRI	Archivo raster	Mundial y Local	Información gratuita ESRI MAPS, imágenes locales y regionales

CONSULTA PÚBLICA

Nombre	Tipo de información	Cobertura	Observaciones
Vías de Acceso y Carreteras Base ESRI	Archivo raster	Mundial y Local	Información gratuita ESRI MAPS, imágenes locales y regionales
Modelo digital de elevación regionales	Generado a partir de curvas de nivel INEGI cada 10 m.	Local	Generados mediante Spatial Analysis por proceso de *Tin* interpolación de curvas de nivel para su posterior conversión a grid (malla)
Modelo de relieve regionales	Generado a partir de curvas de nivel INEGI cada 10 m.	Local	Generados mediante Spatial Analysis a partir del modelo digital de elevación con una equidistancia de 10 m
Modelo de pendientes regionales	Generado a partir de curvas de nivel INEGI cada 10 m.	Local	Generados mediante Spatial Analysis a partir del modelo digital de elevación con una equidistancia de 10 m
Modelo hidrológico regionales	Generado a partir de curvas de nivel INEGI cada 10 m.	Local	Generados mediante Arc-Hidro Analysis, generando rumbo de corrientes y el flujo acumulado de precipitación, para posteriormente determinar el modelo de corrientes y el modelo de nano cuencas y cuencas hidrológicas
Modelo digital de elevación locales	Generado a partir de curvas de nivel de detalle proporcionadas por el promovente	Área del proyecto	Generados mediante Spatial Analysis por proceso de *Tin* interpolación de curvas de nivel para su posterior conversión a grid (malla)
Modelo de relieve locales	Generado a partir de curvas de nivel de detalle proporcionadas por el promovente	Área del proyecto	Generados mediante Spatial Analysis a partir del modelo digital de elevación con la equidistancia mínima modelable
Modelo de pendientes locales	Generado a partir de curvas de nivel de detalle proporcionadas por el promovente	Área del proyecto	Generados mediante Spatial Analysis a partir del modelo digital de elevación con la equidistancia mínima modelable
Modelo hidrológico local	Generado a partir de curvas de nivel de detalle proporcionadas por el promovente	Área del proyecto	Generados mediante Arc-Hidro a partir del modelo digital de elevación con la equidistancia mínima modelable
Modelo de clasificación espectral de la vegetación	Vector	Local	Generado a partir de orthofotografía Sentinel Satelital detalla del proyecto (Pixel 10 metros)
Carta Hidrología Superficial INEGI	Archivo raster y Carta dura 1:250,000	H1410	Datos referidos a la carta INEGI
Carta Hidrología Subterránea INEGI	Archivo raster y Carta dura 1:250,000	H1410	Datos referidos a la carta INEGI
Carta Geológica INEGI	Archivo raster y Carta dura 1:250,000	H1410	Datos referidos a la carta INEGI
Carta Edafológica INEGI	Archivo raster y Carta dura 1:250,000	H1410	Datos referidos a la carta INEGI
Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie 5 INEGI	Archivo raster y Carta dura 1:250,000	H1410	Datos referidos a la carta INEGI
Carta de Uso Potencial INEGI	Archivo raster y Carta dura 1:250,000	H1410	Datos referidos a la carta INEGI
Carta de Efectos Climáticos INEGI (mayo - octubre)	Archivo raster y Carta dura 1:250,000	H1410	Datos referidos a la carta INEGI

CONSULTA PÚBLICA

Nombre	Tipo de información	Cobertura	Observaciones
Carta de Efectos Climáticos INEGI (noviembre - Abril)	Archivo raster y Carta dura 1:250,000	H1410	Datos referidos a la carta INEGI
Carta de Geológica Minera SGM	Archivo raster y Carta dura 1:250,000	H1410	Datos referidos a la carta Servicio Geológica Mexicano
Carta Propiedad Mineras SGM	Archivo raster y Carta dura 1:250,000	H1410	Datos referidos a la carta Servicio Geológica Mexicano
Carta Magnética SGM	Archivo raster y Carta dura 1:250,000	H1410	Datos referidos a la carta Servicio Geológica Mexicano
Áreas de Conservación de Aves AICAS	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Cabeceras Municipales	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Modelo de Climas Nacional	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Curvas de Nivel 100 metros	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
División Política Estatal	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Divisiones Florísticas	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Edafología	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Escurrimiento Media Anual	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Escurrimiento Total Anual	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Estaciones Climatológicas	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Estaciones Hidrométricas	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Evapotranspiración Real	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Fisionómica Estructural	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Hidrogeología	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Hidrografía	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Hipsometría	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Insolación Media Anual	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Insolación Total Anual	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Inventario Nacional Forestal Puntos de Verificación	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Lenguas Indígenas a Nivel Municipal	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional

CONSULTA PÚBLICA

Nombre	Tipo de información	Cobertura	Observaciones
Marginación a Nivel Municipal	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Precipitación Media Anual	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Precipitación Total Anual	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Provincias Bio-Geográficas de México	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Permeabilidad de Rocas y Suelos	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Provincias Bióticas de México	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Provincias Fisiográficas de México	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Provincias Hepetofaunísticas de México	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Rasgos de Humedad Según Climas	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Redes Carreteras	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Regímenes de humedad en el suelo	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Región Terrestre Prioritaria RTP	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Región Hidrológica Prioritaria RHP	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Regiones Ideológicas de México	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Regiones Hidrológicas Administrativas	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Regiones Naturales de México	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Suelos Dominantes de México	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Temperatura Media Anual	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Usos de Suelo y Vegetación Serie 3	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Usos de Suelo y Vegetación Serie 4 – Compuesta CONABIO	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto corregidas Red Geodésica Nacional
Vegetación Según Rzedowski	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONABIO – Orto foto
Cuencas CONAGUA	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONAGUA – Corregidas Red Geodésica Nacional
Cuencas CNA	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONAGUA – Corregidas Red Geodésica Nacional
Cuencas Instituto de Geografía	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONAGUA – Corregidas Red Geodésica Nacional
Sub-Cuencas CONAGUA	Vectorial temática nacional	Nacional	Información Nacional CONAGUA – Corregidas Red Geodésica Nacional

CONSULTA PÚBLICA

Nombre	Tipo de información	Cobertura	Observaciones
Plano de Políticas de Conservación CONAFOR	Vectorial temática nacional	Nacional	Inventario Nacional Forestal CONAFOR – Corregidas Red Geodésica Nacional
Plano de Políticas de Producción CONAFOR	Vectorial temática nacional	Nacional	Inventario Nacional Forestal CONAFOR – Corregidas Red Geodésica Nacional
Plano de Políticas de Restauración CONAFOR	Vectorial temática nacional	Nacional	Inventario Nacional Forestal CONAFOR – Corregidas Red Geodésica Nacional
Plano de Políticas No Aplicables CONAFOR	Vectorial temática nacional	Nacional	Inventario Nacional Forestal CONAFOR – Corregidas Red Geodésica Nacional
Áreas Naturales Protegidas Federales CONANP	Vectorial temática nacional	Nacional	CONANP Actualización 2011 - 2012 – Corregidas Red Geodésica Nacional
Áreas Naturales Protegidas Estatales CONANP	Vectorial temática nacional	Nacional	CONANP Actualización 2011 - 2012 – Corregidas Red Geodésica Nacional
Áreas Naturales Protegidas Municipales CONANP	Vectorial temática nacional	Nacional	CONANP Actualización 2011 - 2012 – Corregidas Red Geodésica Nacional
Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación CONANP	Vectorial temática nacional	Nacional	CONANP Actualización 2011 - 2012 – Corregidas Red Geodésica Nacional
Sitios RAMSAR - CONANP	Vectorial temática nacional	Nacional	CONANP Actualización 2011 - 2012 – Corregidas Red Geodésica Nacional
Grado de Peligro por Sequia	Vectorial temática nacional	Nacional	CENAPRED Actualización 2013– Corregidas Red Geodésica Nacional
Grado de Riesgo por Ciclones Tropicales	Vectorial temática nacional	Nacional	CENAPRED Actualización 2013– Corregidas Red Geodésica Nacional
Grado de Riesgo por Nevadas	Vectorial temática nacional	Nacional	CENAPRED Actualización 2013– Corregidas Red Geodésica Nacional
Regionalización Sísmica CFE	Vectorial temática nacional	Nacional	CENAPRED - CFE Actualización 2013– Corregidas Red Geodésica Nacional
Zonificación Eólica CFE	Vectorial temática nacional	Nacional	CENAPRED - CFE Actualización 2013– Corregidas Red Geodésica Nacional
División Ejidal ASERCA RAN	Vectorial temática nacional	Nacional	SAGARPA – Corregidas Red Geodésica Nacional
Entidades Urbanas, Rurales y Divisiones Municipales Actualizadas 2013	Vectorial temática nacional	Nacional	INEGI 2013 – Corregidas Red Geodésica Nacional
Maco Geodésico Nacional	Vectorial temática nacional	Nacional	INEGI 2013 – Corregidas Red Geodésica Nacional
Uso de Suelo y Vegetación Serie 5 INEGI	Vectorial temática nacional	Nacional	INEGI 2013 – Corregidas Red Geodésica Nacional
Modelo de Climas – Nacional Temática INEGI	Vectorial temática nacional	Nacional	INEGI – Corregidas Red Geodésica Nacional
Modelo de Climas – Nacional Temática INEGI	Vectorial temática nacional	Nacional	INEGI – Corregidas Red Geodésica Nacional
Modelo de Climas – Nacional Temática INEGI	Vectorial temática nacional	Nacional	INEGI – Corregidas Red Geodésica Nacional
Modelo Edafológico – Nacional Temática INEGI	Vectorial temática nacional	Nacional	INEGI – Corregidas Red Geodésica Nacional
Fisiografía – Nacional Temática INEGI	Vectorial temática nacional	Nacional	INEGI – Corregidas Red Geodésica Nacional
Geología Fallas – Nacional Temática INEGI	Vectorial temática nacional	Nacional	INEGI – Corregidas Red Geodésica Nacional

