

CONSULTA PÚBLICA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS QUE REQUIEREN CAMBIO DE USO DE SUELO MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:
ALMACÉN DE BALASTO LA PLAYA

CORE AMBIENTAL

LAMPAZOS DE NARANJO, N.L. OCTUBRE 2026

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS QUE REQUIEREN CAMBIO DE USO DE SUELO MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:
ALMACÉN DE BALASTO LA PLAYA

DATOS GENERALES DEL PROYECTO	1
VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS	2
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA	3
IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN	4
IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS	5
CONTRATO DE ARRENDAMIENTO	6
ACTA CONSTITUTIVA	7
CONSTANCIA DE SITUACIÓN FISCAL	8
PODER DEL REPRESENTANTE E INE	9
CÉDULA DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN	10
PLANOS	11
COMPLEMENTO FOTOGRÁFICO	12

CONSULTA PÚBLICA



CORE AMBIENTAL

LAMPAZOS DE NARANJO, N.L.
OCTUBRE 2026

ÍNDICE DE CONTENIDO

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

I.1 Proyecto **1**
I.1.1 Nombre del proyecto 1
I.1.2 Ubicación del proyecto, comunidad, ejido, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa 1
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto 7
I.1.4 Presentación de la documentación legal 7

I.2 Promovente **7**
I.2.1 Nombre o razón social 7
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 8
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 8
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal 8

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental **8**
I.3.1 Nombre o razón social 8
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP 9
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio 9
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio 9

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto **10**
II.1.1 Naturaleza del proyecto 12
II.1.2 Selección del sitio 12
II.1.2.1 Objetivos generales y específicos 13
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización 14
II.1.4 Inversión requerida 17
II.1.5 Dimensiones del proyecto 18
II.1.6 Uso actual del suelo 20
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 21

CONSULTA PÚBLICA

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 22
II.2.1 Programa general de trabajo 24
II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete 29
II.2.1.2 Representación gráfica regional 2
II.2.1.3 Representación gráfica local 29
II.2.2 Preparación del sitio y construcción 31
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 33
II.2.4 Etapa de Construcción 33
II.2.5 Operación y mantenimiento 33
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto 33
II.2.7 Etapa de abandono del sitio 33
II.2.8 Generación y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 34
II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de residuos 35

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

III.1 Programa de ordenamiento ecológico del territorio (POET) 37
III.2 Decretos y programas de conservación y manejo de áreas naturales protegidas (ANP) 60
III.3 Planes y programas de desarrollo urbano (PDU) 66
III.4 Normas Oficiales Mexicanas 68
III.5 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas 70
III.6 Bandos y Reglamentos Municipales 70
III.7 Otros instrumentos que considerar 70

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

IV.1 Delimitación del área de estudio 79
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental 84
IV.2.1 Medio abiótico 90
IV.2.2 Medio biótico 133
IV.2.3 Medio socioeconómico 226
IV.2.4 Paisaje 227
IV.2.5 Diagnóstico ambiental 229

CONSULTA PÚBLICA

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Indicadores de impacto 221
V.2 Caracterización de los impactos 232
V.2.1 Valoración de los impactos 233
V.3 Metodología de evaluación 236
V.4 Conclusiones 242

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 244
VI.2 Impactos residuales 274

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Pronóstico del escenario 275
VII.1.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto 275
VII.1.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto 276
VII.1.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación 278
VII.1.4 Pronóstico ambiental 279
VII.2 Programa de vigilancia ambiental 279
VII.2.1 Seguimiento y control (monitoreo) 280
VII.3 Conclusiones 284

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 285
VIII.1.1 Cartografía 285
VIII.1.2 Fotografías 285
VIII.1.3 Videos 285
VIII.2 Otros anexos 285
VIII.2.1 Memorias 286
VIII.3 Glosario de términos 288

CONSULTA PÚBLICA

ANEXOS

Anexo 1- Contrato de arrendamiento

Anexo 2- Acta Constitutiva Instrumento 26,418

Anexo 3- Constancia de la Situación Fiscal de los promoventes.

Anexo 4- Identificación Oficial y Poder de los Apoderados Legales.

Anexo 5 Cédula profesional del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

Anexo 6- Ubicación georreferenciada (KMZ)

Anexo 7 Planos

Anexo 8 Programa de obra

Anexo 9 Fotografías

OTROS

- Programa de Rescate y reubicación de fauna
- Programa de Conservación, rescate y reubicación de flora

CONSULTA PÚBLICA

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

I.1. Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

El nombre del proyecto es “ALMACÉN DE BALASTO LA PLAYA”

Se solicita la autorización en materia de impacto ambiental de acuerdo con el artículo 5º inciso A fracción IV. del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental por cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.

I.1.2 Ubicación del proyecto comunidad, ejido, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa.

El proyecto se pretende desarrollar se ubica en el municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León.

Este proyecto tiene una superficie de 45,000 m^2 (4.5 ha).

CONSULTA PÚBLICA

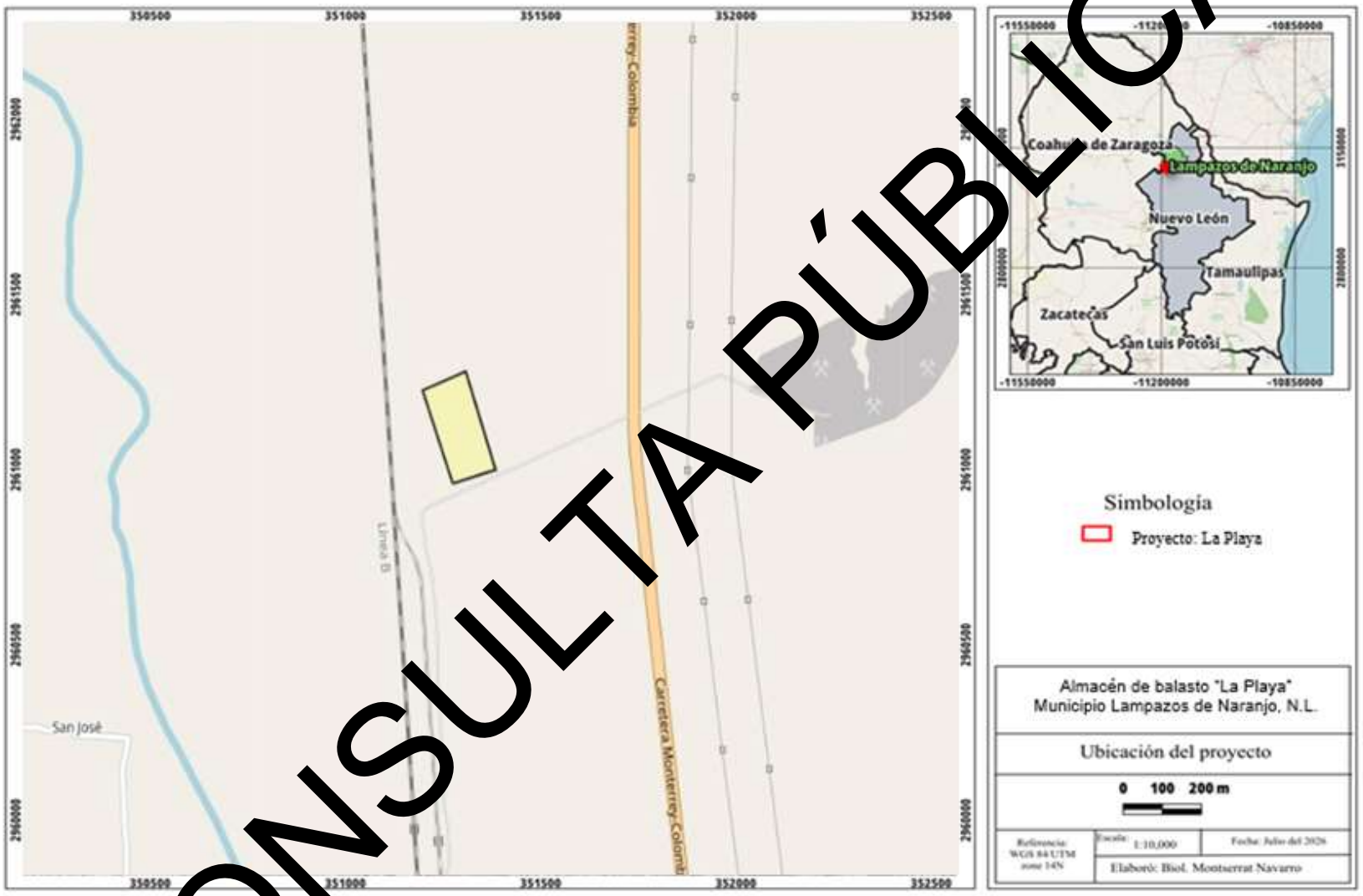


Figura I.1 Ubicación del proyecto.

Fuente: Google maps

CONSULTA PÚBLICA

Este proyecto pretende realizar la preparación de la superficie total del predio para su posterior uso como almacén de balasto dado al requerimiento del proyecto integral SISTEMA FERROVIARIO PARA CONECTAR MONTERREY-NUEVO LAREDO".

La superficie total del proyecto es de 45,000 m^2 (4.5 ha).

La ubicación del proyecto se muestra en la figura I.2 y en la imagen satelital figura I.3 se muestra las condiciones actuales del área del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

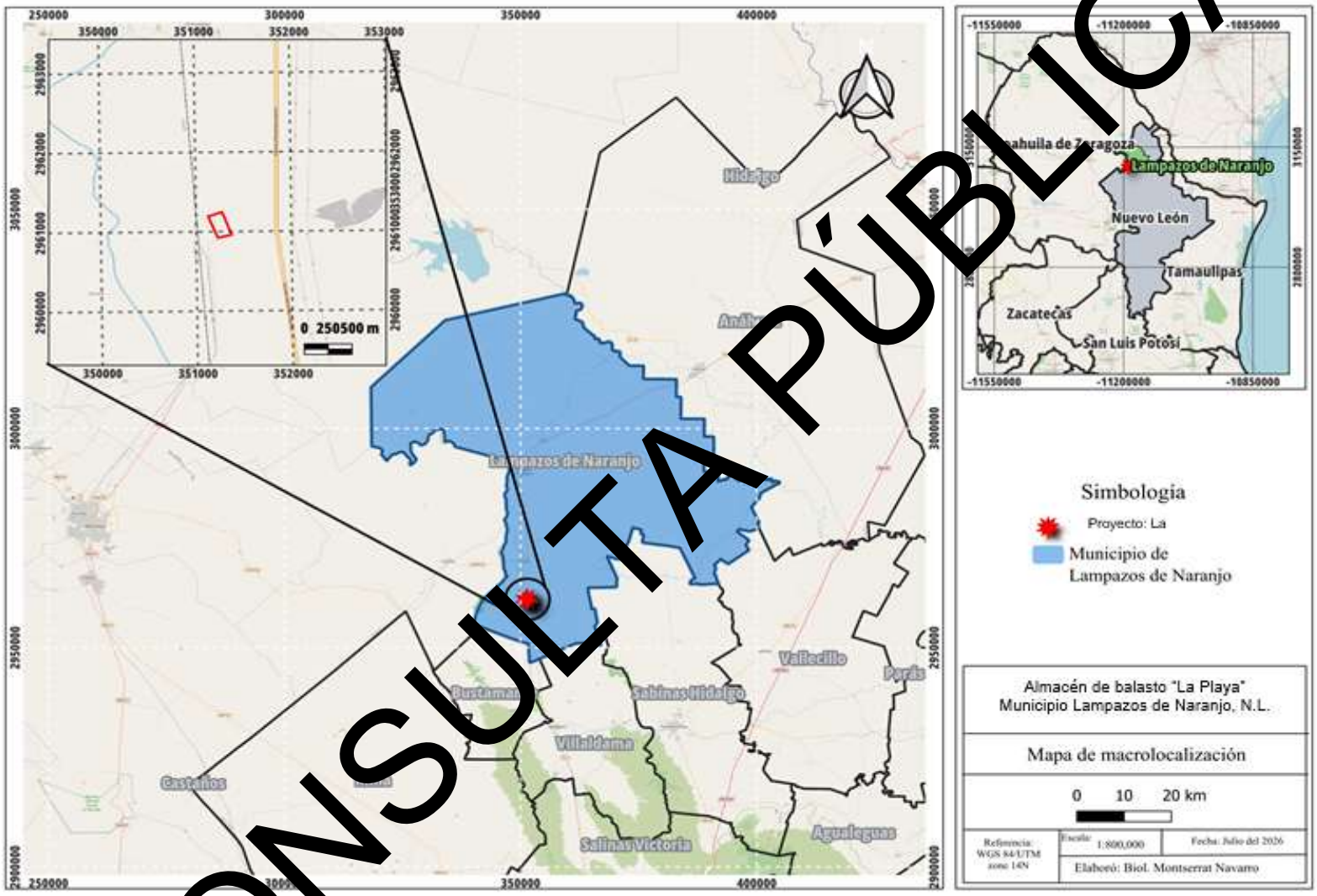


Figura I.2 Ubicación del proyecto.
Fuente: Google maps.

CONSULTA PÚBLICA

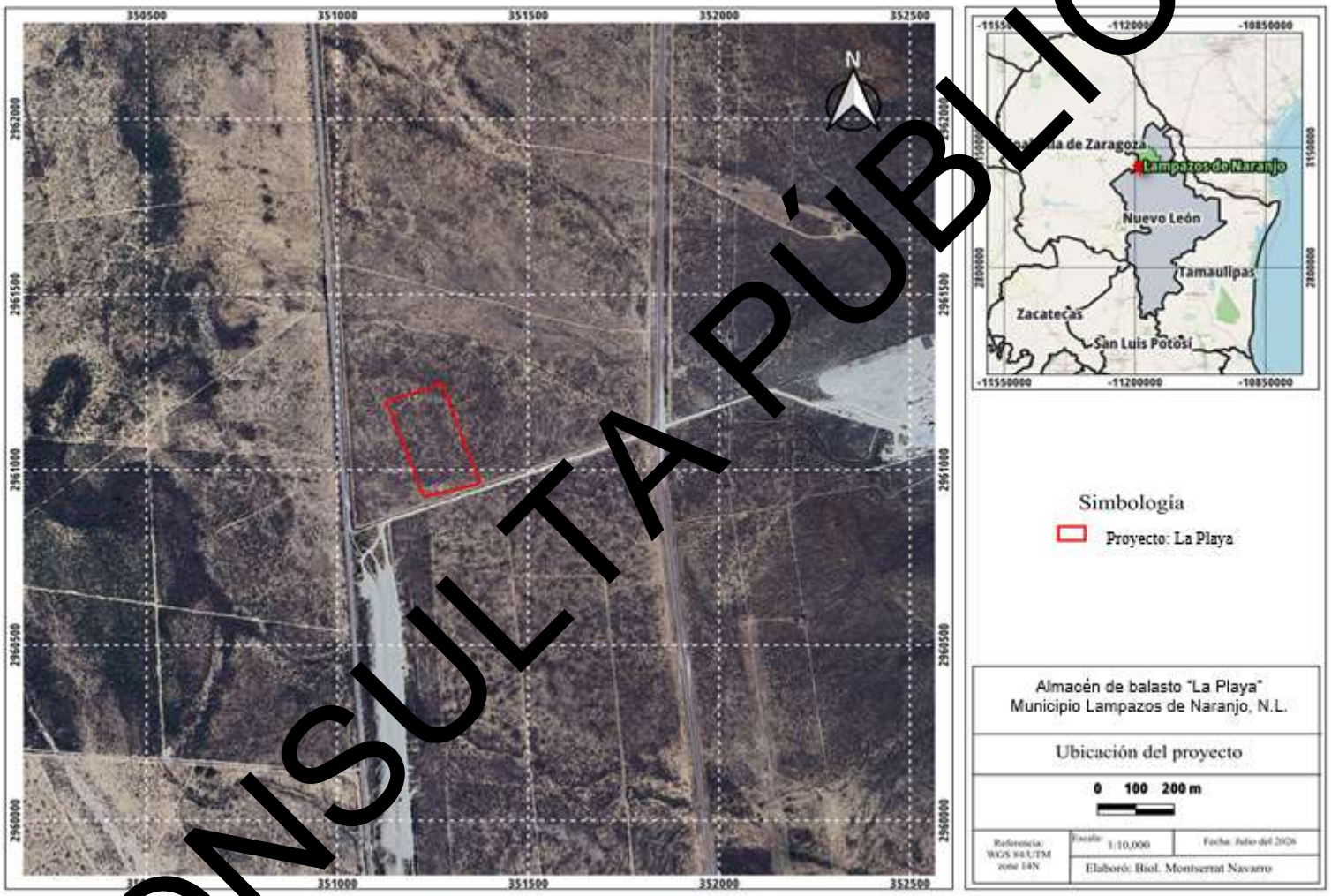


Figura I.3 Imagen satelital del área del proyecto.
Fuente: Google Earth

CONSULTA PÚBLICA

En la tabla I.1 se muestran las coordenadas del proyecto objeto de esta Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el Cambio de Uso de Suelo del proyecto “ALMACEN DE BALASTO LA PLAYA"

Tabla I.1 Coordenadas generales del proyecto.

CUADRO DE CONSTRUCCION				
No. Segmento	*Longitud*	*Rumbo*	*Coordenada Inicial*	*Coordenada Final*
L1	150.356	N75° 23' 33.90"E	X:351227.342 Y:2960922.598	X:351372.838 Y:2960960.516
L2	301.809	N18° 44' 42.51"W	X:351372.838 Y:2960960.516	X:351275.849 Y:2961246.356
L3	156.867	S70° 14' 20.92"W	X:351275.849 Y:2961246.356	X:351128.220 Y:2961193.281
L4	187.132	S20° 37' 09.11"E	X:351128.220 Y:2961193.281	X:351194.120 Y:2961018.136
L5	101.149	S19° 10' 28.48"E	X:351194.120 Y:2961018.136	X:351227.342 Y:2960922.598

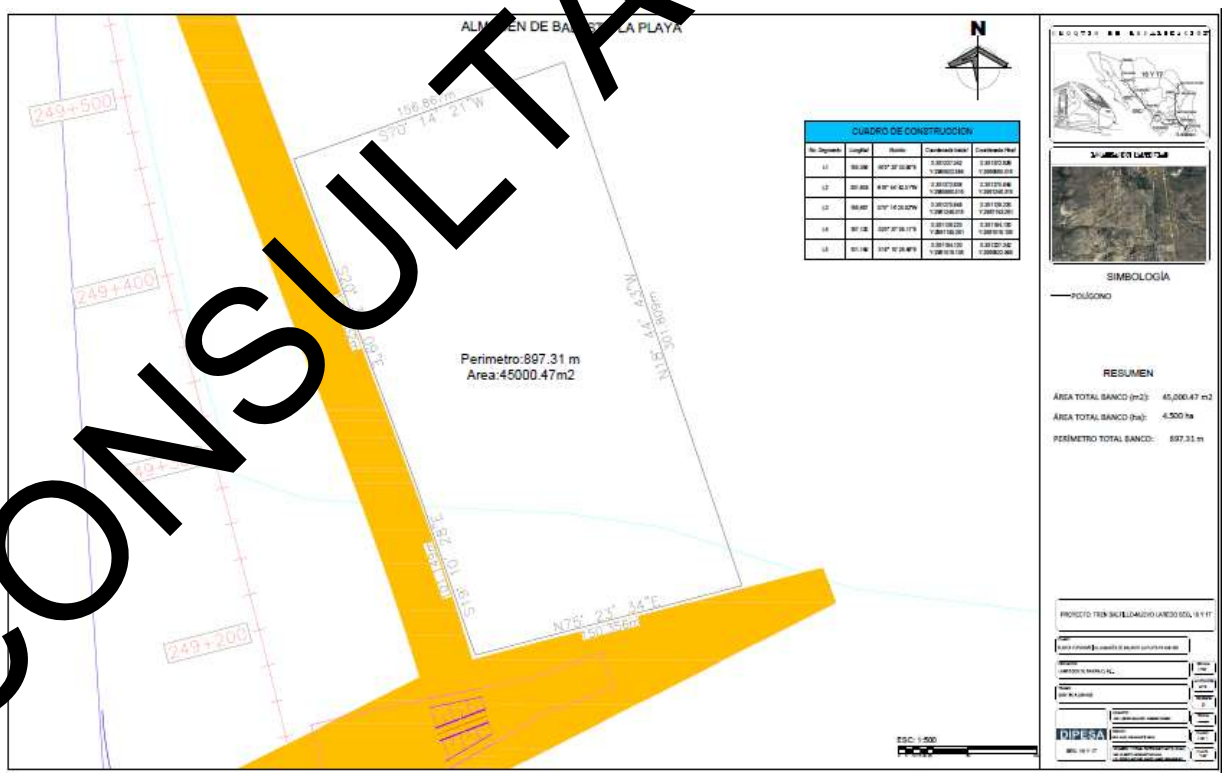


Figura I.4 Polígono del proyecto.
Fuente: Planos.

CONSULTA PÚBLICA

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

La preparación del sitio y operación del proyecto se llevará a cabo en un periodo de 18 meses de acuerdo con el programa de obra presentado por el promovente.

Su utilidad se considera permanente.

El proyecto, objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental comprende el desarrollo del proyecto “ALMACÉN DE BALASTO LA PLAYA”.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

CONSULTA PÚBLICA

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes de los promoventes

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal.

CONSULTA PÚBLICA

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

I.3.1 Nombre o razón social

El escrito que contiene la declaratoria bajo protesta de decir verdad, firmado por el responsable de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, de acuerdo con lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se adjunta al presente documento.

I.3.2 Registro Federal del Contribuyente o CURP

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

CONSULTA PÚBLICA

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El proyecto consiste en la habilitación de un predio destinado al almacenamiento temporal de balasto, que será empleado en la construcción y mantenimiento de la infraestructura ferroviaria. El área seleccionada será acondicionada para recibir, clasificar y resguardar el balasto proveniente de bancos de material autorizados, garantizando que cumpla con las especificaciones granulométricas y mecánicas establecidas por la normatividad vigente.

El predio contará con superficies niveladas y compactadas que permitan la circulación segura de maquinaria pesada (cargadores frontales, camiones de volteo), así como con espacios de acopio organizados para facilitar la logística de carga y descarga. El almacenamiento se concibe como una fase intermedia entre la extracción del material y su colocación en la vía férrea, asegurando disponibilidad y calidad en los volúmenes requeridos para la obra.

Desde el punto de vista ambiental, el proyecto incorpora medidas de control como delimitación física del área de acopio, sistemas de drenaje pluvial, riego para mitigar emisiones de polvo y manejo adecuado de escurrimientos, con el fin de evitar impactos negativos sobre el suelo, la vegetación y los cuerpos de agua cercanos.

En síntesis, el predio para almacenamiento de balasto constituye un componente logístico estratégico dentro del proyecto ferroviario, diseñado para garantizar eficiencia constructiva y minimizar riesgos ambientales, contribuyendo a la sustentabilidad de las actividades de preparación y operación de la obra.

Este proyecto total tendrá una superficie de 45,000 m^2 (4.5 ha) y pretende la preparación de la superficie total del predio.

Este proyecto es un predio sin uso productivo aparente, localizado en el municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León a 28.7 km. al sur de la cabecera municipal, 500 metros al oeste de la carretera Monterrey-Nuevo Laredo y a 150 metros al este de la vía férrea de carga que actualmente está en operación.

El predio colinda con predios sin uso aparente. Al sur colinda con un camino de terracería que da acceso al este a la carretera Monterrey-Nuevo Laredo y a oeste a la vía férrea en operación. Como se muestra en la figura II.1.

CONSULTA PÚBLICA



Figura II.1 Vista parcial del sitio y sus colindancias
Fuente: *Google Earth.*

CONSULTA PÚBLICA

En esta manifestación de impacto ambiental, se evaluará la preparación del sitio del proyecto y su operación.

Estas actividades de preparación del sitio para posteriormente utilizarlo como almacén de balasto como requerimiento del proyecto integral del SISTEMA FERROVIARIO PARA CONECTAR MONTERREY-NUEVO LAREDO", lo que permitirá la generación de empleos para los habitantes del municipio de Lampazos de Naranjo y del Área Metropolitana de Nuevo León.

El proyecto contempla actividades preliminares, programas de auyentamiento y rescate de fauna y programa de rescate y reubicación de flora.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

La naturaleza del proyecto corresponde a una actividad de carácter industrial-logístico de apoyo ferroviario, cuyo propósito es habilitar un predio con una superficie de 45,000 m^2 (4.5 ha) para el almacenamiento temporal de balasto. Este material pétreo constituye un insumo esencial en la construcción y mantenimiento de la infraestructura ferroviaria, al proporcionar estabilidad, drenaje y durabilidad a la vía.

El proyecto se concibe como una actividad auxiliar de infraestructura de transporte, dado que no implica procesos de transformación industrial compleja, sino la disposición, clasificación y resguardo del balasto en áreas acondicionadas para su posterior traslado y colocación en la vía férrea. Su carácter es temporal y de servicio, funcionando como un eslabón intermedio entre la extracción en bancos de material autorizados y la aplicación final en la obra ferroviaria.

Desde la perspectiva ambiental, la naturaleza del proyecto se considera de impacto moderado, asociado principalmente al manejo de suelo, emisiones de polvo y escurrimientos pluviales, los cuales pueden ser mitigados mediante medidas de control específicas. En este sentido, el proyecto se integra como un componente logístico estratégico que contribuye a la eficiencia constructiva y a la sustentabilidad de las actividades ferroviarias.

II.1.2 Selección del sitio

La selección del predio para el almacenamiento de balasto se justifica por su proximidad estratégica a la infraestructura de transporte existente, al encontrarse a aproximadamente 150 metros al este de la vía férrea y a 500 metros al oeste de la carretera Monterrey–Nuevo Laredo.

CONSULTA PÚBLICA

Esta ubicación permite optimizar la logística de acopio y distribución del material, facilitando el traslado directo hacia los frentes de obra ferroviaria y asegurando un acceso eficiente desde la red carretera principal. La cercanía simultánea a la vía férrea y a la carretera reduce tiempos de transporte, costos operativos y emisiones asociadas, además de minimizar la necesidad de habilitar nuevas vialidades de acceso. En términos ambientales, la localización dentro de un entorno ya modificado por infraestructura de transporte contribuye a reducir impactos adicionales sobre áreas naturales, consolidando al predio como un espacio idóneo para actividades de apoyo logístico ferroviario.

Los factores que le dan origen a este Proyecto son, el tamaño de su superficie y ubicación.

El Proyecto se localizará en un predio de 45,000 m^2. (4.5 ha). Ubicado en el municipio de Lampazos de Naranjo, N.L.

II.1.2.1 Objetivos generales y específicos

El objetivo de este proyecto es garantizar la disponibilidad, calidad y manejo adecuado del balasto mediante el acondicionamiento de un predio destinado al almacenamiento temporal y logístico, con el fin de asegurar la eficiencia constructiva y la sustentabilidad ambiental en la ejecución de la infraestructura ferroviaria. Asimismo, se busca garantizar el cumplimiento de normativas ambientales y urbanas, promoviendo la competitividad económica y la integración del predio al corredor industrial de la región.

Los objetivos primordiales de este proyecto son:

- **Habilitar y acondicionar el predio** con superficies niveladas y compactadas que permitan el acopio seguro del material pétreo.
- **Establecer áreas de maniobra y logística** para la operación de maquinaria pesada y vehículos de carga, optimizando el traslado del balasto hacia la vía férrea.
- **Implementar medidas de control ambiental** para mitigar emisiones de polvo, manejar escurrimientos pluviales y evitar la dispersión del material fuera del área de acopio.
- **Asegurar la clasificación y control de calidad del balasto**, verificando que cumpla con las especificaciones granulométricas y mecánicas requeridas por la normatividad ferroviaria.

CONSULTA PÚBLICA

- **Minimizar impactos ambientales y sociales**, aprovechando la ubicación estratégica del predio cercano a la vía férrea y a la carretera Monterrey–Nuevo Laredo, reduciendo la necesidad de nuevas vialidades y disminuyendo costos logísticos.
- **Consolidar el predio como componente auxiliar del proyecto ferroviario**, integrándolo como parte del sistema de apoyo para la construcción y mantenimiento de la infraestructura de transporte.

Justificación

En este sentido, la justificación ambiental radica en que el predio seleccionado, por su ubicación estratégica, permite optimizar la logística ferroviaria y reducir la apertura de nuevas áreas de impacto, mientras que las medidas de mitigación propuestas garantizan la conservación de la vegetación y la fauna de la cuenca hidrológica forestal, contribuyendo a la resiliencia ecológica y al equilibrio ambiental de la región.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

a) Ubicación político-administrativa

El proyecto se pretende desarrollar en el Municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León, ubicado a 28.7 km. al sur de la cabecera municipal y a 500 m. al poniente de la carretera Monterrey- Nuevo Laredo.

Como se ha mencionado en el punto anterior, el proyecto tiene como principal objetivo darle certidumbre a la población del Municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León y zonas aledañas fuentes de empleo y dar cumplimiento a los requerimientos del proyecto integral de SISTEMA FERROVIARIO PARA CONECTAR MONTERREY-NUEVO LAREDO".

En la siguiente tabla se enlistan las coordenadas de la superficie requerida para el establecimiento del Proyecto "Almacén de balasto La Playa" y en las figuras II.3 y II.4 se muestra la ubicación en donde se pretende realizar el proyecto.

Para la realización de este proyecto no se requerirán actividades asociadas y de apoyo, ya que se pretende únicamente la preparación del sitio para su posterior operación como almacén de balasto para resguardar el material a utilizar en el proyecto del tren de pasajeros. -

CONSULTA PÚBLICA

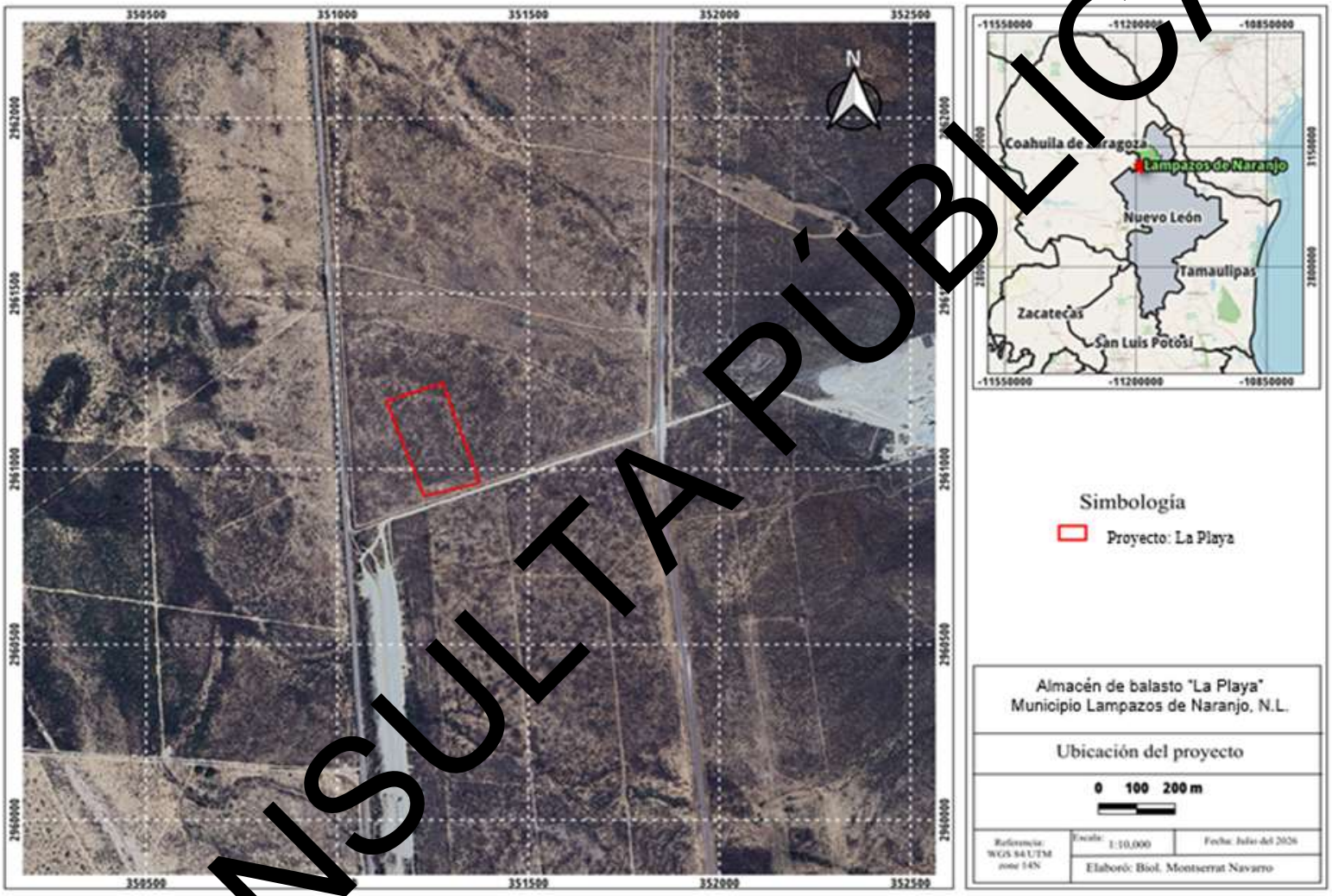


Figura II.2 Imagen satelital.
Fuente: *Google Earth.*

CONSULTA PÚBLICA

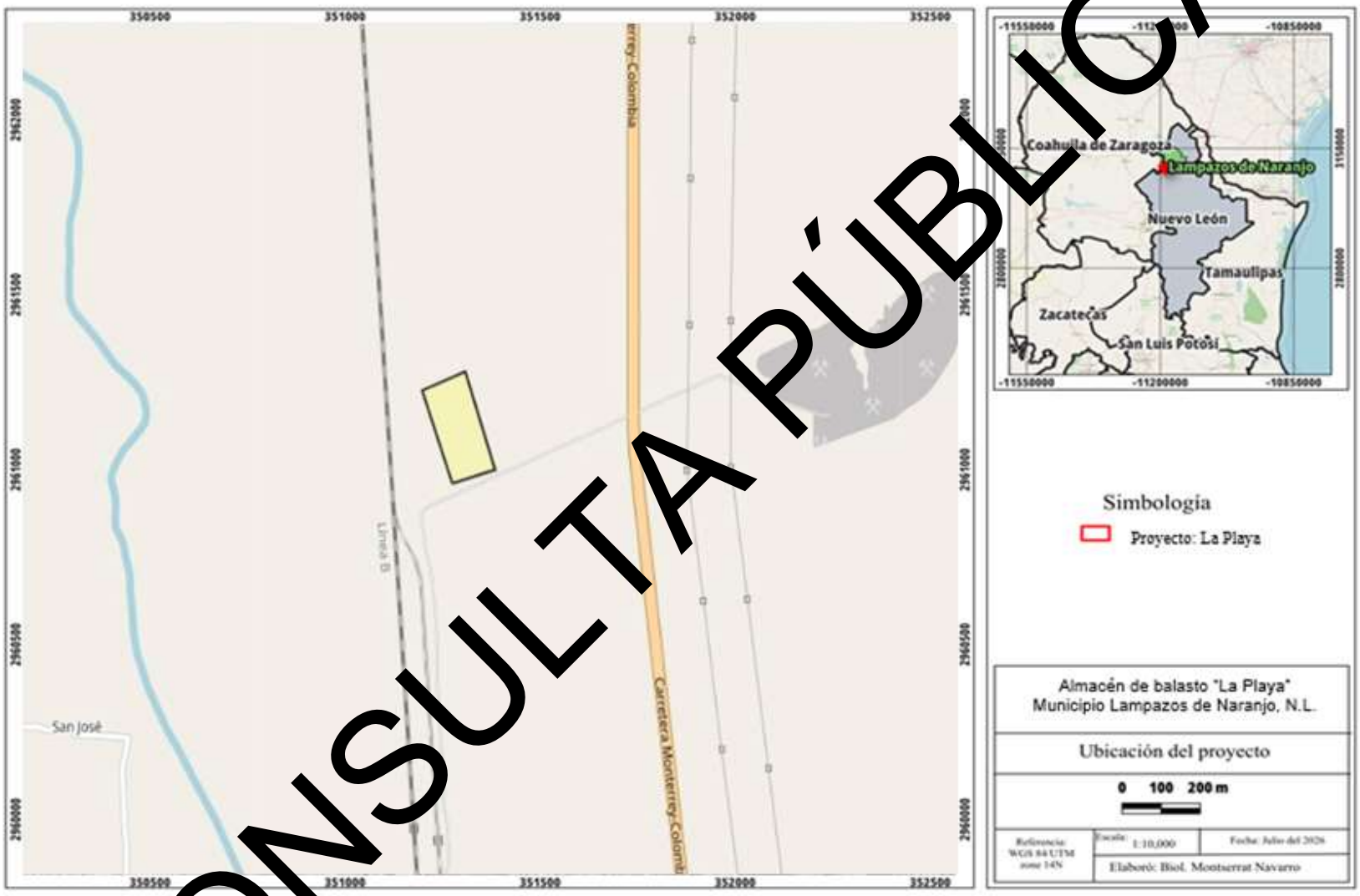


Figura II.3 Mapa de ubicación.
Fuente: Planos.

CONSULTA PÚBLICA

b) Ubicación georreferenciada del proyecto.

El Anexo II.1 contiene la ubicación georreferenciada para el proyecto "ALMACÉN DE BALSTO LA PLAYA".

Anexo II.1. Ubicación georreferenciada del proyecto (Kmz)

c) Plano de conjunto del proyecto.

Los planos del proyecto forman el *Anexo II.2*

II.1.4 Inversión requerida

b) Importe total del capital total requerido

Tabla II.1. Desglose de la inversión total del proyecto

Ver Anexo II.3

b) Periodo de recuperación del capital

Este proyecto pretende la recuperación del capital en el lapso propuesto de 18 meses.

c) Costos necesarios para las medidas de prevención y mitigación

Los costos para aplicar las medidas de prevención y mitigación para esta obra se incluyen en el monto de la inversión del proyecto.

Se incluyen actividades de rescate y reubicación de flora, actividades de ahyuntamiento, rescate y liberación de fauna, manejo y disposición de residuos, riego por aspersión, entre otras.

CONSULTA PÚBLICA

II.1.5 Dimensiones del proyecto

a) Superficie total del predio

El proyecto de completo cuenta con una superficie total de 45,000 m^2 (4.5 ha).

b) Superficie a afectar

El proyecto cuenta con una superficie de 45,000 m^2 (4.5 ha); esta superficie se pretende afectar en su totalidad para realizar las actividades de preparación del sitio para su posterior operación como almacén de balasto. Esta superficie corresponde a al 100% del predio del proyecto.

El proyecto corresponde a un predio 45,000 m^2. y con un área de afectación de 45,000 m^2 (4.5 ha). Y una superficie con vegetación forestal que requiere cambio de uso de suelo de 45,000 m^2 (4.5 ha).

Tabla II. 2. Desglose de la superficie total de afectación y áreas de conservación necesarias para el proyecto

	Uso de Suelo y Vegetación	Superficie en m^2	Superficie en ha	%
1	Superficie total del proyecto	45,000	4.5	100.00
2	Áreas con vegetación aparente (CUS)	45,000	4.5	100.00
3	Áreas fuera del cambio de uso de suelo (Afectación)	0	0	0

CONSULTA PÚBLICA

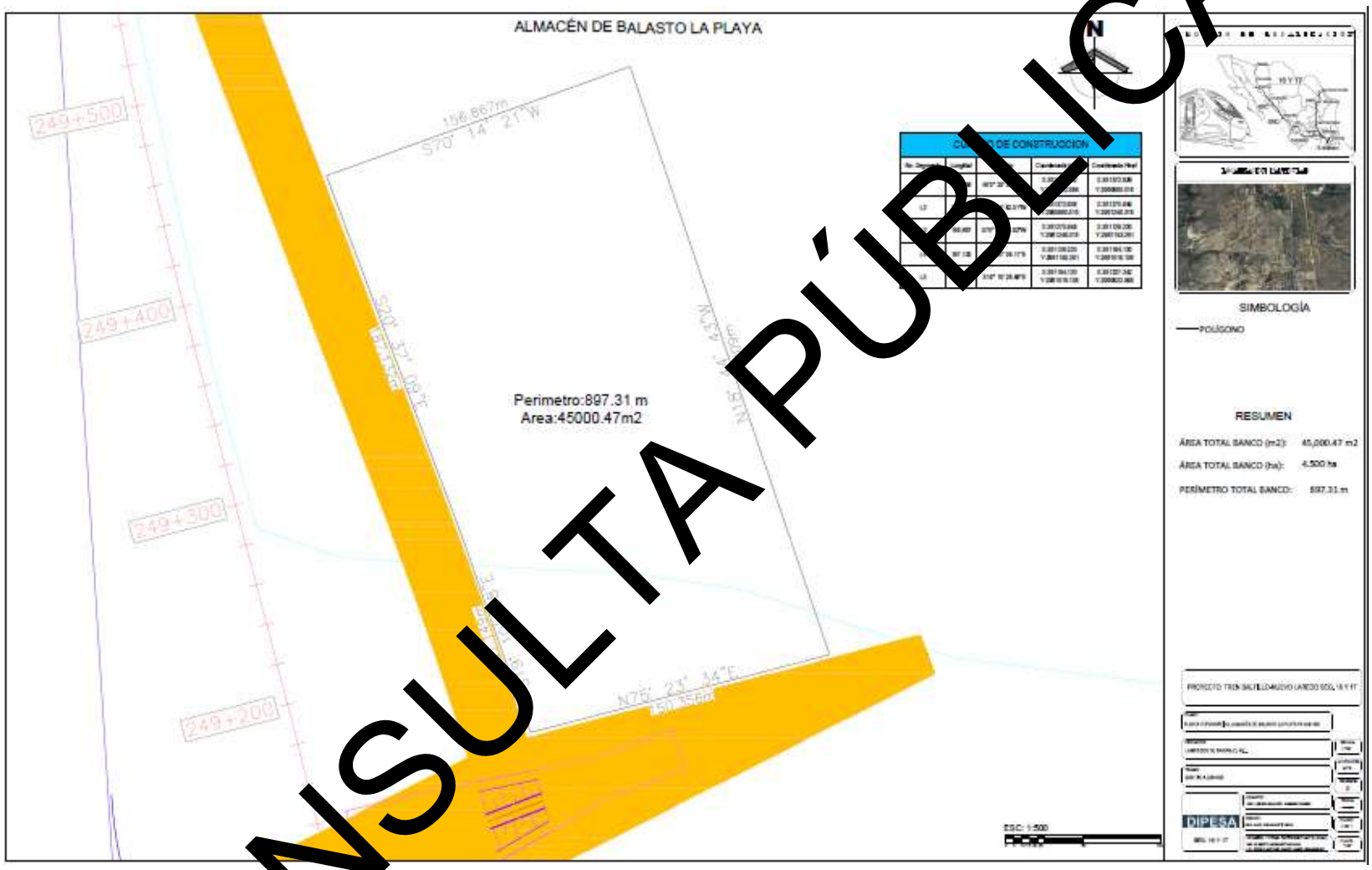


Figura II.4 Área de afectación del proyecto
Fuente: Planos

CONSULTA PÚBLICA

c) Superficie en m^2 para obras permanentes.
No existirán obras permanentes en este proyecto.

d) Superficie del predio, de acuerdo con lo siguiente:
El proyecto se pretende ubicar sobre un solo predio. Mismo que no se superpone a ninguna de las categorías de uso de suelo manifestado en el Pla de Desarrollo Urbano de Lampazos de Naranjo, Nuevo León, ya que se ubica en la periferia del centro de población.

El área del proyecto corresponde a 45,000 m^2 (4.5 ha)., de los cuales se pretende utilizar el 100% para las actividades de almacenamiento de balasto.
De acuerdo con la carta de la serie VI del INEGI, lo refiere como pastizal inducido; sin embargo, de acuerdo con las visitas a campo se determinó que presenta vegetación del tipo Vegetación Secundaria del tipo Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco (VSa/MET) que requiere cambio de uso de suelo. Por lo que, en adelante, se mencionara que el predio cuenta con vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco.

II.1.6 Uso actual del suelo

Además de acuerdo con la clasificación de superficies para el proyecto que requieren cambio de uso de suelo, el predio del proyecto de acuerdo con sus características se clasifica como un terreno con vegetación forestal de zonas áridas.

El área del proyecto cuenta con una superficie total de 45,000 m^2 (4.5 ha). Que se ubica en el municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León. Y es un predio sin uso aparente.

En relación con la vegetación, el proyecto cuenta con una superficie de 45,000 m^2 (4.5 ha); en esta superficie se presenta de Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco (VSa/MET).

Esta vegetación está constituida por ejemplares de *Cordia boissieri, Vachellia rigidula, Cordia Parkinsonia texana, Jatropha dioica, Yucca torreyi*, entre otros.

Se realizó la vinculación del predio con el Atlas de Riesgos y Peligros Naturales de Lampazos de Naranjo del Estado de Nuevo León, 2011. Y reporta que el municipio está ubicado en una zona en donde se establece que existe peligro Bajo por cuestiones de inundación para el municipio. Cerca del predio del proyecto no existen escurrimientos de carácter intermitente.

CONSULTA PÚBLICA

El área del proyecto se ubica fuera de áreas naturales protegidas de carácter estatal y federal, sin embargo, se ubica a 70 km al sureste del área natural protegida estatal Sierra Picachos. Y de las ANP Federales cercana al predio, únicamente la C.A.D.N.R. 004, Don Martín, ubicada a 64.5 km al este del predio del proyecto.

El proyecto se ubica fuera de zonas de anidación, refugio, reproducción, conservación de especies en alguna categoría de protección o bien de áreas de distribución de especies frágiles y/o vulnerables de vida silvestre y restauración del hábitat.

El proyecto se ubica fuera de zonas de aprovechamiento restringido de vida forestal y de fauna.

El proyecto se ubica fuera de ecosistemas frágiles.

El proyecto se ubica fuera de regiones prioritarias.

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

El proyecto se desarrollará dentro de una zona ubicada en la periferia del municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León, que colinda con predios sin uso aparente y esta ubicado a 28.7 km. de la cabecera Municipal.

Durante la etapa de preparación del sitio y operación, no se requerirá de los servicios de energía eléctrica, servicio de telefonía, internet, servicios de radiocomunicación, etc. Se requerirá de una planta de energía eléctrica, del uso de pipas y maquinaria y equipo. El agua potable será abastecida para el personal que se encuentre laborando en el sitio. Además, se contará con una empresa que proporcionará los servicios de sanitarios portátiles.

Todos los servicios requeridos para la preparación del sitio y operación se encuentran disponibles en la zona.

CONSULTA PÚBLICA

II.2 Características particulares del proyecto.

El proyecto “ALMACÉN DE BALASTO LA PLAYA”, pretende la preparación del sitio de la totalidad del predio del proyecto que tiene una superficie de 45,000 m^2 (4.5 ha), de los cuales, se pretende utilizar el 100% del sitio. Ver la figura II.5.