CONSULTA PÚBLICA

Nombre	Tipo de información	Cobertura	Observaciones
Geología Fracturas – Nacional Temática INEGI	Vectorial temática nacional	Nacional	INEGI – Corregidas Red Geodésica Nacional
Sitios de Muestro de hidrogeología – Nacional Temática	Vectorial temática nacional	Nacional	INEGI – Corregidas Red Geodésica Nacional
Geo-Hidrología– Nacional Temática INEGI	Vectorial temática nacional	Nacional	INEGI – Corregidas Red Geodésica Nacional
Hidrología Superficial Cuencas y Subcuencas – Nacional Temática INEGI	Vectorial temática nacional	Nacional	INEGI – Corregidas Red Geodésica Nacional
Sitios de Muestreo Hidrología superficial – Nacional Temática INEGI	Vectorial temática nacional	Nacional	INEGI – Corregidas Red Geodésica Nacional
Divisiones Municipales y Estatales – Nacional Temática INEGI	Vectorial temática nacional	Nacional	INEGI – Corregidas Red Geodésica Nacional
Uso Potencial – Nacional Temática INEGI	Vectorial temática nacional	Nacional	INEGI – Corregidas Red Geodésica Nacional
Imagen LandSat	Imagen Raster	Regional	Imagen link Landsat.com
Modelo de Paisaje Geoland	Imagen Raster	Local	Generado a partir de Modelo Jeneses
Muestreos de Vegetación	Información Puntual	Local	Levantamiento GPS Campo
Muestreos de Suelo	Información Puntual	Local	Levantamiento GPS Campo
Muestreos de Fauna	Información Puntual	Local	Levantamiento GPS Campo
Puntos de Control para Modelo de Paisaje	Información Puntual	Local	Levantamiento GPS Campo
Toponimia INEGI	Vector Temática Local	Local	Carta 50,000 INEGI Clave H14C84 y 85
Poblados INEGI	Vector Temática Local	Local	Carta 50,000 INEGI Clave H14C84 y 85
Vías de Transportación INEGI 50,000	Vector Temática Local	Local	Carta 50,000 INEGI Clave H14C84 y 85
Referencia topográfica puntual INEGI	Vector Temática Local	Local	Carta 50,000 INEGI Clave H14C84 y 85
Instalaciones de Comunicación INEGI	Vector Temática Local	Local	Carta 50,000 INEGI Clave H14C84 y 85
Cementerios INEGI	Vector Temática Local	Local	Carta 50,000 INEGI Clave H14C84 y 85
Cuerpos de agua cercanos al área de estudio INEGI	Vector Temática Local	Local	Carta 50,000 INEGI Clave H14C84 y 85
Modelo de escorrentías INEGI	Vector Temática Local	Local	Carta 50,000 INEGI Clave H14C84 y 85
Conducción de agua INEGI	Vector Temática Local	Local	Carta 50,000 INEGI Clave H14C84 y 85
Topografía INEGI	Vector Temática Local	Local	Carta 50,000 INEGI Clave H14C84 y 85

CONSULTA PÚBLICA

Nombre	Tipo de información	Cobertura	Observaciones
Edificaciones Diversas puntuales INEGI	Vector Temática Local	Local	Carta 50,000 INEGI Clave H14C84 y 85
Hidrográficos Puntuales INEGI	Vector Temática Local	Local	Carta 50,000 INEGI Clave H14C84 y 85
Límites linderos INEGI Oficiales	Vector Temática Local	Local	Carta 50,000 INEGI Clave H14C84 y 85
Referencia Topográfica de área INEGI	Vector Temática Local	Local	Carta 50,000 INEGI Clave H14C84 y 85
Áreas urbanas INEGI	Vector Temática Local	Local	Carta 50,000 INEGI Clave H14C84 y 85
Líneas de Conducción y Transmisión	Vector Temática Local	Local	Carta 50,000 INEGI Clave H14C84 y 85
Acuíferos	Vector Temática Nacional	Nacional	CONAGUA - REPDA – Corregidas Red Geodésica Nacional
Vías de Comunicación INEGI 250,000	Vector Temática Local	Regional	Carta 250,000 INEGI Clave H1410
Áreas de Importancia Topográfica INEGI 250,000	Vector Temática Local	Regional	Carta 250,000 INEGI Clave H1410
Vías de conducción hidrológica INEGI 250,000	Vector Temática Local	Regional	Carta 250,000 INEGI Clave H1410
Sitio de anidación, refugio y alimentación	Información Puntual	Local	Levantamiento GPS Campo
Recomendaciones forestales	Vector Temático	Local	Modelos generados con personal interno (Edafólogo) Natural Environment S.C.
Clases texturales	Vector Temático	Local	Modelos generados con personal interno (Edafólogo) Natural Environment S.C.
Profundidad Efectiva del Suelo	Vector Temático	Local	Modelos generados con personal interno (Edafólogo) Natural Environment S.C.
Limitantes Físicas	Vector Temático	Local	Modelos generados con personal interno (Edafólogo) Natural Environment S.C.
Unidades Edafológicas FAO 70, WRB 2000 y WRB 2006	Vector Temático	Local	Modelos generados con personal interno (Edafólogo) Natural Environment S.C.
Modelo de Climas Máximo	Raster - Temático	Local	Modelos generados a partir de Spatial Analyst – Modelo IDW - Spline – Kriding
Modelo de Climas Mínimos	Raster - Temático	Local	Modelos generados a partir de Spatial Analyst – Modelo IDW - Spline – Kriding
Modelo de Climas Promedio	Raster - Temático	Local	Modelos generados a partir de Spatial Analyst – Modelo IDW - Spline – Kriding
Modelo de Precipitación	Raster - Temático	Local	Modelos generados a partir de Spatial Analyst – Modelo IDW - Spline – Kriding
Modelo de Heladas	Raster - Temático	Local	Modelos generados a partir de Spatial Analyst – Modelo IDW - Spline – Kriding
Zonas de Recarga Natural	Raster - Temático	Local	Generados mediante Arc-Hidro a partir del modelo digital de elevación con la equidistancia mínima modelable
Sitios de Importancia Cultural y Arqueológica	Vector Temático	Regional	Proporcionado por el INAH

CONSULTA PÚBLICA

– Creación de nuevas capas de información temática

Producto de la información topográfica, se generó nueva información temática, como los siguientes modelos: Modelo Digital de Elevación, Modelo de Relieve, Modelo de Geoformas, Modelo de Topoformas, etcétera.

– Presentación general del sistema en plataforma de ArcMap

Una vez armado el sistema, éste se presentó en formato de Proyecto con plataforma ArcMap. Dicha información se estructuró por capas ligadas a un macro.

g) Generación de elementos de salida del sistema

Se generó una plataforma de salida (layout), para lo cual fue necesario realizar una solapa en donde se muestra la información referente al plano, se determinó el sistema de coordenadas, el datum, así como la retícula.

Se nombró un norte geográfico y se procedió a la generación de planos temáticos de salida; para cada uno de ellos de creo su simbología especifica.

Finalmente se determinó el tamaño de la hoja de salida (doble carta o 90 x 60 centímetros), y los planos fueron impresos en papel y en formato PDF calidad 300 DPI.

VIII.1.1 Cartografía

Tal como se explicó anteriormente, el SIG, permitió la generación de cartografía de baja escala que fue empleada para elaborar diferentes planos que se encuentran anexos en el presente estudio.

El sistema se diseñó para presentar información de salida del SIG en forma de planos, para lo cual se crearon *layouts* para impresión en plotter y/o impresora de escritorio. El sistema permitió también presentar la información en forma de tablas, gráficas, imágenes digitales, en formatos como jpg, bmp, gif, etc; así como exportar e importar información en programas como AutoCAD y AutoCAD MAP.

En el Capítulo IX de este documento se presenta la lista de Anexos (planos y documentos) de la presente Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto.

VIII.1.2 Fotografías

Se presenta en el Anexo 2.2 que refiere a la Memoria fotográfica general de las condiciones actuales que guardan los componentes ambientales dentro del Sistema Ambiental Regional, donde se aprecian los usos del suelo, el paisaje, entre otros rasgos característicos de la zona.

CONSULTA PÚBLICA

Asimismo, los Anexos 4.9, 4.18, 4.21, 4.24 y 4.27 consisten de los reportes de Hidrología, Tipo de Vegetación en el SAR, AI y AP, Áreas de muestreo faunístico y especies registradas en el SAR, AI y AP, Socioeconomía y Paisaje respectivamente.