CONSULTA PÚBLICA

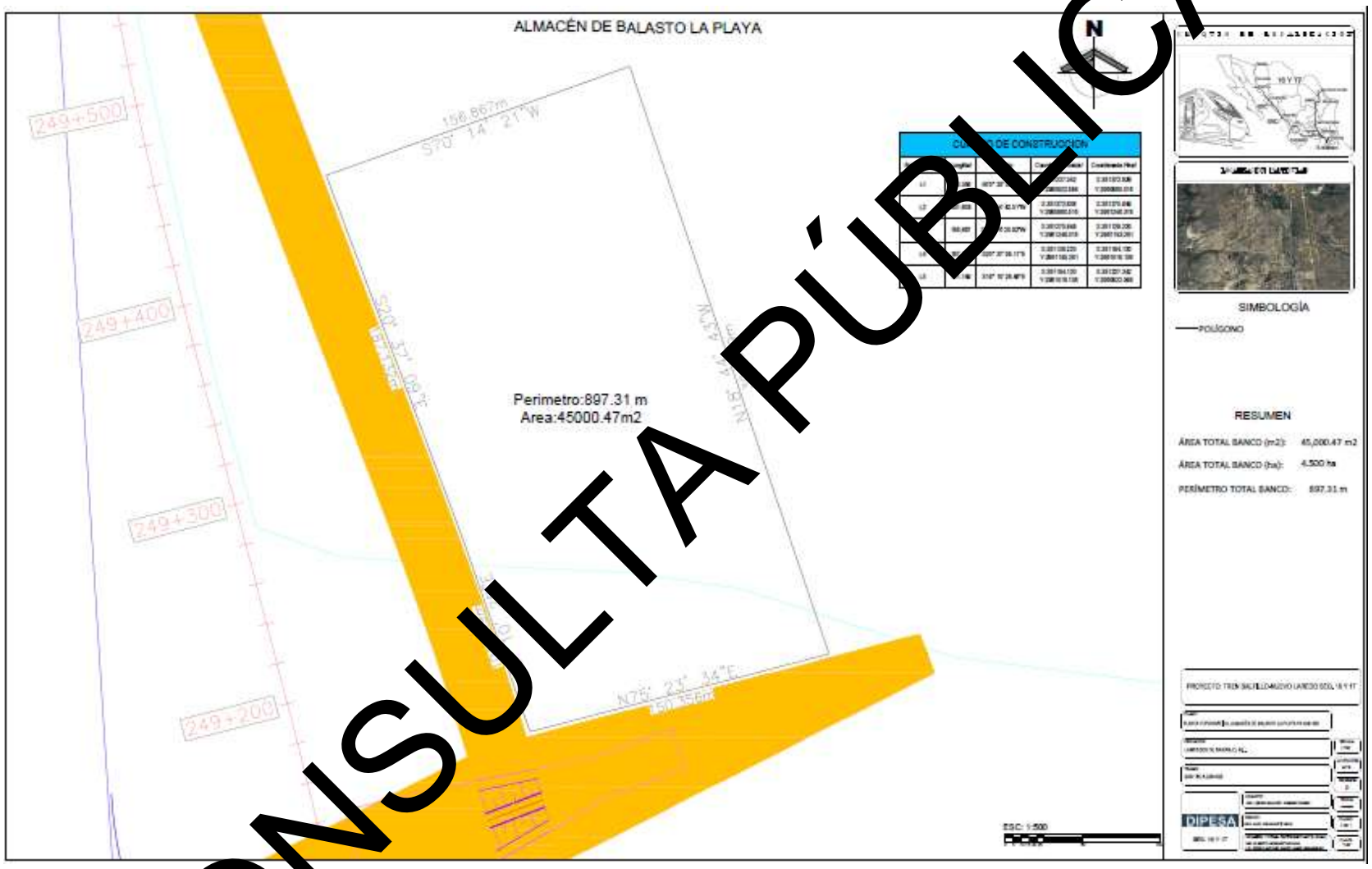


Figura II.5 Lotificación del proyecto.
Fuente: Planos.

CONSULTA PÚBLICA

II.2.1 Programa general de trabajo

El plazo solicitado para la ejecución del proyecto es de 18 meses (1.5 años) para el cambio de uso de suelo
Y se realizará en seis etapas como se describe a continuación:

Las cuatro semanas previas a la ejecución del cambio de uso de suelo en cada etapa del proyecto (remoción de la vegetación forestal), serán para el rescate de la flora que pueda ser reubicada en las áreas verdes, además de la conservación de ejemplares del estrato superior en dichas áreas, como parte de la habilitación de las mismas; aunado a lo anterior, se llevará a cabo el rescate de fauna de lento desplazamiento que pudiera encontrarse en el sitio; posteriormente se realizará la preparación del sitio.

Luego del retiro de vegetación dará inicio a las actividades de desmonte y despalme, y se ejecutará en un plazo de 18 meses (1.5 meses).

La autorización para realizar las actividades de preparación del sitio y operación son las que se buscan obtener con el ingreso de este documento a la Dependencia correspondiente.

La superficie total del proyecto es de 45,000 m^2 (4.5 hectáreas), de los cuales el 100%, que corresponde a 45,000 m^2 (4.5 hectáreas) presentan vegetación secundaria arbustiva del tipo matorral espinoso (VSa/MET) por lo cual se está solicitando el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

En la figura II.3. se muestra la zonificación del proyecto y su porcentaje de CUS.

CONSULTA PÚBLICA

Proyecto

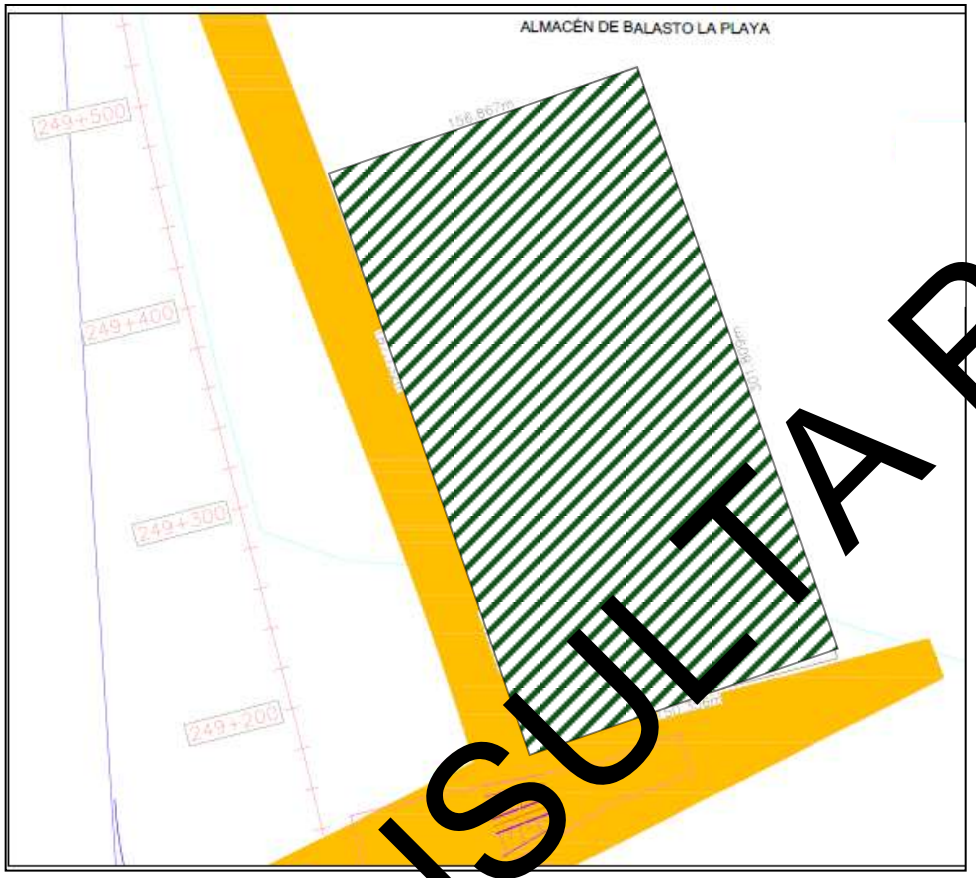


Figura II.6 Lotificación del proyecto.
Fuente: Planos

Tabla II.3. Superficie del proyecto

	SUPERFICIES DEL PROYECTO	SUPERFICIE (m^2)
	Superficie total del proyecto	45,000
	Áreas con vegetación aparente (CUS)	45,000
	Áreas fuera del cambio de uso de suelo (Afectación)	0

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II. 4. Desglose de la superficie de cambio de uso de suelo para el proyecto

ÁREA CUS	SUPERFICIE (m)
POLIGONO GENERAL	45,000

Tabla II. 5. Desglose de la superficie total de afectación y áreas de cambio de uso de suelo necesarias para el proyecto

SUPERFICIES DEL PROYECTO	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE (ha)
Superficie total del proyecto	45,000	100.000
Áreas con vegetación aparente (CUS)	45,000	100.000
Áreas fuera del cambio de uso de suelo (Afectación)	0	0

La superficie y plazo para la etapa corresponde a la totalidad del proyecto que es 45,000 m^2 (4.5 hectáreas) y la superficie para el cambio de uso de suelo es 45,000 m^2 (4.5 ha). y este se ejecutará en un periodo de 18 meses (1.5 años).

Las actividades de construcción son las siguientes:

Tabla II. 6. Actividades en la etapa de preparación del sitio

Etapas	Actividades principales
1	Trazo y nivelación
	Desmonte
	Despalme
	Mejoramiento del terreno
	Operación del almacén

Para la preparación del sitio y urbanización, se estima un periodo 1.5 años (18 meses). Como se muestra en el diagrama de Grant que se encuentra en el anexo II.4. El mismo plazo es el que se solicita para el cambio de uso de suelo (CUS).

Anexo II.4. Documentación presentada por el promovente. *Programa de obra*

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II. 7 Programa general

				2026							2027											
ACTIVIDADES	**DURACIÓN**	**COMIENZO**	**FIN**	**JUNIO**	**JULIO**	**AGOSTO**	**SEPTIEMBRE**	**OCTUBRE**	**NOVIEMBRE**	**DICIEMBRE**	**ENERO**	**FEBRERO**	**MARZO**	**ABRIL**	**MAYO**	**JUNIO**	**JULIO**	**AGOSTO**	**SEPTIEMBRE**	**OCTUBRE**	**NOVIEMBRE**	**DICIEMBRE**
INICIO DE LOS TRABAJOS	0	01-jun-26	01-jun-26																			
TRAZO Y NIVELACION	7	01-jun-26	08-jun-26																			
DESMONTE	7	08-jun-26	14-jun-26																			
DESPALME	7	14-jun-26	20-jun-26																			
MEJORAMIENTO DE TERRENO	7	20-jun-26	26-jun-26																			
OPERACIÓN DE ALMACÉN	18 MESES	**01-jun-26**	**31-dic-27**																			

Enseguida se presenta el programa por etapas del proyecto y, finalmente, el programa para la ejecución del retiro de la vegetación (preparación del sitio)

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II.9 Programa de trabajo para las actividades de preparación del sitio

Etapa	Actividad/Concepto	CAMBIO DE USO DE SUELO																	SEGUIMIENTO				
		MESES																	AÑOS				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	1	2	3	4	5
CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES	Localización de las áreas de desmonte y de conservación	■																						
	Identificación, etiquetado y rescate de especies de flora y fauna	■	■																					
	Rescate y reubicación de plántulas	■	■	■																				
	Desmonte en el área autorizada				■	■	■	■																
	Despalme en el área autorizada						■	■	■															
	Limpieza del terreno						■	■	■	■														
	Preparación del polígono a reforestar	■																						
	Reforestación de los sitios identificados para tal finalidad.										■	■												
	Supervisión y control del cumplimiento de términos y condicionantes de la MIA y ETJ	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Informes a la DGGFSOE de actividades en materia del CUSTF			Como lo establezca la DGGFSOE																				
	Envío de informe de finiquito a la DGGFSOE una vez terminado el CUSTF																		■	■	■	■	■	■

CONSULTA PÚBLICA

II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete

Los estudios técnicos del proyecto pueden verse en el capítulo 4

- Análisis de la vegetación y de la fauna del área en estudio.

II.2.1.2 Representación gráfica regional

La siguiente imagen nos muestra la ubicación del proyecto en el plano regional para visualizar las características de la zona del proyecto. Ver en la siguiente página.

II.2.1.3 Representación gráfica local

La siguiente imagen es un plano general del proyecto. Ver en la siguiente página.

Sobre el trazo del proyecto no existen zonas de anidación, refugio, reproducción o conservación de especies.

Durante las visitas de campo al sitio del proyecto, no se observaron especies de flora ni de fauna de las enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

El proyecto no pretende, directa o indirectamente, la generación de energías limpias (cogeneración, fuentes renovables).

CONSULTA PÚBLICA

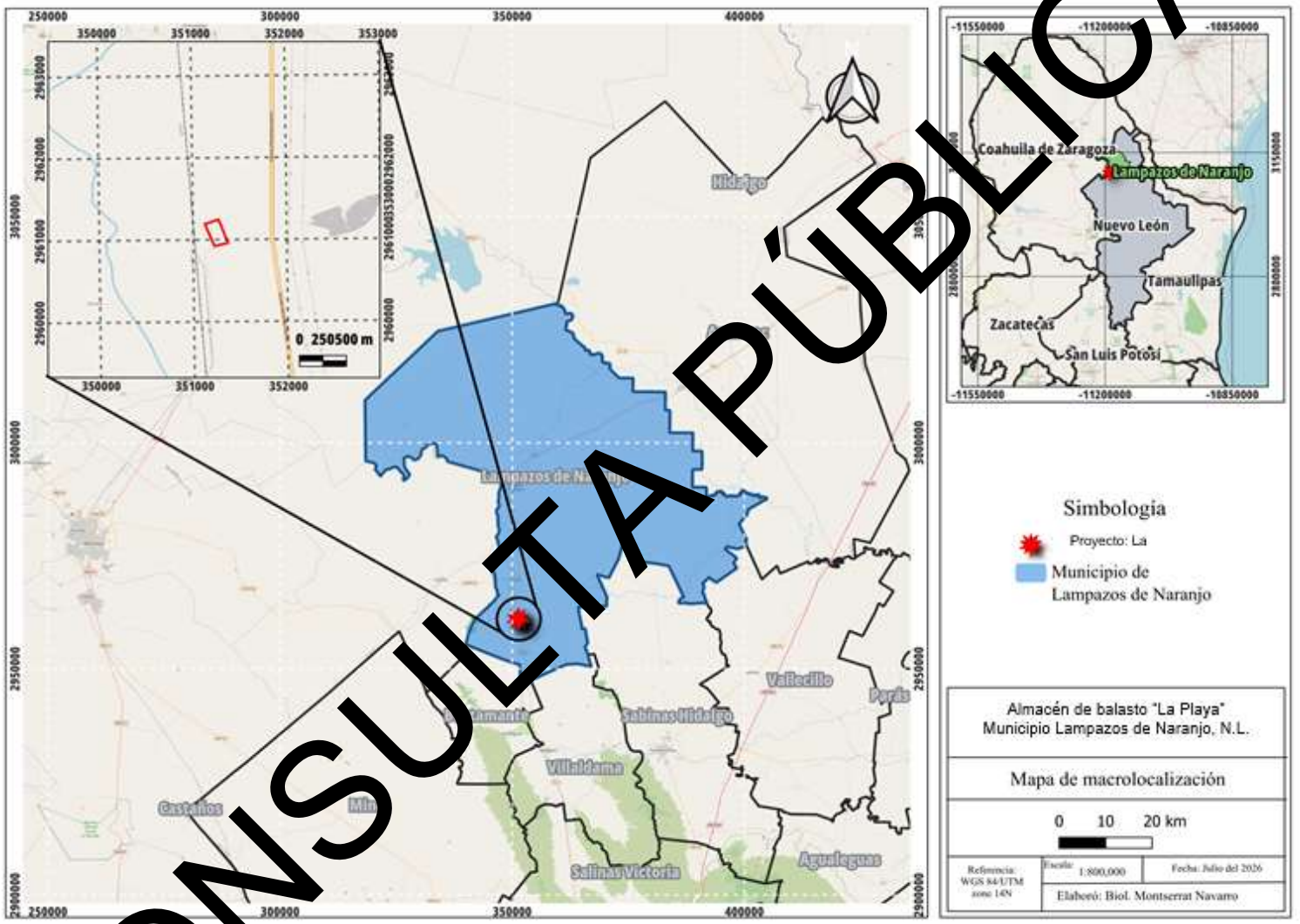


Figura II.7 Representación gráfica regional y local del proyecto.
Fuente: Mapa digital INEGI.

CONSULTA PÚBLICA

II.2.2 Preparación del sitio

Este proyecto consistirá en el retiro de vegetación para su posterior uso como almacén de balasto.

El predio del proyecto será utilizado al 100% para realizar la urbanización.

Tabla II.10. Superficie de incidencia con respecto al proyecto.

Superficies de incidencia		
Área de afectación TOTAL del proyecto (m^2)	Área de afectación por obras permanentes (m^2)	Área de afectación por obras temporales (m^2)
45,000	0	45,000

Como apoyo a la obra se contará con:

- Sanitarios portátiles.
- Planta de energía eléctrica

Además, el promovente contará con un plan enfocado a la seguridad vial y protección de la obra, tanto para los trabajadores y los usuarios de las vialidades colindantes)

Dicho Plan se compone de los siguientes elementos:

- Plan general del señalamiento de protección de obra.
- Señalamiento vertical guía a los vehículos que transiten por los camios de terracería.

Elementos determinantes para la delimitación y protección de obra.

La delimitación y protección de obra que se presenta en esta propuesta se basa esencialmente en:

- Espacio requerido para maniobra de maquinaria y personal autorizado.
- Espacio requerido para excavaciones necesarias para la instalación de las tuberías.

A continuación, se presentan las principales actividades del proyecto (aquellas que se considera tendrían un efecto adverso sobre el entorno físico-biológico ambiental, y el entorno socioeconómico y cultural):

Actividades preliminares

- Estudios de factibilidad técnica, económica, ecológica y de ingeniería.

CONSULTA PÚBLICA

- Ingeniería preliminar.
- Trámites y autorizaciones.

Etapa preparación del sitio

- Programa de rescate y liberación de fauna
- Programa de rescate y reubicación de flora
- Señalización y demarcación de áreas de trabajo
- Instalación de obras de apoyo
- Remoción de la vegetación
- Instalaciones temporales
- Remoción de la vegetación
- Programa de vigilancia ambiental
- Programa de manejo de residuos
- Programa de prevención de contaminación atmosférica
- Programa de protección de suelo e infiltración de agua

Por otra parte, como operativos y programas de apoyo se contará con:

- Vigilancia, con personal a lo largo de toda la obra, para cuidar la seguridad tanto de trabajadores y transeúntes.
- Se implementarán cuadrillas de limpieza y mantenimiento menor durante todo el proceso de la obra.

En esta etapa, la mayor afectación que podrá tenerse es a la vegetación, por tal motivo se realizaron muestreos en el sitio del proyecto.

Se encontraron 23 especies encontradas en los muestreos en el área del proyecto, 5 corresponden al estrato arbóreo, 9 al estrato arbustivo, 7 al cactáceo-rosetófilo y 2 al estrato herbáceo.

La especie de *Cordia boissieri* es la que presentó un mayor valor de importancia, seguida por *Jatropha dioica, Opuntia englemanni y Lippia origanoides.*

CONSULTA PÚBLICA

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Para este proyecto no se requiere la construcción de ningún tipo de obra civil.

II.2.4 Etapa de Construcción

Para este proyecto no se requiere la construcción de ningún tipo de obra civil.

II.2. 5 Etapa de Operación y mantenimiento.

La operación de un almacén de balasto consiste en recibir y descargar el material pétreo proveniente de bancos autorizados, organizarlo en áreas de acopio previamente niveladas y compactadas, y mantenerlo bajo condiciones controladas para garantizar su calidad granulométrica y mecánica. En este espacio se realizan maniobras con maquinaria pesada para la clasificación y redistribución del material, así como su preparación para el despacho hacia la vía férrea mediante camiones o tolvas.

Durante toda la operación se aplican medidas de control ambiental —como riego para mitigar polvo, drenaje pluvial y delimitación física del predio— con el fin de reducir impactos al entorno y asegurar que el almacén funcione como un componente logístico eficiente y sustentable dentro del proyecto ferroviario.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

No aplica para el proyecto

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Se estima que la vida útil del Proyecto será de 18 meses, ya que se pretende el uso como almacén de balasto para satisfacer las necesidades del proyecto integral SISTEMA FERROVIARIO PARA CONECTAR MONTERREY-NUEVO LAREDO".

Una vez concluida la vida útil, y en caso de que el tiempo de este no se haya prolongado, las actividades de desmantelamiento y abandono se realizarán tomando en consideración las medidas de prevención y mitigación propuestas en esta Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad

CONSULTA PÚBLICA

Particular para El Cambio de Uso de Suelo, en el resolutivo de autorización del proyecto emitido por la SEMARNAT y los lineamientos que sean establecidos por las autoridades en su momento.

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

Los posibles residuos procedentes de la obra son, en su mayoría, de tipo sólido; en su mayor parte generados en las excavaciones (que será puntual); así como de los trabajos que se realicen durante la obra; los cuales en principio suelen carecer de toxicidad, por lo que no ofrecen riesgos de tipo sanitario; dichos residuos deberán ser dispuestos en los sitios autorizados para tal fin. Por ningún motivo dichos residuos se depositarán en algunas partes bajas; se transportarán a áreas autorizadas para tal efecto.

En cuanto al manejo y disposición de los residuos generados, producto de las actividades de desmonte y despalme, serán almacenados en el sitio y tratados en forma manual para su posterior uso como mejorador de suelo en los sitios de reubicación y reforestación; y lo que no pueda ser donado como material maderable, será enviado a las escombreras autorizadas por el Estado. Las escombreras se seleccionarán de acuerdo con el avance de obra y serán aquellas que queden más cerca del proyecto.

En lo que se refiere a los residuos de tipo doméstico, se almacenarán temporalmente de manera segura, para después ser depositados en un relleno sanitario autorizado.

La zona metropolitana de Monterrey, de la cual forma parte el proyecto, cuenta con disponibilidad de servicios para el manejo y disposición final de los residuos que puedan generarse en las distintas etapas del proyecto.

Estos servicios son suficientes para cubrir las demandas presentes y futuras del proyecto y de otros proyectos presentes en la zona.

En cuanto al agua residual, se producirán residuos por el uso de los sanitarios portátiles que se emplearán en las etapas de preparación del sitio y urbanización. Estas aguas serán colectadas por prestadores de servicios debidamente autorizados mediante el uso de pipas para ser transportadas y depositadas en plantas de tratamiento de agua residual para su adecuada disposición.

Por las características de la obra, no se prevé la generación de gases de efecto invernadero por la operación del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

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

Por las características del proyecto, únicamente se generarán residuos durante las etapas de preparación del sitio y operación. Y su manejo se describe a continuación:

Residuos sólidos urbanos.
Por el tamaño del proyecto no se considera la generación de residuos de tipo urbano en grandes cantidades, aun así, se colocarán contenedores o recipientes con tapa en el sitio del proyecto, en el que se recogerán los residuos tales como papel, bolsas plásticas o botellas, etc., los cuales serán entregadas al sistema de recolección de aseo público municipal para su traslado al basurero municipal.

Residuos sólidos domésticos:
En todas las etapas del proyecto no se elaboran alimentos, cada trabajador, normalmente consumirá alimentos preparados en sus domicilios, por lo que la generación de restos de alimentos no existirá en el sitio del proyecto.

Residuos industriales.
Durante la etapa de oepración, la maquinaria que se utilizará no recibirá mantenimiento en el sitio de trabajo, esta se realizará en un taller fuera del sitio del proyecto. Sin embargo, es posible que se generen residuos de manejo especial como madera y varillas, así como residuos peligrosos como grasas, aceites y trapos contaminados por la operación de maquinaria y equipo.

Residuos líquidos o sanitarios.
Se instalarán sanitarios con contenedores portátiles intercambiables para el uso obligatorio de los trabajadores, a su vez la empresa encargada de dichos sanitarios tendrá como responsabilidad la limpieza de estos, dicho así la materia resultante será trasladada a lugares autorizados para su desecho.

Emisiones a la atmósfera:
Durante las diferentes etapas, las emisiones a la atmósfera serán:

a) Polvos y partículas provenientes de la actividad permanente de los vehículos y maquinaria que operan circulando por terracerías,
b) Gases y partículas del consumo de combustibles de la maquinaria y vehículos que realizan el acondicionamiento o de áreas de trabajo, y;

CONSULTA PÚBLICA

c) Ruido proveniente de la operación, principalmente por el movimiento de vehículos.

El polvo y partículas que se generarán durante el permanente movimiento de maquinaria y vehículos se controlará utilizando pipas que regarán el área de desplazamiento.

La generación de contaminantes como CO y CO_2, entre otros, es mínima, además que estas emanaciones se presentan en un ambiente abierto, de corrientes de aire permanentes y de vegetación circundante que ayuda a minimizar impactos negativos, que además son de carácter local, restringidos al área específica del proyecto. Todo ello reduce los riesgos de incendio y/o explosión. Cabe señalar que las unidades de transporte y maquinaria pesada utilizarán diésel y gasolina, que serán cargadas en estaciones de servicio establecidas dentro de la zona metropolitana.

CONSULTA PÚBLICA

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

III.1 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

Este programa es un instrumento de la política ambiental que se concibe como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que minimice el conflicto entre diferentes sectores sociales y autoridades de una región. Durante este proceso se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca alcanzar un mejor balance de actividades entre las actividades productivas y la protección de los recursos naturales a través de la vinculación entre los tres poderes de gobierno.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) define cuatro modalidades de ordenamiento ecológico: General del Territorio, Marino, Regional y Local. El Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OEGT) y el Ordenamiento Marino son de competencia Federal.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)
(Publicado en el DOF el 07-09-2012)

La propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

Esta regionalización responde a los intereses y métodos del presente programa y está basada en unidades territoriales sintéticas constituidas a partir de la integración de los principales factores del medio biofísico, clima, relieve, vegetación y suelo.

<u>Regionalización ecológica</u>

El territorio nacional fue diferenciado en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB).

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas.

CONSULTA PÚBLICA

Las *áreas de atención prioritaria* de un territorio son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos.

Se establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja; dentro de estos el Muy Alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental; por otro lado, el nivel Muy Bajo se aplicó a las UAB que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

Las *áreas de aptitud sectorial* se identificaron de manera integral en el territorio a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la administración pública federal.

Se propuso el nivel de intervención sectorial en el territorio nacional, que refleja el grado de compromiso que cada sector adquiere en la conducción del desarrollo sustentable de cada UAB, por lo que serán *promotores del desarrollo sustentable* en la UAB y en la región a la que pertenecen, de conformidad con la clasificación que tengan en términos de aptitud sectorial y en concordancia con sus respectivas competencias.

El grado de participación que los promotores del desarrollo adquieren para cada UAB, puede clasificar a los sectores como Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados.

Las *políticas ambientales* (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Como resultado de la combinación de las políticas ambientales, se definieron 18 grupos. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

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

CONSULTA PÚBLICA

regiones ecológicas, que finalmente se emplearon en la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Lineamientos y estrategias ecológicas

Se formularon 10 lineamientos ecológicos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o UBA.

Las estrategias ecológicas son definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización, dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables.

Se establecieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional; para cada estrategia se definieron acciones.

En este sentido, de acuerdo con el análisis realizado, se hace mención que el proyecto se encuentra ubicado en la Región Ecológica 7.12 específicamente en el interior de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) número 111 denominada "*Sierras y Llanuras de Coahuila y Nuevo León.*" como se muestra en la figura III.1, la cual se localiza en la región central de los estados de Nuevo León y Tamaulipas, con una política ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable, señalando una prioridad de atención " Muy alta".

El área del proyecto forma parte de la Región Ecológica 7.12.
La Unidad Ambiental Biofísica que la compone es la 111. Sierras y Llanuras de Coahuila y Nuevo León.

CONSULTA PÚBLICA

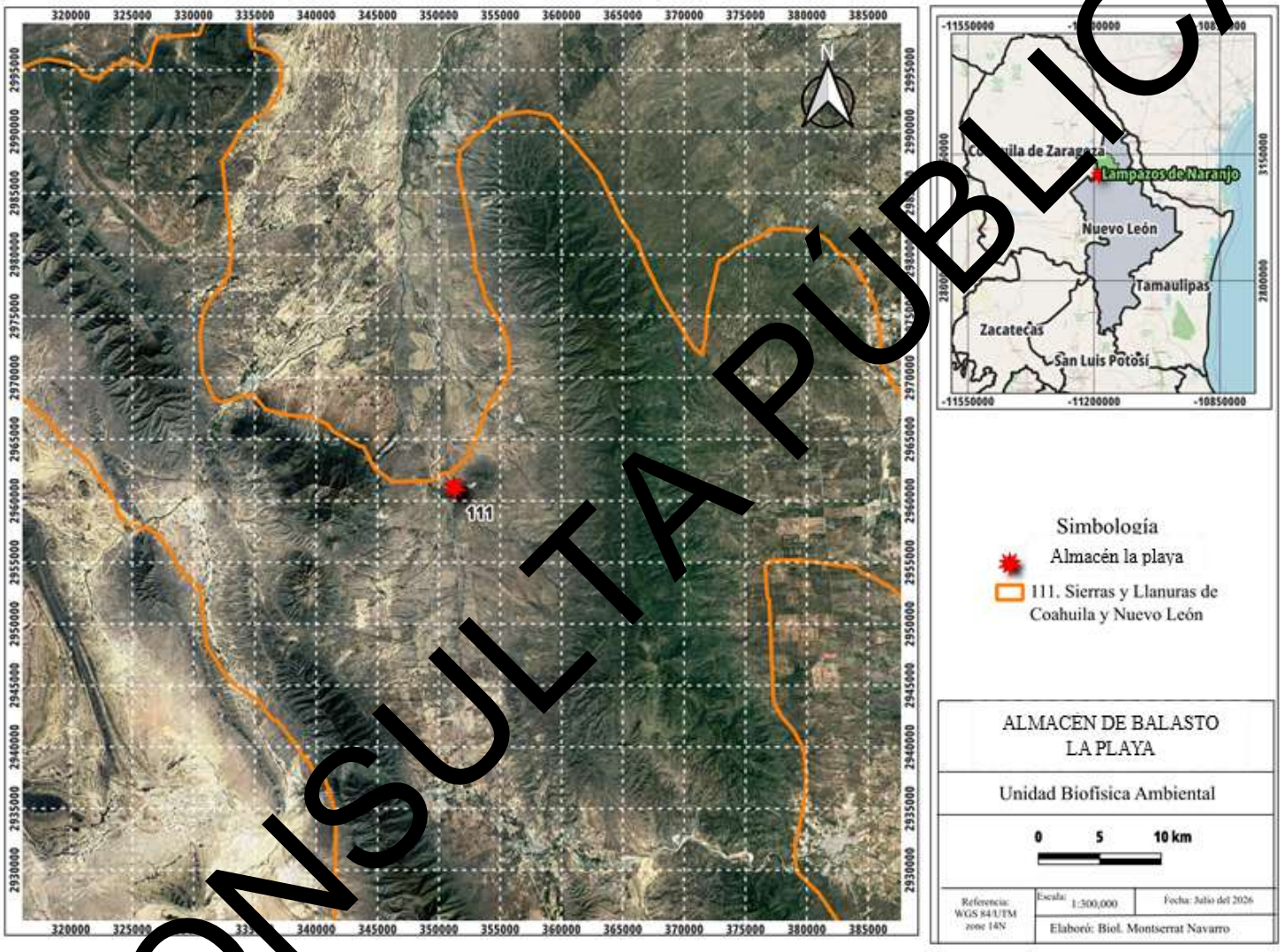


Figura III.1 **Regionalización ecológica.**
Fuente: Sistema de Información para el Ordenamiento Ecológico.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III.1 POEGT-UAB 111-Política ambiental.

Política Ambiental	*PROTECCIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE*
Prioridad de Atención	*Baja*

Tabla III.2 POEGT-UAB 111-Estrategias de desarrollo.

Rectores del desarrollo	*Desarrollo Social-Ganadería-Industria*
Coadyuvantes del desarrollo	*Minería-Preservación de Flora y Fauna*
Asociados del desarrollo	*Turismo*
Otros sectores de interés	*No aplica*
Estrategias sectoriales	*1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 44*

La vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 111 es la siguiente:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III.3 Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 111

Grupo de estrategias sectoriales	Política ambiental	Estrategias sectoriales	Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio	A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	La afectación a la flora se limitará exclusivamente al área requerida para el desarrollo del proyecto, ubicados en el municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León. Con base en las evaluaciones realizadas, se concluye que los impactos se restringen al área de intervención y no comprometen de manera significativa la biodiversidad de la microcuenca en la que se localiza, debido a la reducida proporción de superficie involucrada y a la implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental.
		2. Recuperación de especies en riesgo.	Solo en flora se encontró una especie enlistada en la NOM-059, la cual es *Echinocereus poselgeri, en cuanto a fauna no se encontraron* especies bajo alguna categoría de riesgo en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; sin embargo, en caso de encontrarse en el sitio serán objeto de rescate, conforme a los protocolos ambientales aplicables, como medida de seguimiento se propone integrar registros cuantitativos del número de individuos rescatados (1797), con un porcentaje de sobrevivencia al 80 %.
		3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El presente documento contiene información sobre la flora y fauna del sitio.
	B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	No se realizará aprovechamiento de ecosistemas, especies, genes ni de recursos naturales. El cambio de uso de suelo se hará siguiendo medidas preventivas y de mitigación.
		5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	El proyecto no prevé el aprovechamiento o explotación del suelo para satisfacer necesidades agrícolas o pecuarias, por lo que el presente criterio no es aplicable para el proyecto en cuestión.
		6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	El proyecto no es de la índole agrícola, por lo que el presente criterio no es aplicable para el proyecto en cuestión.
		7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No se contempla el aprovechamiento de recursos forestales. El proyecto se desarrollará siguiendo medidas preventivas y de mitigación de impacto ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

		8. Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto contempla medidas para minimizar el impacto ambiental; no afectará áreas no contempladas en el mismo.

Grupo de estrategias sectoriales	Política ambiental	Estrategias sectoriales	Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio	C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	No aplica para el proyecto, sin embargo, Durante la preparación del sitio y operación, debe darse cumplimiento a la Norma Ambiental Estatal NAE-SDS-002-2019 en relación con la utilización de agua residual tratada para el control de emisiones fugitivas.
		10: Reglamentar el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos para su protección.	No aplica para el proyecto elaborar tal reglamentación. Durante la preparación del sitio y construcción debe darse cumplimiento a la Norma Ambiental Estatal NAE-SDS-002-2019 con relación a la utilización de agua residual tratada para el control de emisiones fugitivas.
		11: Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).	No aplica para el proyecto.
		12. Protección de los ecosistemas.	La protección del ecosistema consiste en aplicar medidas para minimizar el impacto ambiental del proyecto.
		13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No aplica para el proyecto; no es de tipo agrícola.
	D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.	Dado a que el predio del proyecto presenta vegetación forestal, para la restauración de ecosistemas, se implementarán medidas de compensación, restauración y mitigación. Así como se ejecutará un programa de reforestación.

CONSULTA PÚBLICA

Grupo de estrategias sectoriales	Política ambiental	Estrategias sectoriales	Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio	E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15: Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	El presente criterio no es aplicable al proyecto. De acuerdo con la naturaleza del proyecto, no se consideró necesaria la aplicación de los productos brindados por el Servicio Geológico Mexicano.
		15 bis. Coordinación entre los sectores minero y ambiental.	El presente criterio no es aplicable al proyecto, de acuerdo con la naturaleza del proyecto, no se lleva a cabo el desarrollo de actividades mineras ni relacionadas al sector hidrocarburos.
		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.	El proyecto no está orientado a la manufactura o al sector industrial básico.
		17: Impulsar el establecimiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	El proyecto no está orientado a la manufactura o al sector industrial básico.
		21: Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No aplica para el proyecto; no es de tipo turístico.
		22: Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	No aplica para el proyecto; no es de tipo turístico.
		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).	No aplica para el proyecto; no es de tipo turístico.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	A. Suelo urbano y vivienda	24: Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No aplica para el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Grupo de estrategias sectoriales	Política ambiental	Estrategias sectoriales	Vinculación con el proyecto
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	B. Zonas de riesgo y prevención de contingencias	25: Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil.	El *Atlas de Riesgos para el Estado de Nuevo León-Primera Etapa*, indica riesgo hidrometeorológico para el sitio, dado a que un escurrimiento cruza al norte del predio. Además se ubica
		26: Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático, mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras.	La presente estrategia está encaminada al desarrollo de las actividades del sector público, fuera de las competencias de la promovente, por lo que no es aplicable al proyecto.
	C. Agua y saneamiento	27: Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	La presente estrategia está encaminada al desarrollo de las actividades del sector público, fuera de las competencias de la promovente, por lo que no es aplicable al proyecto.
		28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	En la preparación del sitio y operación debe darse cumplimiento a la Norma Ambiental Estatal NAE-SDS-002-2019 con relación a la utilización de agua residual tratada para el control de emisiones fugitivas.
		29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	Deberá evitarse el uso de agua potable en la preparación del sitio y operación para el control de emisiones fugitivas de partículas.
	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.	No aplica para el proyecto; consiste en el cambio de uso de suelo para la operación de un almacén de balasto.
		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 estas para impulsar el desarrollo regional.	No aplica para el proyecto; consiste en el cambio de uso de suelo para la operación de un almacén de balasto.

CONSULTA PÚBLICA

Grupo de estrategias sectoriales	Política ambiental	Estrategias sectoriales	Vinculación con el proyecto
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	E. Desarrollo social.	35: Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No aplica para el proyecto. El proyecto no es de seguridad social.
		37: Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No existen en la región territorios indígenas ni asentamientos.
		38: Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No aplica para el proyecto. El proyecto no es del sector social.
		39: Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza	No aplica para el proyecto. El proyecto no es del sector salud.
		40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	No aplica para el proyecto. El proyecto no es del ámbito social.
		41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No aplica para el proyecto. El proyecto no es del ámbito social.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	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.	La presente estrategia no es aplicable al desarrollo del proyecto. Si bien el objetivo principal del proyecto no se enfoca a la planeación del ordenamiento territorial.

Fuente: Elaboración propia.

CONSULTA PÚBLICA

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (POERCB)
(Publicado en el DOF 21-02-2012 y en el PO del Estado de Nuevo León el 27-04-2012)

La Cuenca de Burgos es la reserva de gas natural -no asociada directamente al petróleo- más importante del país.

Comprende parte de los Estados de Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila.



Figura III.2 **Cuenca de Burgos.**
Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Cuenca de Burgos.

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos es un instrumento de política ambiental que 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. De esta manera, este ordenamiento ecológico pretende ser el instrumento que le permita al Gobierno Federal, Estatal y Municipal hacer una mayor y mejor gestión de los recursos naturales en beneficio de la sociedad y del medio ambiente.

Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) 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.

CONSULTA PÚBLICA

Debido a su extensión y complejidad territorial, el modelo de ordenamiento ecológico para la Región Cuenca de Burgos contiene 636 tipos diferentes de UGA.

Las políticas ambientales que se definen para la Región se clasifican en los siguientes rubros:

- Preservación
- Protección
- Restauración
- Aprovechamiento Sustentable

En general, las áreas a las que se asignó la política de Preservación son aquellas que ya se encuentran bajo un régimen jurídico de preservación, principalmente las Áreas Naturales Protegidas.

La política de Protección se asignó a aquellas áreas que contienen recursos naturales cuyo aprovechamiento resulta importante desde el punto de vista económico y social y que, al mismo tiempo, deben ser protegidas por contener ecosistemas en buen estado de conservación, que requieren salvaguardarse de aquellos factores que propician su deterioro, tales como: la degradación del suelo, la falta de disponibilidad de agua, la fragmentación de ecosistemas, tipos de cambio de uso del suelo e intensidad de esos cambios.

Por su parte, la política de Restauración se asignó a aquellas áreas de la Región Cuenca de Burgos que presentan ecosistemas cuyas condiciones hacen necesaria la intervención humana para recuperar los procesos naturales.

Finalmente, las áreas con política de Aprovechamiento Sustentable son aquellas que contienen recursos naturales que son o pueden ser aprovechados pero cuyas estrategias de aprovechamiento deberán considerar lo establecido por este ordenamiento ecológico de manera que se promueva un desarrollo sustentable en la región.

El predio del proyecto forma parte de una UGA, la PRO-331.
La política ambiental definida es de Protección (PRO).

CONSULTA PÚBLICA

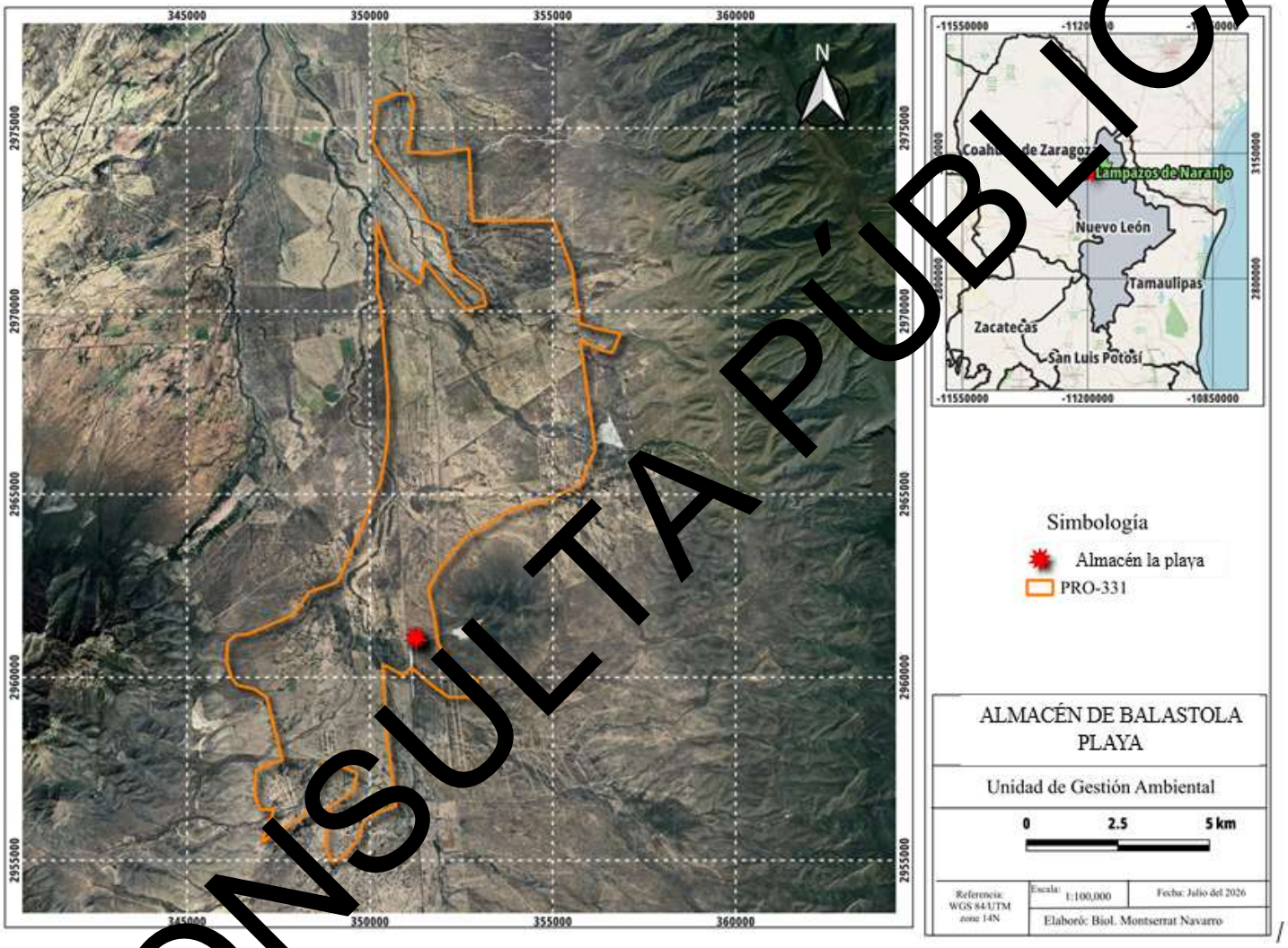


Figura III.3 **Unidades de Gestión Ambiental.**
Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Cuenca de Burgos.

CONSULTA PÚBLICA

La estrategia ecológica es APS-DE: Aprovechamiento sustentable/Desarrollo industrial.

En la Tabla III.4 se muestran los lineamientos aplicables a las UGA's:

Tabla III.4 Lineamientos ecológicos. UGA PRO-3341

UGA PRO-331 (PRO/AG)	
Lineamientos	Objetivos
L3	1
L5	01, 02, 03
L6	1
L8	01, 02, 03
L12	01, 02, 03

En seguida están los objetivos y criterios de regulación ecológica para los lineamientos; posteriormente, la vinculación/cumplimiento del proyecto con los mencionados criterios. Ver Tabla III.5.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III.5 Lineamientos ecológicos, objetivos y criterios de regulación de la UGA APS-129(APS-DE)

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Criterio de regulación ecológica
L3	Rehabilitar los ecosistemas degradados.	1	Conservar las características físico-químicas y biológicas de suelos.	3, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 37, 50, 69, 71, 75, 77, 79, 81, 82, 84, 85, 86, 88, 91, 93, 96, 97
L5	Conservar los ecosistemas de la región	1	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 Sub-montano	28, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 51, 64, 65, 74, 75, 81, 88, 91,92, 94
		2	Promover la regeneración y permanencia de la vegetación natural y el mejoramiento de la calidad de los suelos.	16, 25, 30, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 65, 68, 69, 74, 75, 79, 81, 84, 85, 86, 88, 92, 93, 94
		3	Controlar y monitorear la emisión de partículas a la atmósfera.	16, 20, 24, 27, 29, 30, 48, 51, 67, 89
L6	Conservar las zonas de recarga hidrológica	1	Evitar la deforestación.	3, 6, 25, 28, 29, 31, 34, 35, 36, 40, 51, 53, 54, 56, 64, 68, 69, 71, 75, 81, 83, 89, 92, 91, 93
L8	Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales	1	Apoyar económicamente la restauración y protección de ecosistemas degradados.	43, 62, 75, 81, 84, 88, 92, 93, 94
		2	Promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia y de bajo costo.	61, 62, 75, 89

CONSULTA PÚBLICA

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Criterio de regulación ecológica
		3	Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas.	43, 72, 74, 75, 87, 88
L12	Aprovechar en forma sustentable el suelo de uso agrícola	1	Promover la reconversión productiva, la diversificación de cultivos y el uso de tecnologías de producción sustentable.	5, 7, 8, 10, 12, 45, 53, 54, 55, 60, 62, 72, 78, 89, 96, 97
		2	Promover que el uso de agroquímicos se haga conforme a la legislación aplicable, y promover el manejo integral de plagas y enfermedades.	19, 47, 51, 63, 68, 72, 75, 89
		3	Impulsar el uso de prácticas de conservación de suelo.	8, 17, 18, 19, 43, 50, 51, 54, 62, 72, 75, 89

Tabla III.6 Vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica de la RS-129 (APS-DE)

Agua		Vinculación del proyecto
3	Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.	La afectación a la flora derivada del retiro de vegetación será de carácter puntual, correspondiendo en polígono del proyecto de cambio de uso de suelo a vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco. Para dar cumplimiento a este criterio, se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Flora. Dicho programa tiene como finalidad favorecer la conservación de la vegetación natural, contribuir a la protección de los suelos y promover la recarga de acuíferos.
5	Promover el cambio de sistemas de riego tradicionales a riego presurizado.	No se instalarán sistemas de riego; sin embargo, dado que el proyecto llevará a cabo el rescate y reubicación de ejemplares del estrato superior, por tratarse de ejemplares de especies de la región, el requerimiento de agua será reducido.
6	Promover el mantenimiento del caudal ambiental en los principales ríos de la región.	La ejecución del proyecto no modificará el caudal ambiental de los ríos de la región; las obras de drenaje existentes serán modificadas/acondicionadas para

CONSULTA PÚBLICA

Agua		Vinculación del proyecto
		la funcionalidad hidráulica del mismo.
7	Promover la modernización y tecnificación de los Distritos de Riego regionales y los sistemas de distribución del agua.	No aplica para el proyecto; no se trata de actividades agrícolas, sino del cambio de uso de suelo para un almacén de balasto.
8	Promover la utilización de técnicas para el drenaje parcelario (surcos en contorno, represas filtrantes, diques u ollas parcelarias).	No aplica para el proyecto; no se trata de actividades agrícolas, sino del cambio de uso de suelo para un almacén de balasto.
10	Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.	No se hará aprovechamiento de agua superficial ni subterránea; el proyecto consiste en el cambio de uso de suelo para un almacén de balasto. El requerimiento de agua para su ejecución será de tipo residual tratada.
12	Promover la reutilización de las aguas tratadas.	El riego de áreas para control de las emisiones fugitivas deberá hacerse con agua residual tratada.
Suelos		**Vinculación del proyecto**
16	Promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	A fin de evitar la erosión del suelo, luego del retiro de la vegetación del proyecto, el suelo del despalmado de 5 a 15 cm de profundidad para ser reutilizado en el programa de reforestación para promover la retención de humedad.
17	Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas.	No aplica para el proyecto; no es de tipo productivo; solo contempla la etapa de preparación del sitio.
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.	No aplica para el proyecto; no se trata de actividades agrícolas, sino del cambio de uso de suelo para un almacén de balasto.
19	Promover el uso de abonos orgánicos en áreas agrícolas.	No aplica para el proyecto; no se trata de actividades agrícolas, sino del cambio de uso de suelo para un almacén de balasto.
20	Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y establecimiento de cortinas rompe vientos.	La remoción de la vegetación se hará de forma gradual, conforme al avance del proyecto; los suelos no se dejarán desnudos por periodos amplios para evitar la erosión (por lluvia y aire).
22	Impulsar el manejo sustentable del suelo pecuario mediante el cumplimiento de los coeficientes de agostadero.	No aplica para el proyecto; no se trata de actividades pecuarias, sino del cambio de uso de suelo para un almacén de balasto.
24	En la realización de actividades de aprovechamientos forestales, se deberá evitar la erosión o degradación del suelo, para lo cual	No aplica para el proyecto; no contempla aprovechamientos forestales.