VIII.1.3. Videos

No fue necesaria la inclusión de videos en el presente documento.

VIII.1.4. Listas de Flora y Fauna

Dentro del Capítulo IV en los apartados correspondientes se presentan los listados de especies identificadas en los muestreos de Flora y Fauna llevados a cabo en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto.

VIII.2. Otros anexos

En el Capítulo IX se presenta el listado de los anexos que aparecen de manera adjunta al presente documento. Los anexos corresponden a la documentación legal, planos georreferenciados, informes de los trabajos en campo, información adicional o complementaria para la caracterización del Sistema Ambiental Regional, las matrices de evaluación de impactos, entre otros documentos complementarios.

VIII.3. Glosario de términos

Para la Manifestación de Impacto Ambiental Regional se consideran las definiciones contenidas tanto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, como en su Reglamento en Materia de Evaluación Impacto Ambiental; algunas de las cuales se citan a continuación, además de conceptos adicionales utilizados en este estudio:

Escenario modificado: características de los componentes ambientales que resultan de adicionar los efectos de los impactos generados por el Proyecto, al estado actual que presentan, y habiendo aplicado las medidas preventivas y de mitigación apropiadas.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

CONSULTA PÚBLICA

Impacto potencial: Capacidad del efecto producido por una obra o actividad específica para modificar directa o indirectamente uno o más componentes ambientales con respecto a su línea base

Impactos principales: Impactos identificados en el proceso de evaluación mediante la metodología elegida cuya importancia, expresada en términos de los atributos o parámetros de referencia del impacto (criterios de calificación numérica) y con base en los indicadores ambientales respectivos, destacan sobre el resto de los impactos generados por una obra o actividad específica, sin llegar a ser considerados como impactos significativos o relevantes.

Impactos secundarios: Impactos identificados en el proceso de evaluación mediante la metodología elegida, cuya importancia es menor a la de los impactos principales.

Impactos significativos o relevantes: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un Proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

CONSULTA PÚBLICA

VIII.4. Bibliografía

Chapa, Bezanilla, D., Sosa, Ramírez, J., & Alba, Ávila, A. (2008). Estudio multitemporal de fragmentación de los bosques en la Sierra Fría, Aguascalientes, México. *Madera y Bosques*, 37-51.

CNAH (2012). The Center for North American Herpetology, en: http://www.cnah.org/

CONABIO (2011). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, SEMARNAT, en: http://www.conabio.gob.mx

CONAFOR (2004). *Protección, restauración y conservación de Suelos forestales*. CONAFOR, México.

García, E. (1988). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana)* (2. ed. corr. y aumentada ed.). México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía.

INE (2010). Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAT, en: http://www.ine.gob.mx/

INEGI (2000). Los análisis físicos y químicos en la cartografía edafológica de INEGI, guía normativo-metodológica. Versión digital tomada de http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/normatividad/edafologia/normedaf.pdf?c=3 noviembre 2006.

INEGI (2006a). *Guía para la interpretación de cartografía, Edafología*. Editorial INEGI. Primera reimpresión. México.

Porta Casanella, Jaume. López-Acevedo, M (2005). *Agenda de Campo de Suelos, Información de Suelos para la Agricultura y el Medio Ambiente*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

SEDESOL (2010), Secretaría de Desarrollo Social, en: http://www.sedesol.gob.mx/

SIATL (2010). Simulador de Flujos de Agua de Cuencas hidrográficas, INEGI, en: http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/

SMN (2010). Servicio Meteorológico Nacional. CONAGUA, en: http://smn.conagua.gob.mx

Herrera Arrieta, Y. (2010). *Guia de Pastos de Zacatecas.* Zacatecas, México: Instituto Politécnico Nacional - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Alanís, Rodríguez, E., Jiménez, Pérez, E. J., González, Tagle, M., Rodríguez, Cuellar, G., & Mora, Olivo, A. (2013). Análisis de le vegetación secundaria del matorral espinoso tamaulipeco, México. *Revista internacional de botánica experimental* , 185-191.

Alanís, Rodríguez, E., Mora, Olivo, A., Jiménez, Pérez, J., González, Tagle, M. A., Yerena, Yamallel, J. I., Martínez, Álvalos, J. G., & González, Rodríguez, L. E. (2015). Composición y diversidad del matorral desértico rosetófilo en dos tipos de suelo en el noreste de México. *Acta Botanica Mexicana*, 105-117.

Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., & Gast, F. (2004). *Manula de Métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad* (Vol. 1). Colombia: Instituto de investigación de recursos biológicos Alxander von Humboldt.

Balleza, Cadengo, J. J. (2000). *Flora del cerro de piñones, Juchipila, Zacatecas, México.* México, DF.: Facultad de Agronomía.