CONSULTA PÚBLICA

Agua		Vinculación del proyecto
	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.	La remoción de la vegetación se hará de forma gradual conforme al avance del proyecto; los suelos no se dejarán desnudos por periodos amplios para evitar la erosión (por lluvia y aire).
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.	No aplica para el proyecto; no se trata de aprovechamiento de tierra de monte, sino del cambio de uso de suelo para un almacén de balasto.
26	Crear y/o fortalecer los centros de compostaje municipal.	No aplica para el proyecto.
27	Promover el establecimiento y mantenimiento de áreas verdes en zonas urbanas (entre 9 y 16 m^2/habitante).	El proyecto no es de tipo habitacional, por lo que no le aplica dar cumplimiento a este criterio.
Cobertura vegetal		**Vinculación del proyecto**
28	Promover la conservación de espacios con vegetación forestal en las zonas de aprovechamiento productivo.	No aplica para el proyecto; no se trata de aprovechamiento productivo, sino del cambio de uso de suelo para un almacén de balasto.
29	Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades.	Como prevención de incendios, se establecerá un sitio específico para que el personal caliente sus alimentos durante la ejecución del cambio de uso de suelo.
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.	No aplica para el proyecto; no se trata de las explotaciones industriales ni mineras, sino del cambio de uso de suelo para un almacén de balasto.
31	Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	No aplica para el proyecto; no existen pastizales nativos o endémicos en el sitio.
32	Privilegiar la siembra de pastos nativos sobre los pastos exóticos.	No se utilizarán especies exóticas.
33	En aquellas zonas colindantes a las áreas naturales protegidas de competencia federal, 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.	No aplica para el proyecto; no colinda con áreas naturales protegidas de competencia federal ni forma parte de la zona de influencia de estas.

CONSULTA PÚBLICA

Agua		Vinculación del proyecto
34	Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y el matorral submontano.	La afectación a la flora derivada del retiro de vegetación será de carácter puntual, correspondiendo en el polígono de cambio de uso de suelo a vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco. Para dar cumplimiento a este criterio se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Flora. El propósito de este programa es favorecer la conservación de la vegetación natural y contribuir a la preservación del matorral espinoso tamaulipeco, integrando medidas de restauración ambiental al desarrollo del proyecto.
35	Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.	El proyecto no prevé establecer corredores biológicos, ya que el proyecto se establecerá en un predio con una superficie de 45,000 m^2.
36	Promover que la producción de carbón vegetal utilice madera proveniente de plantaciones forestales.	No aplica para el proyecto; no se trata de producción de carbón vegetal.
37	Promover la reforestación con especies nativas y con obras de conservación de suelos.	El proyecto ejecutará un Programa de Reforestación.
38	Promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de las zonas riparias.	No aplica para el proyecto; no existen áreas riparias.
39	Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático.	El proyecto ejecutará un Programa de Reforestación.
40	Considerar métodos de cosecha de especies no maderables, que garanticen la permanencia de sus poblaciones.	No aplica para el proyecto.
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 proyecto dará seguimiento a los términos y condicionantes de la autorización en materia de impacto ambiental, presentando la evidencia correspondiente a través de los informes de cumplimiento.
43	Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	No aplica para el proyecto no existen ecosistemas acuáticos en el predio.
Monitoreo, inspección y vigilancia		**Vinculación del proyecto**
47	Fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA).	No aplica para el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Agua		Vinculación del proyecto
48	Promover la creación de un sistema que permita monitorear los impactos de las actividades turísticas y recreativas en Áreas Naturales Protegidas.	No aplica para el proyecto; no se trata de actividades turísticas ni recreativas en áreas naturales protegidas, sino del cambio de uso de suelo para una vía ferroviaria.
Alternativas económicas y productivas		**Vinculación del proyecto**
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.	No aplica para el proyecto; no es de tipo productivo.
51	Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	No aplica para el proyecto; no se trata de actividades silvo-pastoriles.
53	Incentivar la agricultura orgánica.	No aplica para el proyecto.
54	Promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal.	No aplica para el proyecto.
Alternativas económicas y productivas		Vinculación del proyecto
55	Mejorar el manejo piscícola apoyando la realización de estudios biológico-pesqueros y económicos.	No aplica; no se trata de un proyecto piscícola.
56	Promover la creación de Unidades para el Manejo, Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la vida silvestre (UMA).	El proyecto no contempla la creación de UMAs
60	Fomentar la identificación, evaluación y promoción de tecnologías tradicionales adecuadas a las condiciones socio-ambientales actuales.	No aplica para el proyecto.
61	Emplear únicamente agroquímicos permitidos por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	No aplica para el proyecto; no es de tipo agrícola.
62	Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la región (MET, etc.).	No se trata de actividades productivas. Se requiere la remoción de la vegetación para el proyecto; será de tipo puntual, sin afectar áreas no contempladas en el mismo.
63	Promover la utilización de especies nativas en la restauración de caminos y áreas perimetrales a las instalaciones de las	No aplica para el proyecto; no se trata de actividades extractivas.

CONSULTA PÚBLICA

Agua		Vinculación del proyecto
	actividades extractivas.	
64	Promover el manejo adecuado de residuos sólidos mediante la construcción de rellenos sanitarios y otras tecnologías idóneas.	Dentro de las medidas preventivas, está el manejo adecuado de los residuos generados, a través de prestadores de servicio autorizados.
65	Impulsar el desarrollo y aplicación de tecnologías para evitar la dispersión de polvos provenientes de las actividades de extracción.	No aplica para el proyecto; no se trata de actividades extractivas. Dentro de las medidas preventivas está el control de las partículas generadas por el retiro de la vegetación y circulación de vehículos en el sitio, a través del riego con agua residual tratada.
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.	No aplica para el proyecto; no existen comunidades indígenas en el predio ni en sus alrededores.
Capacitación y educación ambiental		**Vinculación del proyecto**
68	Capacitar a los productores en producción acuícola integral.	No aplica para el proyecto; no se trata de actividades productivas acuícolas.
69	Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.	No aplica para el proyecto; no se trata de actividades productivas forestales.
71	Capacitar sobre el uso y manejo del hábitat y agostaderos para actividades cinegéticas.	No aplica; no se trata de un proyecto cinegético.
72	Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región.	El proyecto prevé el rescate y reubicación de flora; se trata de especies de la región. No se utilizarán especies exóticas.
74	Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	No aplica para el proyecto; no se trata de un sitio ecoturístico.
75	Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	No aplica para el proyecto; no se trata de actividades agrícolas.
Desarrollo técnico e investigación		**Vinculación del proyecto**
77	Elaboración de estudios que fundamenten la incorporación de sitios prioritarios para la conservación/protección como ANP.	No aplica para el proyecto; no se trata de un sitio prioritario para la conservación/protección como ANP.

CONSULTA PÚBLICA

Agua		Vinculación del proyecto
78	Identificación de los servicios ambientales que ofrecen los distintos ecosistemas y su valoración económica para impulsar programas de pago locales y regionales.	Se requiere el cambio de uso de suelo del proyecto; no se solicitará pago por servicios ambientales.
79	Elaboración de estudios que actualicen y afinen los coeficientes de agostadero, considerando alternativas de diversificación.	No aplica para el proyecto; no es de tipo ganadero.
81	Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	El proyecto contempla medidas para minimizar la pérdida de suelo por erosión mediante el uso de cobertura vegetal producto del material resultante del retiro de la vegetación.
82	Promover la elaboración de estudios técnicos que determinen las causas ambientales y sociales de la degradación de los suelos en la región.	No es atribución del promovente.
83	Elaborar escenarios y sus impactos de cambio climático en la región.	No es atribución del promovente.
Financiamiento		**Vinculación del proyecto**
84	Fomentar esquemas o mecanismos de pago local o regional por servicios ambientales de los ecosistemas.	No aplica para el proyecto; para llevarlo a cabo se requiere la remoción de la vegetación forestal.
85	Impulsar la realización de estudios sobre la ecología de las poblaciones y de diversidad de especies de fauna silvestre.	El presente documento contiene información sobre la vegetación y fauna del sitio. Se trata de Vegetación secundaria arbustiva de Matorral espinoso tamaulipeco; en cuanto a fauna, se observaron principalmente aves.
86	Elaboración de un inventario sobre la generación y descargas de residuos.	Los residuos por generar serán de tipo vegetal y tierra, así como basura doméstica y residuos de los sanitarios portátiles.
88	Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	No es atribución del promovente.
89	Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	No aplica para el proyecto; para llevarlo a cabo se requiere la remoción de la vegetación forestal.
91	Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.	No aplica; no se trata de un proyecto agrícola.
92		No se definió criterio.
93		No se definió criterio.

CONSULTA PÚBLICA

Agua		Vinculación del proyecto
94		No se definió criterio.
96		No se definió criterio.
97		No se definió criterio.

CONSULTA PÚBLICA

II.2 Decretos y Programas de conservación y manejo de áreas naturales protegidas (ANP)

Las Áreas Naturales Protegidas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional, representativas de los diversos ecosistemas, donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. De esta manera, las Áreas Naturales Protegidas se encuentran sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como en la legislación que al respecto haya publicado el estado

De acuerdo con el análisis realizado, el área del proyecto no forma parte ni concuerda con los límites geográficos de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) con decreto por el ejecutivo estatal /o federal, motivo por el cual, no se realiza la vinculación con alguno de sus decretos o programas de manejo.

El área del proyecto se ubica fuera de áreas naturales protegidas de carácter estatal y federal, sin embargo, se ubica a 70 km al sureste del área natural protegida estatal Sierra Picachos. Y de las ANP Federales cercana al predio, únicamente la C.A.D.N.R. 084, Don Martín, ubicada a 64.5 km al este del predio del proyecto, como se muestra en la siguiente figura.

La Comisión Nacional para el Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) desarrollo la regionalización del territorio nacional lo que implicó la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado.

La importancia de regionalizaciones de tipo ambiental estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así, proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otro tipo de análisis. Con base en esta regionalización se generaron Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Marinas Prioritarias (RMP) y Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), Sin embargo, el proyecto se ubica en una Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), nombrada Río San Juan y Río Pesquería.

Considerando lo anterior, es importante destacar que la superficie del terreno en la que se pretende desarrollar el proyecto está fuera de toda área natural protegida federal, estatal, así como de cualquier región prioritaria como se muestra en las siguientes figuras.

CONSULTA PÚBLICA

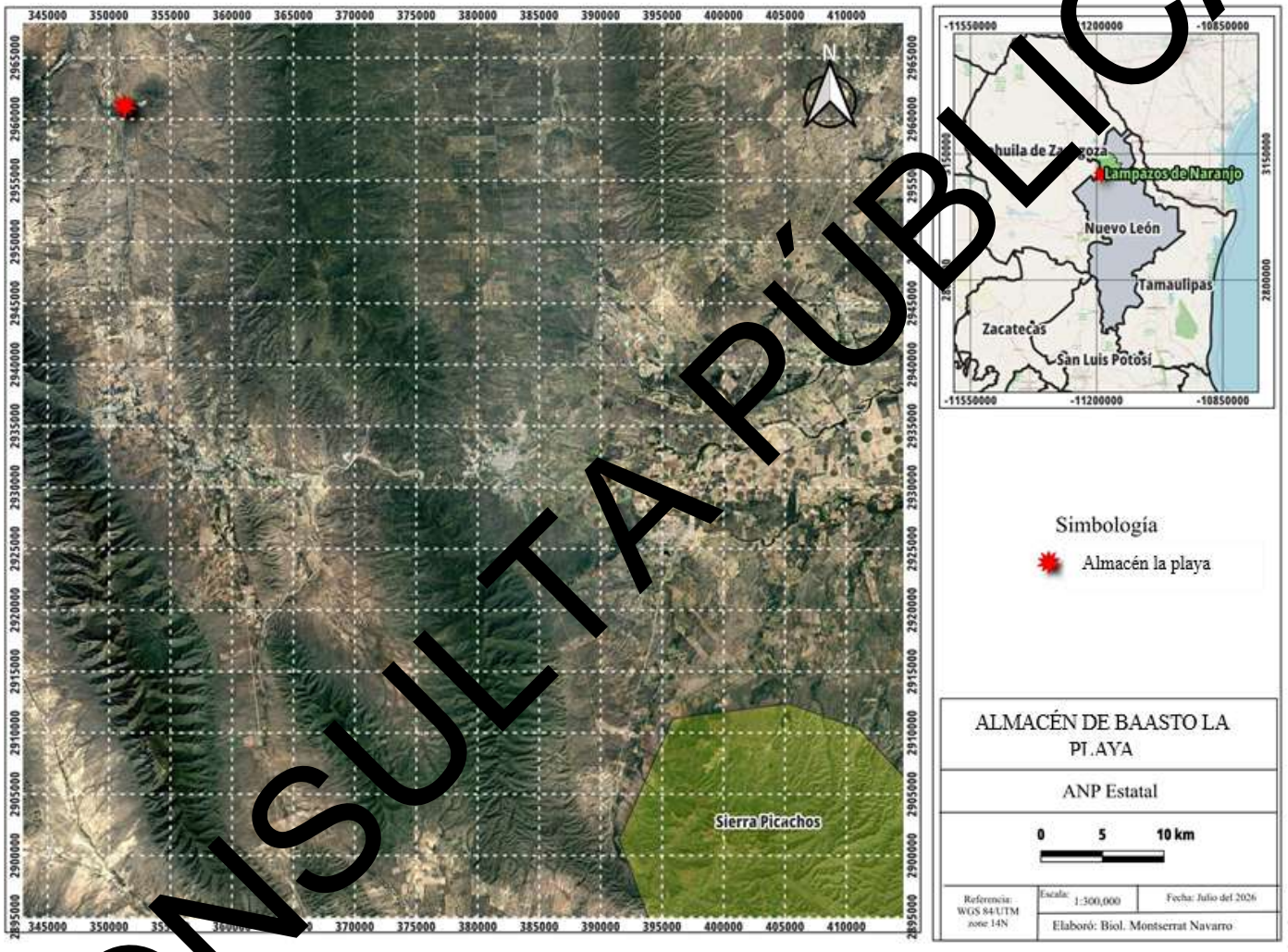


Figura III.4 Ubicación del proyecto con respecto al ANP Estatal.
Fuente: CONABIO (SEMARNAT)

CONSULTA PÚBLICA

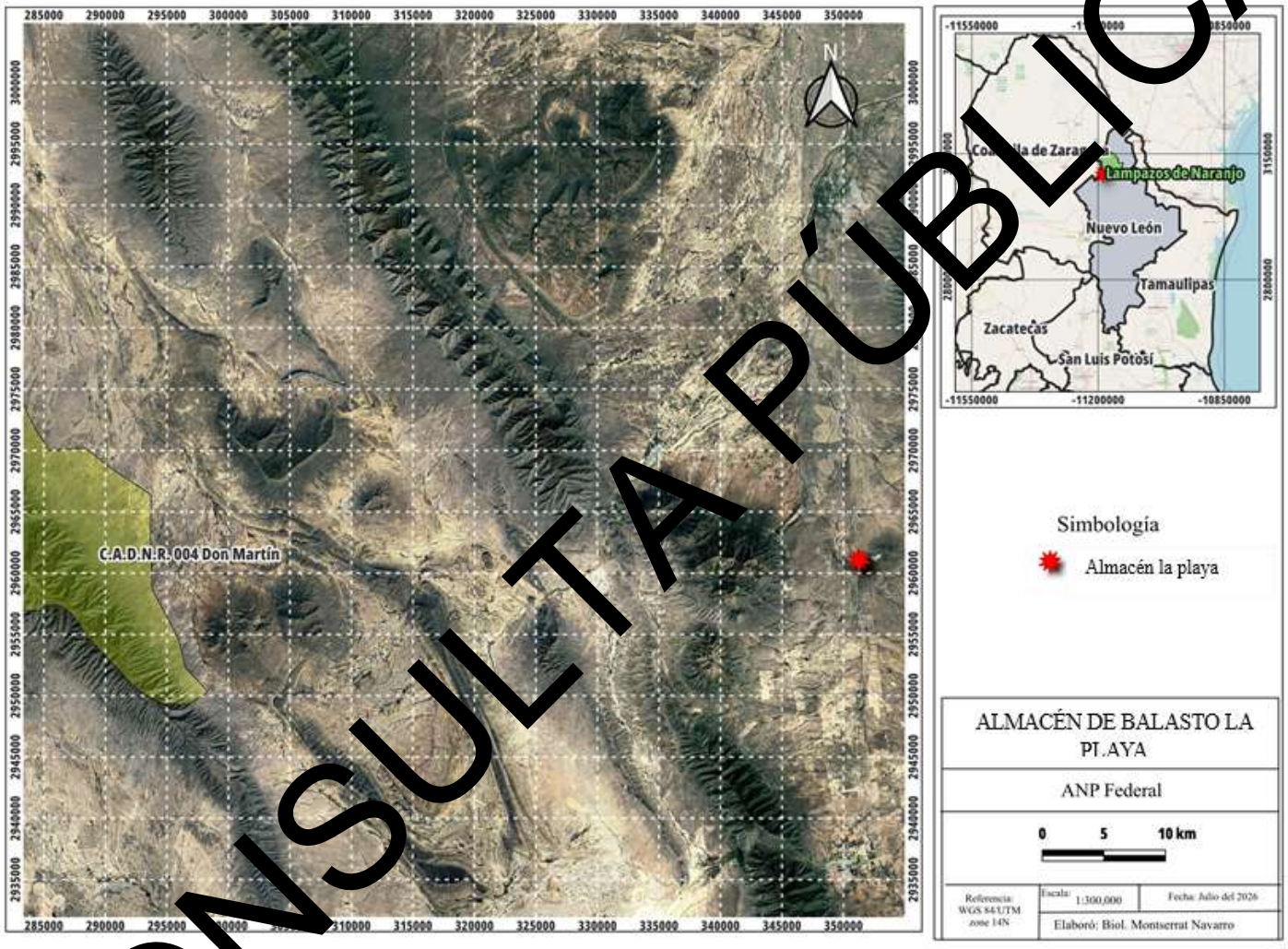


Figura III.5 Ubicación del proyecto con respecto al ANP Federal.
Fuente: CONABIO (SEMARNAT)

CONSULTA PÚBLICA

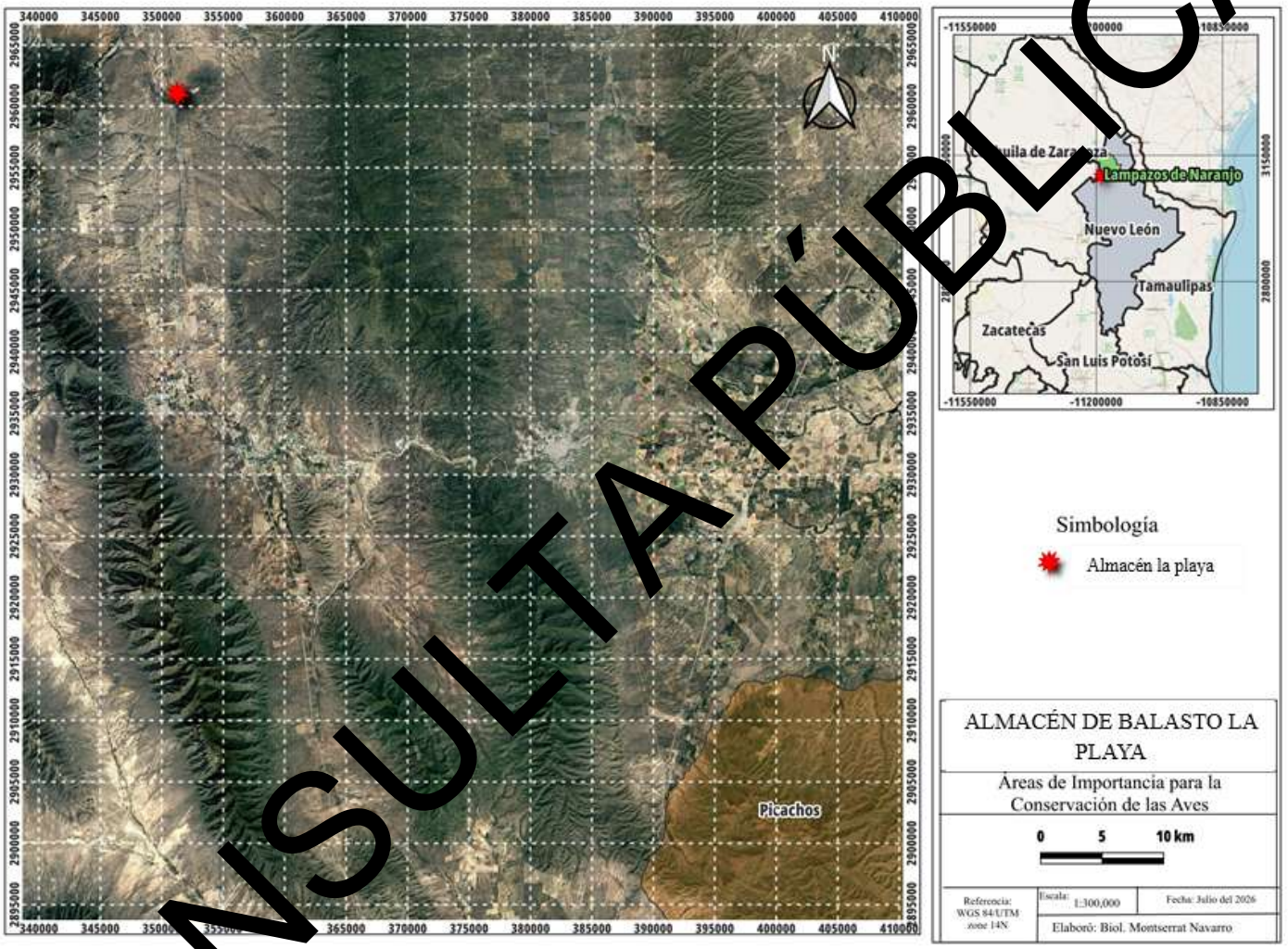


Figura III.6 Ubicación del proyecto con respecto a la Región Prioritaria (AICA).
Fuente: SIGEIA.

CONSULTA PÚBLICA

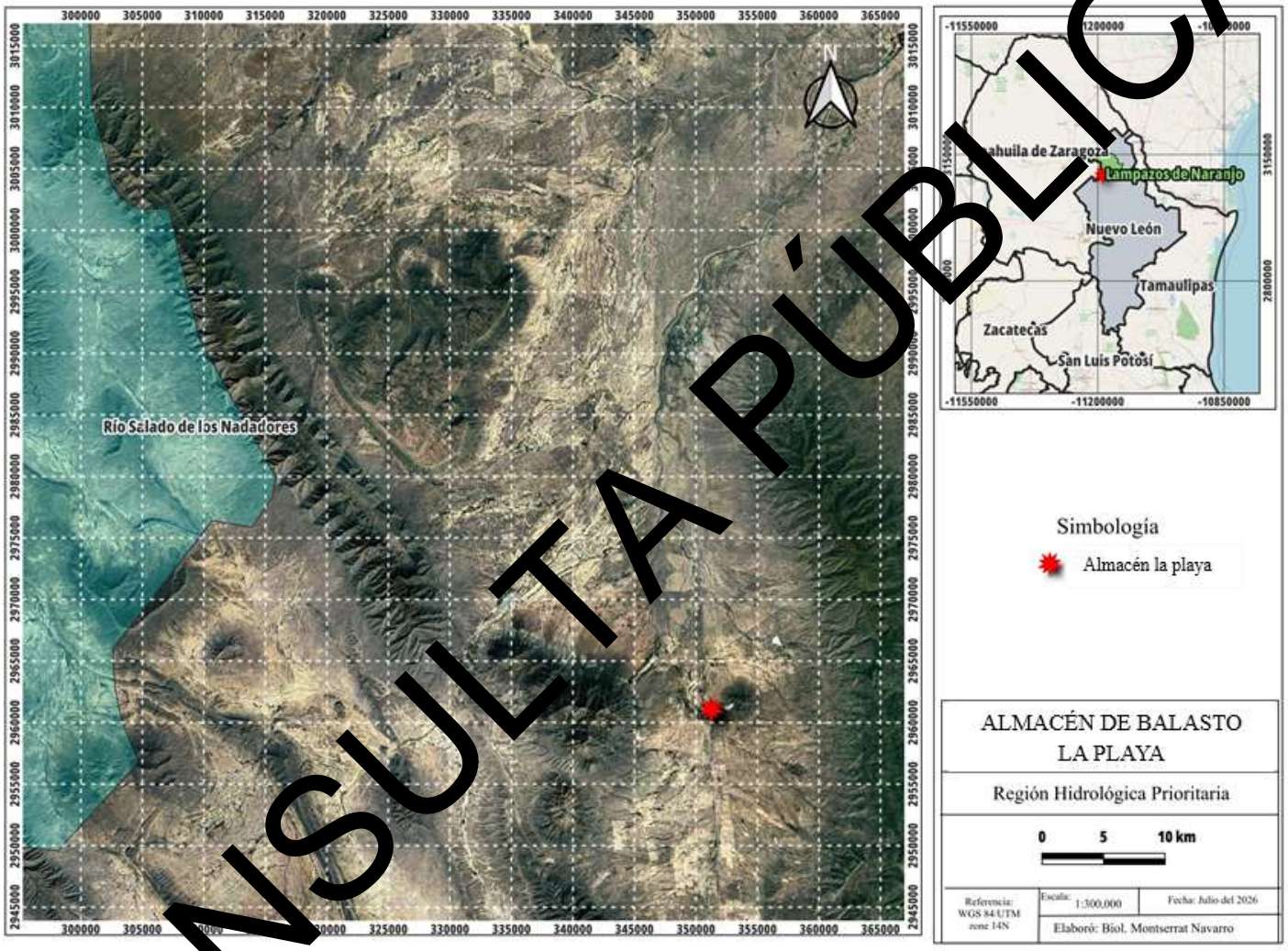


Figura III.7 Ubicación del proyecto con respecto a la Región Prioritaria (RHP).
Fuente: CONABIO (SEMARNAT)

CONSULTA PÚBLICA

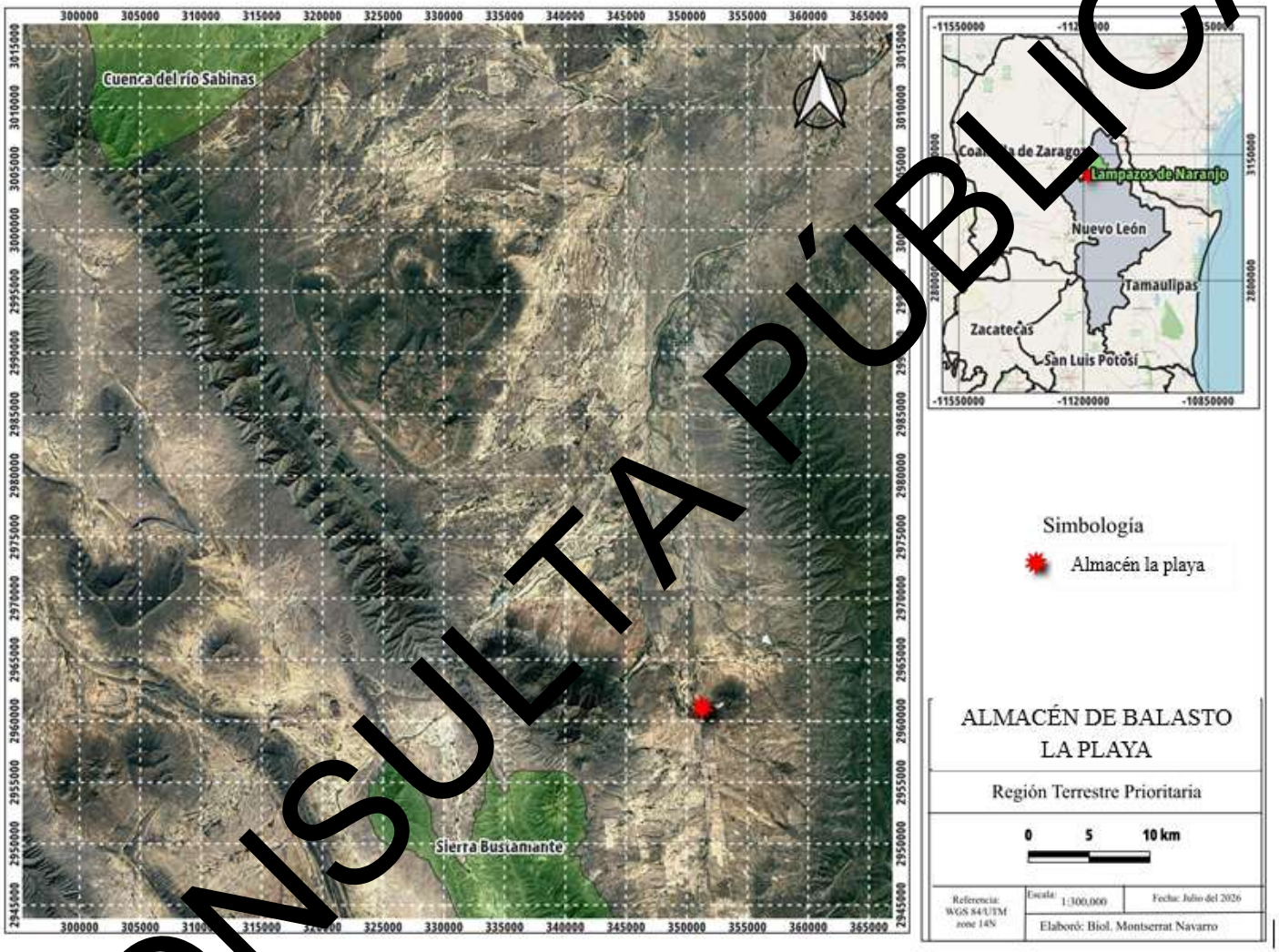


Figura III.8 Ubicación del proyecto con respecto a la Región Prioritaria (RTP).
Fuente: CONABIO.

CONSULTA PÚBLICA

III.3 Planes y Programas de Desarrollo Urbano (PDU)

Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Lampazos de Naranjo.

Geográficamente, el municipio se localiza en la zona norte del estado y cuenta con una extensión territorial amplia (4020.00 km^2) y poco urbanizada (5351 habitantes), con predominio de terrenos en estado natural, con una vegetación que combina el matorral y pastizales, y uso de suelo conformado principalmente por agricultura mecanizada continua y agricultura con tracción animal.

Con base en el análisis a los elementos cartográficos que forman parte del Plan Municipal de Desarrollo Urbano, el trazo del proyecto no se superpone con ninguna de las zonificaciones de uso de suelo manifestadas en dicho documento, debido a que el proyecto se encuentra ubicado en la periferia del centro de población.

CONSULTA PÚBLICA

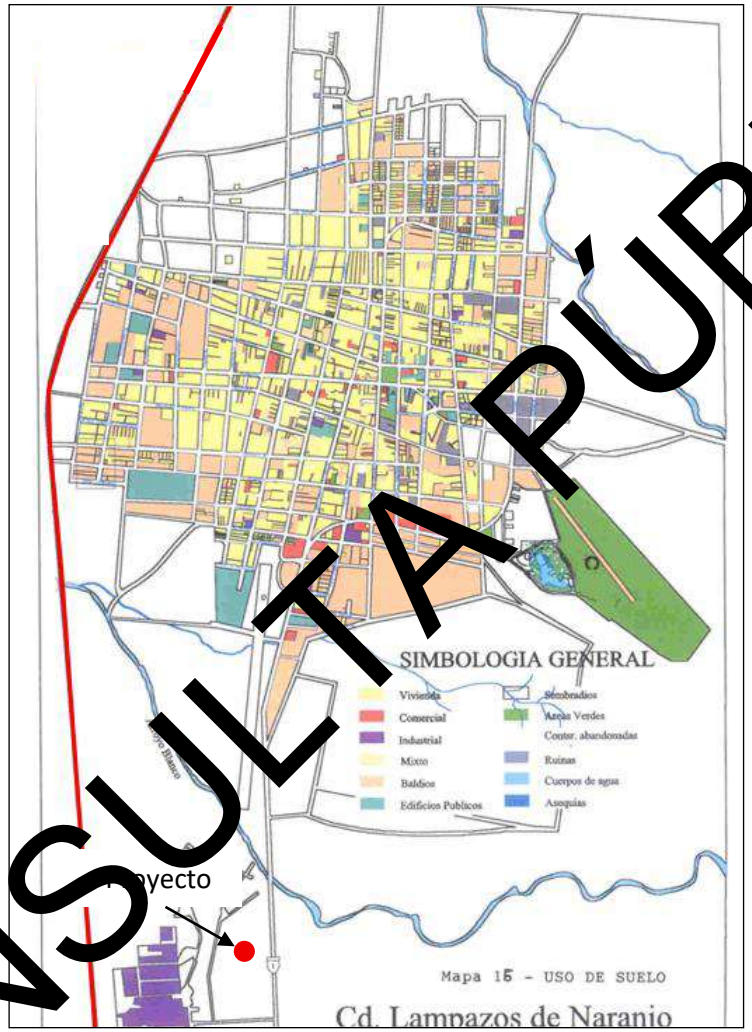


Figura III.9 Zonificación secundaria
Fuente: *Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Lampazos de Naranjo, N.L.*.

CONSULTA PÚBLICA

III.4 Normas Oficiales Mexicanas.

Durante la ejecución del proyecto, se pretende su vinculación con las normas oficiales para asegurar el cumplimiento de los lineamientos que especifican las siguientes normas oficiales mexicanas.

Tabla III.7 Normas Oficiales Mexicanas en materia de emisiones contaminantes provenientes de fuentes móviles.

Nomenclatura (Clave)	Título y Fecha de Publicación	Etapa	Puntos aplicables	Forma de cumplimiento
NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. (DOF 10/06/15)	Preparación del Sitio, Construcción	Punto 4	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para los vehículos que utilicen gasolina con el fin de minimizar la generación de contaminantes atmosféricos por el consumo de combustible.
NOM-045-SEMARNAT-2017	Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. (DOF 08/03/18)	Preparación del Sitio, Construcción	Punto 4	
NOM-050-SEMARNAT-2018	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles. (DOF-12/10/2018)	Preparación del Sitio, Construcción	Punto 4	

Tabla III.8 Normas Oficiales Mexicanas en materia de residuos.

Nomenclatura (Clave)	Título y Fecha de Publicación	Etapa	Puntos aplicables	Forma de cumplimiento
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos (DOF 23/06/06)	Preparación del Sitio, Construcción	Puntos 6 al 8	Los residuos peligrosos que puedan generarse serán identificados, almacenados y dispuestos de acuerdo con lo establecido en la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.
NOM-054-SEMARNAT - 1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993 (ahora NOM-052-SEMARNAT-2005) (DOF 22/10/93)	Preparación del Sitio, Construcción	Punto 5	Los residuos serán almacenados en contenedores específicos (de forma temporal), observando su incompatibilidad.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III.9. Normas Oficiales Mexicanas en materia de Flora y Fauna.

Nomenclatura (Clave)	Título y Fecha de Publicación	Etapa	Puntos aplicables	Forma de cumplimiento
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 (modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de 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, publicada el 30 de diciembre de 2010.)	Preparación del Sitio, Construcción	Punto 4	No se registró la presencia de ejemplares de flora y fauna enlistadas en esta norma en el sitio en donde se pretende desarrollar el proyecto.

Tabla III.10 Normas Oficiales Mexicanas Otros.

Nomenclatura (Clave)	Título y Fecha de Publicación	Etapa	Puntos aplicables	Forma de cumplimiento
NOM-080-SEMARNAT-1994.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y método de medición (DOF 13/01/95).	NA	NA	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para los vehículos, de forma que se cumplan los límites máximos permisibles dispuestos en esta Norma oficial.
NOM-011-ENER-2025	Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo central, paquete o dividido. Límites, método de prueba y etiquetado.	NA	NA	No aplica para el proyecto
NOM-021-ENER/SCFI-2017	Eficiencia energética y requisitos de seguridad al usuario en acondicionadores de aire tipo cuarto. Límites, métodos de prueba y etiquetado.	NA	NA	No aplica para el proyecto
NOM-023-ENER-2010	Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo dividido, descarga libre y sin conductos de aire. Límites, método de prueba y etiquetado.	NA	NA	No aplica para el proyecto
NOM-008-ENER-2001	Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales.	NA	NA	No aplica para el proyecto

CONSULTA PÚBLICA

III.5 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

El proyecto no se ubica en algún área protegida estatal y federal.

III.6 Bandos y reglamentos municipales.

Reglamento de Ecología del municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León
(Publicado en el PO el 21 de abril de 2003)

El Artículo 78.- Queda prohibido realizar actos que atenten contra la preservación de las áreas verdes tales como: maltrato a plantas, árboles, césped y flores; tala o quema de árboles, y en general todos aquellos actos que vayan en contra del mantenimiento e incremento de los recursos de la flora.
El Artículo 79.- Las personas físicas o morales que por alguna circunstancia requieran talar árboles de su propiedad; deberán solicitar autorización al presidente municipal, quien únicamente podrá otorgar el permiso correspondiente, porque resulte necesario.

- *El proyecto **ALMACÉN DE BALASTO LA PLAYA** pretender la remoción de la vegetación del sitio, se vincula con los artículos 78 y 79 de este reglamento ya que deberá cumplir con los requerimientos establecidos en este reglamento.*

III.7 Otros instrumentos que considera.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
El Artículo 4o. señala que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la Ley.

- *El proyecto está tramitando la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental ante SEMARNAT, de manera previa a la realización de este.*

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
El Artículo 28 señala las obras o actividades que requieren autorización previa de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en materia de impacto ambiental:

CONSULTA PÚBLICA

I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;
II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;
III. Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;
IV. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos así como de residuos radiactivos;
V. Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;
VI. Se deroga.
VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;
VIII. Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;
IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;
X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;
XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;
XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y
XIII. Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

- *El proyecto contempla la operación de un almacén de balasto en un predio con vegetación forestal, por lo que está vinculado con la fracción VII. Cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.*
- *Por lo anterior, corresponde presentar una Manifestación de Impacto Ambiental para proyectos que requieren Cambio de Uso de Suelo Modalidad Particular ante SEMARNAT.*

Ley General de Vida Silvestre

El Artículo 31 señala que cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, deberá hacerse bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

CONSULTA PÚBLICA

- *Durante las visitas realizadas al área del proyecto no se observó fauna de la señalada por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.*
- *Sin embargo, de forma previa al retiro de la flora necesaria para la operación del almacén de balasto proyectado (retiro puntual de ejemplares), se llevará a cabo el ahuyentamiento de la fauna, así como el rescate y liberación de los ejemplares de lento desplazamiento que pudieran encontrarse en el proyecto; esta actividad se efectuará por personal entrenado, contándose con el equipo necesario y adecuado para un manejo seguro y respetuoso de la fauna. Otra medida es la prohibición a los trabajadores sobre la captura o cacería de la fauna silvestre.*

Ley de Aguas Nacionales

El Artículo 28 menciona que los concesionarios tendrán los siguientes derechos:
I. Explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales y los bienes, a que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley, en términos de la presente Ley y del título respectivo;
II. Realizar a su costa las obras o trabajos para ejercitar el derecho de explotación, uso o aprovechamiento del agua, en términos de la presente Ley y demás disposiciones reglamentarias aplicables,
III. Obtener la constitución de las servidumbres legales, en los terrenos indispensables para llevar a cabo el aprovechamiento de aguas o su desalojo, tales como la de desagüe, de acueducto y las demás establecidas en la legislación respectiva o que se convengan,
IV. Cuando proceda en función de la reglamentación vigente, transmitir los derechos de los títulos que tengan, ajustándose a lo dispuesto por esta Ley,
V. Renunciar a las concesiones o asignaciones y a los derechos que de ellas se deriven,
VI. Solicitar correcciones administrativas y a los derechos que de ellas se deriven,
VII. Solicitar, y en su caso obtener prórroga de los títulos que les hubiesen sido expedidos, hasta por igual término de vigencia por el que se hubieran emitido y bajo las condiciones del título vigente, de acuerdo con lo previsto en el Artículo 24 de la presente Ley, y
VIII. Los demás que le otorguen esta Ley y el reglamento regional respectivo derivado de dicha ley.

- *El proyecto no tiene vinculación con esta Ley por las características del predio y por que no presenta alguna incidencia de algún cuerpo de agua de carácter federal.*

Dentro del Artículo 113 La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de “la comisión”.

CONSULTA PÚBLICA

I. Las playas y zonas federales, en la parte correspondiente a los cauces de corrientes en los términos de la presente Ley.
II. Los términos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional,
III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales,
IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos, por el Artículo 3 de esta Ley.
V. los terrenos de los cauces y los de los vasos de lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, descubiertos por causas naturales o por obras artificiales,
VI. Las islas que existen o que se formen en los vasos de lagos, lagunas, esteros, presas y depósitos o en los cauces de corrientes de propiedad nacional, excepto las que se formen cuando una corriente segregue de propiedad particular, ejidal o comunal, y,
VII.- Las obras de infraestructura hidráulica financiada por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con las zonas de protección, en la extensión que en cada caso fije “La Comisión”.

- *El proyecto no tiene vinculación con esta Ley por las características del predio y por qué no presenta alguna incidencia de algún cuerpo de agua de carácter federal.*

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

El Artículo 41 señala que los generadores de residuos peligrosos (y los gestores de este tipo de residuos), deberán manejarlos de forma segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

De acuerdo con el Artículo 42, los generadores de residuos peligrosos (y demás poseedores de estos residuos) podrán contratar servicios para su manejo, con empresas o gestores autorizados por SEMARNAT, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos (informando previamente a dicha dependencia, mediante un plan de manejo basado en la minimización de sus riesgos).

- *En caso de generarse residuos peligrosos durante la realización del proyecto, por algún mantenimiento fortuito de la maquinaria/equipo, serán manejados de acuerdo con lo señalado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.*

CONSULTA PÚBLICA

Ley General de Cambio Climático

De acuerdo con el Artículo 29, se considerarán acciones de adaptación las siguientes:

I. La determinación de la vocación natural del suelo;
II. El establecimiento de centros de población o asentamientos humanos, así como en las acciones de desarrollo, mejoramiento y conservación de estos;
III. El manejo, protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y suelos;
IV. La conservación, el aprovechamiento sustentable, rehabilitación de playas, costas, zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar y cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas para uso turístico, industrial, agrícola, pesquero, acuícola o de conservación;
V. Los programas hídricos de cuencas hidrológicas;
VI. La construcción y mantenimiento de infraestructura;
VII. La protección de zonas inundables y zonas áridas;
VIII. El aprovechamiento, rehabilitación o establecimiento de distritos de riego;
IX. El aprovechamiento sustentable en los distritos de desarrollo rural;
X. El establecimiento y conservación de las áreas naturales protegidas y corredores biológicos;
XI. La elaboración de los atlas de riesgo;
XII. La elaboración y aplicación de las reglas de operación de programas de subsidio y proyectos de inversión;
XIII. Los programas de conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad;
XIV. Los programas del Sistema Nacional de Protección Civil;
XV. Los programas sobre asentamientos humanos y desarrollo urbano;
XVI. Los programas en materia de desarrollo turístico;
XVII. Los programas de prevención de enfermedades derivadas de los efectos del cambio climático, y
XVIII. La infraestructura estratégica en materia de abasto de agua, servicios de salud y producción y abasto de energéticos.

- *El proyecto es una obra de infraestructura para asegurar incrementar las oportunidades laborales de los habitantes de Lampazos de Naranjo, N.L., por lo que se vincula con la fracción II con la operación del almacén de balasto.*

CONSULTA PÚBLICA

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia del Impacto Ambiental

Dentro del Artículo 5 están las obras o actividades que requieren previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

A) Hidráulicas
B) Vías generales de comunicación
C) Oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos
D) Industria petrolera
E) Industria petroquímica
F) Industria química
G) Industria siderúrgica
H) Industria papelera
I) Industria azucarera
J) Industria del cemento
K) Industria eléctrica
L) Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación
M) Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos
N) Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración
Ñ) Plantaciones forestales
O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas
P) Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas
Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros
R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales
S) Obras en áreas naturales protegidas
T) Actividades pesqueras que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas
U) Actividades acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas
V) Actividades agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas

☐ *El proyecto se vincula con la LGEEPA con la fracción O cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como selvas y zonas áridas.*

CONSULTA PÚBLICA

- *Por lo anterior, corresponde presentar una Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular ante SEMARNAT*

Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2021- 2024

Este Programa es el instrumento de planeación determinado en la Ley General de Asentamientos Humanos y Ordenamiento Territorial, que guarda congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y con la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial 2020-2040.

Sus objetivos son los siguientes:

1. Impulsar un modelo de desarrollo territorial justo, equilibrado y sostenible, para el bienestar de la población y su entorno
2. Promover un desarrollo integral en los Sistemas Urbano Rurales y en las Zonas Metropolitanas
3. Transitar a un modelo de desarrollo urbano orientado a ciudades sostenibles, ordenadas, equitativas, justas y económicamente viables, que reduzcan las desigualdades socioespaciales en los asentamientos humanos
4. Potencializar las capacidades organizativas, productivas y de desarrollo sostenible; del sector agrario, de las poblaciones rurales y, de los pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas en el territorio, con pertinencia cultural
5. Promover el hábitat integral de la población en la política de vivienda adecuada
6. Fortalecer la sostenibilidad y las capacidades adaptativas en el territorio y sus habitantes

- *En congruencia con el primer objetivo, el proyecto es una obra de infraestructura para la futura creación de empleos para los pobladores del municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León.*

Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025-2030

Los objetivos prioritarios del Programa son los siguientes:

1.- Conservar, proteger y aprovechar sustentablemente los ecosistemas para salvaguardar la biodiversidad y sus servicios ambientales, consolidándolos como un medio para erradicar la pobreza, reducir desigualdades y fortalecer el tejido social, con respeto a los derechos humanos e igualdad, priorizando comunidades indígenas y afromexicanas.

CONSULTA PÚBLICA

2.- Restaurar ecosistemas naturales prioritarios para la biodiversidad y sus servicios ambientales, con enfoque interdisciplinario, intersectorial y con la participación de comunidades locales, indígenas y afromexicanas, basado en principios de igualdad, inclusión y justicia ambiental.

3.- Garantizar el derecho humano al agua, asegurando la gestión sustentable de los recursos hídricos y fomentando la protección e integridad de las cuencas y acuíferos, los ecosistemas y su biodiversidad.

4.- Fortalecer la acción climática para transitar hacia una economía adaptativa y baja en carbono, integrando la prevención y control de la contaminación para proteger la salud de la población, ecosistemas, sistemas productivos y la infraestructura estratégica ante los impactos climáticos.

5.- Impulsar una política ecológica humanista, con participación ciudadana incluyente y de acceso a la justicia ambiental, respaldada por una cultura ambiental e información relevante para la toma de decisiones, con enfoque territorial.

- *En relación con el Programa, el proyecto es una obra de operación de un almacén de balasto que brindará a futuro espacios para que los habitantes del municipio de Lampazos de Naranjo laboren en su municipio y evitar los grandes traslados de un municipio a otro*

Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2025-2030

El Programa cuenta con cuatro objetivos prioritarios:
Objetivo 1.
Mejorar el bienestar social y económico sostenible de los núcleos agrarios, integrándolos efectivamente al desarrollo nacional, fortaleciendo su organización y el ejercicio pleno de derechos en la propiedad social para los pueblos originarios, comunidades y las personas.

Objetivo 2.
Contribuir a la prosperidad de territorios y comunidades, impulsando el ejercicio de derechos, la conservación ambiental y la equidad en el desarrollo mediante políticas integradas de ordenamiento territorial y coordinación intergubernamental.

Objetivo 3.
Incrementar el acceso de la población mexicana a una vivienda adecuada que contribuya con su pleno desarrollo.

CONSULTA PÚBLICA

Objetivo 4.

Impulsar una gestión institucional innovadora, eficiente y centrada en la mejora de la atención a la ciudadanía, que fortalezca la transparencia, la rendición de cuentas y el acceso a la información.

- *En relación con el Objetivo 1, el proyecto se desarrollará dentro de la periferia de la zona urbana; es decir, de una zona ya ordenada (estructurada), misma que cuenta con un plan de desarrollo urbano municipal.*

Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición Energética

No aplica para el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

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

La información recabada en los siguientes apartados se presenta, con el primer objetivo, de dar cumplimiento a lo requerido en el Artículo 12, numeral IV del REIA que indica:

- *"La Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular deberá contener la siguiente información:*
- *…IV. Descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto".*

Por lo que, para dar cumplimiento a lo anterior, se definió un espacio geográfico denominado "Sistema Ambiental", con la intención de delimitar una zona específica para recopilar la información necesaria para describir el medio ambiente existente a partir de información científica y/o cartográfica publicada para el lugar, estableciendo una línea base que permita evidenciar la condición del ecosistema en el área donde se desarrollara el proyecto, sustentando (en los capítulos posteriores) el análisis y predicciones de los cambios que surgirían con la implementación de las obras y actividades propuestas. En este sentido, el propósito de cubrir una superficie que no se limite al área donde se desarrollará la obra, es el de incluir una indicación de la magnitud de los impactos ambientales en un contexto más amplio, especialmente en referencia a los impactos acumulativos y/o residuales por la operación de las actividades que promueve el proyecto.

En este sentido, dado que no existe una definición legal del concepto de "Sistema Ambiental", para efectos de la presente Manifestación se entenderá como: *El espacio finito constituido por el conjunto de componentes naturales (estructurales y procesos) que existen en un territorio determinado y que definen el funcionamiento de este y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.*

Inventario Ambiental

Para realizar el inventario ambiental de la zona del proyecto en sus escenarios bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental en donde se proyecta ALMACÉN DE BALASTO LA PLAYA, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

CONSULTA PÚBLICA

En este caso, para este proyecto se consideró un área de influencia con un radio de 200 metros a lo largo del acueducto del proyecto.

Área de influencia del proyecto

Dado que la zona del proyecto posee características similares, se estableció un radio de 200 para definir el área de influencia, considerando que a esta distancia no se percibirán los impactos ambientales que genere el proyecto.

El área de influencia de 200 metros a la redonda del proyecto representa una superficie de 305,135.090 m^2.

Su ubicación georreferenciada se encuentra en el *Anexo 6.*

Aproximadamente el 80% del área de influencia presenta vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco ya que colinda con predios sin uso aparente.

La presencia de fauna es principalmente del grupo de las aves por las características del proyecto, y del movimiento generado por lo que se generan ruidos y vibraciones que genera el tren de carga, que está ubicado a 150 metros al poniente del predio del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

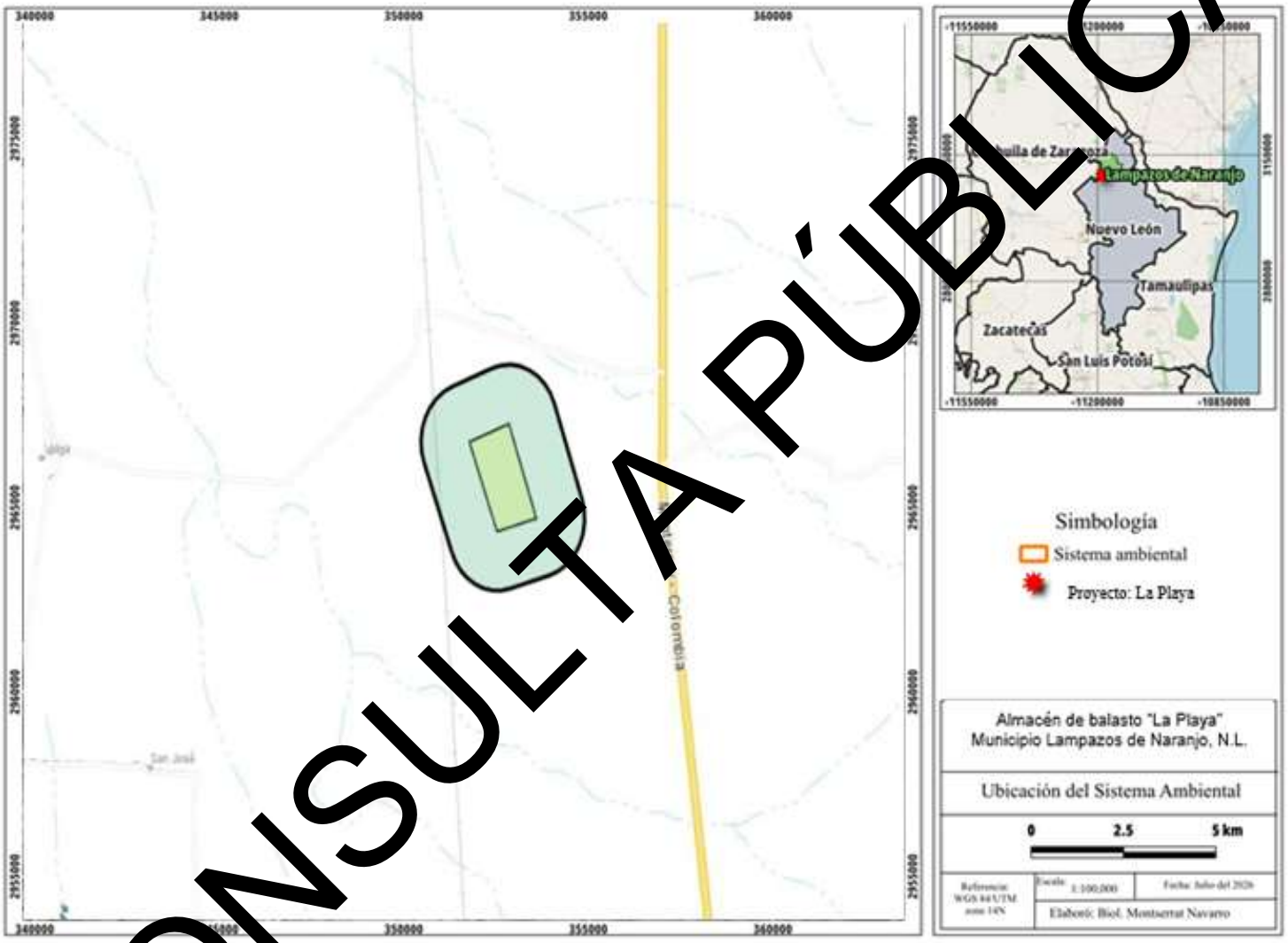


Figura IV.1 **Delimitación del área de influencia.**
Fuente: Google Earth.

CONSULTA PÚBLICA

IV.1 Delimitación del área de estudio

La delimitación propuesta para el área de estudio tiene como base una visión integradora de los elementos del ecosistema, y para ello, se considera que el enfoque que mejor se adapta para la delimitación del Sistema Ambiental fue primordialmente para la descripción de los elementos físicos y biológicos incluidos en el presente capítulo, se optó por utilizar la delimitación geográfica en base a una Unidad de Gestión Ambiental (UGA) del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos; de acuerdo a los límites establecidos en el Sistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico (SIORE) como una herramienta que la SEMARNAT ha puesto a disposición del público para que a través de un proceso sencillo este pueda identificar las condiciones ambientales de cualquier sitio de la República Mexicana, con el fin de que previo al ingreso puedan seleccionarse las diferentes alternativas para seleccionar la mejor opción ambiental de ubicación. Así mismo, tomando en cuenta adicionalmente como límites la cota máxima encontrada como un obstáculo orográfico, para definir las características de los componentes y procesos ambientales que potencialmente pudieran interactuar con el desarrollo del proyecto, con la finalidad de determinar en qué medida afectará la ejecución de las obras a los diferentes atributos del ecosistema con el objeto de poder realizar su evaluación en el Capítulo V, para inferir finalmente en qué sentido estos últimos pueden interactuar con el desarrollo de las actividades propuestas en el sitio.

De esta manera, el área total del Sistema Ambiental comprende una unidad de Gestión Ambiental UGA PRO-331, misma que tiene una superficie de 76,740,600 m^2 y el proyecto tiene una superficie de incidencia de 386,132.86 m^2 (38.6132 ha), y la superficie para cambio de uso de suelo CUS es 45,000 m^2 (4.5 ha). Figura IV.2.

CONSULTA PÚBLICA

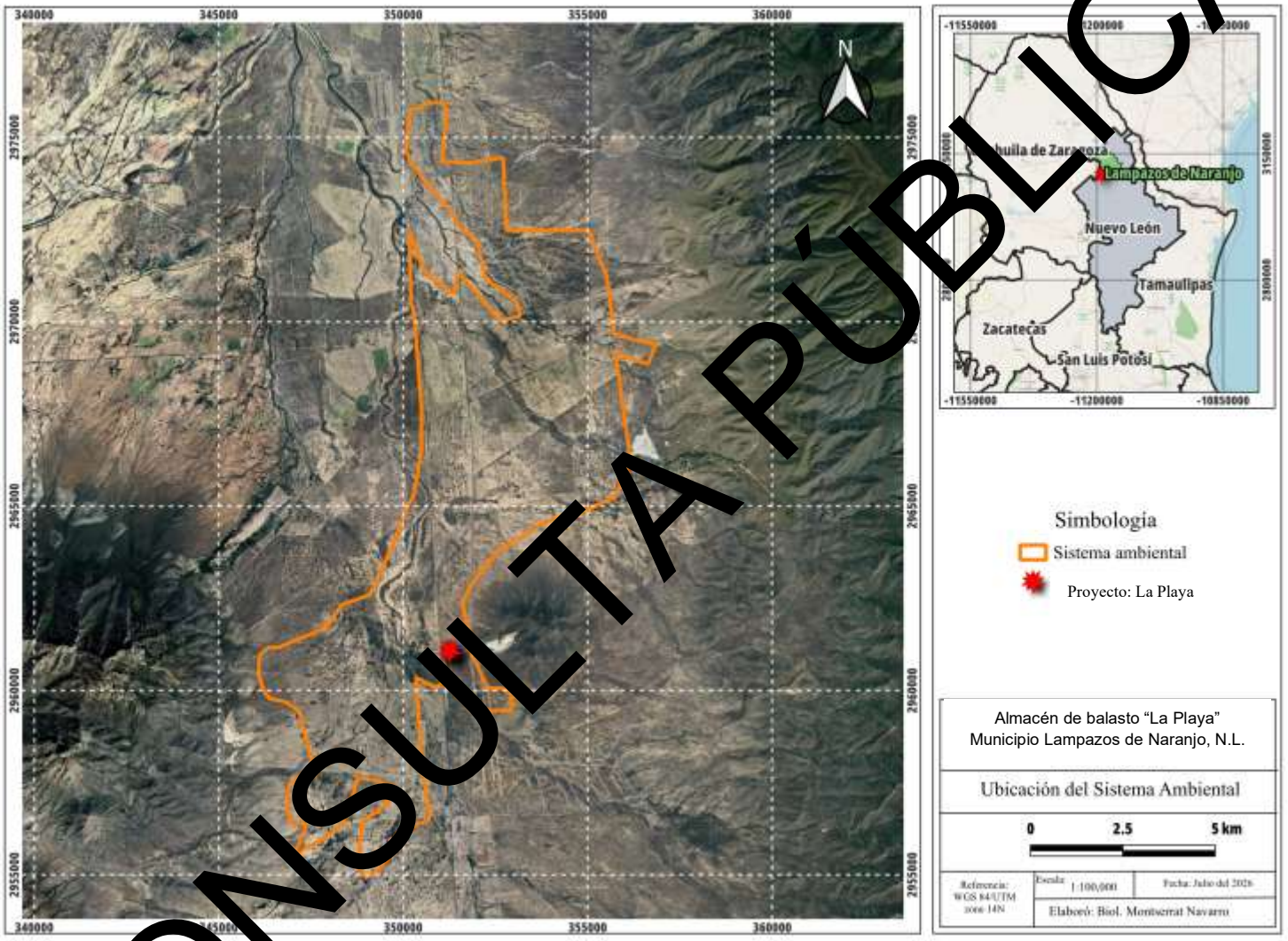


Figura IV.2 Unidad de gestión ambiental (sistema ambiental).
Fuente: Google Earth. Escala 1:100,000.

CONSULTA PÚBLICA

De este modo, la propuesta del Sistema Ambiental consideró la viabilidad del proyecto en relación con los instrumentos normativos y/o de planeación aplicables, su interacción con las actividades productivas realizadas en la zona, así como las posibles modificaciones que podría implicar la implementación de este sobre los recursos naturales, por lo que, en este sentido, el Sistema Ambiental en cuestión involucra una estructura y funcionamiento tal como se describe a continuación:

- En la parte abiótica estará directamente involucrado con los siguientes factores: Geología, Edafología e Hidrología.
- En la parte biótica con: Flora y Fauna silvestre (considerando su riqueza, abundancia y distribución, cobertura y calidad de la vegetación).
- Con respecto a los factores sociales: Población y Economía.

Tomando en cuenta lo anterior, fue posible contextualizar el Sistema Ambiental en función del tipo de proyecto, de tal manera que pueden evidenciarse las siguientes zonas:

El establecimiento del área del proyecto es de tipo "puntual" con pretendida ubicación en el estado de Nuevo León (Figura IV.3), dentro del municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León.

Las siguientes figuras del sistema ambiental, área de influencia y área del proyecto, fueron obtenidos a partir del *Mapa Digital de México V6 de INEGI*, así como del *Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental* (SIGEIA) de SEMARNAT, del *Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas* (SIATL) del INEGI y del *Geoportal* de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

Con el paso de los años, la calidad ambiental del sistema ambiental del que forma parte el proyecto ha sido afectada, básicamente por el retiro de la vegetación forestal, para dar paso a la expansión de la zona conurbada de Monterrey a las zonas limítrofes municipales. De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica (SIGEIA) la vegetación ha registrado campos por el desarrollo urbano de la zona, en este Sistema Ambiental enseguida se muestra la siguiente información de los impactos en el sitio del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo con la carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie IV (2010) el proyecto se encuentra en el uso de suelo de pastizal inducido, y dentro del sistema ambiental se encuentra el tipo de vegetación de pastizal cultivado, matorral desértico micrófilo, matorral desértico rosetófilo, matorral espinoso tamaulipeco, matorral submontano y vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo y de matorral espinoso tamaulipeco.

En la carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII (2018), no se registra variación en los tipos de vegetación presente en la serie IV, sin embargo, al momento de realizar las visitas a campo, por los ejemplares observados, y de acuerdo con literatura, se determinó que el sitio cuenta con vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco. A continuación, se realiza la descripción de los tipos de vegetación registrados en el sistema ambiental, área de influencia y sitio del proyecto.

Pastizales

Tipo de vegetación caracterizados por la dominancia de gramíneas (pastos o zacates) o graminoides, y que en condiciones naturales se desarrolla bajo interacción del clima, suelo y biota. Aunque existen pastizales de algún tipo casi en todas las partes del país, estos son mucho más extensos en las regiones semiáridas y de clima más bien fresco.

Pastizal inducido (Pi). Es aquel que surge cuando es eliminada la vegetación original. Este pastizal puede aparecer como consecuencia de desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Algunas de las especies de gramíneas que se encuentran en estas condiciones son el zacate tres barbas, zacate burro, el zacate cadillo o roseta, etcétera.

Pastizal cultivado (Pc). Es el que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo. Son pastos nativos de diferentes partes del mundo como: *Digitaria decumbens, Pennisetum ciliaris, Panicum máximum, Panicum purpurascens,* entre otras muchas especies.

Matorrales

Vegetación arbustiva que generalmente presenta ramificaciones desde la base del tallo, cerca de la superficie del suelo y con altura variable, pero casi siempre inferior a 4 metros. Se distribuye principalmente en las zonas áridas y semiáridas del país.

CONSULTA PÚBLICA

Matorral submontano (MSM). Comunidad formada principalmente por elementos inermes y caducifolios por un breve periodo del año; se encuentra generalmente entre los límites de matorrales áridos, bosques de encino y selva baja caducifolia, principalmente en las partes bajas de ambas vertientes de la Sierra Madre Oriental, en su porción septentrional. Algunas de las especies que forman este matorral son: la barreta, la anacahuita o chahuite, el ocotillo, la covagallina, etcétera.

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 cerosoles 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 noreste del país. Entre las plantas más características de este tipo de vegetación se encuentran las llamadas palmas, magueyes, lechuguilla, etcétera.

Matorral desértico micrófilo (MDM). Comunidad caracterizada por elementos arbustivos de hojas pequeñas, que se encuentra generalmente en terrenos aluviales. Está ampliamente distribuida en las zonas áridas y semiáridas del norte del país. Algunas de las plantas más conspicuas de este tipo de vegetación son la gobernadora, la hojasén, hierba de burro, uña de gato, chaparro prieto, etcétera.

Vegetación secundaria (()V). Comunidad originada por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original en algunos casos; en otros, presenta un aspecto y composición florística diferente.

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 200 m, 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 600 m. 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

CONSULTA PÚBLICA

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 2 m 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 y foliolos pequeños y con la presencia de espinas laterales.

.

CONSULTA PÚBLICA

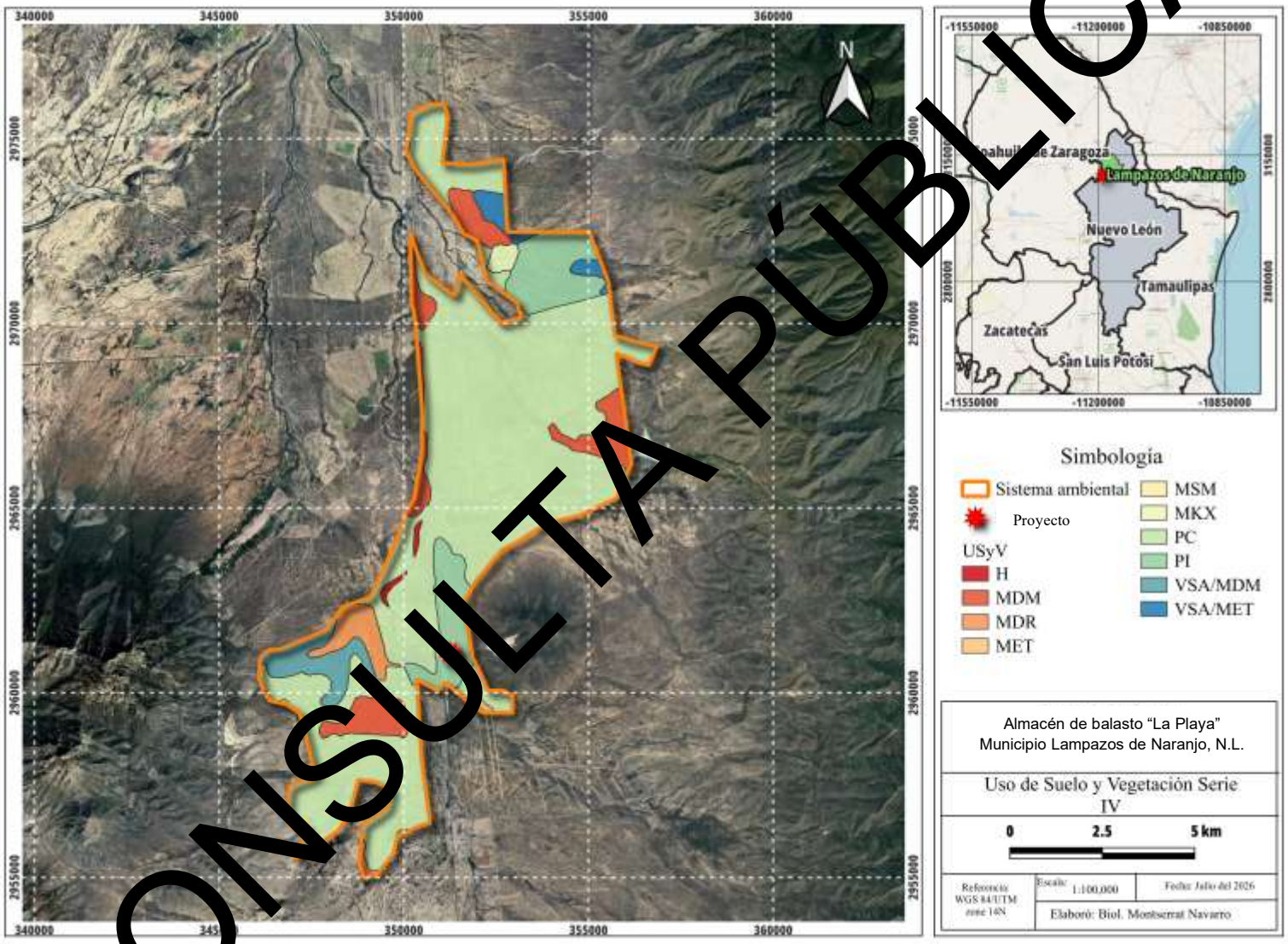


Figura IV.3 **Calidad ambiental del sistema ambiental (2010)**
Fuente: carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI. INEGI. Escala 1:100,000.

CONSULTA PÚBLICA

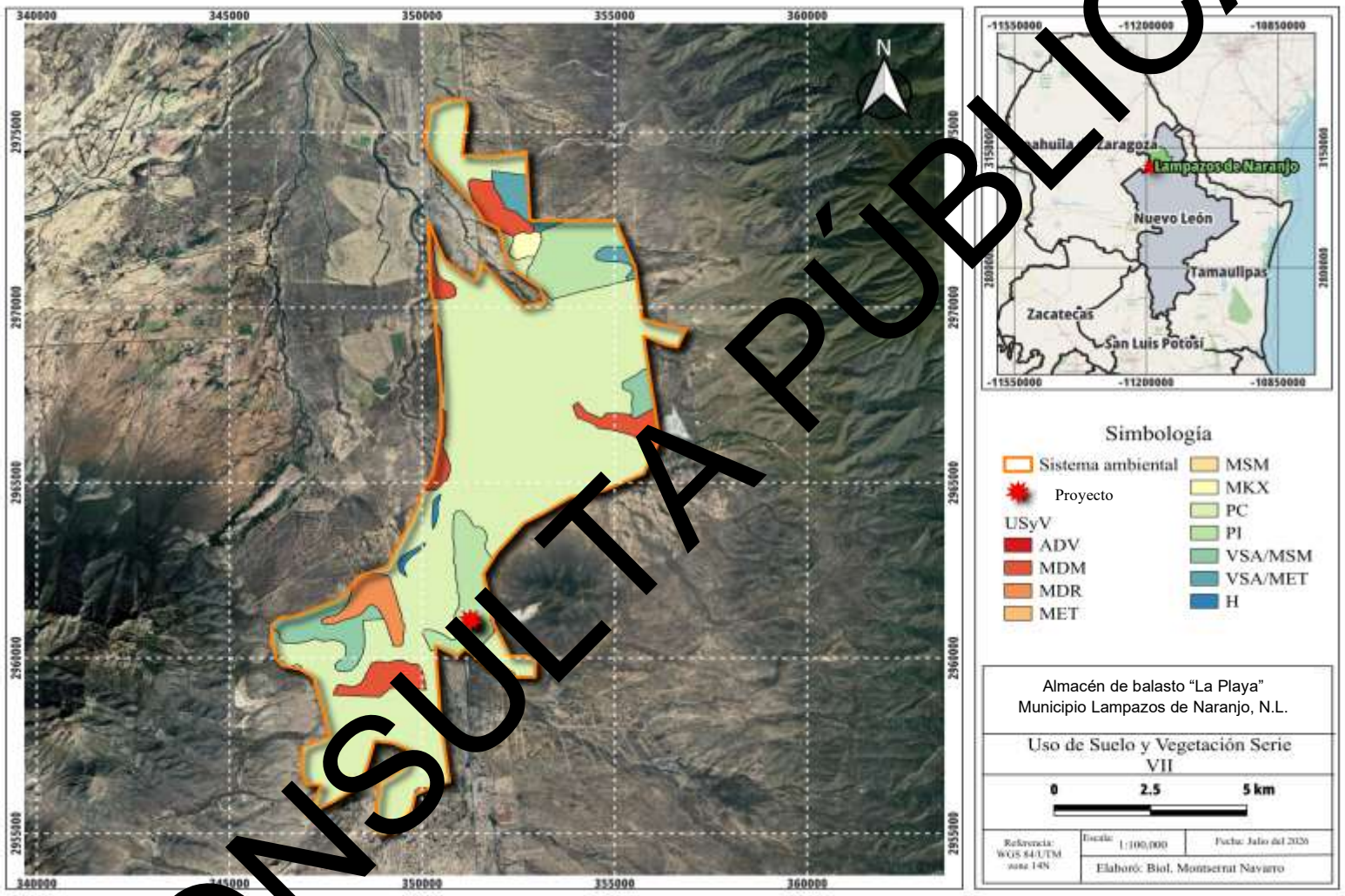


Figura IV.4 **Calidad ambiental del sistema ambiental (2018)**
Fuente: carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII. INEGI. Escala 1:100,000.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.1. Medio abiótico

a) Clima

La caracterización climática se realizó utilizando la metodología de Wladimir Köppen modificada por Enriqueta García para la República Mexicana (1973). Así mismo, el Sistema Ambiental se encuentra localizada en áreas donde dominan unidades de Clima Seco, que, de acuerdo con el Diccionario de Datos Climáticos de la Base de Datos Geográficos del INEGI, corresponde a un área donde la manifestación de los elementos meteorológicos (precipitación, temperatura), a través de un número dado de años, corresponde al grupo de climas secos, cuya característica principal es que la evaporación excede a la precipitación.

Tipo de clima

A continuación, se presenta una breve descripción del tipo de clima presente en el sistema ambiental corresponde a dos tipos de clima **BS_1hw, $BS_1o(h')(x')$ y $BS_1oh(x')$**; cabe destacar que el proyecto cuenta con el ultimo tipo de clima.

Las unidades climáticas correspondientes son las siguientes:

- *Clima Semiseco, semicálido*

  BS1hw

  El clima **BS1hw** se describe como un clima semiseco semicálido con lluvias en verano, caracterizado por una temperatura media anual que oscila entre 18 °C y 22 °C y con inviernos frescos en los que el mes más frío supera los 18 °C. La precipitación se concentra principalmente en la temporada estival, mientras que el resto del año se mantiene con condiciones de aridez relativa, lo que genera una humedad moderada pero insuficiente para cubrir la evapotranspiración potencial. La vegetación predominante corresponde a matorrales semidesérticos y pastizales, con presencia de especies arbóreas adaptadas a la escasez de agua. Este clima suele localizarse en zonas de transición entre ambientes áridos y subhúmedos, y se asocia con limitaciones para la agricultura de temporal, que depende de cultivos resistentes a la sequía, así como con la necesidad de implementar medidas de conservación de agua y suelo para evitar procesos de erosión y degradación ambiental. Como se observa en la figura IV.5.

CONSULTA PÚBLICA

- *Clima Seco, cálido*

  BSo(h')(x')

  El clima **BSo(h')(x')** se caracteriza por ser un clima seco cálido, donde la temperatura media anual supera los 22 °C y la precipitación es escasa durante todo el año, insuficiente para compensar la evapotranspiración potencial. Presenta lluvias muy reducidas y mal distribuidas, sin una marcada concentración estacional, lo que genera condiciones áridas y favorece la presencia de vegetación xerófila como matorrales, pastizales áridos y mezquitales. Los suelos suelen ser delgados, con bajo contenido de materia orgánica y tendencia a la salinidad, mientras que la fauna está adaptada a la sequía prolongada, predominando reptiles, pequeños mamíferos y aves rapaces. Este tipo de clima se localiza en regiones áridas y cálidas del norte de México, como partes de Sonora, Chihuahua y Coahuila, y se asocia con limitaciones para la agricultura, que se restringe a cultivos resistentes a la sequía, además de una ganadería extensiva en pastizales áridos, con alta vulnerabilidad a la desertificación y al sobrepastoreo. Como se observa en la figura IV.5.

- *Clima Semicálido, subhúmedo*

  BSoh(x');

  El clima **BSoh(x')** corresponde a un clima seco cálido con lluvias escasas durante todo el año, insuficientes para cubrir la evapotranspiración potencial. Se caracteriza por una temperatura media anual superior a los 22 °C, lo que genera condiciones áridas y calurosas, con una marcada sequedad en invierno. La precipitación es muy reducida y mal distribuida, sin una estación lluviosa definida, lo que limita la disponibilidad de agua y favorece la presencia de vegetación xerófila como matorrales, pastizales áridos y mezquitales. Los suelos suelen ser pobres en materia orgánica y con tendencia a la salinidad, mientras que la fauna está adaptada a ambientes áridos, predominando reptiles, pequeños mamíferos y aves rapaces. Este tipo de clima se localiza en regiones cálidas y áridas del norte de México, donde la agricultura se restringe a cultivos resistentes a la sequía y la ganadería extensiva enfrenta riesgos de sobrepastoreo y desertificación.

Temperaturas promedio

BS1hw- Semiseco, semicálido con lluvias en verano, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C

CONSULTA PÚBLICA

BSo(h')(x')- Seco, cálido con lluvias escasas todo el año, con temperatura media anual mayor de 22°C, con condiciones áridas y calurosas.

BSoh(x')- Seco, cálido con lluvias escasas, invierno seco, con temperatura media anual mayor de 22°C, lluvias mínimas el resto del año.

Se anexa la figura IV.6 temperatura media anual.

CONSULTA PÚBLICA

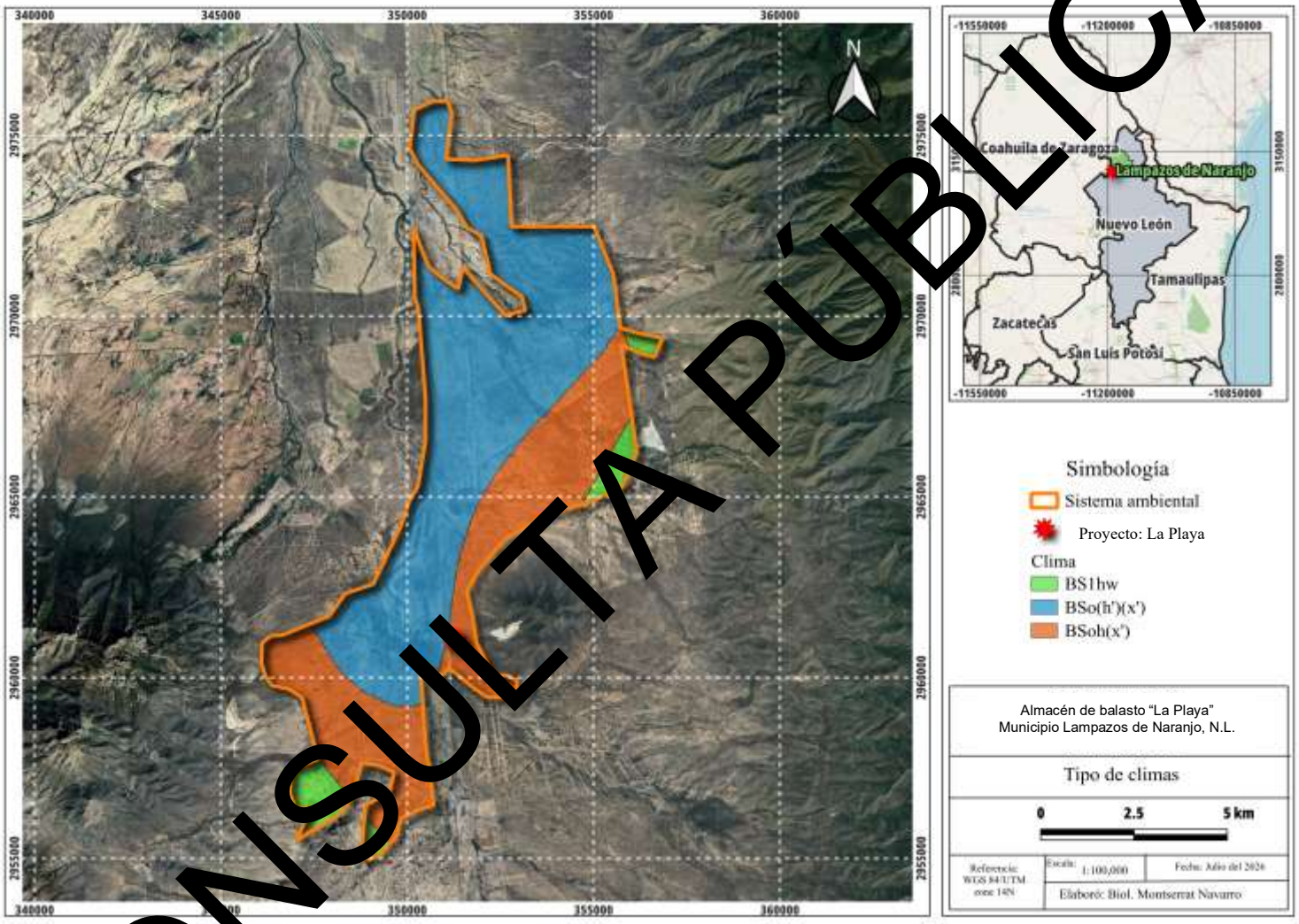


Figura IV.5 **Climas.**
Fuente: Sistema de Información Geográfica. SIGEIA. Escala 1:100,000

CONSULTA PÚBLICA

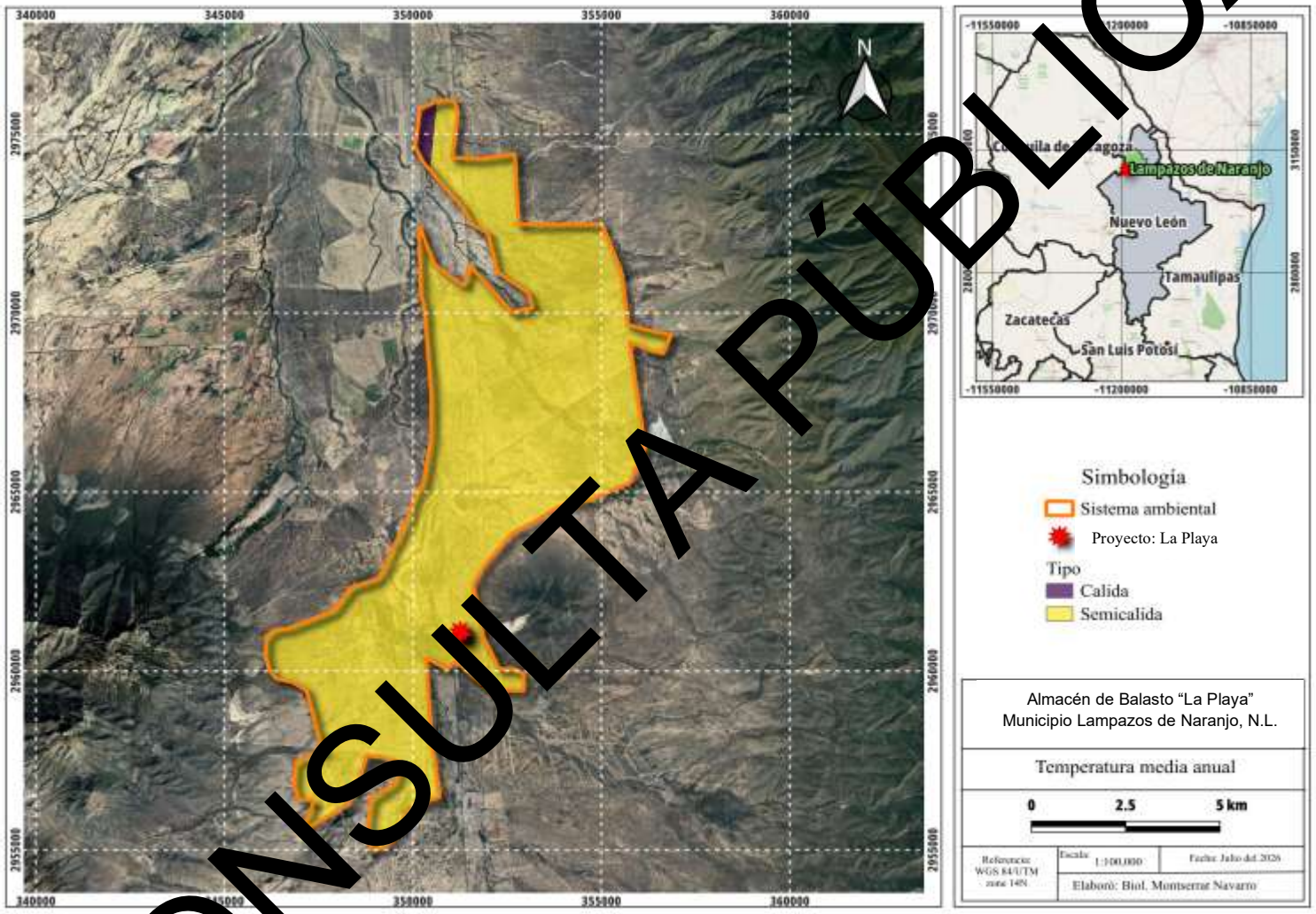


Figura IV.6 **Temperatura media anual.**
Fuente: Mapa Digital de México. INEGI. Escala 1:100,000.

CONSULTA PÚBLICA

Precipitación promedio

BS1hw- Lluvias de verano con un rango anual de 300-600 mm y con lluvias concentradas en verano, con invierno relativamente seco.

BSo(h')(x')- Lluvias muy reducidas y mal distribuidas, sin estación lluviosa definida, con un rango anual de 250 a 400 mm y lluvias mínimas con sequía marcada en invierno.

BSoh(x')- Seco cálido con sequía invernal, con un rango de 250 a 400 mm, con lluvias mínima con sequía marcada en invierno.

En la figura IV.7 se muestra la información antes mencionada de la precipitación promedio.

De acuerdo con información emitida el 04-007-2026 de la Estación Climatológica 5005 datos de (1991-2020), ubicada a aproximadamente 8.6 km al norte del proyecto, se muestra la siguiente información en las Tablas IV.1 y IV.2.

Tabla IV.1. Valores de temperatura °C

Mes	Temperatura	Años con datos
Enero	12.1	30
Febrero	14.4	30
Marzo	19.6	29
Abril	24	30
Mayo	27.2	30
Junio	28.7	30
Julio	3[illegible]4	30
Agosto	30	29
Septiembre	26.7	29
Octubre	23.3	29
Noviembre	18.1	30
Diciembre	13.8	30
Media anual	22.3	---

Fuente: Información de Estaciones Climatológicas, CONAGUA.

Tabla IV.2. Valores de precipitación normal mm

Mes	Precipitación	Años con datos
Enero	17.5	30
Febrero	10.8	30
Marzo	10.7	29
Abril	26.1	30
Mayo	37.9	30
Junio	37.6	30
Julio	52.1	30
Agosto	44.3	29
Septiembre	97.1	29
Octubre	30.8	29
Noviembre	22.4	30
Diciembre	16.2	30
Media anual	512.9	

Fuente: Información de Estaciones Climatológicas, CONAGUA..

CONSULTA PÚBLICA

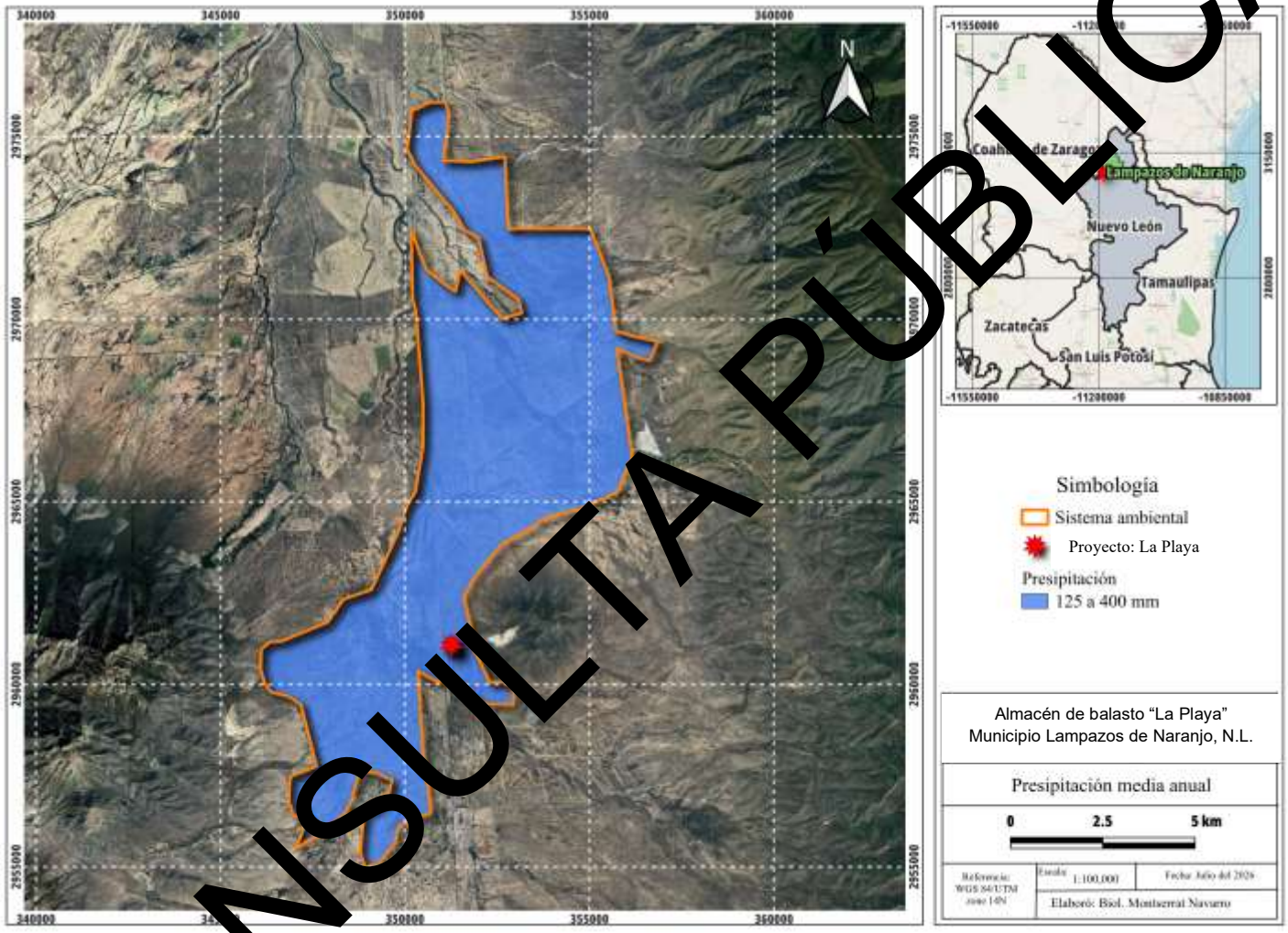


Figura IV.7 **Precipitación media anual.**
Fuente: Mapa Digital de México. INEGI. Escala 1:100,000.

CONSULTA PÚBLICA

Fenómenos climatológicos

Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el Sistema Ambiental se encuentra en el rango de Isotermas medías máximas en los meses de noviembre a abril de 3°C a 22°C y en los meses de mayo a octubre con temperaturas entre los 18°C y 33°C como se muestra en las figuras IV.8 y IV.9.

En el sistema ambiental, en el área de influencia y en el área del proyecto, las heladas ocurren con una frecuencia de 0 a 20 días al año.

La frecuencia de granizadas es de 0 a 2 días al año.

CONSULTA PÚBLICA

b) Geología y geomorfología.

Características litológicas del área

La litología predominante en la mayor parte del sistema ambiental está conformada principalmente por depósitos aluviales, aunque también se identifican materiales coluviales y asociaciones de calizas con lutitas.

En el área de influencia y en el área del presenta depósitos aluviales y en una menor proporción material coluvial.

Las características generales de estas unidades son las siguientes:

► *Depósitos aluviales (Aluvión)*

Roca sedimentaria del Cenozoico (período Cuaternario).

Los abanicos aluviales están limitados a las partes medias y bajas de los frentes de las sierras y constituyen una faja coalescente de cantos rodados, guijarros, gravas, arenas de calizas y, en menor proporción, de areniscas. Posiblemente se formaron del Pleistoceno al Reciente generando un pedimento uniforme que ahora está siendo erosionado.

► *Materiales coluviales*

Los materiales coluviales son depósitos geológicos formados por la acumulación de fragmentos de roca y suelo que se desprenden de las laderas debido a procesos de gravedad, meteorización y erosión. A diferencia de los aluviales (transportados por corrientes de agua), los coluviales se originan principalmente por deslizamientos, caídas de rocas, reptación o arrastre en pendiente, quedando acumulados al pie de las montañas o en zonas de transición entre laderas y valles.

► *Asociaciones de caliza y lutita*

Las asociaciones de caliza y lutita se refieren a la presencia conjunta de estos dos tipos de roca sedimentaria dentro de una misma unidad geológica. La caliza está compuesta principalmente por carbonato de calcio ($CaCO_3$), formada en ambientes marinos poco profundos por acumulación de restos de organismos como corales y conchas, mientras que la lutita es una roca de grano muy fino, derivada de arcillas y limos, que se deposita en ambientes más tranquilos como lagunas, deltas o fondos marinos.

CONSULTA PÚBLICA

Cuando aparecen asociadas, indican una alternancia de condiciones ambientales: períodos de aguas claras y con alta actividad biológica (que favorecen la formación de calizas), intercalados con fases de sedimentación fina y tranquila (que generan lutitas). Estas asociaciones son importantes porque reflejan cambios paleoambientales, además de tener relevancia práctica en la geología aplicada, ya que las lutitas suelen actuar como capas impermeables y las calizas como reservorios de agua subterránea o hidrocarburos.