Caballero, Deloya, M. (1977). Técnicas de muestreo usadas en México en Inventarios forestales, Desarrollo histórico. *Ciencia Forestal*, 3-30.

Canizales, Velázquez, P. A., Alanís, Rodríguez, E., Aranda, Ramos, R., Mata, Balderas, J. M., Jiménez, Pérez, J., Alanís, Flores, G., . . . Ruiz, Bautista, M. G. (2009). Caracterización estructural del matorral submontano de la sierra madre oriental, Nuevo León, México. 115-120.

CONSULTA PÚBLICA

Chapa, Bezanilla, D., Sosa, Ramírez, J., & Alba, Ávila, A. (2008). Estudio multitemporal de fragmentación de los bosques en la Sierra Fría, Aguascalientes, México. *Madera y Bosques* , 37-51.

Comisión Nacional Forestal. (2015). *Inventario Nacional Forestal y de Suelos. Procedimientos de muestreo.* Guadalajara, Jal, México.: CONAFOR.

Díaz, E., Hernández, J., Flores, P., Elizondo, E., Alanís, E., & Jimenéz, J. (2017). Regeneración y restauración del matorral espinoso en el noreste de México. *Revista Iberoamericana de ciencias*, 30-37.

Domínguez, Gómez, T. G., González, Rodríguez, H., Ramírez, Lozano, R. G., Estrada, Castillón, E. E., Cantín, Silva, I., Gómez, Meza, M. V., . . . Alanís, Flores, G. (2013). Diversidad estructural del matorral espinoso tamaulipeco durante las épocas secas y húmeda. *Rev. mex. de cienc. forestales vol.4 no.17*, 106-122.

Dorremochea, C. H. (2002). *Cel Fosc, Asociación contra la Contaminación Lumínica.* Recuperado el Junio de 2012, de El impacto ambiental de la iluminación nocturna artificial: http://www.celfosc.org/biblio/general/gorosti17.pdf

Estrada, Castillón, E., Villareal, Quintanilla, J. A., & Jurado, Ybarra, E. (2012). Clasificaicón, estructura y diversidad del matorral submontano adyacente a la planicie constera del golfo norte en el noreste de México. *Botanical Sciences*, 37-52.

FAO. (2015). *El suelo es un recurso no renovable.* Italia, Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

Flores, Hernández, C. (2015). Estructura y diversidad del matorral desértico rpsetófilo de la Ssierra de Zapalinamé Coahuila, México. *Universidad Auntónoma Agraria Antonio Narro, División de Agronomía, Departamento Forestal*, 1-39.

González, Iglesias, R. M. (2015). Evaluación de la integridad ecológica en la comunidad de matorral submonatano de la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.

González, Villarreal, L. M. (1986). *Contribución al conocimiento del género Quercus (Fagaceae) en el estado de Jalisco.* . Guadalajara, Jal.: Instituto de Botánica. Universidad de Guadalajara.

Graciano, Ávila, G., Alanís, Rodríguez, E., Aguirre, Calderón, Ó. A., González, Tagle, M. A., Rubio, Camacho, E. A., & Mata, Balderas, J. M. (2018). Caracterización y estructura florística de un grupo funcional vegetal del matorral espinoso tamaulipeco. *Gayana Bot 75(1)*, 512-523.

Graciano, Ávila, G., Alanís, Rodríguez, E., Aguirre, Caldérón, Ó. A., Rubio, Camacho, E. A., & Gonzáles, Tagle, M. A. (2018). Estructura y diversida postincendio en un área del matorral espinoso tamaulipeco. *Polibotánica Núm.45*, 89-100.

Guerra, Molica, V. M., Cervantes, Balderas, J. M., & Soto, Mata, B. (2017). Composición y estructura del matorral desértico rosetófilo del sureste de Coahuila, México. *Polibotánica*, 67-77.

Gutierrez, Lobatos, J. L. (0 de Agosto de 1970). El matorral submontano en los alrededores de Monterrey, N.L., México. *El matorral submontano en los alrededores de Monterrey, N.L., México*. Monterrey, N.L.: Universidad de Nuevo Leon, Facultad de Ciencias Biologicas.

INAFED. (s.f.). *Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal*. Obtenido de Sistema Nacional de Información Municipal: http://www.snim.rami.gob.mx/

INEGI. (2012). *Guía para la interpretación de cartografía : uso del suelo y vegetación : escala 1:250, 000 : serie V.* México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Obtenido de www.inegi.org.mx: http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/usosuelo/doc/guia_interusosuelov.pdf

CONSULTA PÚBLICA

INEGI. (2012). *Guía para la interpretación de cartografia; Uso de Suelo y Vegetación: Escala 1:250, 000 Serie V.* México: Instituto Nacional de Estadistica y Geografia .