CONSULTA PÚBLICA

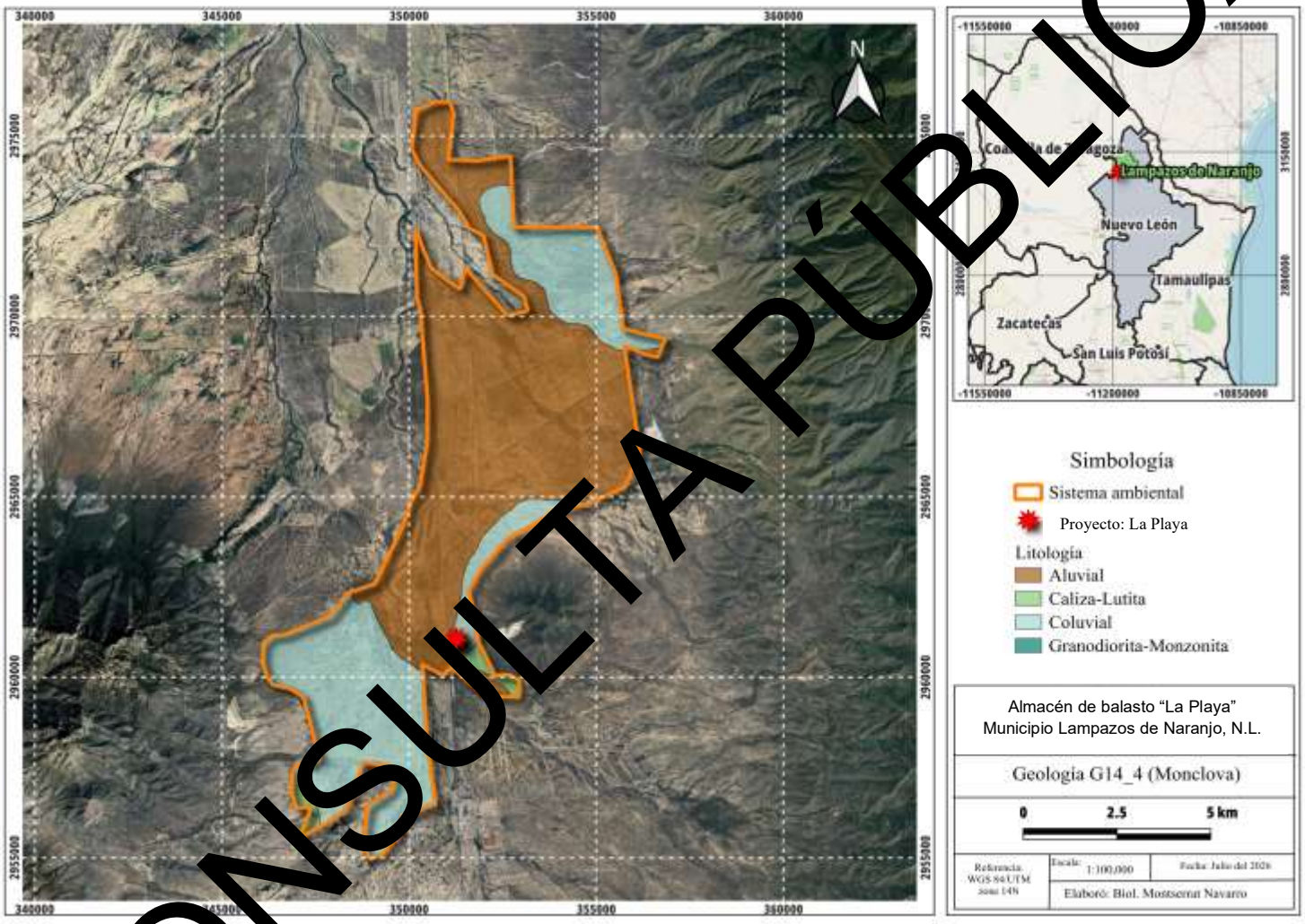


Figura IV.8 **Geología.**
Fuente: Carta Geológica Monclova G14-4. INEGI. Escala 1:100,000.

CONSULTA PÚBLICA

El área del proyecto Almacén de Balasto La Playa, de acuerdo con la cartografía temática del INEGI (Carta G1404 Monclova, Escala 1:250000), el proyecto se asienta sobre depósitos de Aluvial (Qhoal)

Sus características generales son las siguientes:

Aluvial

Presenta origen sedimentario del tipo inconsolidado, es decir, presenta escasa cementación, se encuentra constituida por la acumulación heterogénea de fragmentos de rocas, gravas, arenas, limos y arcillas. Dichos materiales se transportan y depositan de forma mecánica mediante corrientes fluviales en llanuras de inundación, valles de ríos, terrazas y deltas. Están asociados a suelos fértiles, se caracterizan por contar con una estratificación irregular determinada por la energía del flujo de agua y una alta permeabilidad, se consideran zonas clave para la recarga de acuíferos y el desarrollo de la agricultura intensiva.

CONSULTA PÚBLICA

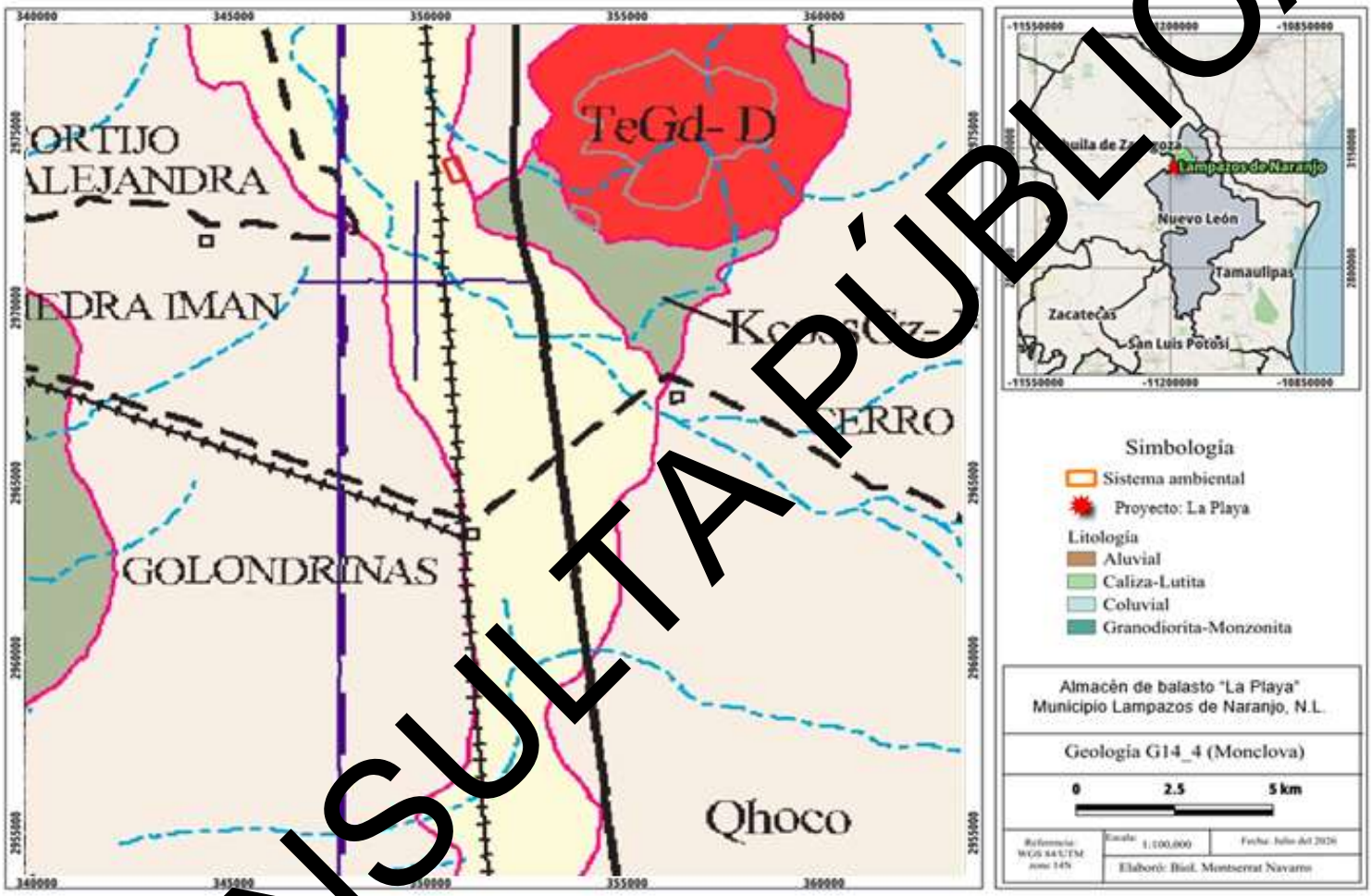


Figura IV.9 **Mapa geológico correspondiente a la zona del trazo.**
Fuente: Carta Geológico-Minera del Servicio Geológico Mexicano. Escala 1:90,000.

CONSULTA PÚBLICA

Características geomorfológicas

El Sistema Ambiental se asienta sobre dos provincias, la provincia fisiográfica Grandes Llanuras de Norteamérica y la Sierra Madre Oriental.

Sus características generales son las siguientes:

Grandes Llanuras de Norte América

Las Grandes Llanuras constituyen una extensa provincia fisiográfica que se extiende desde Canadá hasta el norte de México. Se caracterizan por su relieve predominantemente plano o suavemente ondulado, con altitudes que disminuyen gradualmente de oeste a este. Su origen está ligado a procesos de sedimentación continental y glacial, con depósitos aluviales y eólicos que conforman su superficie. El clima es mayormente seco o semiseco, lo que favorece la presencia de pastizales naturales y su aprovechamiento para la agricultura de gran escala y la ganadería. Esta provincia es considerada una de las más importantes en términos productivos, pero también vulnerable a procesos de erosión eólica y desertificación.

Sierra Madre Oriental

La Sierra Madre Oriental es una extensa cadena montañosa que se extiende paralela al Golfo de México, desde el norte de Nuevo León y Tamaulipas hasta Puebla y Veracruz. Su relieve es abrupto, con sierras plegadas y valles intermontanos, resultado de procesos tectónicos y sedimentarios que dieron lugar a formaciones de caliza, lutita y arenisca. Presenta una gran diversidad climática, desde árido en las zonas del norte hasta húmedo en las vertientes orientales, lo que genera una amplia variedad de ecosistemas, incluyendo matorrales, bosques templados y selvas húmedas. Es una provincia de gran importancia ecológica y ambiental, ya que alberga acuíferos, cuencas hidrológicas y una alta biodiversidad, además de ser clave en la regulación climática y en la provisión de recursos naturales. Como se muestra en la figura IV.10.

CONSULTA PÚBLICA

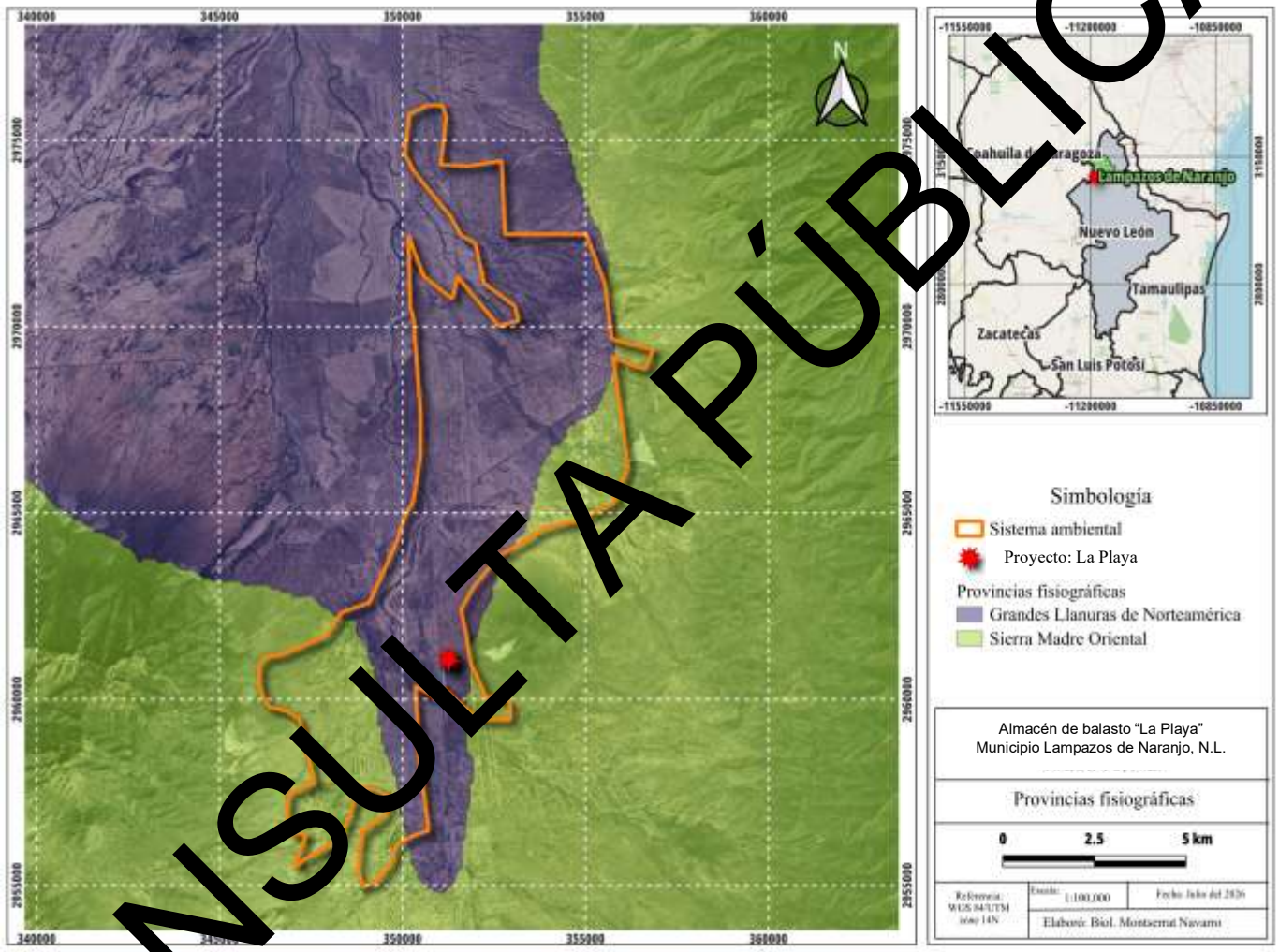


Figura IV.10 **Ubicación de Provincias Fisiográficas.**
Fuente: Sistema de Información Geográfica. Escala 1:100,000.

CONSULTA PÚBLICA

La subprovincia Llanuras de Coahuila y Nuevo León forma parte de la Gran Llanura de Norteamérica y se caracteriza por un relieve predominantemente plano con lomeríos suaves y altitudes que oscilan entre los 300 y 800 metros sobre el nivel del mar. Su litología está compuesta por conglomerados, aluvión, lutitas y areniscas, mientras que los suelos más comunes son xerosoles, regosoles y vertisoles. La vegetación típica corresponde al matorral espinoso tamaulipeco y al mezquital, reflejando condiciones áridas y semisecas que limitan la agricultura y favorecen la ganadería extensiva. El proyecto se asiente dentro de esta subprovicnia.

Por su parte, la subprovincia Sierras y Llanuras Coahuilenses, perteneciente a la Sierra Madre Oriental, se extiende en gran parte del estado de Coahuila y presenta un relieve más complejo, conformado por sierras plegadas, llanuras intermontanas y lomeríos. Las altitudes varían desde los 330 metros en el noreste hasta más de 3,000 metros en las zonas serranas del sur. Su litología está dominada por rocas sedimentarias marinas como calizas y lutitas, además de conglomerados. La vegetación predominante incluye matorral desértico micrófilo, matorral submontano y pastizales áridos, lo que refleja la diversidad ecológica de esta subprovincia. Esta región es de gran importancia ambiental y geológica, ya que alberga ecosistemas variados y recursos naturales estratégicos.

CONSULTA PÚBLICA

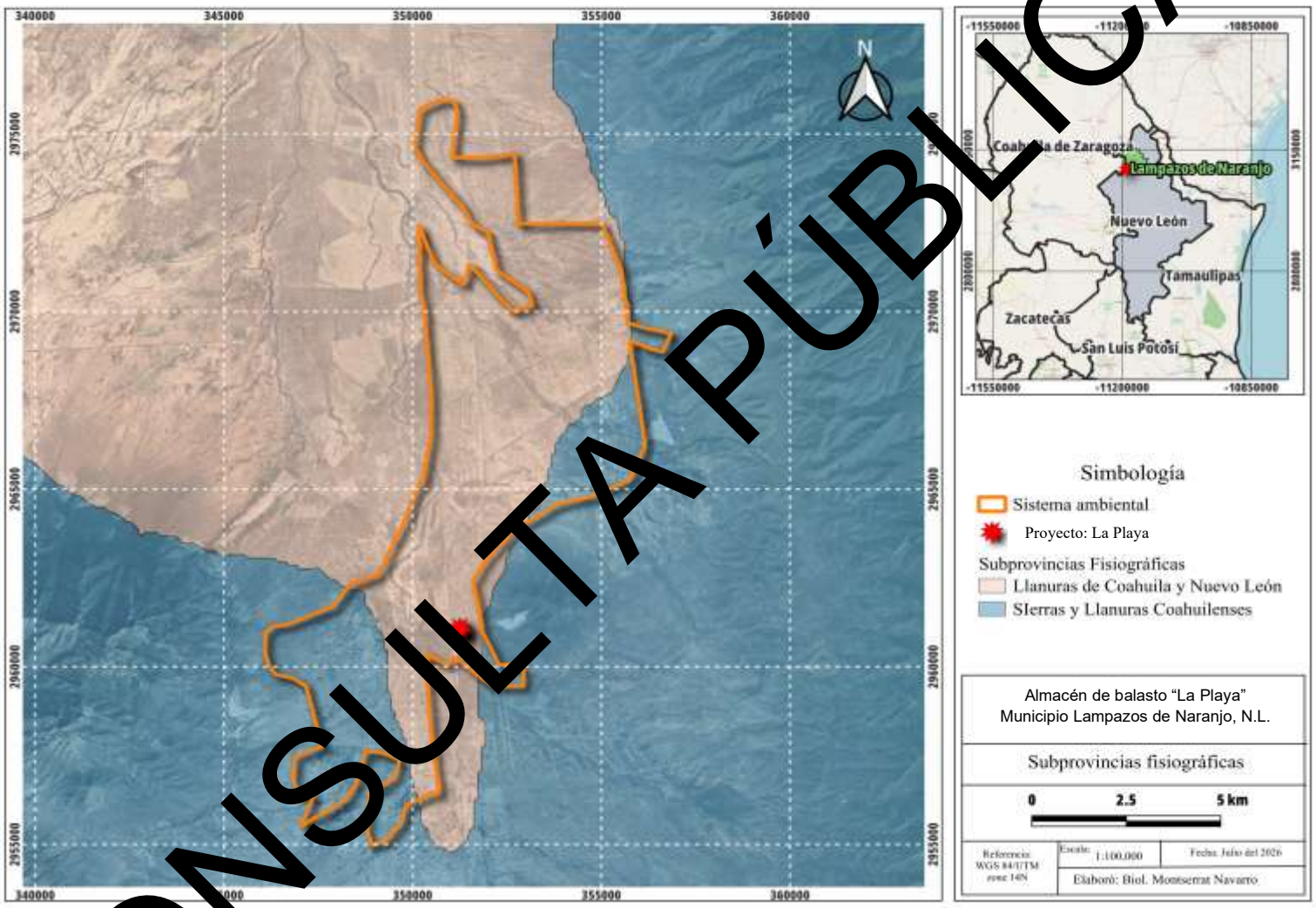


Figura IV.11 **Ubicación de la subprovincia fisiográfica.**
Fuente: Sistema de Información Geográfica. INEGI. Escala 1:100,000.

CONSULTA PÚBLICA

Características del relieve

En la subprovincia Llanuras de Coahuila y Nuevo León, los sistemas de bajada corresponden a áreas de transición entre las sierras y las planicies, donde los materiales coluviales y aluviales se acumulan al pie de las laderas. Estas bajadas presentan pendientes suaves que permiten el escurrimiento de agua y sedimentos hacia las partes bajas, formando abanicos aluviales y depósitos heterogéneos. Son zonas importantes para la recarga de acuíferos y, al mismo tiempo, vulnerables a procesos de erosión y arrastre durante lluvias intensas.

En la subprovincia Sierras y Llanuras Coahuilenses, los sistemas de llanuras se caracterizan por extensas superficies planas o ligeramente onduladas que se intercalan entre las sierras plegadas. Estas llanuras están conformadas por depósitos sedimentarios más finos como lutitas y calizas, y su relieve favorece la acumulación de suelos profundos en comparación con las áreas serranas. Las llanuras funcionan como espacios de aprovechamiento agrícola y ganadero, aunque también son susceptibles a procesos de desertificación en condiciones de sobreuso o sequía prolongada.

CONSULTA PÚBLICA

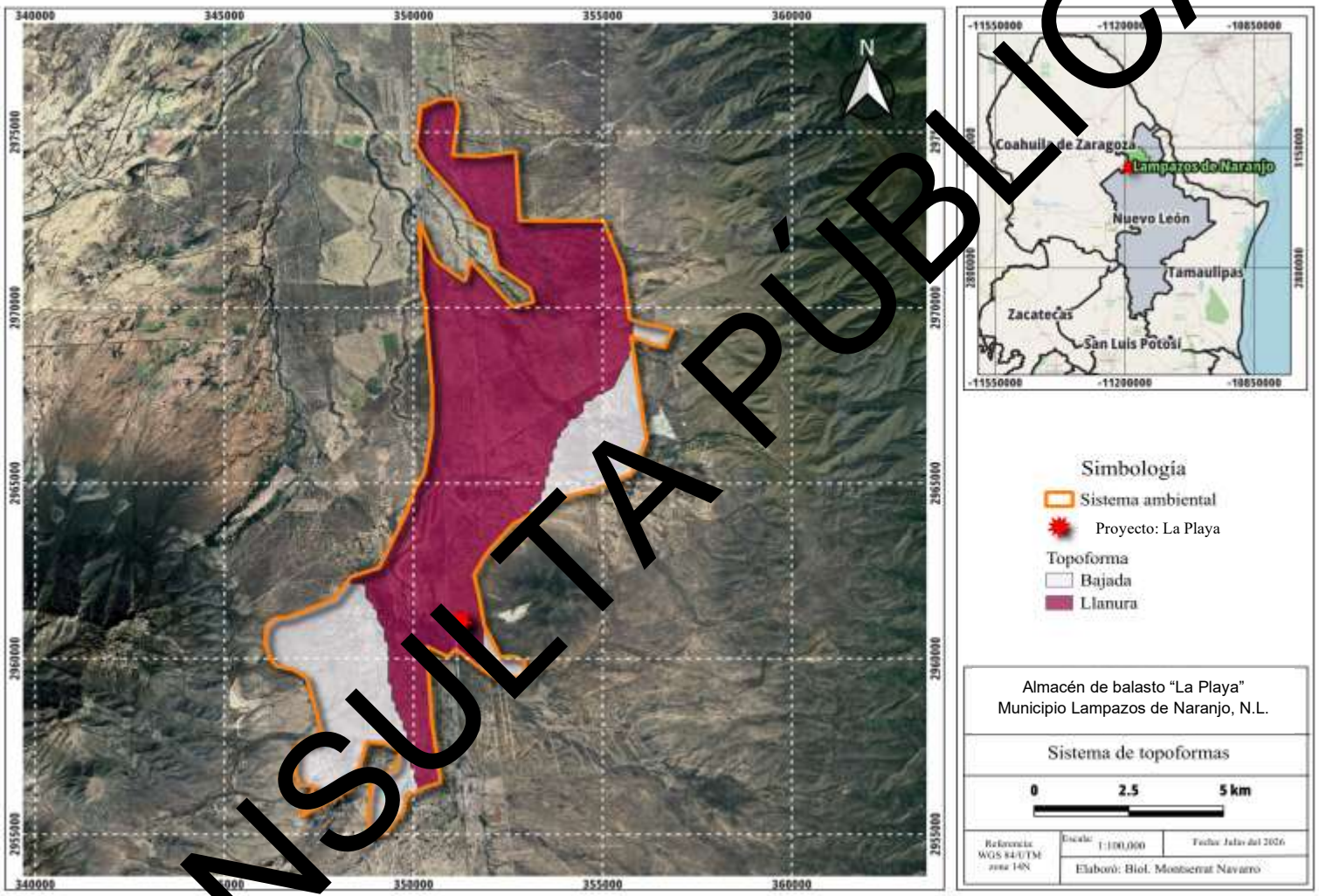


Figura IV.12 **Sistema de topoformas.**
Fuente: Sistema de Información Geográfica. Escala 1:100,000.

CONSULTA PÚBLICA

El sistema ambiental en su extremo norte tiene una altura de 396 msnm y en su extremo sur 543 metros sobre el nivel del mar (msnm), con declive de sur a norte y con una distancia de 27,784.33 m. en las curvas de nivel.

La pendiente topográfica media es leve (con un valor promedio de 0.32 %) y se calcula de la siguiente manera:

Este valor fue obtenido de la siguiente forma:

$$\textit{Valor de pendiente} = \frac{\textit{Diferencia entre curvas de nivel}}{\textit{Distancia entre curvas del nivel}} \; X\ 100$$

CONSULTA PÚBLICA

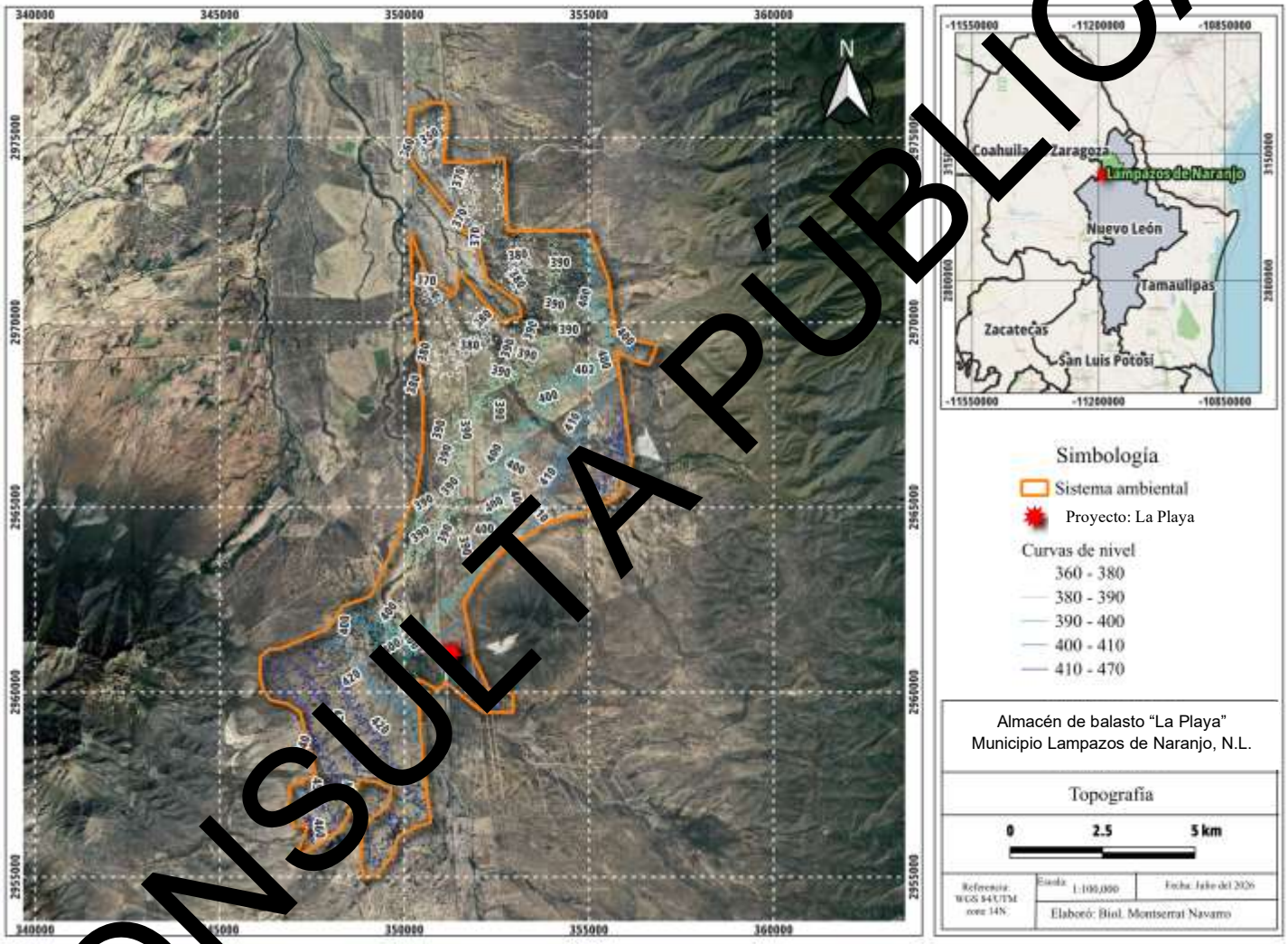


Figura IV.13 **Pendiente media en el sistema ambiental.**
Fuente: Carta Topográfica. INEGI

CONSULTA PÚBLICA

Presencia de fallas y fracturamientos

Según el Atlas de Peligros Naturales y Riesgos o Peligros Naturales de Lampazos de Naranjo, Estado de Nuevo León 2011, el área del acueducto en estudio presenta un índice de intensidad de fracturamiento de bajo, ya que no se registran fallas o fracturas en el sitio ni en sus colindancias, como se parecía en la siguiente figura:

El predio del proyecto presenta una elevación máxima de 415 msnm y la mínima es de 411 msnm con un declive de sureste a noroeste.

.

CONSULTA PÚBLICA

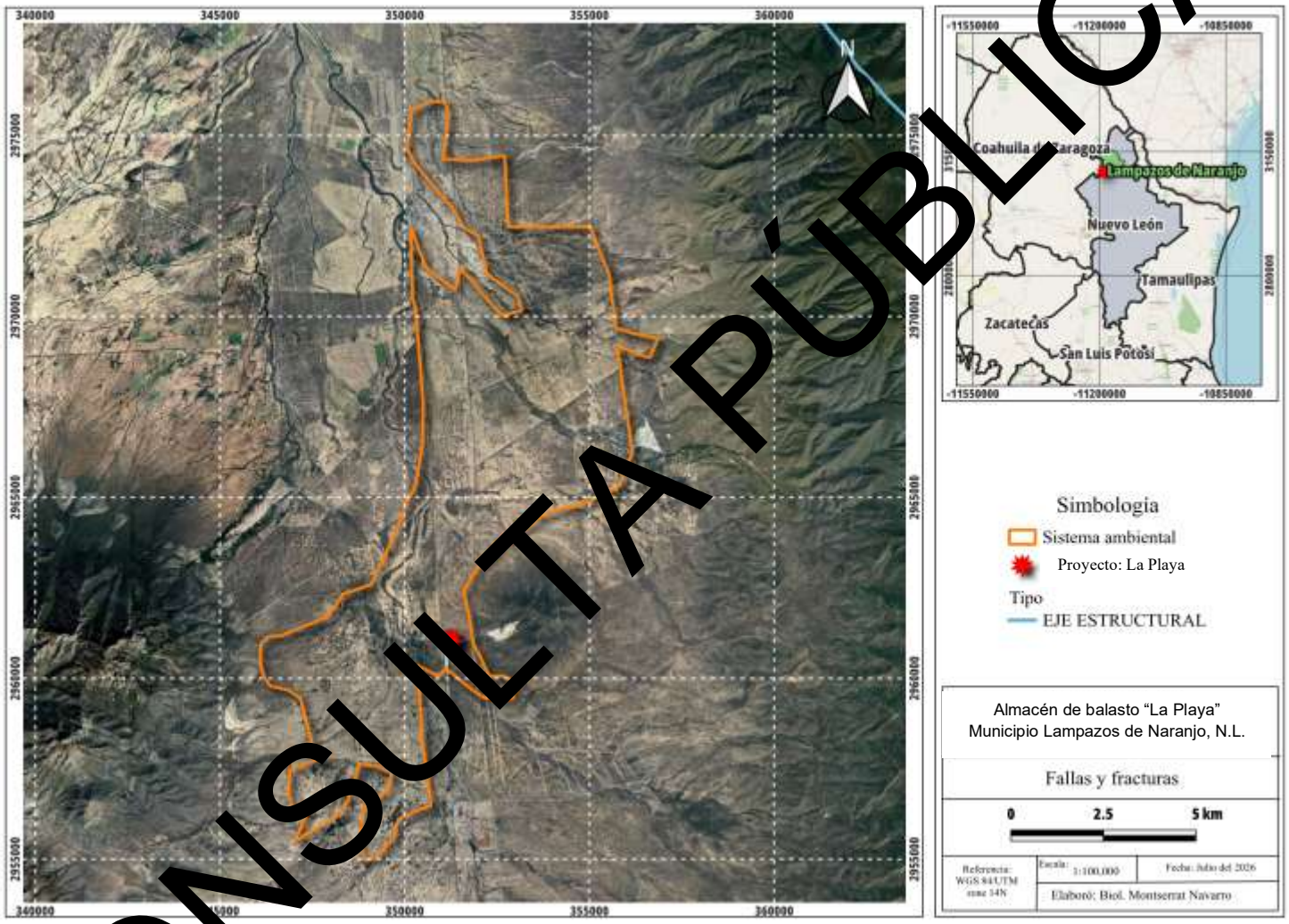


Figura IV.14 **Fallas y fracturas.**
Fuente: Mapa Digital de México. INEGI. Escala 1:100,000.

CONSULTA PÚBLICA

Susceptibilidad

- Sismicidad
- Deslizamientos
- Derrumbes
- Otros movimientos de tierra o roca
- Posible actividad volcánica

De acuerdo con el Servicio Sismológico Nacional, nuestro país está dividido en cuatro zonas sísmicas, que son un reflejo de qué tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

El Estado de Nuevo León, donde se ubica el sistema ambiental así como su área de influencia y el área del proyecto, forma parte de la zona A; es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10 % de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

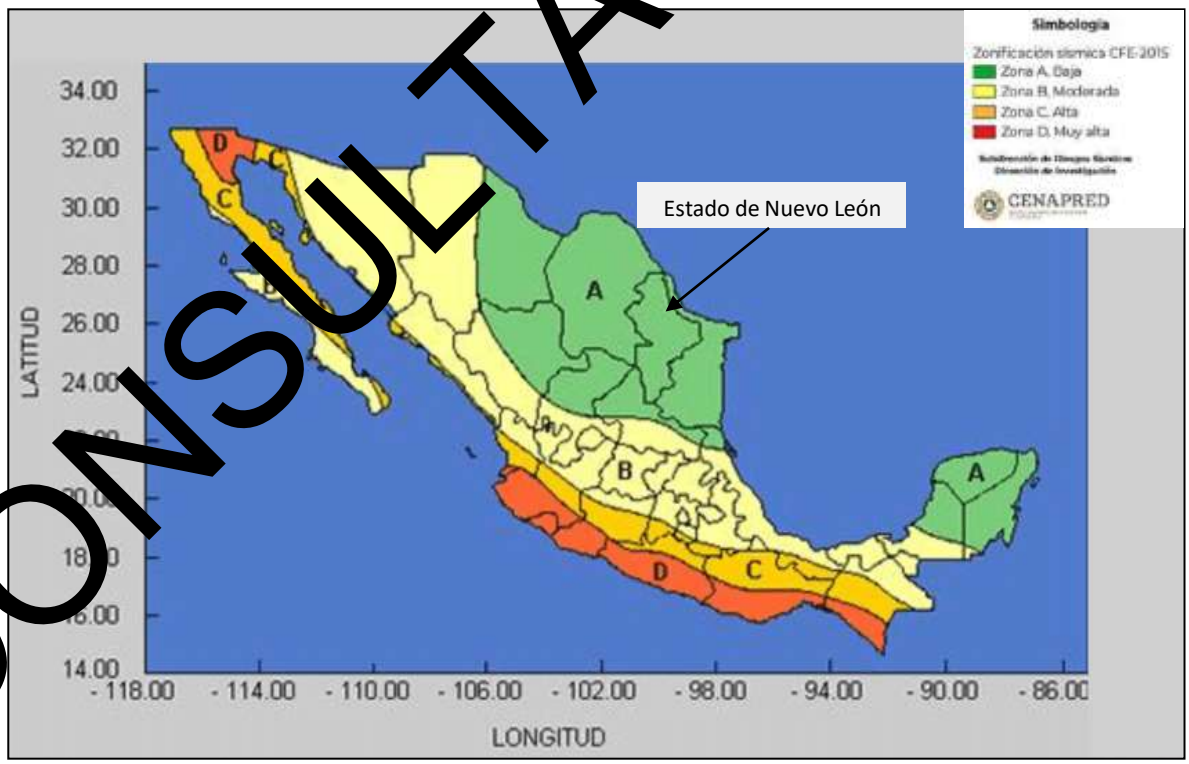


Figura IV.15 **Regionalización sísmica.**
Fuente: http://www2.ssn.unam.mx:8080/website/jsp/region_sismica_mx.jsp

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo con el Servicio Sismológico Nacional, para el estado de Nuevo León, estos años (2020-2025) se han registrado 156 sismos con magnitudes de 1.9 a 4.3 grados escala Richter; en el 2020 se registraron 22 sismos con magnitudes entre 2.2 grados escala Richter y el más alto con magnitud de 4.3 grados escala Richter y se registró en julio.

En el año 2021 se registraron 63 sismos el de más baja magnitud se registró en agosto con escala 2.6 grados escala Richter y los más altos con magnitud de 4.2 y se registró en los meses de abril, agosto y noviembre.

En el año 2022 se registraron 26 sismos, el más bajo con magnitud de 2.7 el más bajo con escala de 2.7 grados escala Richter registrado el mes de abril y los más altos con magnitud de 4.1 grados escala Richter y se registraron los meses febrero y junio.

En el año 2023 se registraron 81 sismos, No se registraron sismos con magnitud considerada como baja; el más alto se registró el mes de agosto con una magnitud de 4.1 grados escala Richter.

El año 2024 se registraron 38 sismos el mes de abril se registró el de magnitud baja con 1.9 grados Richter y el más alto con magnitud de 4 grados escala Richter en el mes de febrero.

El año 2025 se registraron 4 sismos de magnitud baja, y 3 de magnitud media.

De acuerdo con el Servicio Sismológico Nacional de México, el mes de junio de 2026 no se sismos en el estado de Nuevo León, como se muestra en la figura IV.16.

CONSULTA PÚBLICA

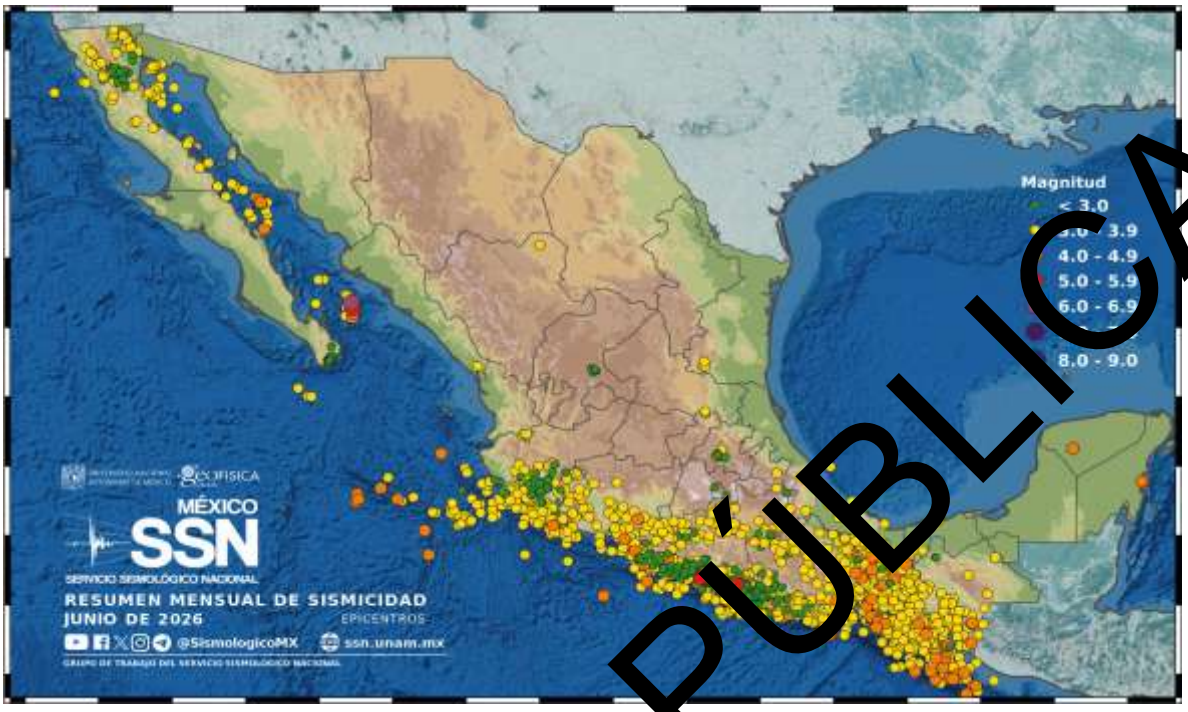


Figura IV.16. **Resumen se sismicidad del mes de junio de 2026.**
Fuente: http://www2.ssn.unam.mx:8080/website/jsp/region_sismica_mx.jsp

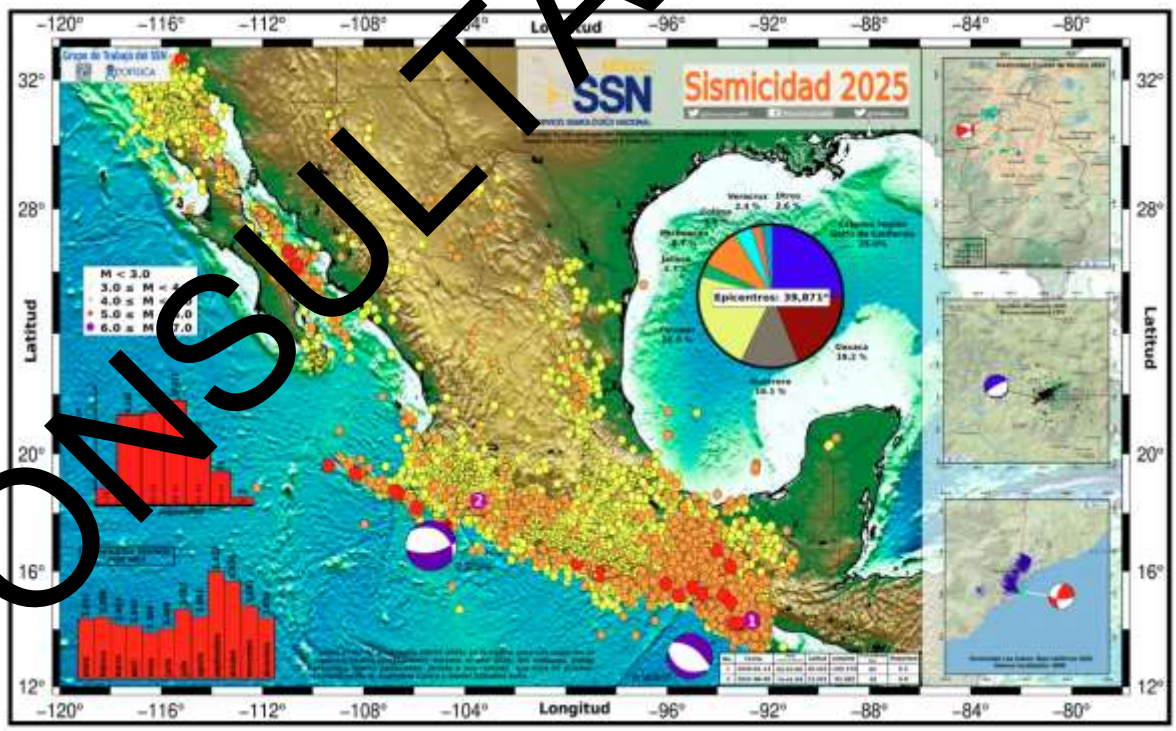


Figura IV.17. **Resumen de sismos anual 2025.**
Fuente: Sistema Sismológico Nacional

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo con el *Atlas de Riesgo o Peligros Naturales para el Municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León, se menciona que el municipio tiene un peligro bajo o nulo de riego por vulcanismo, en cuanto al riego por deslizamiento, se menciona que el municipio cuenta con una región bastante extensa de superficies planas o semi-planas, haciendo casi nulo este peligro o riesgo, ya que históricamente no se tiene registros de deslizamientos en el municipio.*

En cuanto a derrumbes, no se tiene antecedentes de derrumbes en el municipio, por lo que se establece que el peligro es bajo, como se puede apreciar en el mapa de pendientes.

CONSULTA PÚBLICA

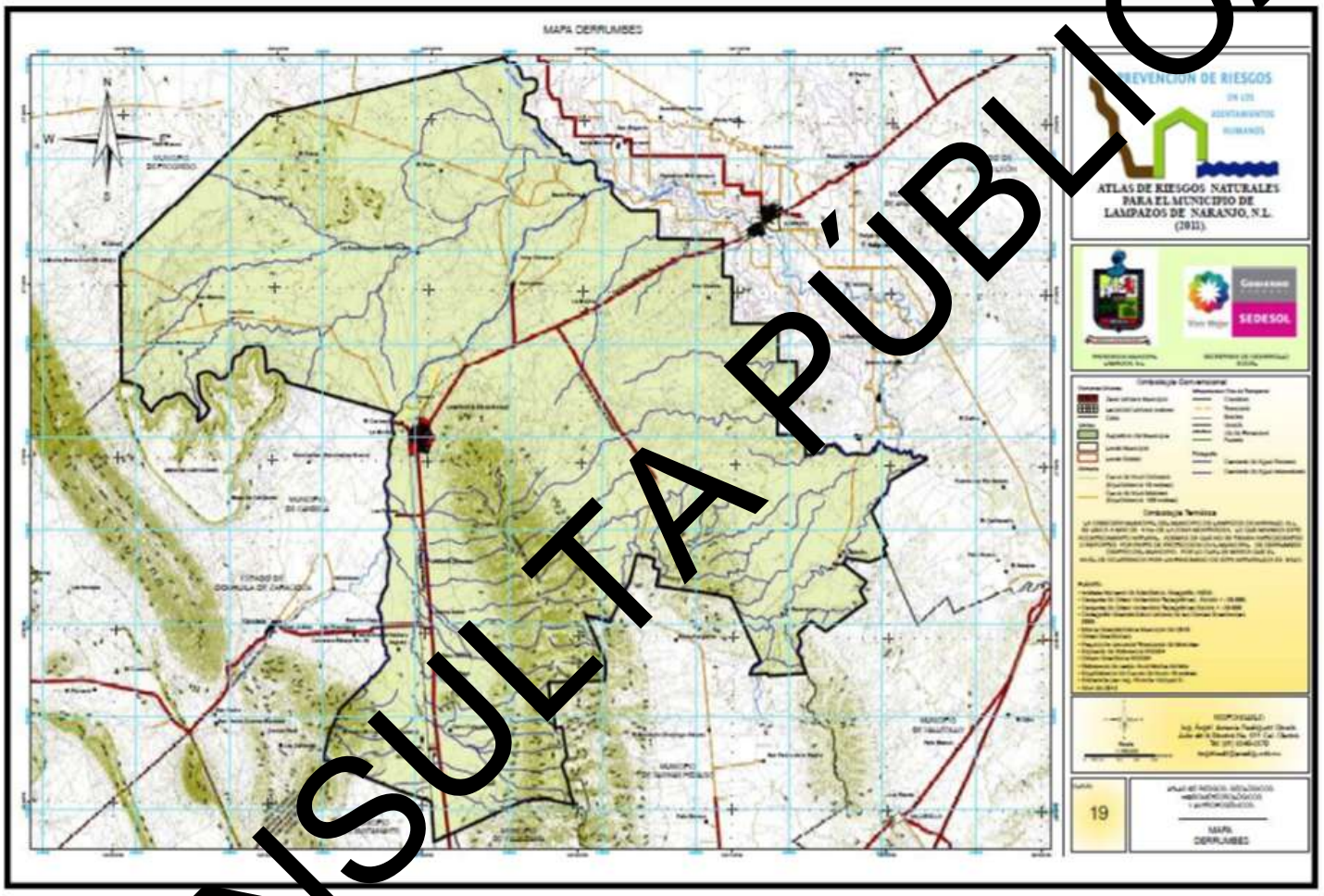


Figura IV.18 **Mapa de pendientes del municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León.**
Fuente: Atlas de Riesgo o Peligros Naturales de Lampazos de Naranjo, Estado de Nuevo León, 2011.

CONSULTA PÚBLICA

c) Suelos

Tipo de suelo

La mayor parte del sistema ambiental corresponde a áreas ya urbanizadas, dentro de las cuales se ubican el área de influencia y el área del proyecto; lo que se puede mostrar en la figura IV.18.

En el sistema ambiental, se presentan Litosol, Regosol calcárico, Rendzina y Xerosol cívico, suelo sobre el cual se asienta el proyecto.

Sus características generales son las siguientes

► Litosol

Del griego lithos: piedra. Literalmente, suelo de piedra. Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lamerías y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua. No tiene subunidades y su símbolo es (I).

► Regosol

Del griego *reghos:* manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros y que son empleados para el cultivo de coco y sandía con buenos rendimientos. En Jalisco y otros estados del centro se cultivan granos con resultados de moderados a bajos. Para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables. El símbolo cartográfico para su representación es (R).

Regosol calcárico.- Del latín *calcareum:* calcáreo. Suelos ricos en cal y nutrientes para las plantas. Unidades de suelo: Feozem, Fluvisol, Gleysol y Regosol.

CONSULTA PÚBLICA

► Rendzina

Del polaco rzedzic: ruido. Connotativo de suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad. Estos suelos se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos -por debajo de los 25 cm- pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia. En el estado de Yucatán se utilizan también para la siembra de henequén con buenos rendimientos y para el maíz con rendimientos bajos. Si se desmontan se pueden usar en la ganadería con rendimientos bajos a moderados, pero con gran peligro de erosión en laderas y lomas. El uso forestal de estos suelos depende de la vegetación que presenten. Son moderadamente susceptibles a la erosión, no tienen subunidades y su símbolo es (E).

► Xerosol

Del griego *xeros:* seco. Literalmente, suelo seco. Se localizan en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte de México. Su vegetación natural es de matorral y pastizal. Y son el tercer tipo de suelo más importante por su extensión en el país (9.5%). Tienen por lo general una capa superficial de color claro por el bajo contenido de materia orgánica. Debajo de esta capa puede haber un subsuelo rico en arcillas, o bien, muy semejante a la capa superficial. Muchas veces presentan a cierta profundidad manchas, aglomeraciones de cal, cristales de yeso o caliche con algún grado de dureza. Su rendimiento agrícola está en función a la disponibilidad de agua para riego. El uso pecuario es frecuente sobre todo en los estados de Coahuila, Chihuahua y Nuevo León. Son de baja susceptibilidad a la erosión, salvo en laderas o si están directamente sobre caliche o tepetate a escasa profundidad. Su símbolo es (X).

Xerosol lúvico. Del latín *luvi luo:* lavar. Suelos con acumulación de arcilla en el subsuelo. Son generalmente de color rojizo o pardo oscuro. Unidades de suelo: Chernozem, Castañozem, Feozem, Xerosol, Yermosol y Arenosol.

CONSULTA PÚBLICA

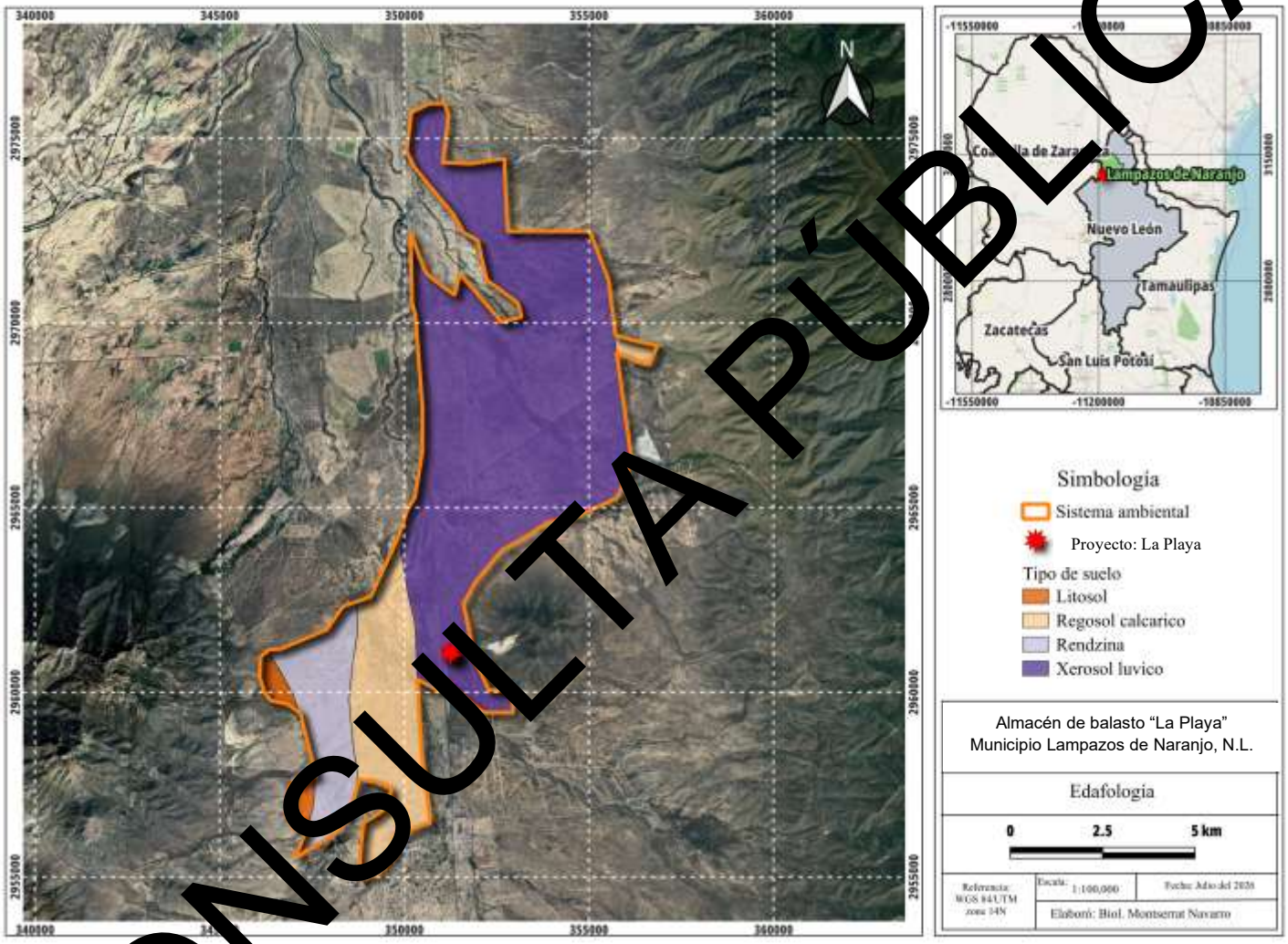


Figura IV.19 **Suelos.**
Fuente: INEGI. Escala 1:100,000.

CONSULTA PÚBLICA

Composición del suelo

A escala 1:50000, la cartografía temática del INEGI (G14A55 Valladares) indica que en el área del proyecto se incluyen los siguientes tipos de suelo como se muestra en la Figura IV.20.

Hc +E/ 2	Feozem calcárico como suelo predoinante asociado a Rendzina como suelo secundario de clase textural media

Sus características generales son las siguientes:

► *Feozem*

Del griego *phaeo:* pardo; y del ruso *zemljá:* tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego. Su símbolo en la carta edafológica es (H).

Feozem calcárico. Del latín *calcareum:* calcáreo. Suelos ricos en cal y nutrientes para las plantas. Unidades de suelo: Feozem, Fluvisol, Gleysol y Regosol.

► *Rendzina*

Del polaco rzedzic: ruido. Connotativo de suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad. Estos suelos se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos -por debajo de los 25 cm- pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia. En el estado de Yucatán se utilizan también para la siembra de henequén con buenos rendimientos y para el maíz con rendimientos bajos. Si se desmontan se pueden usar en la ganadería con rendimientos bajos a moderados, pero con gran peligro de

CONSULTA PÚBLICA

erosión en laderas y lomas. El uso forestal de estos suelos depende de la vegetación que presenten. Son moderadamente susceptibles a la erosión, no tienen subunidades y su símbolo es (E).

Clase textural

Textura media (2). - Comúnmente llamados francos, equilibrados generalmente en el contenido de arena, arcilla y limo.

CONSULTA PÚBLICA

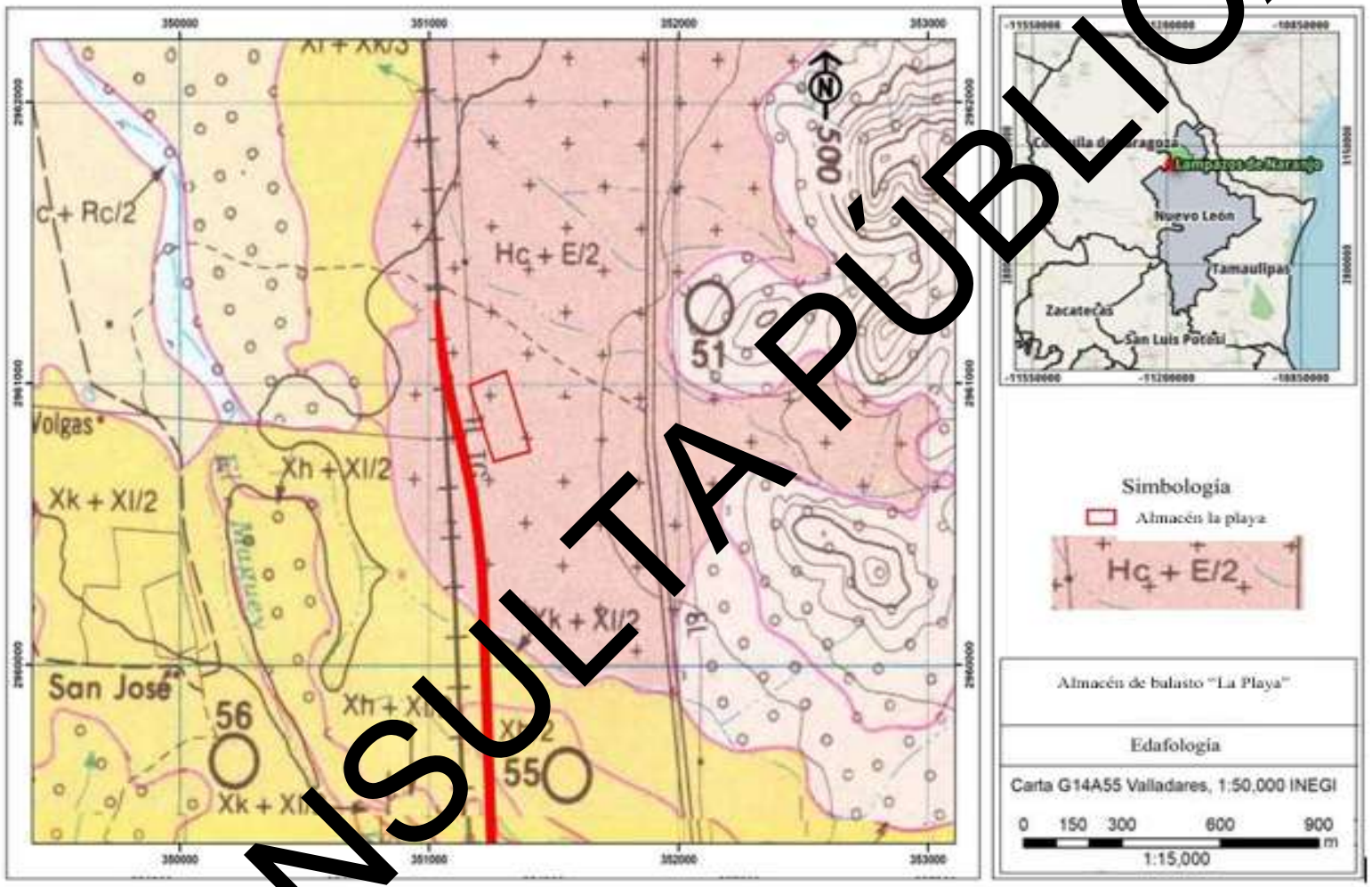


Figura IV. 20 **Edafología.**
Fuente: Carta Edafológica Vallaldares G14A55. INEGI. Escala 1:15,000.

CONSULTA PÚBLICA

Erosión del suelo

De acuerdo con la *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)*, en el sistema ambiental y en el área de influencia presenta que la erosión es causa del sobrepastoreo, la deforestación y la remoción de la vegetación. Sin embargo, el predio del proyecto queda fuera de este impacto.

La causa de dicha degradación del suelo se indica enseguida:

- Erosión eólica por causa de sobre pastoreo, deforestación y la remoción de la vegetación
  La erosión causada por el sobrepastoreo, la deforestación y la remoción de la vegetación se define como un proceso de erosión antrópica o inducida, en el cual la pérdida de la cobertura vegetal reduce la protección natural del suelo frente a la acción del agua y el viento. Al desaparecer las raíces y la materia orgánica que estabilizan la superficie, el suelo queda expuesto, lo que facilita su desprendimiento, transporte y degradación.

  Este tipo de erosión se distingue porque no responde únicamente a factores naturales, sino que es consecuencia directa de actividades humanas como el sobrepastoreo (que compacta y degrada el suelo), la deforestación (que elimina la protección arbórea) y la remoción de vegetación (que reduce la infiltración y aumenta el escurrimiento superficial). Sus efectos incluyen la pérdida de fertilidad, disminución de la capacidad de retención de agua, formación de cárcavas y, en casos extremos, procesos de desertificación.

CONSULTA PÚBLICA

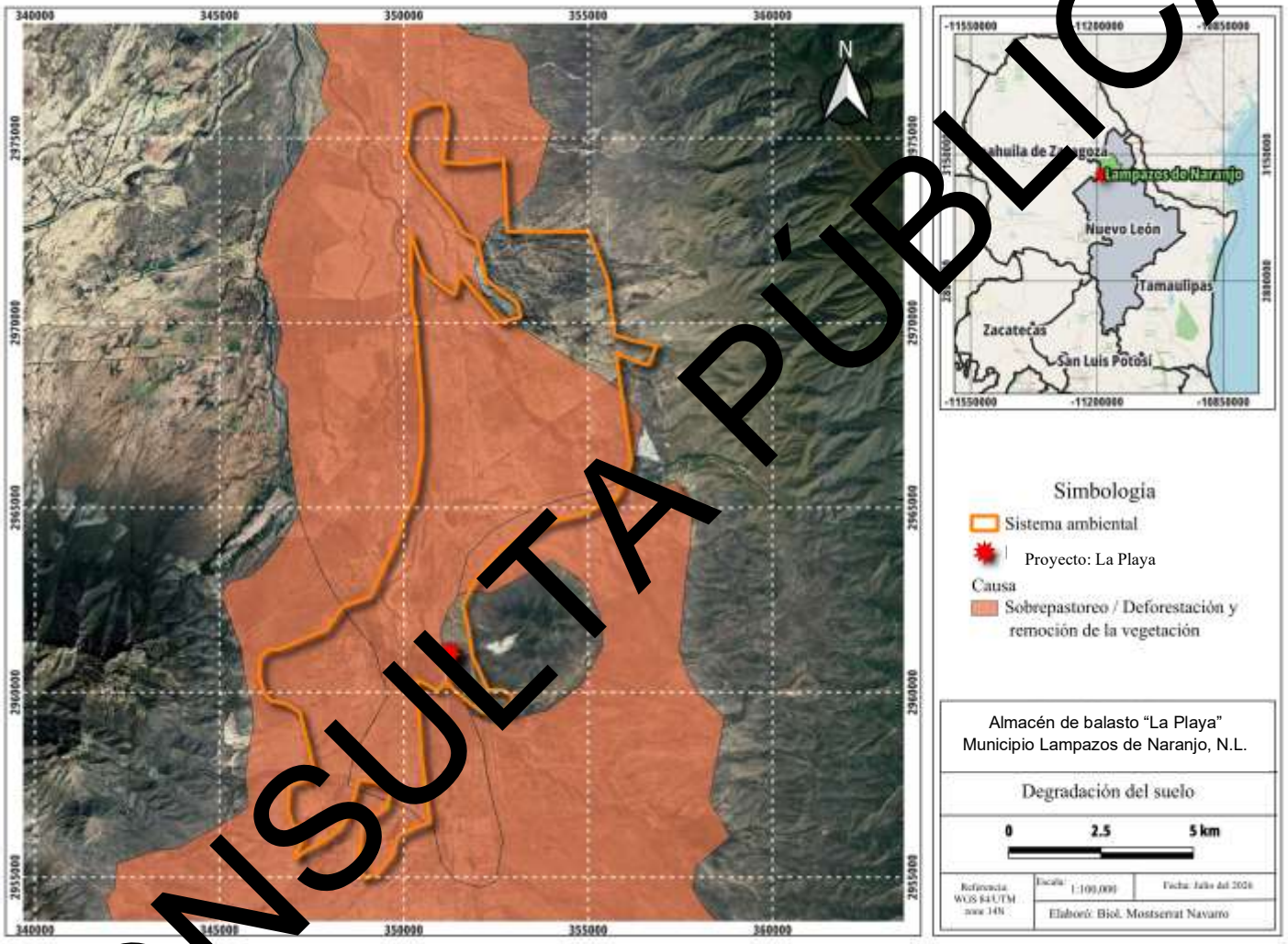


Figura IV.21 **Degradación del suelo.**
Fuente: Sistema Nacional sobre la Biodiversidad. Escala 1:100,000.

CONSULTA PÚBLICA

Humedad del suelo

La humedad del suelo (HS) es una *variable climática esencial* que vincula el sistema atmosférico y el ecosistema terrestre y juega un papel fundamental en los ciclos del agua, el carbono y la energía. La HS dicta la partición de la energía disponible en calor sensible y latente y, por lo tanto, impulsa el intercambio de humedad entre la tierra y la atmósfera. Además, la escorrentía, la infiltración y la evaporación están controladas por la humedad del suelo superficial y la tasa de absorción de agua por la vegetación se rige por la HS en la zona explorada por las raíces.

Debido a su influencia crítica sobre la evapotranspiración, la temperatura y la precipitación dentro del ciclo hidrológico, la información precisa y detallada sobre la HS es extremadamente útil para la gestión de los recursos hídricos.

Para el sistema ambiental y el área del proyecto se reporta humedad del suelo del tipo aridica con menos de 90 días de humedad.

La humedad del suelo árdica se define como un régimen hídrico característico de zonas áridas y semiáridas, donde el suelo permanece húmedo por menos de 90 días acumulados al año. En este tipo de régimen, la precipitación es insuficiente para mantener la humedad en el perfil del suelo durante periodos prolongados, lo que provoca que la mayor parte del año el suelo se encuentre seco y con limitada disponibilidad de agua para las plantas.

Este régimen se asocia con climas secos cálidos, alta evapotranspiración y vegetación xerófila adaptada a la escasez de agua. En términos edáficos, la humedad árdica condiciona la formación de suelos poco desarrollados, con baja materia orgánica y alta susceptibilidad a la erosión y a la salinización.

CONSULTA PÚBLICA

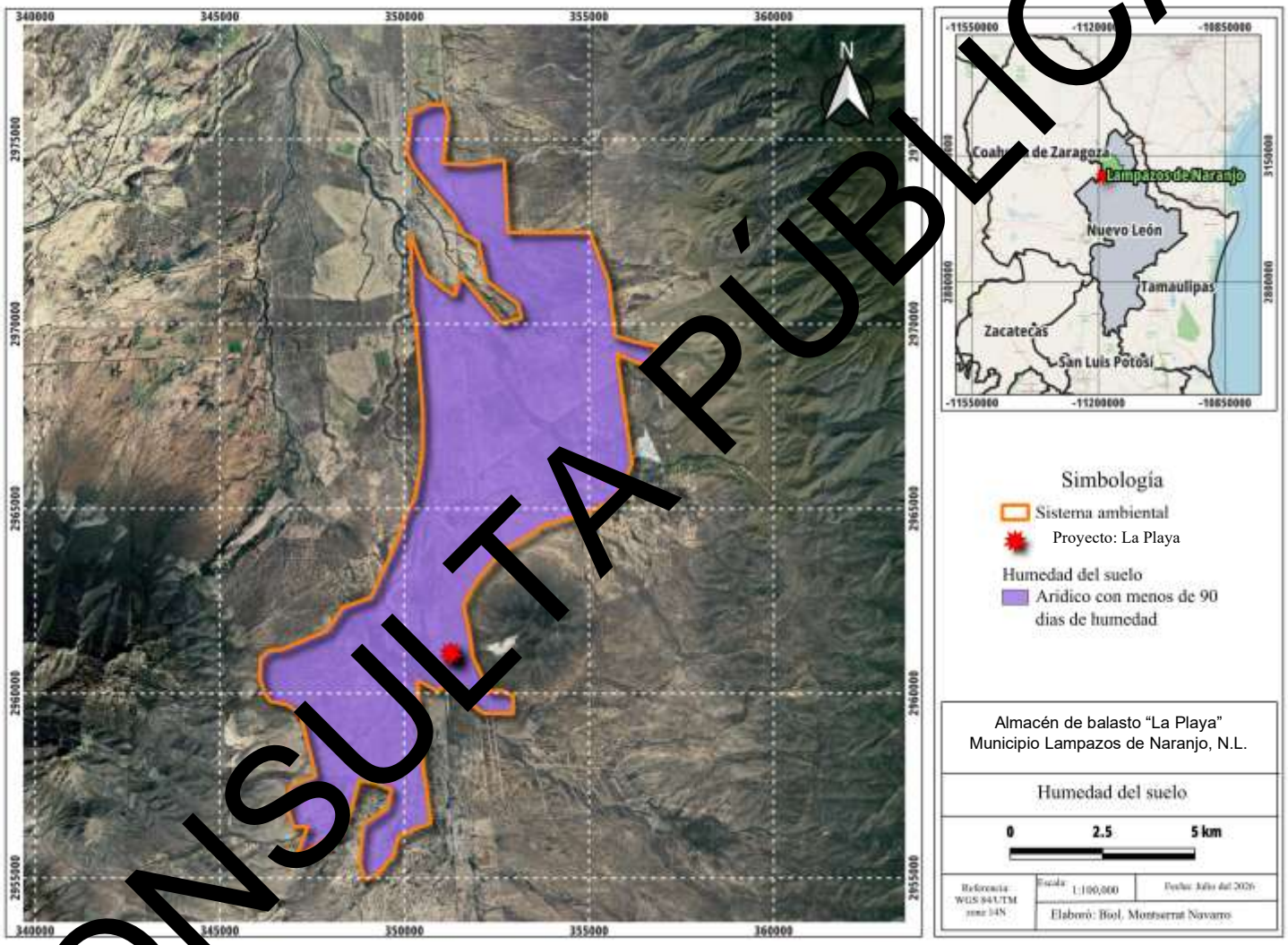


Figura IV.22. **Humedad del suelo.**
Fuente: Mapa Digital de México. INEGI. Escala 1:100,000.

CONSULTA PÚBLICA

Evapotranspiración

De acuerdo con el INEGI, la evapotranspiración se define como la suma de pérdidas de agua por evaporación desde la superficie del suelo y la transpiración de las plantas: Tiene el fin de contabilizar las pérdidas de agua y obtener un saldo, respecto del total de la precipitación.

La evapotranspiración en el sistema ambiental es de 400 mm.

En el área de influencia y en el área del proyecto, la evapotranspiración también es de 400 mm.

d) Hidrología superficial y subterránea

Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio

Hidrología superficial

El sistema ambiental del cual forma parte el área del proyecto y de acuerdo con la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, Monterrey G14-7 escala 1:250,000. Pertenece a la Región Hidrológica RH24 Cuenca Río Bravo-Conchos, Cuenca Presa Falcón-Río Salado (24D) y específicamente en la Subcuenca "i" Río Chapote.

Ríos

Rio Chapote

El Río Chapote localizado en el municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León, constituye una corriente intermitente que forma parte de una subcuenca hidrográfica integrada al sistema del Río Salado dentro de la Región Hidrológica RH24 Bravo–Conchos. Su función principal es colectar escurrimientos locales en un ambiente árido-semiárido, caracterizado por matorral espinoso tamaulipeco y suelos xerosoles, aportando caudales hacia la subcuenca Presa Falcón. Aunque es un cauce secundario, resulta relevante en el balance hídrico regional, pues contribuye a la recarga de acuíferos y a la regulación de los flujos que finalmente alimentan la Presa Internacional Falcón y, en consecuencia, el Río Bravo.

CONSULTA PÚBLICA

Arroyos.

Dentro del proyecto no se encuentran escurrimientos, de acuerdo con la Figura IV. 23. Sin embargo, a unos 200 m al noreste y aproximadamente 400 m al suroeste se encuentran algunas corrientes de agua que se consideran de tipo intermitente

CONSULTA PÚBLICA

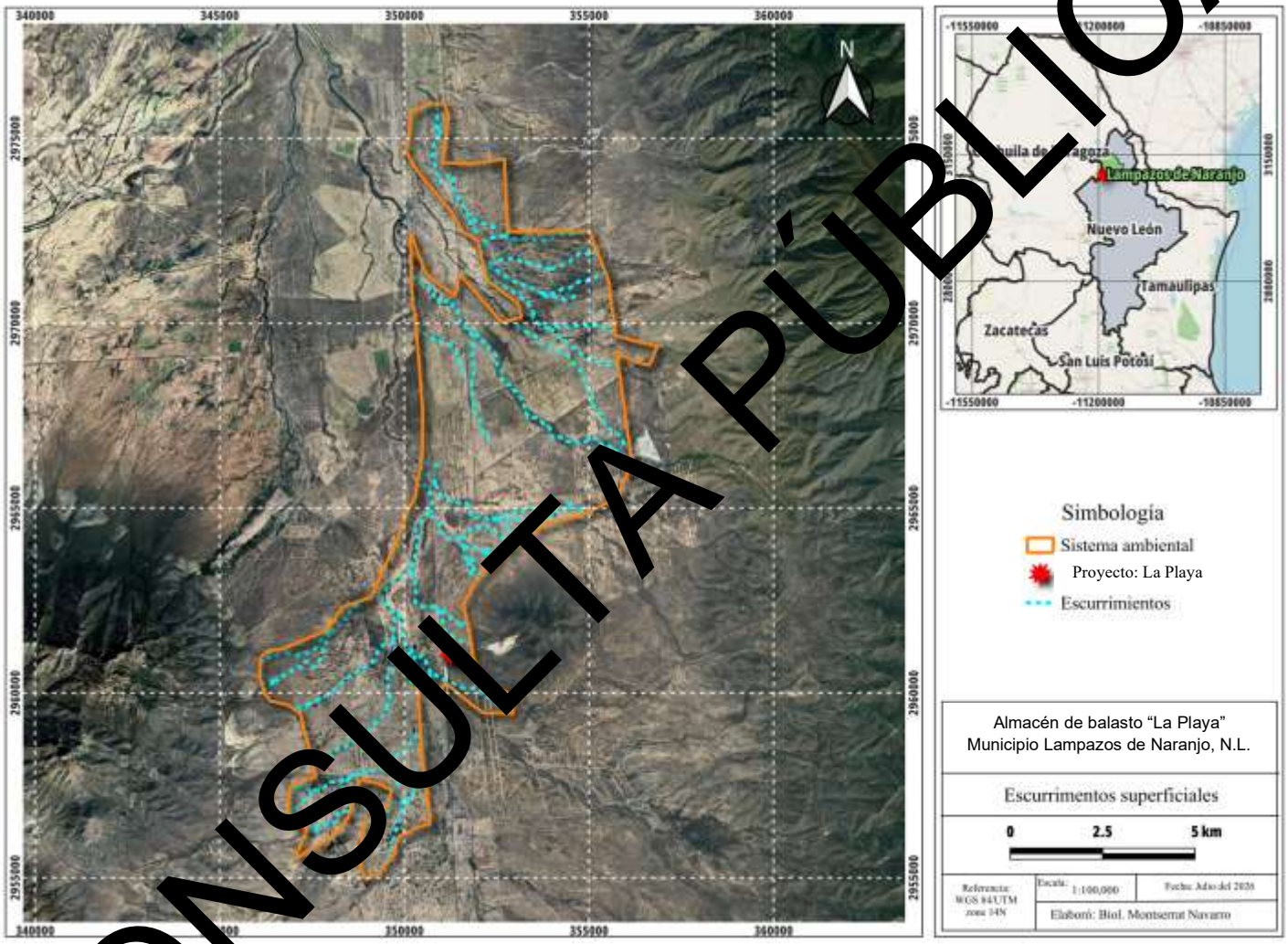


Figura IV.23. **Red Hidrológica de Aguas Superficiales.**
Fuente: Simulador de flujos de aguas (SIATL). Escala 1:100,000.

CONSULTA PÚBLICA

Unidades de Escurrimiento

Las unidades de escurrimiento son áreas en las que el escurrimiento tiende a ser uniforme debido a sus características de permeabilidad, cubierta vegetal y precipitación media, principalmente. Como resultado del análisis de estos factores se obtiene un coeficiente de escurrimiento que representa el porcentaje del agua precipitada que escurre superficialmente.

Coeficiente de escurrimiento

El proyecto se ubica sobre tres coeficientes de escurrimiento de 0 a 5%, según la información obtenida de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales Monterrey G14-4 Escala 1:250,000 del INEGI.

Este coeficiente se presenta en una menor proporción del proyecto. El coeficiente más bajo, menor del 5%, se sitúa principalmente en los valles y partes bajas donde la permeabilidad es alta y la vegetación tiene de escasa a media densidad, además de que la precipitación reducida genera muy poco escurrimiento.

Parteaguas y Área de las Subcuencas

El Parteaguas se determina a partir de la delimitación de la cuenca. El Área de la cuenca, es el tamaño de la superficie, se obtiene a partir de determinar el parteaguas, es el parámetro más importante por estar en relación directa con el cálculo del gasto a drenar de la cuenca.

Tomando en cuenta la configuración topográfica de la zona de estudio, la geomorfología, la disposición de terrenos agrícolas, rurales y urbanos, la existencia de parteaguas artificiales (bordos, caminos, carreteras, entre otros), así como la disposición de los escurrimientos principales y secundarios, se lleva a cabo el trazo del parteaguas para delimitar el área de la cuenca.

La información topográfica para utilizar es tanto la obtenida a partir del “Modelo Digital de Elevaciones” publicado por el INEGI, con resolución de 15 x 15 metros, conformando de manera adecuada la superficie del terreno, la delimitación de cuencas de esté trazo se desarrolla con el uso de software libre GRASS y software para sistema de información geográfica QGIS. En dicho estudio, se presenta información sobre el parteaguas y el área que le corresponde a la subcuenca de estudio.

CONSULTA PÚBLICA

Zonas inundables

Se realizó la vinculación del predio con el Atlas de Riesgos y Peligros Naturales de Lampazos de Naranjo del Estado de Nuevo León, 2011. Y reporta que el municipio está ubicado en una zona en donde se establece que existe peligro Bajo por cuestiones de inundación para el municipio.

Embalses y cuerpos de agua cercanos

En la Región Hidrológica No. 24, "río Bravo", se han localizado almacenamientos, de gran importancia para la zona conurbada de Monterrey, ya que de ellos se abastece parcialmente la comunidad para el consumo doméstico e industrial. Estos almacenamientos corresponden a:

a) La presa Rodrigo Gómez "La Boca", ubicada en el municipio de Santiago N. L., con una capacidad total de almacenamiento de 45 millones de metros cúbicos, ubicada a 151 km. al sureste del proyecto.

b) La presa "El Cuchillo", en el Municipio de China, N. L., con una capacidad total de almacenamiento de 1,800 millones de metros cúbicos, ubicada a 165 km. al sureste del proyecto.

c) La Presa "Cerro Prieto", ubicada en el municipio de Linares N. L., con una capacidad total de almacenamiento de 393 millones de metros cúbicos, ubicada a 230 km. al sureste del proyecto.

Cañadas.

No se ubicaron cañadas cercanas al trazo de estudio. (Ver Figura IV.29 Suelos)

Hidrología subterránea

La mayor parte del sistema ambiental se asienta sobre material no consolidado con rendimiento medio (de 10 a 40 litros por segundo); el área de influencia y el área del proyecto se ubican también en esta unidad.

Drenaje subterráneo

Los acuíferos del área metropolitana de Monterrey se dividen en dos tipos: libres y confinados. Los primeros están localizados en la porción nororiental y suroriental del área metropolitana de Monterrey; están constituidos por arcilla, clásticos gruesos y arenas, en menor proporción; su permeabilidad es media; se encuentran sobreexplotados y se sitúan muchas norias y pozos agotados. La calidad del agua es salada y tolerable en la parte norte y oriente de Monterrey; dulce

CONSULTA PÚBLICA

y tolerable hacia el suroriente de la localidad; el uso es doméstico y agropecuario en menor proporción.

Los acuíferos confinados son los más importantes y se encuentran localizados en el cañón de la Huasteca, Mina y Monterrey; se originaron debido a la buena transmisibilidad de la roca y a fenómenos de disolución que operan en el material calcáreo que constituyen las formaciones Aurora y Cupido, siendo la CUARTA la que forma el principal acuífero, obteniéndose gastos considerables en la mayor parte de los pozos; los acuíferos se encuentran en equilibrio con riesgo de sobreexplotación. La calidad del agua en el cañón de la Huasteca, Mina y Monterrey es dulce.

De acuerdo con la Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas Monterrey G14-1, escala 1:100,000, INEGI, cerca del del proyecto, no se ubican pozos o norias.

IV. 2.2 Medio biótico.

a) Vegetación.

En México convergen comunidades de dos reinos florísticos: el Holártico y el Neotropical, ambas integradas por dos regiones en las que se agrupan 17 provincias florísticas (Rzedowski, 1978).

Según el Informe de la Situación del Medio Ambiente en México 2005 (compendio de estadísticas ambientales), la superficie del país está cubierta por cuatro formaciones vegetales principales: bosques y selvas en los que predominan formas de vida arbórea; otra cubierta vegetal muy extendida, que son los matorrales, localizados principalmente en zonas secas o semisecas y tienen como componente dominante a los arbustos, y por último, los pastizales que se caracterizan por estar dominados por plantas de porte herbáceo y se localizan sobre todo en el centro-norte del país.

La clasificación de los tipos de vegetación del área es el reflejo de una interrelación lógica entre las especies de flora, su estructura, forma de asociarse y su relación con su medio ambiente. Un aspecto fundamental que hay que considerar en el caso de las definiciones o delimitaciones de los tipos de vegetación, es que la naturaleza propia de las comunidades no muestra separaciones o distinciones categóricas unas con otras. Muchas veces expresan un manifiesto de un continuo, aunque los extremos de las asociaciones sean claramente diferentes.

CONSULTA PÚBLICA

Para la determinación de los tipos de usos de suelo y vegetación presentes en el SA, se utilizó el sistema de clasificación de tipos vegetativos del INEGI, que a su vez está basado en el sistema de clasificación de Rzedowski (1976).

Para la determinación de los tipos de usos de suelo y de vegetación presentes la superficie del Sistema Ambiental, se utilizó el sistema de clasificación la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI (Serie VII), identificándose de acuerdo con la Serie IV como: tan solo 1 tipo de uso de suelo y vegetación, siendo este el Pastizal inducido (PI), ocupando el 100% de la superficie del proyecto.

Tabla IV.3. Tipo de vegetación en el proyecto

Clave	Tipos	Superficie (m²)	%
PI	Pastizal indicado	45,000	100
TOTAL			**100**

Como se muestra en la tabla anterior el predio del proyecto cuenta con pastizal inducido, sin embargo, en las visitas a campo por el tipo de vegetación y de acuerdo a literatura consultada se determinó que la vegetación corresponde a **Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco (VSa/MET).**

La vegetación presente en el área de estudio corresponde al matorral espinoso tamaulipeco, definido en la literatura como una comunidad arbustiva y arbórea característica del noreste de México y sur de Texas. Diversos autores han documentado que esta formación se compone principalmente de especies leñosas espinosas como *Vachellia farnesiana* (huizache), *Neltuma glandulosa* (mezquite), *Celtis pallida* (granjeno), *Condalia hookeri* (palo dulce) y *Ziziphus obtusifolia* (crucillo), además de arbustos como *Leucophyllum frutescens* (cenizo) y cactáceas del género *Opuntia*. Valdez et al. (2018)[1] señalan que esta comunidad presenta una alta riqueza florística y estratos arbustivos densos, mientras que Patiño-Flores et al. (2021)[2] y De León-Valladares et al. (2026)[3] destacan su importancia ecológica como hábitat para fauna silvestre y su capacidad de

[1] [1] Valdez, J., González, M., & Ramírez, L. (2018). Estructura y diversidad de la vegetación en un matorral espinoso prístino de Tamaulipas, México. *Revista de Biología Tropical*, 66(2), 543–556.

[2] Patiño-Flores, J., Hernández, R., & López, A. (2021). Estructura y diversidad del matorral espinoso tamaulipeco regenerado posterior a uso pecuario. *Polibotánica*, (52), 45–62.

[3] De León-Valladares, J., Martínez, P., & Garza, R. (2026). Estructura y diversidad del matorral espinoso tamaulipeco en el sitio Ramsar 1981, Nuevo León, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 13(2), 89–104.

CONSULTA PÚBLICA

regeneración tras disturbios. Con base en estas referencias, se justifica que la vegetación identificada en el polígono del proyecto corresponde al matorral espinoso tamaulipeco.

Descripción de la vegetación

Serie VII

Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipedo (VSa/MET).

Matorrales. Vegetación arbustiva que generalmente presenta ramificaciones desde la base del tallo, cerca de la superficie del suelo y con altura variable, pero casi siempre inferior a 4 metros. Se distribuye principalmente en las zonas áridas y semiáridas del país.

Matorral espinoso tamaulipeco (MET). Comunidad arbustiva formada por la dominancia de especies espinosas, caducifolias una gran parte del año o todas. Se desarrolla en amplias zonas de Selva Baja Espinosa. 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. Algunas de las principales especies son la gavia, huizache, palo verde, cenizo, anacahuita, amargoso, etcétera.

CONSULTA PÚBLICA

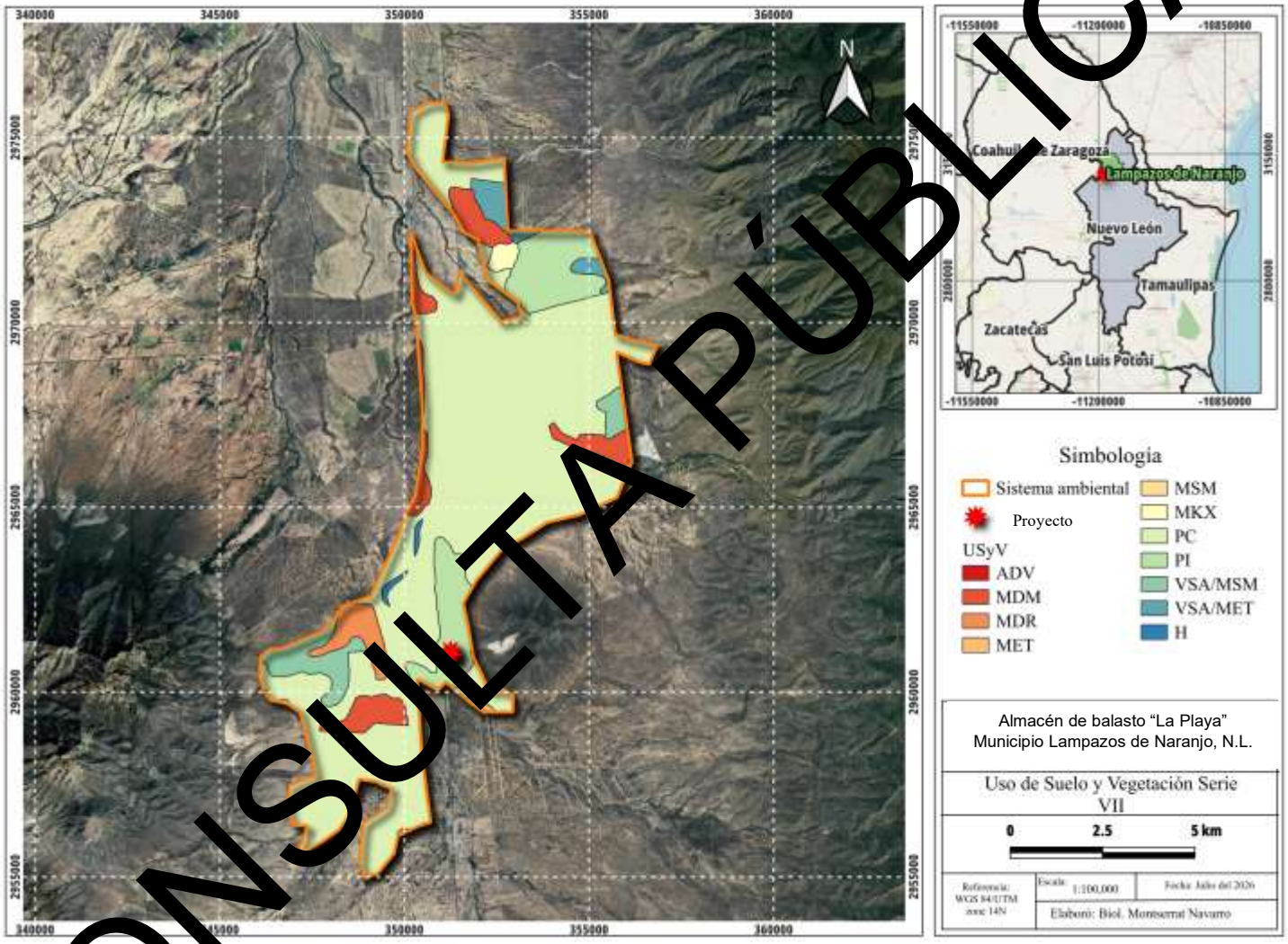


Figura IV.24 **Uso del suelo y vegetación. Serie VII 2018.**
Fuente: Carta Uso de Suelo y Vegetación Serie VI. INEGI. Escala 1:100,000.

CONSULTA PÚBLICA

Caracterización de la vegetación

Técnica de muestreo

Los muestreos forestales se pueden definir como un procedimiento operativo para recopilar información cuantitativa y cualitativa sobre los recursos forestales, para después analizar y resumir esa información en una serie de datos estadísticos (INEGI, 2005). De acuerdo con los objetivos propuestos, el inventario forestal "trata de describir la cantidad y calidad de los árboles de un ecosistema y muchas de las características de la zona del terreno donde crecen los mismos" (Romahn et al., 1994).

Con la finalidad de cumplir con los objetivos establecidos, el inventario recurre a distintas herramientas, como lo son: Técnicas e instrumentos de medición directa, Técnicas de muestreo; Topografía, cartografía y fotointerpretación, entre otros, por lo que en este sentido, para la obtención de los datos que nos permitieran calcular la diversidad de la vegetación de la superficie del predio se utilizó la técnica de muestreo, la cual es una herramienta que consiste en utilizar sitios denominados unidades de muestreo, que deben ser representativos de la población objeto de estudio sobre la cual se realiza la toma de datos necesaria para dar respuesta a los objetivos planteados.

El "Método de cuadrante" es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación. Los cuadrantes hacen muestreos más homogéneos y tienen menos impacto de borde en comparación con los transectos. El método consiste en colocar un cuadrado sobre la vegetación para determinar la densidad, cobertura y frecuencia de las plantas. El tamaño del cuadrante o parcela es inversamente relacionado con la facilidad y velocidad de muestreo. El tamaño del cuadrante o parcela depende también de la forma de vida, por lo que estos pueden estar constituidos por cuadros, rectángulos y sus dimensiones dependen del tamaño de las plantas a evaluar, por lo que dichas parcelas pueden ser de 5 x 5 m, 10 x 5 m, 10 x 10 m o 20 x 10 m, dependiendo de la densidad de individuos

En cada sitio de muestreo se obtuvo información sobre los tres estratos de vegetación.

En el muestreo de individuos pertenecientes al estrato alto y medio (arbóreo y arbustivo, respectivamente) se tomó en cuenta una superficie de 10 m X 10 m, por lo que el área muestreada por cuadrante fue de 100 m^2; para el estrato herbáceo se tomaron 4 cuadrantes de 1 m^2 cada uno, dentro de cada cuadrante de 1 m X 1 m, por lo que el área muestreada por cuadrante fue de 4 m^2 para el estrato herbáceo de acuerdo a las recomendaciones por CONAFOR y en el "Manual para Procedimientos para el muestreo de campo Re-muestreo 2012". Por lo que se contabilizó el

CONSULTA PÚBLICA

número de ejemplares por especie identificada cuando la mitad o más de copa tomados de norte a sur y de oriente a poniente; las subparcelas de 1 m^2 se requieren como ya se mencionó, para medir cobertura correspondiente para las gramíneas presentes en el área, cada individuo que se localizan dentro de esta, no considerándose en caso contrario su presencia. Así mismo, se midieron los parámetros dasométricos de altura, diámetro basal a 10 cm y/o diámetro a la altura de pecho (1.30 m), así como los diámetros de copa tomados de norte a sur y de oriente a poniente, para estar en condiciones de poder calcular en el siguiente capítulo el volumen forestal que será removido por el cambio de uso de suelo forestal.

La estratificación de las especies (arbustivo, herbáceo y grupo de cactáceas) fue establecido de acuerdo su forma biológica y no así en la etapa de desarrollo en que se encontraron (dimensiones), tomando como base para dicha clasificación la descripción encontrada en las fichas técnicas de cada especie, la cual fue previamente consultada por el grupo de técnicos que efectuaron el levantamiento de la información. El número, el tamaño y la distribución de estas unidades se encuentra en función de la precisión requerida, el tiempo disponible y la heterogeneidad u homogeneidad de las comunidades a estudiarse (Carrillo, 2008).

Para la delimitación de las parcelas de muestreo se georreferenció primeramente el punto central de cada una de estas con apoyo de un equipo geoposicionador, realizando posteriormente la rotación de una cuerda de 79.58 m de radio (159.15 m), partiendo del punto central en el sentido de las manecillas del reloj, estableciéndose de esta manera el rodal. (Figura IV.31).

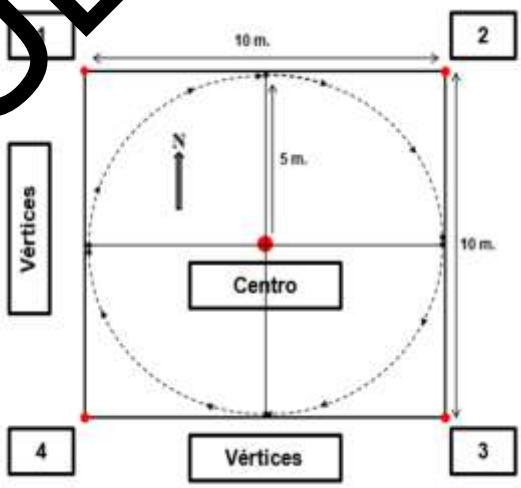


Figura IV.25. **Esquema que muestra la delimitación de las parcelas de muestreo.**
Fuente: Elaboración propia.

CONSULTA PÚBLICA

Sistema Ambiental

La delimitación de la superficie del muestreo corresponde a una proporción que sea representativa de la superficie de cambio de uso de suelo, por lo que se realizaron muestreos en el tipo de vegetación presente.

En este sentido, para caracterizar la vegetación del SA, se contabilizó el número de ejemplares por especie identificada en la totalidad de la superficie de las parcelas; para los límites de la superficie cuando la mitad o más del individuo se localizan dentro de esta era incluido, no considerándose en caso contrario su presencia. Así mismo, se midieron los parámetros dasométricos de altura, diámetro basal a 10 cm y/o diámetro a la altura de pecho (1.30 m), así como los diámetros de copa tomados de norte a sur y de oriente a poniente, para estar en condiciones de poder calcular en el siguiente capítulo el volumen forestal que será removido por el cambio de uso de suelo forestal.

Se llevaron a cabo diferentes recorridos en la superficie del proyecto con el objetivo de corroborar en campo lo analizado en literatura y obtener datos cuantitativos sobre la composición y estructura de los ecosistemas presentes, teniendo la base de la caracterización de la vegetación y los inventarios potenciales de las especies forestales.