Jiménez, Sierra, C. L., & Sosa, Ramírez, J. (2014). México país megadiverso y la relevancia de las áreas naturales protegidas. *Investigación y ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.*, 16-22.

Lara, Raimers, E. A. (2011). *Estructura y diversidad de la vegetación en una porción de la sierra El Mascarón, en el Norte de Zacatecas.* Saltillo, Coahuila, México.: Universidad Antónoma Agraria Antonio Narro.

Leal, Elizondo, N. A., Alanís, Rodríguez, E., Mata, Balderas, J. M., Treviño, Garza, E. J., & Yerena, Yamallel, J. I. (2018). Estructura y diversidad de especies leñosas del matorral espinoso tamaulipeco regeneración postganadería en el noreste de México. *Polibotánica N.45*, 75-88.

Lot , A., & Chiang, F. (1986). *Manual de herbario* . México: UNAM.

MacVaugh, R. (1974). *Compositae. Flora Novo- Galiciana.* Ann Arbor: The University of Michigan Press.

Magaña, P. (2002). La flora de México ¿Se podrá conocer completamente? *Ciencias*, 24-26.

Mata, Balderas, J. M., Treviño, Garza, E. J., Jiménez, Pérez, J., Calderón, Aguirre, Ó. A., Rodríguez, Alanís, E., & Mora, Olivio, A. (2015). Estructura y composición florística del matorral desértico rosetófilo del norte de México. *CIENCIA UANL*, 67-74.

Mata, M., Treviño, E., Jiménez, J., & Aguirre, O. (2014). Diversidad y composición vegetal de matorrales en el valle de Santa Catarina, en el noreste de México. *Revista Iberoamericana de Ciencias vol.1 N.3*, 1-13.

Mora, Donjuán, C. A., Alanís, Rodríguez, E., Jiménez, Pérez, J., González, Tagle, M. A., Yerena, Yamallel, J. I., & Cuellar, Rodríguez, L. G. (2013). Estructura, composición florística y diversidad del matorral espinoso tamauilipeco, México. *Ecología Aplicada núm. 12(1)*, 29-34.

Moreno Ortega, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad.* Pachuca, Hidalgo: UAEH.

Mostacedo, B., & Fredericksen, T. S. (2000). *Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Analisis en Ecología Vegetal.* Santa Cruz, Bolivia: El País.

Muñoz, Pedreros, A. (2004). La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. *Revista Chilena de Historia Natural*, 139-156.

Orozco, L., & Brumér, C. (2002). *Inventarios forestales para bosques de latifoliados en américa central.* Turrialba, Costa Rica: CATIE Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.

Pequeño, Ledezma, M. A., Alanís, Rodríguez, E., Jiménez, Pérez, J., Aguirre, Calderón, O. A., González, Tagle, M. A., & Molina, Guerra, V. M. (2017). Análisis estructura de dos áreas del matorral espinoso tamaulipeco del noreste de México. *Madera y bosques vol.23, núm 1*, 121-132.

Reyes, Gonzáles, E. R., Espinosa, Cabrera, D. P., & Jardines, Hernández, G. (2012). Cálculo de Balance Hídrico. En UNAM, *Guía de Métodos Estadísticos en Climatología* (págs. 67-73). México: UNAM.

Rzedowski, J. (1978). *Vegetación de México.* Mexico, D.F.: Limusa.

Rzedowski, J. (1994). *Vegetación de Mexico* (Sexta ed.). México, D.F.: LIMUSA.

Rzedowski, J., & Calderón de Rzedowski , G. (1985). *Flora Fanerogámica del Valle de México.* . México, D.F: Instituto de Ecología.

SEMARNAT. (2010). *Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental– Especies nativas de México de flora y fauna silvestres– Categorías de riesgo y especificaciones*

CONSULTA PÚBLICA

para su inclusión, exclusión o cambio– Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación 30 diciembre.

Solari, F., & Gazorla, L. (2009). Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje. *Cuadernos del centro de estudios en diseño y comunicación*, 213-226.

Standley, P. C. (1920). *Trees and shrubs of Mexico.* Washington, DC: Field Museum of Natural History.

Vibrans, H. (2009). *Malezas de México*. Recuperado el 10 de 05 de 2016, de http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico

Villareal, Q. J. (2001). Listado florístico de Coahuila, México. *Instituto de Biología, Universidad Nacional Auntónoma de México*, 1-139.

Villarreal, Q., J. Á., Carranza, P., M. Á., Estrada, C., E., & Rodríguez, G., A. (2006). Flora riparia de los rios sabinas y san rodrigo, Coahuila, México. *Acta Botanica Mexicana*, 1-20.