Para este proyecto, realizaron 9 cuadrantes en el área del sistema ambiental en específico dentro del área de influencia del proyecto; estos muestreos se realizaron en sitios cercanos al área del proyecto seleccionado al azar para que el muestreo sea representativo por las condiciones del sitio.

Dado que se tienen 9 sitios de muestreo en total, cada uno de 10 X 10 m (100 m^2), el área total muestreada fue de 900 m^2 (0.09 ha).

Tabla IV. 4 Cantidad de sitios de muestreo en el sistema ambiental

Área	Sitios de muestreo	Área muestreada
Sistema ambiental	9	900 m^2

En la Tabla IV.5 se muestran las coordenadas de ubicación de las 9 parcelas o sitios de muestreo del muestreo de 10 x 10 m (100 m^2) en la superficie del SA que fueron georreferenciados por medio del Sistema Universal Transverso de Mercator (Datum WGS84) y en la Figura IV.26 se pueden observar la ubicación de los sitios tanto para el sistema ambiental como para el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

SISTEMA AMBIENTAL

El análisis de un muestreo ambiental constituye la base para comprender el comportamiento de los componentes físicos, químicos y biológicos de un sistema. A través de la recopilación de datos en campo y su posterior procesamiento, es posible identificar patrones de variación, cuantificar magnitudes y establecer relaciones entre los factores que influyen en la dinámica del medio. La etapa de cálculo permite transformar los valores obtenidos en indicadores útiles, mientras que la interpretación otorga sentido a los resultados, vinculándolos con procesos ecológicos, hidrológicos o de impacto ambiental. De esta manera, el muestreo no solo aporta información puntual, sino que se convierte en una herramienta para la evaluación integral del sistema ambiental, facilitando la toma de decisiones en materia de conservación, manejo y mitigación de impactos.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos del muestreo para el sistema ambiental iniciando con su ubicación geográfica.

Tabla IV. 5 Coordenadas de los puntos de los sitios de muestreo del Sistema Ambiental.

CUADRANTES ESTRATO SUPERIOR					
CENTRO			VERTICES		
No cuadrante	X	Y	NO	X	Y
1	351218	2961255	1	351213	2961250
			2	351213	2961260
			3	351223	2961260
			4	351223	2961250
2	351274	2961283	1	351269	2961278
			2	351269	2961288
			3	351279	2961288
			4	351279	2961278
3	351327	2961277	1	351322	2961272
			2	351322	2961282
			3	351332	2961282
			4	351332	2961272
4	351345	2961215	1	351340	2961210
			2	351340	2961220
			3	351350	2961220
			4	351350	2961210
5	351334	2961161	1	351329	2961156
			2	351329	2961166
			3	351339	2961166
			4	351339	2961156
6	351382	2961135	1	351377	2961130

CONSULTA PÚBLICA

CUADRANTES ESTRATO SUPERIOR					
CENTRO			VERTICES		
No cuadrante	X	Y	NO	X	Y
			2	351377	2961140
			3	351387	2961140
			4	351387	2961130
7	351387	2961082	1	351382	2961077
			2	351382	2961087
			3	351392	2961087
			4	351392	2961077
8	351442	2961074	1	351437	2961069
			2	351437	2961079
			3	351447	2961079
			4	351447	2961069
9	351424	2961014	1	351409	2961009
			2	351419	2961019
			3	351429	2961019
			4	351429	2961009

CONSULTA PÚBLICA

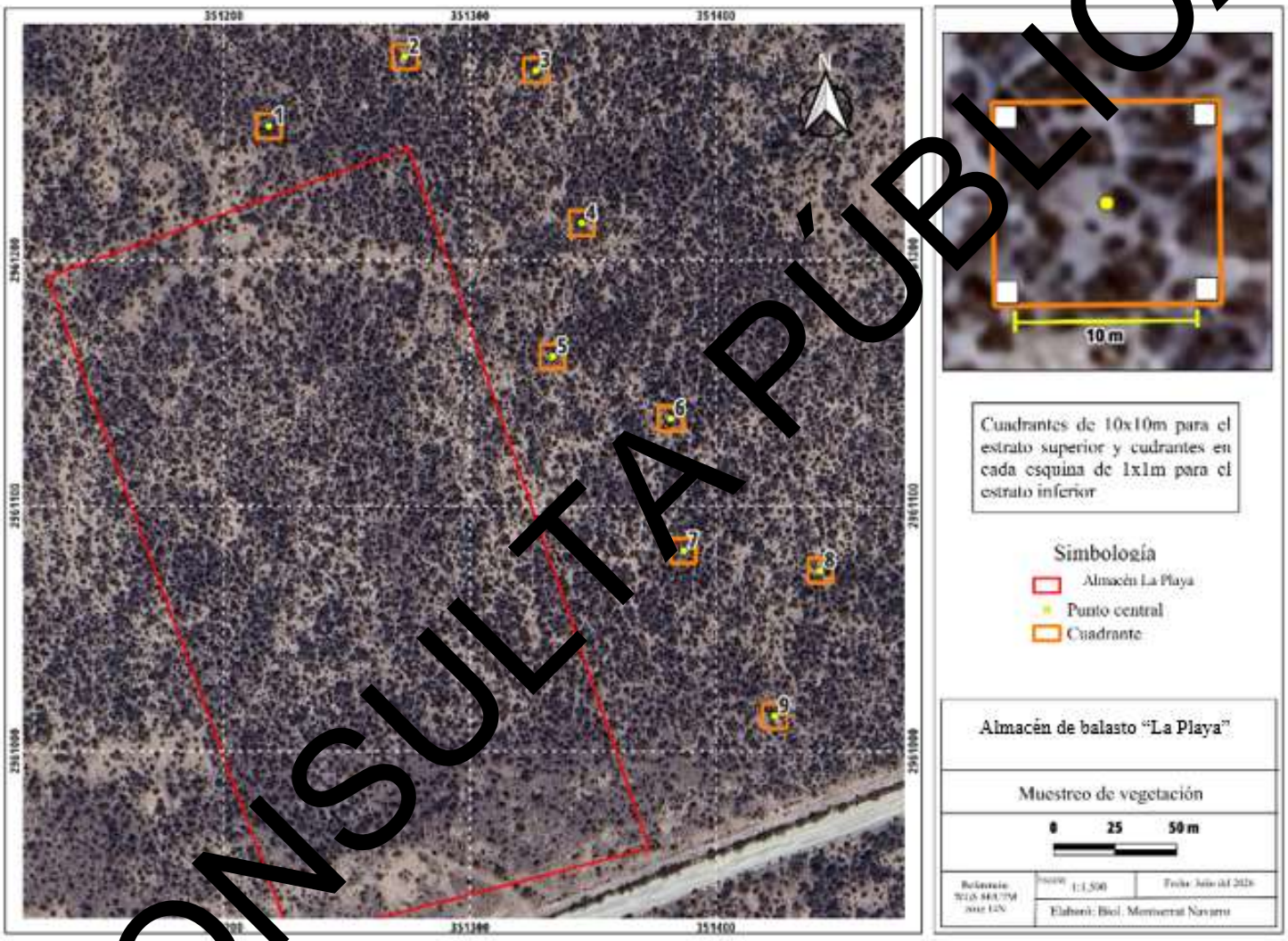


Figura IV.26 **Ubicación de los sitios de muestreo en el sistema ambiental.**
Fuente: Google Earth.

CONSULTA PÚBLICA

ANÁLISIS PARAMÉTRICO

Para la determinación del tamaño de muestra representativo estadísticamente se aplicó un procedimiento basado en muestreo aleatorio simple con corrección por población finita. El primer paso fue el establecimiento de los mencionados 9 sitios de muestreo, de 100 m² cada uno, distribuidos dentro del proyecto, con el propósito de capturar la variabilidad espacial de la vegetación.

De los valores registrados para el estrato superior de la vegetación (estrato arbóreo, estrato arbustivo, cactáceas), como número de individuos, valores de altura y diámetro, la variable utilizada como base para el análisis estadístico fue la cantidad de ejemplares.
Para obtener el número de muestras se utilizó la siguiente expresión matemática:

$$n = \frac{t^2 * CV^2}{E^2 + \left[\frac{t^2 * CV^2}{N}\right]}$$

Donde:

n = *número de unidades muestrales*
E = *Error de muestreo*
t = *valor de las tablas t de Student*
N = *Total de unidades muestrales*
CV = *Coeficiente de variación*

El análisis de vegetación mediante inventarios por muestreo consiste en la evaluación de una pequeña muestra bien distribuida y representativa e inferir sus resultados sobre la comunidad; no obstante, está afectado por un error de muestreo.

El error de muestreo absoluto se puede expresar como error de muestreo relativo, expresado en porcentaje (E %). En este caso, se previó un error del 20 % (0.20), que elevado al cuadrado es 0.04; es decir, E2 = 0.04.

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

CONSULTA PÚBLICA

grados de libertad. La confiabilidad del muestreo se estableció en 95 %, lo que significa que los datos están dentro de la distribución con un error del 5 % (equivalente a 0.05).

El total de unidades muestrales se obtiene al dividir el área sujeta a análisis de vegetación, que en este caso corresponde al área del sistema ambiental (314.941.60 m^2 o 31,494.1604 hectáreas) entre la superficie de cada sitio de muestreo, es decir, entre 100 m^2; entonces, el total de unidades muestrales es el siguiente:

Tabla IV. 6 Total de unidades muestrales del sistema ambiental

Área (A)	Sitio de muestreo (B)	N (A/B)
314.941.604 m^2	100 m^2	3,14[illegible]41[illegible].04

Para la determinación del Coeficiente de Variación, el parámetro a utilizar como parte del proceso de obtención del número de muestras fue el número de individuos.

En seguida se presenta un concentrado con los resultados

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 7 Número de individuos registrados en el premuestreo

	I	II	IV	III	Parámetro Estadístico	Valores
Agave asperrima	1			1	n	4
Aloysia macrostachia	1				Grados de libertad (n-1)	3
Celtis pallida			1		Media (u)	22.25
Cenchrus ciliaris	1		1		Desviación Estándar (σ)	4.3493
Cordia boissieri	2		2		Coeficiente de Variación (CV)	1.955
Cylindropuntia leptocaulis	2	3	1	3	t de Student (t)	3.182
Echinocereus enneacanthus			1		N	3,149,416.04
Echinocereus poselgeri			1		Error Permisible (E)	0.2
Guaiacum angustifolium	4	7	3		Número de Parcelas Requeridas (n)	**9.47**
Jatropha dioica	2	1	6	6		
Krameria ramosissima	1	1		1		
Leucophyllum frutescens	4	2	5	2		
Lippia origanoides		1	1	3		
Opuntia engelmannii	1	2	1	2		
Parkinsonia aculeata		1	3	1		
Senegalia wrightii	1		1			
TOTAL	**20**	**18**	**28**	**23**		

Enseguida se presenta una tabla con la cantidad total de ejemplares registrados en los muestreos, para la totalidad de los estratos, y estos de forma individual.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 8 Sistema ambiental. Individuos por especie en el área muestreada-Todos los estratos

No.	Estrato	Familia	Nombre científico	Nombre común	N
1	Arbustivo	Euphorbiaceae	*Jatropha dioica*	Sangre de drago	22
2	Cactáceo rosetófilo	Asparagaceae	*Agave americano*	Agave	3
3	Arbustivo	Verbenaceae	*Aloysia macrostachya*	Vara dulce	1
4	Herbáceo	Poaceae	*Aristida adscensionis*	Pasto arista	2
5	Herbáceo	Poaceae	*Aristida purpurea*	Tres arista	11
6	Arbustivo	Simaroubaceae	*Castela tortuosa*	Chaparro amargoso	1
7	Arbustivo	Cannabaceae	*Celtis pallida*	Granjeno	1
8	Arbustivo	Rhamnaceae	*Condalia hookeri*	Brasil	4
9	Arbustivo	Rhamnaceae	*Condaliopsis obustifolia*	Espino gris	4
10	Arbóreo	Boraginaceae	*Cordia boissieri*	Anacahuita	6
11	Herbáceo	Cucurbitaceae	*Cucurbita foetidissima*	Clabacilla loca	5
12	Cactáceo rosetófilo	Cactaceae	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	4
13	Arbustivo	Fabaceae	*Eysenhardtia texana*	Palo dulce	1
14	Arbustivo	Asteraceae	*Flourensia cernua*	Hojasén	15
15	Arbustivo	Zygophyllaceae	*Guaiacum angustifolium*	Guaycán	21
16	Arbustivo	Scrophulariaceae	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	48
17	Herbáceo	Verbenaceae	*Lippia origanoides*	Orégano	8
18	Arbóreo	Fabaceae	*Neltuma glandulosa*	Mezquite	4
10	Cactáceo rosetófilo	Cactaceae	*Opuntia engelmannii*	Nopal	3
20	Arbóreo	Fabaceae	*Parkinsonia aculeata*	Palo verde	17
21	Arbustivo	Lamiaceae	*Salvia ballotiflora*	Mejorana	5
22	Arbóreo	Fabaceae	*Senegalia wrightii*	Uña de gato	3
23	Herbáceo	Malvaceae	*Sphaeralcea angustifolia*	Hierba del negro	1
26	Arbustivo	Fabaceae	*Vachellia rigidula*	Chaparro prieto	77
25	Cactáceo rosetófilo	Asparagaceae	*Yucca torreyi*	Palma china	2
26	Arbóreo	Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*	Limoncillo	2

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 9 Sistema ambiental-Individuos por especie en el área muestreada-Estrato arbóreo

No.	Estrato	Familia	Nombre científico	Nombre común	N
1	Arbóreo	Boraginaceae	*Cordia boissieri*	Anacahuita	6
2	Arbóreo	Fabaceae	*Neltuma glandulosa*	Mezquite	4
3	Arbóreo	Fabaceae	*Parkinsonia aculeata*	Palo verde	17
4	Arbóreo	Fabaceae	*Senegalia wrightii*	Uña de gato	3
5	Arbóreo	Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*	Limoncillo	2

Tabla IV. 10 Sistema ambiental-Individuos por especie en el área muestreada-Estrato arbustivo

No.	Estrato	Familia	Nombre científico	Nombre común	N
1	Arbustivo	Euphorbiaceae	*Jatropha dioica*	Sangre de drago	22
2	Arbustivo	Verbenaceae	*Aloysia macrostachya*	Vara dulce	1
3	Arbustivo	Simaroubaceae	*Castela tortuosa*	Chaparro amargoso	1
4	Arbustivo	Cannabaceae	*Celtis pallida*	Granjeno	1
5	Arbustivo	Rhamnaceae	*Condalia hookeri*	Brasil	4
6	Arbustivo	Rhamnaceae	*Condaliopsis obustifolia*	Espino gris	4
7	Arbustivo	Fabaceae	*Eysenhardtia texana*	Palo dulce	1
8	Arbustivo	Asteraceae	*Flourensia cernua*	Hojasén	15
9	Arbustivo	Zygophyllaceae	*Guaiacum angustifolium*	Guaycán	21
10	Arbustivo	Scrophulariaceae	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	48
11	Arbustivo	Lamiaceae	*Salvia ballotiflora*	Mejorana	5
12	Arbustivo	Fabaceae	*Vachellia rigidula*	Chaparro prieto	77

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 11 Sistema ambiental-Individuos por especie en el área muestreada-Estrato cactáceo rosetófilo

No.	Estrato	Familia	Nombre científico	Nombre común	N
1	Cactáceo rosetófilo	Asparagaceae	*Agave americano*	Agave	3
2	Cactáceo rosetófilo	Cactaceae	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	4
3	Cactáceo rosetófilo	Cactaceae	*Opuntia engelmannii*	Nopal	3
4	Cactáceo rosetófilo	Asparagaceae	*Yucca torreyi*	Palma china	2

Tabla IV. 1 Sistema ambiental-Individuos por especie en el área muestreada-Estrato herbáceo

No.	Estrato	Familia	Nombre científico	Nombre común	N
1	Herbáceo	Poaceae	*Aristida adscensionis*	Pasto arista	2
2	Herbáceo	Poaceae	*Aristida purpurea*	Tres aristas	11
3	Herbáceo	Cucurbitaceae	*Cucurbita foetidissima*	Clabacilla loca	5
4	Herbáceo	Verbenaceae	*Lippia origanoides*	Orégano	8
5	Herbáceo	Malvaceae	*Sphaeralcea angustifolia*	Hierba del negro	1

CONSULTA PÚBLICA

Se reportan un total de 17 familias en los muestreos:

Tabla IV. 13 Sistema ambiental-Listado de familias-Todos los estratos

Familia
Asparagaceae
Asteraceae
Boraginaceae
Cactaceae
Cannabaceae
Cucurbitaceae
Euphorbiaceae
Fabaceae
Lamiaceae
Malvaceae
Poaceae
Rhamnaceae
Rutaceae
Scrophulariaceae
Simaroubaceae
Verbenaceae
Zygophyllaceae

Tabla IV. 14 Sistema ambiental-Listado de familias-Estrato arbóreo

Familia
Boraginaceae
Fabaceae
Rutaceae

Tabla IV. 15 Sistema ambiental-Listado de familias-Estrato arbustivo

Familia
Asteraceae
Cannabaceae
Euphorbiaceae
Fabaceae
Lamiaceae
Rhamnaceae
Scrophulariaceae
Simaroubaceae

CONSULTA PÚBLICA

Verbenaceae
Zygophyllaceae

Tabla IV.16 Sistema ambiental-Listado de familias-Estrato cactáceo rosetófilo

Familia
Asparagaceae
Cactaceae

Tabla IV.17 Sistema ambiental-Listado de familias-Estrato herbáceo

Familia
Poaceae
Cucurbitaceae
Verbenaceae
Malvaceae

Como se mencionó anteriormente, se encontraron un total de 17 familias dentro del área de la microcuenca, donde en el estrato arbóreo y arbustivo se comparte la familia fabácea y en el herbáceo y arbustivo a la familia verbenácea.

La tabla siguiente concentra la cantidad de familias por estrato de vegetación:

Tabla IV.18 Sistema ambiental-Cantidad de familias

Estrato	Familias
Todos los estratos	17
Estrato arbóreo	3
Estrato arbustivo	10
Estrato cactáceo rosetófilo	2
Estrato herbáceo	4

Se registraron un total de 26 especies en el área muestreada de la microcuenca, con un total de 271 ejemplares en 900 m^2.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV.19 Sistema ambiental-Cantidad de especies y ejemplares (900 m^2)

Estrato	Especies	Ejemplares
Todos los estratos	26	271
Estrato arbóreo	5	32
Estrato arbustivo	12	200
Estrato cactáceo rosetófilo	4	12
Estrato herbáceo	5	27

Extrapolando la cantidad de ejemplares registrados en los muestreos de vegetación a una hectárea, se tiene lo siguiente, por estrato de vegetación:

Tabla IV.20 Sistema ambiental-Individuos por especie-Todos los estratos

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	No. DE EJEMPLARES			%
		0.09 ha	1.0 ha	4.5 ha	
Jatropha dioica	Sangre de drago	22	244	1105	8.12
Agave americano	Agave	3	33	151	1.11
Aloysia macrostachya	Vara dulce	1	11	50	0.37
Aristida adscensionis	Pasto arista	2	22	100	0.74
Aristida purpurea	Tres aristas	11	122	552	4.06
Castela tortuosa	Chaparro amargoso	1	11	50	0.37
Celtis pallida	Granjeno	1	11	50	0.37
Condalia hookeri	Brasil	4	44	201	1.48
Condaliopsis obustifolia	Espino gris	4	44	201	1.48
Cordia boissieri	Anacahuita	6	67	301	2.21
Cucurbita foetidissima	Clabacilla loca	5	56	251	1.85
Cylindropuntia leptocaulis	Tasajillo	4	44	201	1.48
Eysenhardtia texana	Palo dulce	1	11	50	0.37
Flourensia cernua	Hojasén	15	167	753	5.54
Guaiacum angustifolium	Guaycán	21	233	1055	7.75
Leucophyllum frutescens	Cenizo	48	533	2411	17.71
Lippia origanoides	Orégano	8	89	402	2.95
Neltuma glandulosa	Mezquite	4	44	201	1.48
Opuntia engelmannii	Nopal	3	33	151	1.11
Parkinsonia aculeata	Palo verde	17	189	854	6.27
Salvia ballotiflora	Mejorana	5	56	251	1.85
Senegalia wrightii	Uña de gato	3	33	151	1.11
Sphaeralcea angustifolia	Hierba del negro	1	11	50	0.37
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	77	856	3867	28.41
Yucca torreyi	Palma china	2	22	100	0.74

CONSULTA PÚBLICA

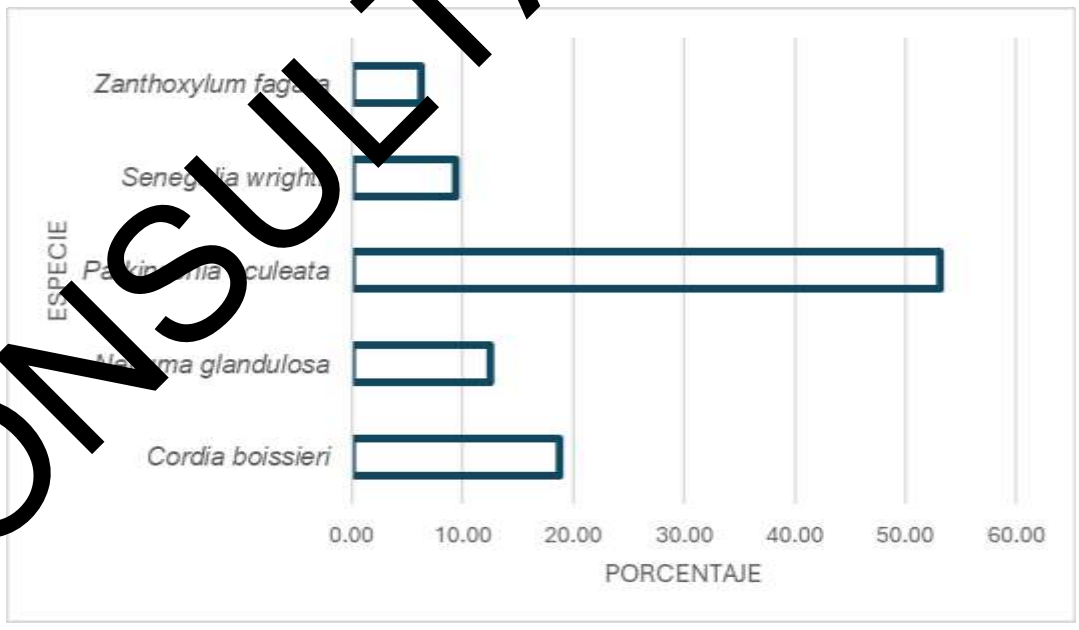
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	No. DE EJEMPLARES			%
		0.09 ha	1.0 ha	4.5 ha	
Zanthoxylum fagara	Limoncillo	2	22	100	0.74
TOTAL		**271**	**3011**	**13610**	**100**

Se estima que en 0.09 hectáreas se presentan 271 ejemplares en total, pertenecientes a 26 especies.

ESTRATO ARBÓREO

Tabla IV.21 Sistema ambiental-Individuos por especie-Estrato arbóreo

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	No. DE EJEMPLARES			%
		0.09 ha	1.0 ha	4.5 ha	
Cordia boissieri	Anacahuita	6	67	301	18.75
Neltuma glandulosa	Mezquite	4	44	201	12.50
Parkinsonia aculeata	Palo verde	17	189	854	53.13
Senegalia wrightii	Uña de gato	3	33	151	9.38
Zanthoxylum fagara	Limoncillo	2	22	100	6.25
TOTAL		**32**	**356**	**1607**	**100**



Gráfica III. 1 Porcentaje de ejemplares por especie del estrato arbóreo.

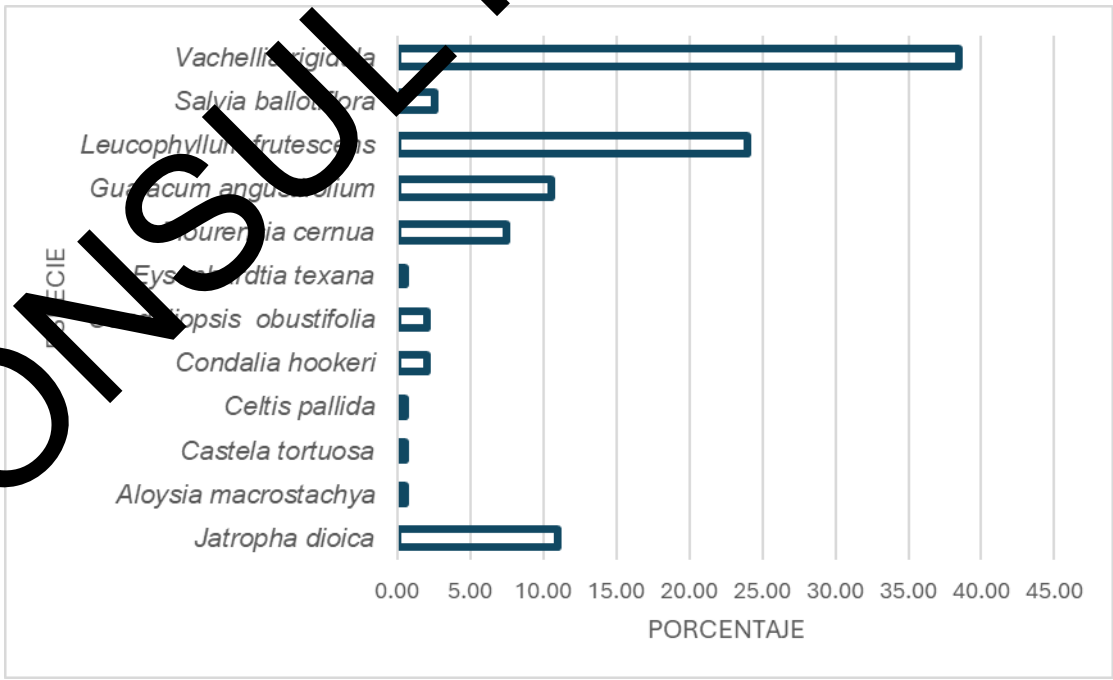
CONSULTA PÚBLICA

Parkinsonia aculeata representa el 53.13% del total de ejemplares en el área muestreada, con un estimado de 854 en la superficie de cambio de uso de suelo; en segundo término, *Cordia boissieri* representa el 18.75% con 301 individuos en la superficie de cambio de uso de suelo, mientras que en tercera instancia se reporta *Neltuma glandulosa* con 12.50%, alcanzando 44 individuos por hectárea y 201 individuos en la superficie del cambio de uso de suelo.

ESTRATO ARBUSTIVO

Tabla IV.22 Sistema ambiental-Individuos por especie-Estrato arbustivo

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	No. DE EJEMPLARES			%
		0.09 ha	1.0 ha	4.5 ha	
Jatropha dioica	Sangre de drago	22	24	1100	11.00
Aloysia macrostachya	Vara dulce	1	11	50	0.50
Castela tortuosa	Chaparro amargoso	1	11	50	0.50
Celtis pallida	Granjeno	1	11	50	0.50
Condalia hookeri	Brasil	4	44	201	2.00
Condaliopsis obustifolia	Espino gris	4	44	201	2.00
Eysenhardtia texana	Palo dulce	1	11	50	0.50
Flourensia cernua	Hojasén	15	167	753	7.50
Guaiacum angustifolium	Guayacán	21	233	1055	10.50
Leucophyllum frutescens	Cenizo	48	533	2411	24.00
Salvia ballotiflora	Mejorana	5	56	251	2.50
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	77	856	3867	38.50
TOTAL		**200**	**2222**	**10044**	**100**



Gráfica III. 2 Porcentaje de ejemplares por especie del estrato arbustivo.

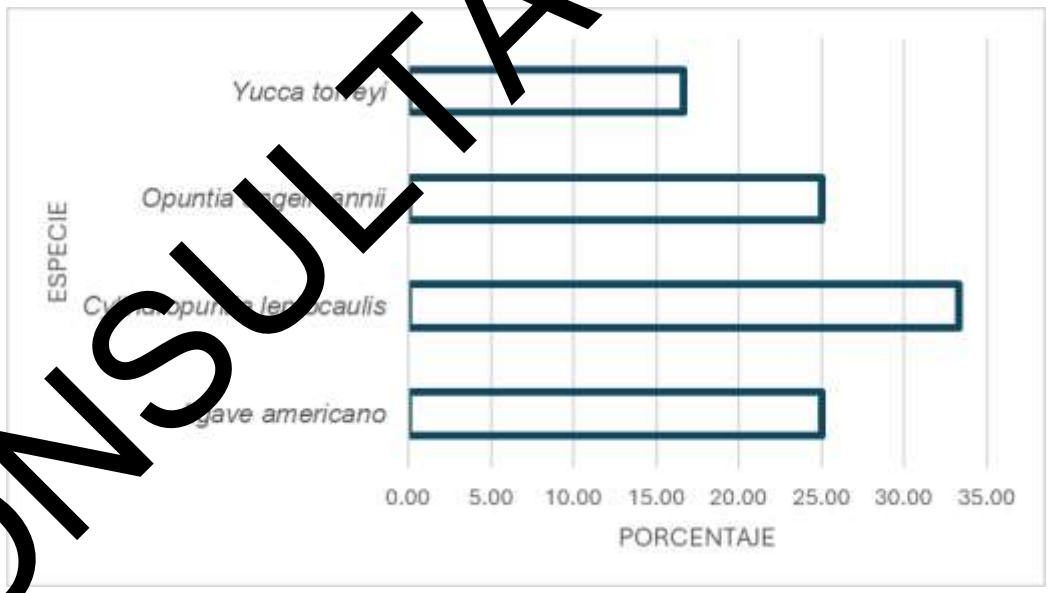
CONSULTA PÚBLICA

Vachellia rigidula representa el 38.50% del total de ejemplares en el área muestreada, con un estimado de 3867 en la superficie de cambio de uso de suelo; en segundo término, *Leucophyllum frutescens* representa el 24.00% con 2411 individuos en la superficie de cambio de uso de suelo, mientras que en tercera instancia se reporta *Jatropha dioica* con 11.00%, alcanzando 24 individuos por hectárea y 1105 individuos en la superficie del cambio de uso de suelo.

CACTÁCEO ROSETÓFILO

Tabla IV.23 Sistema ambiental-Individuos por especie-Estrato cactáceo rosetófilo

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	No. DE EJEMPLARES			%
		0.09 ha	1.0 ha	4.5 ha	
Agave americano	Agave	3	3	151	25.00
Cylindropuntia leptocaulis	Tasajillo	4	4	201	33.33
Opuntia engelmannii	Nopal	3	33	151	25.00
Yucca torreyi	Palma china	2	22	100	16.67
TOTAL		**12**	**133**	**603**	**100**



Gráfica III. 3 Porcentaje de ejemplares por especie del estrato cactáceo rosetófilo.

Cylindropuntia leptocaulis representa el 33.33% del total de ejemplares en el área muestreada, con un estimado de 201 en la superficie de cambio de uso de suelo; en segundo término, se encuentran *Opuntia engelmannii y Agave americano* representando el 25.00% con 151 individuos

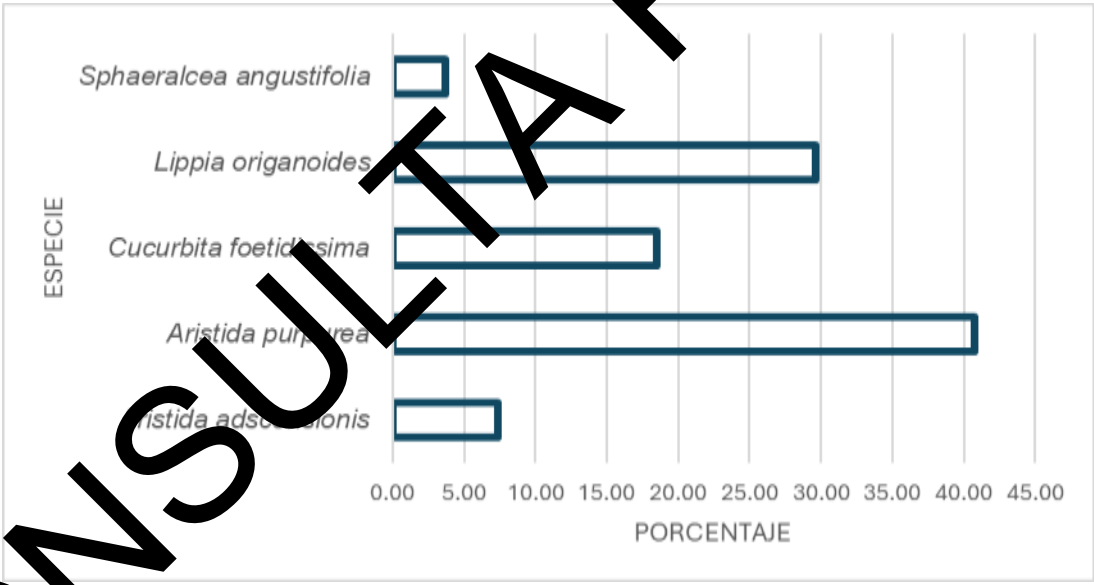
CONSULTA PÚBLICA

en la superficie de cambio de uso de suelo, mientras que en tercera instancia se reporta *Yucca torreyi* con 16.67%, alcanzando 22 individuos por hectárea y 100 individuos en la superficie del cambio de uso de suelo.

ESTRATO HERBÁCEO

Tabla IV.24 Sistema ambiental-Individuos por especie-Estrato herbáceo

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	No. DE EJEMPLARES			%
		0.09 ha	1.0 ha	4.5 ha	
Aristida adscensionis	Pasto arista	2	22	100	7.41
Aristida purpurea	Tres aristas	11	12	552	40.74
Cucurbita foetidissima	Calabacilla loca	5	56	251	18.52
Lippia origanoides	Orégano	8	89	402	29.63
Sphaeralcea angustifolia	Hierba del negro	1	11	50	3.70
TOTAL		**27**	**300**	**1356**	**100**



Gráfica III. 4 Porcentaje de ejemplares por especie del estrato herbáceo.

Aristida purpurea representa el 40.74% del total de ejemplares en el área muestreada, con un estimado de 552 en la superficie de cambio de uso de suelo; en segundo término, se encuentra *Lippia origanoides* representando el 29.63% con 402 individuos en la superficie de cambio de uso de suelo, mientras que en tercera instancia se reporta *Cucurbita foetidissima* con 18.52%, alcanzando 56 individuos por hectárea y 251 individuos en la superficie del cambio de uso de suelo.

CONSULTA PÚBLICA

ANÁLISIS DE PARÁMETROS ECOLÓGICOS POR ESTRATO

El análisis global de la vegetación en cuanto a densidad, dominancia y frecuencia, así como del valor de importancia (a partir de los valores relativos de los tres últimos) está en seguida, para cada uno de sus estratos de vegetación:

Las fórmulas para obtener los valores de los parámetros mencionados son las siguientes:

Tabla IV. 25 Definiciones de parámetros ecológicos

Nomenclatura		Descripción
Área basal	AB	Se obtiene de elevar el diámetro al cuadrado y multiplicando el resultado por 0.7854 (Pi=3.1416/4)
Área basal promedio	ABp	Es el promedio de las áreas basales de cada especie
Densidad	DEN	Es el total de individuos por especie entre el total de sitios de muestreo.
Densidad relativa	DEN REL	Es la densidad de cada una de las especies entre la sumatoria de las densidades, multiplicada por 100.
Dominancia	DOM	Es el área basal promedio de cada una de las especies entre el área total muestreada
Dominancia Relativa	DOM REL	Es la dominancia de cada una de las especies dividida entre la sumatoria de las dominancias, multiplicada por 100.
Frecuencia	FREC	Es el número de sitios donde apareció la especie dividido entre el total de sitios de muestreo.
Frecuencia relativa	FREC REL	Es la frecuencia de cada una de las especies dividida entre la sumatoria de las frecuencias, multiplicada por 100.
Valor de Importancia	IVI	Es la sumatoria de las densidades y frecuencias relativas determinadas para cada especie.
% Valor de Importancia	VI	Es el Valor de Importancia determinado para cada especie multiplicado por 100 entre la sumatoria de los valores de importancia.

Tabla IV.26 Definiciones

Parámetro	Descripción
Pi	Se obtiene de dividir el número total de individuos por especie entre el total de todos los individuos.
Riqueza total	Es el número de especies menos uno, entre el logaritmo natural del total de individuos.
Diversidad	Se obtiene de multiplicar -Pi por el logaritmo natural de Pi.
Abundancia	Se obtiene de elevar al cuadrado Pi.

CONSULTA PÚBLICA

Índice de Shannon-Wiener

Para la medición de la diversidad de especies dentro de la comunidad (*diversidad alfa*) se utilizó un método basado en la estructura de la comunidad; se trata del *Índice de Shannon-Wiener*.

Es un índice de equidad.

Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S (riqueza de especies), cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

$$H' = -\Sigma pi \ ln \ pi$$

Donde:

H' = Índice de Shannon-Wiener
pi = Abundancia relativa
ln = Logaritmo natural

Índice de equidad de Pielou

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

$$E = H'/lnS$$

Donde:

E = Índice de Equitabilidad
H' = Índice de Shannon-Wiener
ln = Logaritmo natural
S = Riqueza de especies

CONSULTA PÚBLICA

Índice de valor de importancia

El Índice de Valor de Importancia (IVI) es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El Índice de Valor de Importancia es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. Es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente.

Para obtener el IVI es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del IVI debe ser igual a 300. Este índice puede también expresarse como porcentaje, a fin de tener una idea más clara de su valor.

La expresión matemática correspondiente es la siguiente:

$$IVI = \text{Densidad relativa} + \text{Dominancia relativa} + \text{Frecuencia relativa}$$

Enseguida se muestran los resultados obtenidos de los análisis por estrato

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 2 Sistema ambiental- Parámetros ecológicos-Estrato arbóreo

Nombre científico	**Nombre común**	**N**	**DENSIDAD**	**DEN. RELAT.**	**FRECUENCIA**	**FREC. RELAT.**	**DOMINANCIA**	**DOM. RELAT.**	**V.I.**	**% V.I.**
Cordia boissieri	Anacahuita	6	67	15	0.5556	38.4615	0.4444	44.4444	97.9060	32.6353
Zanthoxylum fagara	Limoncillo	2	22	5	0.1111	7.6923	0.1667	16.6667	29.3590	9.7863
Neltuma glandulosa	Mezquite	4	44	10	0.2222	15.3846	0.1111	11.1111	36.4957	12.1652
Parkinsonia aculeata	Palo verde	25	278	63	0.3333	23.0769	0.0556	5.5556	91.1325	30.3775
Senegalia wrightii	Uña de gato	3	33	8	0.2222	15.3846	0.2222	22.2222	45.1068	15.0356
Total		40	444	100	1.4444	100.0000	1.0000	100.0000	300.0000	100.0000
									Riqueza (S)	5
									Shannon-Wiener (H´)	1.3050
									Pielou (J)	0.8109

La interpretación del estrato arbóreo en tu tabla muestra una comunidad con cinco especies registradas y un total de 40 individuos. El análisis del Índice de Valor de Importancia (IVI) revela que las especies dominantes son *Cordia boissieri* (Anacahuita) con un 32.6% y *Parkinsonia aculeata* (Palo-verde) con un 30.3%, lo que indica que ambas estructuran la mayor parte del ecosistema arbóreo. En segundo plano se encuentra *Senegalia wrightii* (Uña-de-gato) con un 15%, seguida de *Neltuma glandulosa* (Mezquite) con 12.1% y *Zanthoxylum fagara* (Limoncillo) con 9.7%, consideradas especies acompañantes o secundarias.

Los índices de diversidad complementan la interpretación: la riqueza (S = 5) refleja una comunidad con número moderado de especies; el Shannon-Wiener (H' = 1.305) indica diversidad baja a media, mientras que el índice de equidad de Pielou (J = 0.81) muestra una distribución relativamente equilibrada entre las especies, aunque con ligera dominancia de anacahuita y palo-verde.

En conjunto, el estrato arbóreo se caracteriza por una estructura dominada por dos especies principales, acompañadas de otras tres que aportan diversidad y estabilidad ecológica. Esto sugiere un sistema con cierta heterogeneidad, pero con tendencia a la dominancia de especies adaptadas a condiciones áridas y semiáridas.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 3 Sistema ambiental- Parámetros ecológicos-Estrato arbustivo

Nombre científico	Nombre común	N	DENSIDAD	DEN. RELAT.	FRECUENCIA	FREC. RELAT.	DOMINANCIA	DOM. RELAT.	V.I.	% V.I.
Condalia hookeri	Brasil	4	44	2	0.2222	6.0606	0.0444	4.4444	12.5051	4.1684
Leucophyllum frutescens	Cenizo	48	533	24	1.0000	27.2727	0.0444	4.4444	55.7172	18.5724
Castela tortuosa	Chaparro amargoso	1	11	1	0.1111	3.0303	0.0889	8.8889	12.4192	4.1397
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	77	856	39	1.0000	27.2727	0.1333	13.3333	79.1061	26.3687
Condaliopsis obustifolia	Espino gris	4	44	2	0.2222	6.0606	0.0444	4.4444	12.5051	4.1684
Celtis pallida	Granjeno	1	11	1	0.1111	3.0303	0.0889	8.8889	12.4192	4.1397
Guaiacum angustifolium	Guayacan	21	233	11	0.3333	9.0909	0.0889	8.8889	28.4798	9.4933
Flourensia cernua	Hojasén	15	167	8	0.1111	3.0303	0.0889	8.8889	19.4192	6.4731
Salvia ballotiflora	Mejorana	5	56	3	0.1111	3.0303	0.0667	6.6667	12.1970	4.0657
Eysenhardtia texana	Palo dulce	1	11	1	0.1111	3.0303	0.2222	22.2222	25.7525	8.5842
Jatropha dioica	Sangre de drago	22	244	11	0.2222	6.0606	0.0444	4.4444	21.5051	7.1684
Aloysia macrostachya	Vara dulce	1	11	1	0.1111	3.0303	0.0444	4.4444	7.9747	2.6582
TOTAL		200	2222	100	3.6667	100.0000	1.0000	100.0000	300.0000	100.0000
									Riqueza (S)	12
									Shannon-Wiener (H´)	1.7384
									Pielou (J)	0.6996

CONSULTA PÚBLICA

La interpretación del estrato arbustivo muestra una comunidad con 200 individuos distribuidos en 12 especies, lo que refleja una riqueza moderada. El análisis del Índice de Valor de Importancia (IVI) evidencia que las especies dominantes son *Vachellia rigidula* (Chaparro prieto) con 26.3% y *Leucophyllum frutescens* (Cenizo) con 18.5%, ambas estructuran la mayor parte del estrato arbustivo y definen la fisonomía del matorral. En segundo plano aparecen *Guaiacum angustifolium* (Guayacán) con 9.5%, *Eysenhardtia texana* (Palo dulce) con 8.6% y *Jatropha dioica* (Sangre de drago) con 7.1%, consideradas especies acompañantes que aportan diversidad y estabilidad ecológica. El resto de las especies, como *Condalia hookeri, Castela tortuosa, Celtis pallida, Flourensia cernua, Salvia ballotifora, Aloysia macrostachya*, presentan valores bajos de IVI (entre 2.6 y 6.4%), lo que las ubica como componentes secundarios o de menor relevancia estructural.

Los índices de diversidad complementan esta interpretación: la riqueza (S = 12) indica una comunidad relativamente variada; el Shannon-Wiener (H' = 1.73) refleja una diversidad media, mientras que el índice de equidad de Pielou (J = 0.7) señala que, aunque existe cierta distribución entre especies, la comunidad tiende a estar dominada por chaparro prieto y cenizo.

En conjunto, el estrato arbustivo se caracteriza por una estructura dominada por dos especies principales, acompañadas de un grupo intermedio de arbustos relevantes y varias especies secundarias que enriquecen la composición florística. Esto sugiere un sistema con heterogeneidad moderada, pero con marcada tendencia a la dominancia de especies adaptadas a condiciones áridas y semiáridas.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 4 Sistema ambiental- Parámetros ecológicos-Cactáceo rosetófilo

Nombre científico	Nombre común	N	DENSIDAD	DEN. RELAT.	FRECUENCIA	FREC. RELAT.	DOMINANCIA	DOM. RELAT.	V.I.	% V.I.
Agave americano	Agave	3	33	25	0.1111	20.0000	0.2632	26.3158	71.3158	23.7719
Opuntia engelmannii	Nopal	3	33	25	0.1111	20.0000	0.2632	26.3158	71.3158	23.7719
Yucca torreyi	Palma china	2	22	17	0.2222	40.0000	0.4605	46.0526	102.7193	34.2398
Cylindropuntia leptocaulis	Tasajillo	4	44.	33	0.1111	20.000	0.0132	1.3158	54.6491	18.2164
TOTAL		**12**	**133**	**100**	**0.5556**	**100.0000**	**1.0000**	**100.0000**	**300.0000**	**100.0000**
									Riqueza (S)	4
									Shannon-Wiener (H´)	1.3580
									Pielou (J)	0.9796

La interpretación del estrato cactáceo-rosetófilo refleja una comunidad integrada por cuatro especies y un total de 12 individuos, con una estructura relativamente equilibrada. El Índice de Valor de Importancia (IVI) muestra que la especie dominante es *Yucca torreyi* (Palma-china) con 34.2%, debido a su alta frecuencia y dominancia, lo que la convierte en el elemento estructural principal del estrato. En segundo plano se encuentran *Agave americana* (Agave) y *Opuntia engelmannii* (Nopal), ambas con 23.7%, que aportan significativamente a la densidad y dominancia, consolidándose como especies acompañantes relevantes. Por su parte, *Cylindropuntia leptocaulis* (Tasajillo) alcanza 18.2%, lo que la ubica como componente secundario, pero con presencia notable en la comunidad.

Los índices de diversidad complementan esta lectura: la riqueza (S = 4) indica un número reducido de especies; el Shannon-Wiener (H’ = 1.36) refleja una diversidad baja a media, y el índice de equidad de Pielou (J = 0.98) señala una distribución muy equilibrada entre las especies, sin que exista una dominancia absoluta.

En conjunto, el estrato cactáceo-rosetófilo se caracteriza por una estructura balanceada, donde palma-china ejerce un papel dominante, pero acompañada de agave y nopal que refuerzan la composición, mientras que tasajillo aporta diversidad funcional. Esto sugiere un sistema adaptado a condiciones áridas, con especies clave que aseguran la estabilidad ecológica y la resiliencia del matorral.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 5 Sistema ambiental-Parámetros ecológicos-Estrato herbáceo

Nombre científico	Nombre común	N	DENSIDAD	DEN. RELAT.	FRECUENCIA	FREC. RELAT.	DOMINANCIA	DOM. RELAT.	V.I.	% V.I.
Cucurbita foetidissima	Calabacilla loca	5	1389	19	0.2222	25.0000	[illegible]	21.7391	65.2576	21.7525
Sphaeralcea angustifolia	Hierba del negro	1	278	4	0.1111	12.5000	[illegible]	21.7391	37.9428	12.6476
Lippia origanoides	Orégano	8	2222	30	0.1111	12.5000	0.2174	21.7391	63.8688	21.2896
Aristida adscensionis	Pasto aristida	2	556	7	0.2222	25.0000	0.2174	21.7391	54.1465	18.0488
Aristida purpurea	Tres aristida	11	3056	41	0.2222	25.0000	0.1304	13.0435	78.7842	26.2614
TOTAL		27	7500	100	[illegible]	100.0000	1.0000	100.0000	300.0000	100.0000
									Riqueza (S)	5
									Shannon-Wiener (H´)	1.3534
									Pielou (J)	0.8409

La interpretación del estrato herbáceo muestra una comunidad conformada por cinco especies y un total de 27 individuos, con una estructura dominada por *Aristida purpurea* (Tres aristida) que alcanza el mayor Índice de Valor de Importancia (IVI = 26.3%), lo que refleja su papel como especie principal en la cobertura y dinámica del estrato. En segundo plano aparecen *Cucurbita foetidissima* (Calabacilla loca) y *Lippia origanoides* (Orégano), ambas con valores cercanos al 21%, que aportan significativamente a la densidad y frecuencia, consolidándose como acompañantes relevantes. *Aristida adscensionis* (Pasto aristida) contribuye con 18%, mientras que *Sphaeralcea angustifolia* (Hierba del negro) se ubica como especie secundaria con 12.6%.