Villarreal, Quintanilla, J. Á., & Encina, Domínguez, J. A. (2005). Plantas vasculares endémicas de Coahuila Y algunas áreas adyacentes, México. *Acta Botanica Mexicana*, 1-46.

Villaseñor, J. L. (2016). Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 1-344.

Villaseñor, J. L. (2016). Checklist of the native vascular plants of Mexico . Revista Mexicana de Biodiversidad . *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 559-902.

Villaseñor, J. L., & Ortiz, E. (2014). Biodiversidad de las plantas con flores (División Magnoliophyta) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 134-142.

CONSULTA PÚBLICA

IX. LISTA DE ANEXOS

Anexo Digital
Shp, coordenadas y superficies de las obras del Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul

Capítulo I

Anexo 1.1. Acta Constitutiva de la empresa promovente
Anexo 1.2. Registro Federal de Contribuyentes
Anexo 1.3. Poder del Representante Legal
Anexo 1.4. Identificación Oficial del Representante Legal
Anexo 1.5. Cédula Profesional del Responsable Técnico del Estudio

Cap. II

Anexo 2.1 Plan Maestro del Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul
Anexo 2.2. Reporte Fotográfico de las condiciones actuales del sitio
Anexo 2.3 Localización Regional del Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul
Anexo 2.4. Representación gráfica local del Proyecto Parque Eólico Tinaja Azul
Anexo 2.5. Informe Técnico Anual, Programa de Monitoreo de Fauna Voladora: Aves, Murciélagos y Mariposa Monarca- Etapa Pre-Construcción, Parque Eólico Tinaja Azul
Anexo 2.6. Programa de Manejo Integral de Residuos

Cap. IV

Anexo 4.1 Delimitación del SAR
Anexo 4.2 Estaciones meteorológicas cercanas al SAR
Anexo 4.3 Plano de ubicación de los puntos de muestreo de ruido
Anexo 4.4 Coordenadas de los sitios de muestreo de ruido
Anexo 4.5 Modelo digital de elevación
Anexo 4.6 Modelo de pendientes
Anexo 4.7 Análisis de erosión de suelos en el Sistema Ambienta aplicando la EUPS
Anexo 4.8 Modelo de erosión hídrica
Anexo 4.9 Reporte fotográfico Hidrología
Anexo 4.10 Modelo de infiltración anual en el SAR
Anexo 4.11 Informes de resultado de laboratorio de muestras de agua
Anexo 4.12 Modelo de análisis de vulnerabilidad del acuífero GOD
Anexo 4.13 Plano de sitios de pre- muestreos
Anexo 4.14 Plano de sitios de muestreos del SAR y coordenadas de vegetación
Anexo 4.15 Plano de sitios de muestreo de vegetación del AI y coordenadas
Anexo 4.16 Plano de sitios de muestreo de vegetación del AP y las coordenadas
Anexo 4.17 Clasificación espectral de la vegetación del SAR
Anexo 4.18 Reporte fotográfico de vegetación
Anexo 4.19 Clasificación espectral de la vegetación del AI
Anexo 4.20 Clasificación espectral de la vegetación del AP

CONSULTA PÚBLICA

Anexo 4.21 Reporte fotográfico de la fauna silvestre avistada durante los trabajos de campo
Anexo 4.22 Áreas de muestreo faunístico y la localización de las cámaras trampas
Anexo 4.23 ubicación del Proyecto con respecto a los límites estatales y municipales
Anexo 4.24 Reporte fotográfico de la visita al municipio de Villa Unión y localidades dentro del SAR
Anexo 4.25 Valoración de la calidad visual de las unidades de paisaje
Anexo 4.26 Valoración de la fragilidad visual de las unidades de paisaje
Anexo 4.27 Reporte fotográfico de paisaje
Anexo 4.28 Metodología de AHP
Anexo 4.29 Diagnóstico Ambiental Integrado para el SAR

Capítulo V

Anexo 5.1. Matriz de importancia de impactos, etapa Preparación del Sitio
Anexo 5.2. Matriz de importancia de impactos, etapa Construcción
Anexo 5.3. Matriz de importancia de impactos, etapa Operación
Anexo 5.4. Matriz de valoración de impactos con ponderación de factores ambientales

Cap.VI

Anexo 6.1. Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental

Apéndice 1. Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna

Cap. VII

Anexo 7.1 Pronóstico del escenario sin Proyecto (E0 – SAR)
Anexo 7.2 Escenario de impactos (E1 – SAR con Proyecto, sin medidas)
Anexo 7.3 Escenario de medidas (E2 – SAR con Proyecto y con medidas)

CONSULTA PÚBLICA