CONSULTA PÚBLICA

Los índices de diversidad complementan esta lectura: la riqueza (S = 5) indica un número moderado de especies; el Shannon-Wiener (H' = 1.35) refleja una diversidad baja a media; y el índice de equidad de Pielou (J = 0.84) señala una distribución relativamente equilibrada, aunque con ligera dominancia de tres aristida.

En conjunto, el estrato herbáceo se caracteriza por una estructura con dominancia de gramíneas (Aristida) acompañadas de especies herbáceas y subarbustivas que enriquecen la composición florística. Esto sugiere un sistema adaptado a condiciones áridas, donde las gramíneas cumplen un papel clave en la protección del suelo y en la estabilidad ecológica, mientras que las demás especies aportan diversidad funcional y recursos estacionales.

PROYECTO

Con el fin de evaluar las condiciones ambientales del área de estudio, se realizaron muestreos sistemáticos que permiten obtener información representativa sobre la composición y dinámica de los componentes evaluados. Estos procedimientos se llevaron a cabo siguiendo metodologías estandarizadas y bajo criterios de rigor técnico, garantizando la confiabilidad de los datos obtenidos. La presentación de los resultados busca ofrecer una visión clara y ordenada de las variables registradas, facilitando su interpretación y posterior análisis comparativo. Enseguida se muestran los resultados del muestreo realizados en el sitio del proyecto.

La toma de datos se hizo de la siguiente forma:

Tabla IV.32 Especificaciones para la toma de datos

Sitio	Datos tomados	
Sitio de 100 m	Se registran datos de los ejemplares de los estratos arbóreo y arbustivo	Nombre científico, nombre común, altura total, diámetro normal, coberturas y ramificaciones
Sitio de 1 m^2	Se registran datos de los ejemplares del estrato herbáceo	Nombre científico, nombre común, altura total, diámetro normal, cobertura

Para el proyecto se realizaron 9 cuadrantes al azar sobre el trazo del área del proyecto.

Dado que se tienen 9 sitios de muestreo en total, cada uno de 10 X 10 m (100 m^2), el área total muestreada fue de 900 m^2.

CONSULTA PÚBLICA

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de los muestreos realizados en donde está proyectado el trazo del proyecto en la Figura IV.21 y Figura IV. 22se muestra su ubicación.

Tabla IV. 33 Ubicación georreferenciada de los sitios del muestreo en el proyecto

CUADRANTES ESTRATO SUPERIOR					
CENTRO			VERTICES		
No cuadrante	X	Y	NO	X	Y
1	351241	2960976	1	351236	2960971
			2	351236	2960981
			3	351246	2960981
			4	351246	2960971
2	351318	2961029	1	351313	2961024
			2	351313	2961034
			3	351323	2961034
			4	351323	2961024
3	351264	2961037	1	351259	2961032
			2	351259	2961042
			3	351269	2961042
			4	351269	2961032
4	351211	2961047	1	351206	2961042
			2	351206	2961052
			3	351216	2961052
			4	351216	2961042
5	351189	2961109	1	351184	2961104
			2	351184	2961114
			3	351194	2961114
			4	351194	2961104
6	351241	2961099	1	351236	2961094
			2	351236	2961104
			3	351246	2961104
			4	351246	2961094
7	351291	2961094	1	351286	2961089
			2	351286	2961099
			3	351296	2961099
			4	351296	2961089
8	351267	2961168	1	351262	2961163
			2	351262	2961173
			3	351272	2961173
			4	351272	2961163

CONSULTA PÚBLICA

9	351215	2961169	1	351210	2961164
			2	351210	2961174
			3	351220	2961174
			4	351220	2961164

CONSULTA PÚBLICA

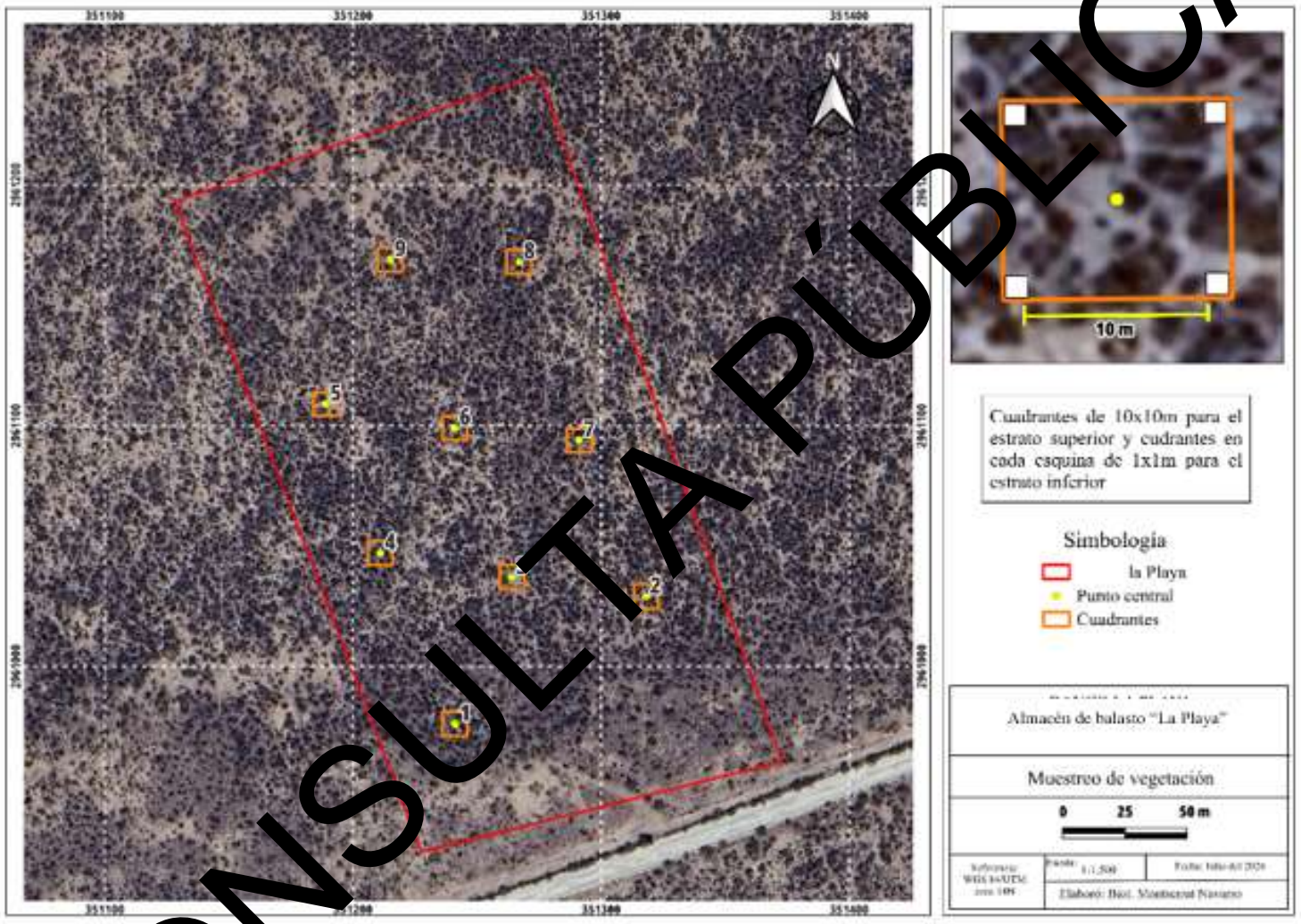


Figura 27. Ubicación georeferenciada de los muestreos en el sitio del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 33 Total de unidades muestrales

Área (A)	Sitio de muestreo (B)	N (A/B)
45,000 m^2	100 m^2	45

Para la determinación del Coeficiente de Variación, el parámetro a utilizar como parte del proceso de obtención del número de muestras.

Tabla IV. 34 Número de individuos registrados en el premuestreo

	I	II	IV	III	Parámetro Estadístico	Valores
Agave asperrima	1			1	n	4
Aloysia macrostachia	1				Grados de libertad (n-1)	3
Celtis pallida			1		Media (μ)	22.25
Cenchrus ciliaris	1		1		Desviación Estándar (σ)	4.3493
Cordia boissieri	2		2		Coeficiente de Variación (CV)	1.955
Cylindropuntia leptocaulis	2	3	1	3	t de Student (t)	3.182
Echinocereus enneacanthus			1		N	452
Echinocereus poselgeri			1		Error Permisible (E)	0.2
Guaiacum angustifolium	4	7	3	4	Número de Parcelas Requeridas (n)	**9.47**
Jatropha dioica	2	1	6	6		
Krameria ramosissima	1	1		1		
Leucophyllum frutescens	4	2	5	2		
Lippia origanoides		1	1	3		
Opuntia engelmannii	1	2	1	2		
Parkinsonia aculeata			3	1		
Senegalia wrightii	1		1			
Total	**20**	**18**	**28**	**23**		

En las siguientes tablas se muestran los resultaos del muestreo

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV.33 Proyecto-Individuos por especie en el área muestreada-Todos los estratos

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	N
1	Cactaceae	*Echinocereus enneacanthus*	Alicoche	Cactáceo rosetófilo	2
2	Boraginaceae	*Cordia boissieri*	Anacahuita	Arbóreo	7
3	Krameriaceae	*Krameria ramosissima*	Calderona	Arbustivo	14
4	Scrophulariaceae	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	Arbustivo	63
5	Fabaceae	*Vachellia rigidula*	Chaparro prieto	Arbustivo	31
6	Cactaceae	*Echinocereus poselgeri*	Cola de ratón	Cactáceo rosetófilo	1
7	Cannabaceae	*Celtis pallida*	Granjeno	Arbustivo	1
8	Zygophyllaceae	*Guaiacum angustifolium*	Guayacán	Arbustivo	15
9	Asparagaceae	*Agave asperrima*	Maguey áspero	Cactáceo rosetófilo	2
10	Cactaceae	*Homalocephala texensis*	Manicacaballo	Cactáceo rosetófilo	1
11	Fabaceae	*Neltuma glandulosa*	Mezquite	Arbóreo	1
12	Cactaceae	*Opuntia engelmannii*	Nopal	Cactáceo rosetófilo	22
13	Verbenaceae	*Lippia origanoides*	Orégano de monte	Herbáceo	27
14	Asparagaceae	*Yucca filifera*	Palma yucca	Cactáceo rosetófilo	3
15	Fabaceae	*Parkinsonia aculeata*	Palo verde	Arbóreo	12
16	Oleaceae	*Forestiera angustifolia*	Panalero	Arbustivo	2
17	Poaceae	*Cenchrus ciliaris*	Pasto buffel	Herbáceo	3
18	Euphorbiaceae	*Jatropha dioica*	Sangre de drago	Arbustivo	247
19	Cactaceae	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	Cactáceo rosetófilo	37
20	Fabaceae	*Havardia pallens*	Tenaza	Arbóreo	11
21	Rhamnaceae	*Karwinskia humboldtiana*	Tullidora	Arbustivo	1
22	Fabaceae	*Senegalia wrightii*	Uña de gato	Arbóreo	2
23	Verbenaceae	*Aloysia macrostachia*	Vara dulce	Arbustivo	1

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 34 Proyecto-Individuos por especie en el área muestreada-Estrato arbóreo

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	N
1	Boraginaceae	*Cordia boissieri*	Anacahuita	Arbóreo	7
2	Fabaceae	*Neltuma glandulosa*	Mezquite	Arbóreo	1
3	Fabaceae	*Parkinsonia aculeata*	Palo verde	Arbóreo	12
4	Fabaceae	*Havardia pallens*	Tenaza	Arbóreo	11
5	Fabaceae	*Senegalia wrightii*	Uña de gato	Arbóreo	2

Tabla IV. 35 Proyecto-Individuos por especie en el área muestreada-Estrato arbustivo

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	N
1	Krameriaceae	*Krameria ramosissima*	Calderona	Arbustivo	14
2	Scrophulariaceae	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	Arbustivo	63
3	Fabaceae	*Vachellia rigidula*	Chaparro prieto	Arbustivo	31
4	Cannabaceae	*Celtis pallida*	Granjeno	Arbustivo	1
5	Zygophyllaceae	*Guaiacum angustifolium*	Guayacán	Arbustivo	15
6	Oleaceae	*Forestiera angustifolia*	Panalero	Arbustivo	2
7	Euphorbiaceae	*Jatropha dioica*	Sangre de drago	Arbustivo	247
8	Rhamnaceae	*Karwinskia humboldtiana*	Tullidora	Arbustivo	1
9	Verbenaceae	*Aloysia macrostachia*	Vara dulce	Arbustivo	1

Tabla IV. 36 Proyecto-Individuos por especie en el área muestreada-Cactáceo rosetófilo

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	N
1	Cactaceae	*Echinocereus enneacanthus*	Alicoche	Cactáceo rosetófilo	2
2	Cactaceae	*Echinocereus poselgeri*	Cola de ratón	Cactáceo rosetófilo	1
3	Asparagaceae	*Agave asperrima*	Maguey áspero	Cactáceo rosetófilo	2
4	Cactaceae	*Homalocephala texensis*	Mancacaballo	Cactáceo rosetófilo	1
5	Cactaceae	*Opuntia engelmannii*	Nopal	Cactáceo rosetófilo	22
6	Asparagaceae	*Yucca filifera*	Palma yucca	Cactáceo rosetófilo	3
7	Cactaceae	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	Cactáceo rosetófilo	37

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 37 Proyecto-Individuos por especie en el área muestreada-Herbáceo

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	N
1	Verbenaceae	*Lippia origanoides*	Orégano de monte	Herbáceo	27
2	Poaceae	*Cenchrus ciliaris*	Pasto buffel	Herbáceo	3

La Tabla IV.38 indica el total de 13 familias encontradas en los muestreos en el área del proyecto, 2 corresponden al estrato arbóreo, 9 corresponden al estrato arbustivo, 2 corresponden al estrato cactáceo rosetófilo y 2 al estrato herbáceo.

Tabla IV.38 Proyecto-Familias

No.	Familia
1	Poaceae
2	Asparagaceae
3	Boraginaceae
4	Cactaceae
5	Cannabaceae
6	Euphorbiaceae
7	Fabaceae
8	Krameriaceae
9	Oleaceae
10	Rhamnaceae
11	Scrophulariacea
12	Verbenaceae
13	Zygophyllaceae

Tabla IV. 39 Proyecto-Listado de familias en el estrato arbóreo

No.	Familia
1	Boraginaceae
2	Fabaceae

Tabla IV. 40 Proyecto-Listado de familias en el estrato arbustivo

No.	Familia
1	Cannabaceae
2	Euphorbiaceae
3	Fabaceae
4	Krameriaceae
5	Oleaceae
6	Rhamnaceae
7	Scrophulariaceae

CONSULTA PÚBLICA

No.	Familia
8	Verbenaceae
9	Zygophyllaceae

Tabla IV. 41 Proyecto-Listado de familias en el estrato Cactáceo rosetófilo

No.	Familia
1	Asparagaceae
2	Cactaceae

Tabla IV. 42 Proyecto-Listado de familias en el estrato Herbáceo

No.	Familia
1	Poaceae
2	Verbenaceae

La tabla siguiente concentra la cantidad de familias por estrato de vegetación:

Tabla IV. 43 Número de familias por estrato

Estrato	Familia
Todos los estratos	13
Arbóreo	2
Arbustivo	9
Cactáceo rosetófilo	2
Herbáceo	2

En el estrato arbóreo se registra una familia compartida con el estrato arbustivo (Fabaceae), mientras que en el estrato arbustivo y herbáceo comparten una familia.

Se registra un total de 23 especies en el proyecto, con un total de 506 ejemplares en 45,000 m^2

Tabla IV. 44 Cantidad de especies y ejemplares (45,000 m^2)

Estrato	Especies	Ejemplares
Todos los estratos	23	506
Estrato arbóreo	5	33
Estrato arbustivo	9	375
Estrato cactáceo rosetófilo	7	68
Estrato herbáceo	2	30

CONSULTA PÚBLICA

Extrapolando la cantidad de ejemplares registrados en los muestreos de vegetación a una hectárea y a la superficie de cambio de uso de suelo (4.5 hectáreas), se tiene lo siguiente, por estrato de vegetación:

Tabla IV. 45 Individuos por especie en la superficie de CUS-todos los estratos

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	No. DE EJEMPLARES			
		0.09 ha	1.0 ha	4.5 ha	%
Agave asperrima	Maguey áspero	2	22	100	0.40
Aloysia macrostachia	Vara dulce	1	11	50	0.20
Celtis pallida	Granjeno	1	11	50	0.20
Cenchrus ciliaris	Pasto buffel	3	33	151	0.59
Cordia boissieri	Anacahuita	7	78	352	1.38
Cylindropuntia leptocaulis	Tasajillo	37	411	1858	7.31
Echinocereus enneacanthus	Alicoche	2	22	100	0.40
Echinocereus poselgeri	Cola de ratón	1	11	50	0.20
Forestiera angustifolia	Panalero	2	22	100	0.40
Guaiacum angustifolium	Guayacán	15	167	753	2.96
Havardia pallens	Tenaza	11	122	552	2.17
Homalocephala texensis	Mancacaballo	1	11	50	0.20
Jatropha dioica	Sangre de drago	247	2744	12405	48.81
Karwinskia humboldtiana	Tullidora	1	11	50	0.20
Krameria ramosissima	Calderona	14	156	703	2.77
Leucophyllum frutescens	Cenizo	63	700	3164	12.45
Lippia origanoides	Orégano de monte	27	300	1356	5.34
Neltuma glandulosa	Mezquite	1	11	50	0.20
Opuntia engelmannii	Nopal	22	244	1105	4.35
Parkinsonia aculeata	Palo verde	12	133	603	2.37
Senegalia wrightii	Uña de gato	2	22	100	0.40
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	31	344	1557	6.13

CONSULTA PÚBLICA

Yucca filifera	Palma yucca	3	33	151	0.59
TOTAL		506	5622	25412	100

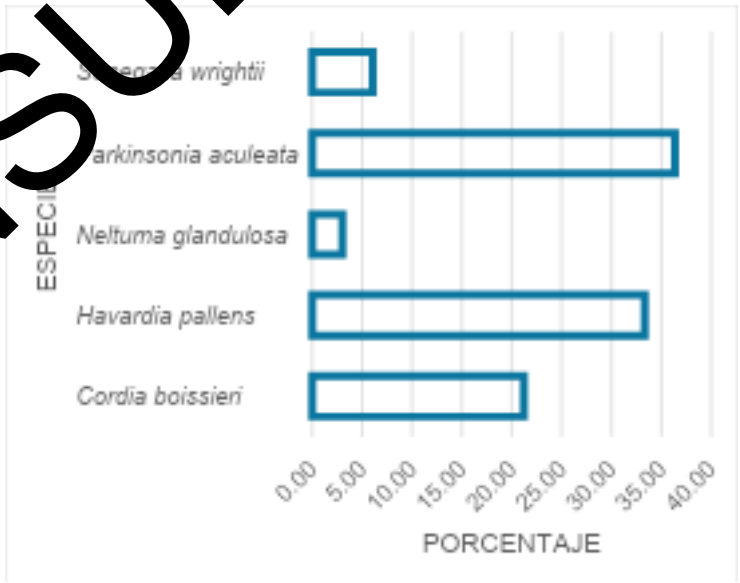
Se estima que en la superficie de cambio de uso de suelo se presentan 25412 ejemplares en total, pertenecientes a 23 especies.

ESTRATO ARBÓREO

Tabla IV. 46 Proyecto-Individuos por especie en la superficie de CUS-Estrato arbóreo

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	No. DE EJEMPLARES			%
		0.09 ha	1.0 ha	4.5 ha	
Cordia boissieri	Anacahuita	7	78	352	21.21
Havardia pallens	Tenaza	11	122	552	33.33
Neltuma glandulosa	Mezquite	1	11	50	3.03
Parkinsonia aculeata	Palo verde	12	133	603	36.36
Senegalia wrightii	Uña de gato	2	22	100	6.06
TOTAL		33	367	1657	100.00

Se estima que en la superficie de cambio de uso de suelo se tienen 1,657 ejemplares del estrato arbóreo, pertenecientes a 5 especies.



Gráfica IV. 1 Porcentaje de ejemplares por especie del estrato arbóreo.

CONSULTA PÚBLICA

Parkinsonia aculeata representa el 36.36% del total de ejemplares en el área muestreada, con un estimado de 603 en la superficie de cambio de uso de suelo; en segundo término, *Havardia pallens* representa el 33.33% con 552 individuos en la superficie de cambio de uso de suelo, mientras que en tercera instancia se reporta *Cordia boissieri* con 21.21%, alcanzando 78 individuos por hectárea y 352 individuos en la superficie del cambio de uso de suelo.

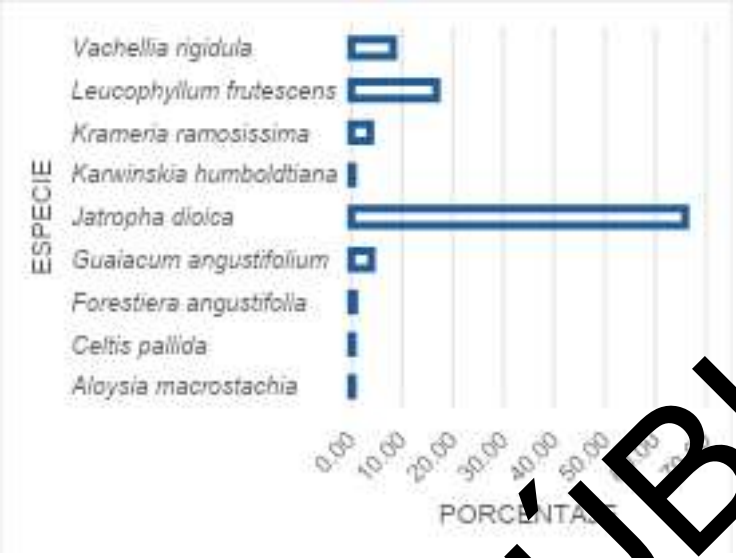
ESTRATO ARBUSTIVO

Tabla IV. 47 Individuos por especie en la superficie de CUS-Estrato arbustivo

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	No. DE EJEMPLARES			%
		0.09 ha	1.0 ha	4.5 ha	
Aloysia macrostachia	Vara dulce	1	11	50	0.27
Celtis pallida	Granjeno	1	11	50	0.27
Forestiera angustifolia	Panalero	2	22	100	0.53
Guaiacum angustifolium	Guayacán	15	167	753	4.00
Jatropha dioica	Sangre de drago	247	2744	12405	65.87
Karwinskia humboldtiana	Tullidora	1	11	50	0.27
Krameria ramosissima	Calderona	14	156	703	3.73
Leucophyllum frutescens	Cenizo	63	700	3164	16.80
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	31	344	1557	8.27
TOTAL		375	4167	18833	100

Se estima que en la superficie de cambio de uso de suelo se tienen 18833 ejemplares del estrato arbustivo, pertenecientes a 9 especies.

CONSULTA PÚBLICA



Gráfica IV. 2 Porcentaje de ejemplares por especie del estrato arbustivo.

Jatropha dioica representa el 65.87% del total de ejemplares en el área muestreada, con un estimado de 12405 en la superficie de cambio de uso de suelo; en segundo término, *Leucophyllum frutescens* representa el 16.80% con 3164 individuos en la superficie de cambio de uso de suelo, mientras que en tercera instancia se reporta *Vachellia rigidula* con 8.27%, alcanzando 844 individuos por hectárea y 1557 individuos en la superficie del cambio de uso de suelo.

ESTRATO CACTACEO ROSETOFILO

Tabla IV. 48 Proyecto-Individuos por especie en la superficie de CUS-Estrato cactáceo rosetófilo

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	No. DE EJEMPLARES			%
		0.09 ha	1.0 ha	4.5 ha	
Agave asperrima	Maguey áspero	2	22	100	2.94
Cylindropuntia leptocaulis	Tasajillo	37	411	1858	54.41
Echinocereus enneacanthus	Alicoche	2	22	100	2.94
Echinocereus poselgeri	Cola de ratón	1	11	50	1.47
Homalocephala texensis	Mancacaballo	1	11	50	1.47
Opuntia engelmannii	Nopal	22	244	1105	32.35
Yucca filifera	Palma yucca	3	33	151	4.41
TOTAL		68	756	3415	100

CONSULTA PÚBLICA

Se estima que en la superficie de cambio de uso de suelo se tienen 3415 ejemplares del estrato cactáceo rosetófilo, pertenecientes a 7 especies.



Gráfica IV. 3 Porcentaje de ejemplares por especie del estrato cactáceo rosetófilo.

Cylindropuntia leptocaulis representa el 54.41% del total de ejemplares en el área muestreada, con un estimado de 1858 en la superficie de cambio de uso de suelo; en segundo término, *Opuntia engelmannii* representa el 32.35% con 1105 individuos en la superficie de cambio de uso de suelo, mientras que en tercera instancia se registra *Yucca filifera* con 4.41%, alcanzando 33 individuos por hectárea y 151 individuos en la superficie del cambio de uso de suelo.

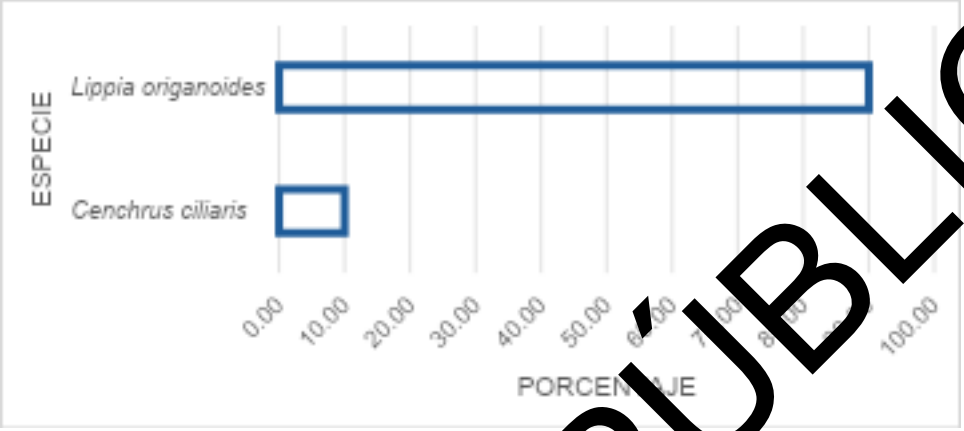
ESTRATO HERBÁCEO

Tabla IV. 49 Proyecto-Individuos por especie en la superficie de CUS-Estrato herbáceo

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	No. DE EJEMPLARES			%
		0.09 ha	1.0 ha	4.5 ha	
Cenchrus ciliaris	Pasto buffel	3	33	151	10.00
Lippia origanoides	Orégano de monte	27	300	1356	90.00
TOTAL		30	333	1507	100

CONSULTA PÚBLICA

Se estima que en la superficie de cambio de uso de suelo se tienen 1507 ejemplares del estrato herbáceo, pertenecientes a 2 especies.



Gráfica IV. 4 Porcentaje de ejemplares por especie del estrato arbustivo.

Lippia origanoides representa el 90.00% del total de ejemplares en el área muestreada, con un estimado de 1356 en la superficie de cambio de uso de suelo y en segundo término, *Cenchrus ciliaris* representa el 10.00% con 31 individuos en una hectárea y 151 en la superficie de cambio de uso de suelo.

DIVERSIDAD, RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE ESPECIES

Una manera relativamente sencilla de describir una comunidad es a través del estudio de la riqueza y abundancia de especies que la conforman. El término riqueza hace referencia al número de las especies que integran la comunidad, en tanto que el término abundancia se refiere al número de individuos por especie que se encuentran en la comunidad.

La riqueza y abundancia de especies son los componentes de la diversidad, la cual nos permite evaluar la estructura de la comunidad concibiéndola como la suma de sus partes.

De acuerdo con los muestreos de vegetación realizados, se tiene una riqueza de 23 especies en la vegetación en el área muestreada del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 50 Riqueza de especies-Listado

Nombre científico	Nombre común
Echinocereus enneacanthus	Alicoche
Cordia boissieri	Anacahuita
Krameria ramosissima	Calderona
Leucophyllum frutescens	Cenizo
Vachellia rigidula	Chaparro prieto
Echinocereus poselgeri	Cola de ratón
Celtis pallida	Granjeno
Guaiacum angustifolium	Guayacán
Agave asperrima	Maguey áspero
Homalocephala texensis	Mancacaballo
Neltuma glandulosa	Mezqui
Opuntia engelmannii	Nopal
Lippia origanoides	Orégano de monte
Yucca filifera	Palma yucc
Parkinsonia aculeata	Palo verde
Forestiera angustifolia	Panal
Cenchrus ciliaris	Pasto buffel
Jatropha dioica	Sangre de drago
Cylindropuntia leptocaulis	Tasajillo
Havardia pallens	Tenaza
Karwinskia humboldtiana	Tullidora
Senegalia wrightii	Uña de gato
Aloysia macrostachia	Vara dulce

La riqueza de especies por estrato es la siguiente:

Tabla IV. 51 Riqueza de especies por estrato

Estrato	Riqueza
Todos los estratos	23
Estrato arbóreo	5
Estrato arbustivo	9
Cactáceo rosetófilo	7
Estrato herbáceo	2

ANÁLISIS DE PARÁMETROS ECOLÓGICOS POR ESTRATO

El análisis global de la vegetación en cuanto a densidad, dominancia y frecuencia, así como del valor de importancia (a partir de los valores relativos de los tres últimos) está en seguida, para cada uno de sus estratos de vegetación:

CONSULTA PÚBLICA

Las fórmulas para obtener los valores de los parámetros mencionados son las siguientes:

Tabla IV. 52 Definiciones de parámetros ecológicos

Nomenclatura		Descripción
Área basal	AB	Se obtiene de elevar el diámetro al cuadrado y multiplicando el resultado por 0.7854 (Pi=3.1416/4)
Área basal promedio	ABp	Es el promedio de las áreas basales de cada especie
Densidad	DEN	Es el total de individuos por especie entre el total de sitios de muestreo.
Densidad relativa	DEN REL	Es la densidad de cada una de las especies entre la sumatoria de las densidades, multiplicada por 100.
Dominancia	DOM	Es el área basal promedio de cada una de las especies entre el área total muestreada.
Dominancia Relativa	DOM REL	Es la dominancia de cada una de las especies dividida entre la sumatoria de las dominancias, multiplicada por 100.
Frecuencia	FREC	Es el número de sitios donde apareció la especie dividido entre el total de sitios de muestreo.
Frecuencia relativa	FREC REL	Es la frecuencia de cada una de las especies dividida entre la sumatoria de las frecuencias, multiplicada por 100.
Valor de Importancia	IVI	Es la sumatoria de las densidades y frecuencias relativas determinadas para cada especie.
% Valor de Importancia	VI%	Es el valor de Importancia determinado para cada especie multiplicado por 100 entre la sumatoria de los valores de importancia.

Tabla IV. 53 Definiciones

Parámetro	Descripción
Pi	Se obtiene de dividir el número total de individuos por especie entre el total de todos los individuos.
Riqueza total	Es el número de especies menos uno, entre el logaritmo natural del total de individuos.
Diversidad	Se obtiene de multiplicar -Pi por el logaritmo natural de Pi.
Abundancia	Se obtiene de elevar al cuadrado Pi.

<u>Índice de Shannon-Wiener</u>

Para la medición de la diversidad de especies dentro de la comunidad (*diversidad alfa*) se utilizó un método basado en la estructura de la comunidad; se trata del *Índice de Shannon-Wiener*.

Es un índice de equidad.

Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S (riqueza de especies), cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

CONSULTA PÚBLICA

$$H' = -\Sigma pi \ ln \ pi$$

Donde:

H' = Índice de Shannon-Wiener

pi = Abundancia relativa

ln = Logaritmo natural

Índice de equidad de Pielou

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

$$E = H'/lnS$$

Donde:

E = Índice de Equitabilidad

H' = Índice de Shannon-Wiener

ln = Logaritmo natural

S = Riqueza de especies

Índice de valor de importancia

El Índice de Valor de Importancia (IVI) es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El Índice de Valor de Importancia es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. Es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente.

Para obtener el IVI es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del IVI debe ser igual a 300; este índice puede también expresarse como porcentaje a fin de tener una idea más clara de su valor.

La expresión matemática correspondiente es la siguiente:

$$IVI = Densidad\ relativa + Dominancia\ relativa + Frecuencia\ relativa$$

Enseguida se muestran los resultados obtenidos de los análisis por estrato

CONSULTA PÚBLICA

ESTRATO ARBÓREO

Tabla IV. 54 Parámetros ecológicos-Estrato arbóreo

NOMBRE CIENTÍFICO	N	DENSIDAD	DEN. RELAT.	FRECUENCIA	FREC. RELAT.	DOMINANCIA	DOM. RELAT.	V.I.	% V.I.
Cordia boissieri	7	78	21	0.4444	23.5294	0.4200	40.0000	84.7415	28.2472
Havardia pallens	11	122	33	0.3333	17.6471	0.1714	17.1429	68.1232	22.7077
Neltuma glandulosa	1	11	3	0.1111	5.8824	0.0857	8.5714	17.4841	5.8280
Parkinsonia aculeata	12	133	36	0.7778	41.1765	0.0571	5.7143	83.2544	27.7515
Senegalia wrightii	2	22	6	0.2222	11.7647	0.2857	28.5714	46.3967	15.4656
TOTAL	33	366.6667	100.0000	1.8889	100.0000	1.0000	100.0000	300.0000	100.0000
								Riqueza (S)	5
								Shannon-Wiener (H´)	1.3388
								Pielou (J)	0.8319

El estrato arbóreo analizado se compone de cinco especies, entre las cuales *Cordia boissieri* destaca como la más representativa al concentrar el mayor valor de importancia (34.77%), lo que refleja su predominio en densidad, frecuencia y dominancia relativa dentro del área de estudio.

En segundo plano se ubican *Havardia pallens* y *Neltuma glandulosa*, con valores de 22.63% y 20.62% respectivamente, que aportan significativamente a la estructura del dosel. Por su parte, *Parkinsonia aculeata* y *Senegalia wrightii* muestran menor representatividad, con porcentajes cercanos al 11%. Los índices de diversidad complementan esta interpretación: la riqueza específica es baja (S = 5), el índice de Shannon-Wiener (H’ = 1.3388) indica una diversidad moderada y el índice de equidad de Pielou (J = 0.8319) sugiere una distribución relativamente equilibrada entre las especies, pese a la dominancia marcada de *Cordia boissieri*.

En conjunto, estos resultados evidencian una comunidad arbórea con diversidad moderada y una estructura ecológica estable, sustentada principalmente en la presencia de una especie dominante acompañada por otras de importancia secundaria.

CONSULTA PÚBLICA

ESTRATO ARBUSTIVO

Tabla IV. 55 Parámetros ecológicos-Estrato arbustivo

NOMBRE CIENTÍFICO	N	DENSIDAD	DEN. RELAT.	FRECUENCIA	FREC. RELAT.	DOMINANCIA	DOM. RELAT.	V.I.	% V.I.
Aloysia macrostachia	1	11	0	0.1111	2.5641	0.0368	3.6765	6.5072	2.1691
Celtis pallida	1	11	0	0.1111	2.5641	0.0588	5.8824	8.7131	2.9044
Forestiera angustifolia	2	22	1	0.2222	5.1282	0.0735	7.3529	13.0145	4.3382
Guaiacum angustifolium	15	167	4	0.4444	10.2564	0.3529	35.2941	49.5505	16.5168
Jatropha dioica	247	2744	66	1.0000	23.0769	0.1471	14.7059	103.6495	34.5498
Karwinskia humboldtiana	1	11	0	0.1111	2.5641	0.0735	7.3529	10.1837	3.3946
Krameria ramosissima	14	156	4	0.7778	17.9487	0.0735	7.3529	29.035	9.6783
Leucophyllum frutescens	63	700	17	1.0000	23.0769	0.0735	7.3529	47.2299	15.7433
Vachellia rigidula	31	344	8	0.5556	12.8205	0.1103	11.0294	32.1166	10.7055
TOTAL	375	4167	100	4.3333	100	1	100	300.0000	100
								Riqueza (S)	9
								Shannon-Wiener (H´)	1.1076
								Pielou (J)	0.5041

El estrato arbustivo presenta una composición de 9 especies, con una marcada dominancia de *Jatropha dioica*, que concentra el mayor valor de importancia (34.55%) debido a su elevada densidad y dominancia relativa. Le siguen *Guaiacum angustifolium* (16.52%) y *Leucophyllum frutescens* (15.74%), que aportan significativamente a la estructura del estrato, mientras que especies como *Vachellia rigidula* y *Krameria ramosissima* mantienen valores intermedios (10.70% y 9.68%).

CONSULTA PÚBLICA

El resto de las especies, como *Aloysia macrostachya*, *Celtis pallida* y *Karwinskia humboldtiana*, muestran baja representatividad, reflejando un papel secundario en la comunidad. Los índices ecológicos complementan esta interpretación: la riqueza específica es moderada (S = 9), el índice de Shannon-Wiener (H' = 1.1076) indica una diversidad relativamente baja y el índice de equidad de Pielou (J = 0.5041) evidencia una distribución poco uniforme, con fuerte concentración en unas pocas especies dominantes.

En conjunto, el estrato arbustivo se caracteriza por una estructura desigual, donde una especie sobresale claramente y las demás contribuyen de manera secundaria, lo que sugiere un sistema con diversidad limitada y dominancia marcada.

ESTRATO CACTACEO ROSETOFILO

Tabla IV. 56 Parámetros ecológicos-Estrato cactáceo rosetófilo

NOMBRE CIENTÍFICO	N	DENSIDAD	DEN. RELAT.	FRECUENCIA	FREC. RELAT.	DOMINANCIA	DOM. RELAT.	V.I.	% V.I.
Agave asperrima	2	22	3	0.2222	7.6923	0.0812	8.1169	18.7504	6.2501
Cylindropuntia leptocaulis	37	411	54	1.0000	34.6154	0.0162	1.6234	90.6505	30.2168
Echinocereus enneacanthus	2	22	3	0.2222	7.6923	0.1623	16.2338	26.8673	8.9558
Echinocereus poselgeri	1	11	1	0.1111	3.8462	0.0097	0.9740	6.2908	2.0969
Homalocephala texensis	1	11	1	0.1111	3.8462	0.1623	16.2338	21.5505	7.1835
Opuntia engelmannii	22	244	32	1.0000	34.6154	0.2435	24.3506	91.3190	30.4397
Yucca filifera	3	33	4	0.2222	7.6923	0.3247	32.4675	44.5716	14.8572
TOTAL	68	756.0000	100.0000	2.8889	100.0000	1.0000	100.0000	300.0000	100.0000
								Riqueza (S)	7
								Shannon-Wiener (H´)	1.1655
								Pielou (J)	0.5989

CONSULTA PÚBLICA

El estrato cactáceo-rosetófilo está conformado por 7 especies, donde destacan *Opuntia engelmannii* y *Cylindropuntia leptocaulis* como las más representativas, con valores de importancia cercanos al 30% cada una, lo que refleja su predominio tanto en densidad como en frecuencia relativa. En segundo plano se ubican *Yucca filifera* (14.86%) y *Echinocereus enneacanthus* (8.95%), que aportan significativamente a la estructura del estrato, mientras que especies como *Agave asperrima* y *Homalocephala texensis* mantienen valores intermedios (6.25% y 7.18%). *Echinocereus poselgeri* presenta la menor representatividad (2.09%), reflejando un papel secundario en la comunidad.

Los índices ecológicos complementan esta interpretación: la riqueza específica es moderada (S = 7), el índice de Shannon-Wiener (H' = 1.1655) indica una diversidad relativamente baja y el índice de equidad de Pielou (J = 0.5989) evidencia una distribución poco uniforme, con fuerte concentración en dos especies dominantes. En conjunto, el estrato cactáceo-rosetófilo se caracteriza por una estructura desigual, donde unas pocas especies suculentas y rosetófilas sostienen la mayor parte de la importancia ecológica, aportando adaptaciones clave para la resiliencia del ecosistema en ambientes áridos.

ESTRATO HERBÁCEO

Tabla IV. 57 Parámetros ecológicos-Estrato herbáceo

NOMBRE CIENTÍFICO	IND. X SP	DEN	DEN. REL	FREC	FREC. REL	DOMI	DOM. REL	I.V.I.	% V.I.
Cenchrus ciliaris	3	833	10	0.3333	27.2727	0.3846	38.4615	75.7343	25.2448
Lippia origanoides	27	7500	90	0.8889	72.7273	0.6154	61.5385	224.2657	74.7552
TOTAL	30	8333	100	1.2222	100.0000	1.0000	100.0000	300.0000	100.0000
								Riqueza (S)	2
								Shannon-Wiener (H´)	0.5044
								Pielou (J)	0.7278

CONSULTA PÚBLICA

El estrato herbáceo está conformado únicamente por dos especies, lo que refleja una riqueza muy baja (S = 2). Dentro de este grupo, *Lippia origanoides* domina ampliamente con un valor de importancia de 74.76%, resultado de su elevada densidad y frecuencia relativa, además de una dominancia marcada en el área basal.

En contraste, *Cenchrus ciliaris* aporta solo el 25.24% del valor de importancia, mostrando menor representatividad en la comunidad. Los índices ecológicos refuerzan esta interpretación: el Shannon-Wiener (H' = 0.5044) indica una diversidad muy reducida, mientras que el índice de equidad de Pielou (J = 0.7278) sugiere que, aunque la riqueza es mínima, la distribución entre las dos especies mantiene cierto equilibrio. En conjunto, el estrato herbáceo se caracteriza por una estructura simple y dominada por una sola especie, lo que limita la diversidad, pero asegura la presencia de un taxón clave que sostiene la dinámica ecológica en este nivel.

En resumen, los valores de riqueza total, diversidad y abundancia para la vegetación en el área muestreada del proyecto están enseguida:

Tabla IV. 58 Resumen de los parámetros ecológicos.

Estrato	Riqueza total	Diversidad (H´)	Equidad (J´)
Todos los estratos	25	1.9214	0.6128
Estrato arbóreo	5	1.3388	0.8319
Estrato arbustivo	9	1.1076	0.5041
Estrato cactáceo rosetófilo	7	1.1655	0.5989
Estrato herbáceo	2	0.5044	0.7278

CONSULTA PÚBLICA

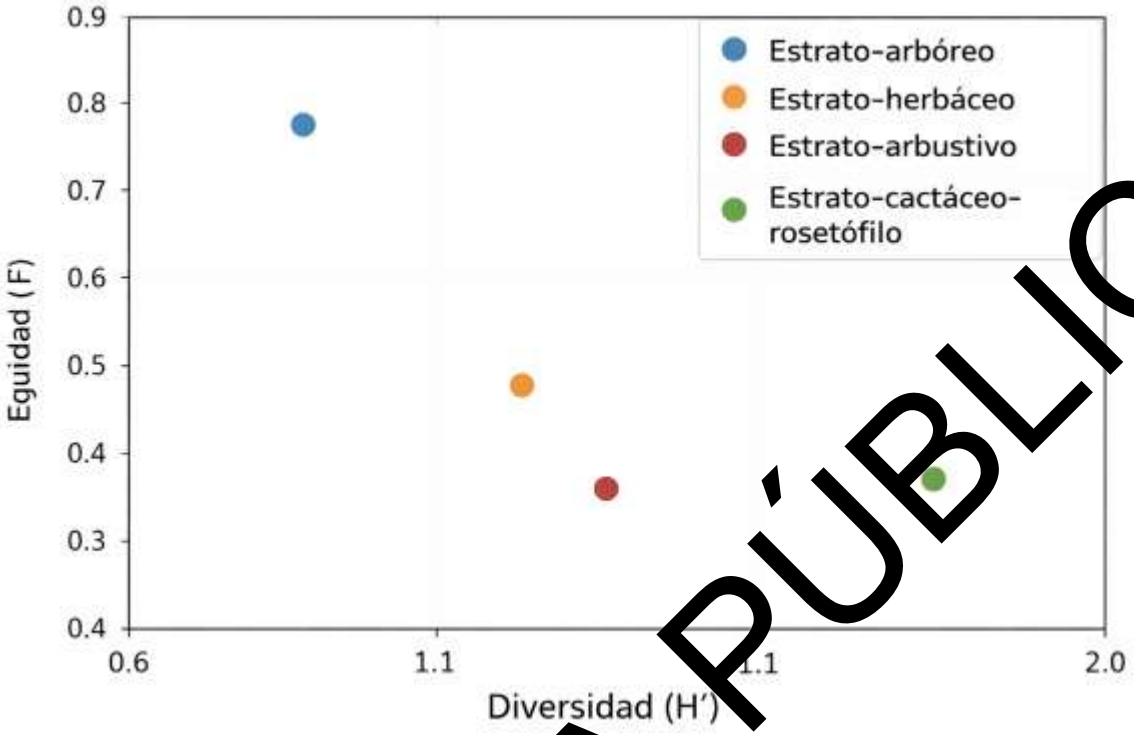


Figura IV.28 Resultados de diversidad vs Equidad por estrato.

El análisis conjunto de los estratos vegetales evidencia una comunidad con riqueza total de 23 especies, diversidad moderada (H' = 1.9214) y equidad media (J' = 0.6128), lo que refleja una estructura ecológica heterogénea y funcional.

El estrato arbóreo destaca por su mayor equidad (0.83), indicando una distribución más balanceada entre especies dominantes y secundarias, mientras que el arbustivo y el cactáceo-rosetófilo presentan diversidad baja y equidad reducida, con fuerte concentración en pocas especies adaptadas a condiciones áridas.

El estrato herbáceo, aunque simple, aporta cobertura y estabilidad superficial al suelo. En conjunto, la vegetación muestra un gradiente de dominancia donde cada estrato cumple un papel complementario: el arbóreo aporta estructura y sombra, el arbustivo densidad y protección, el cactáceo-rosetófilo resiliencia ante la sequía y el herbáceo regeneración rápida.

Esta combinación de atributos confiere al ecosistema una estabilidad ecológica moderada, sustentada en la coexistencia de especies dominantes y acompañantes que mantienen la funcionalidad y equilibrio del sistema.

.

CONSULTA PÚBLICA

COMPARACIÓN DE LA RIQUEZA DE ESPECIES DEL ÁREA DEL PROYECTO Y DEL ÁREA MUESTREADA DEL SISTEMA AMBIENTAL

De acuerdo con los muestreos de vegetación realizados en el área del proyecto, se registraron un total de 23 especies en el estrato superior de la vegetación como se muestra en la Tabla V. 58. y dentro del área muestreada en el sistema ambiental, se tiene un total de 26 especies.

Tabla IV.58 Riqueza de especies

Estrato	Sistema ambiental	Proyecto
Arbóreo	5	5
Arbustivo	12	[illegible]
Cactáceo rosetófilo	4	7
Herbáceas	5	2
Todos	26	23



Figura V. 1 Comparativa de riqueza de especies de flora.

CONSULTA PÚBLICA

L anterior nos indica una mayor riqueza biológica de la vegetación, en su conjunto, en la microcuenca. La comparación de riqueza de especies entre el sistema ambiental y el área del proyecto permite establecer el contexto florístico regional; no obstante, el análisis de la afectación se centra en el polígono sujeto a cambio de uso de suelo, donde la remoción de la cobertura vegetal implicará una pérdida local de especies y de los atributos ecológicos asociados.

En la siguiente tabla se muestra un comparativo de las especies registradas, tanto en el área del sistema ambiental, como en el proyecto.

Tabla IV. 59 Comparación florística.

Id.	ESPECIE	Sistema ambiental	Proyecto
1	*Aloysia macrostachya*	X	X
2	*Celtis pallida*	X	X
3	*Condaliopsis obustifolia*	X	X
4	*Cylindropuntia leptocaulis*	X	X
5	*Guaiacum angustifolium*	X	X
6	*Jatropha dioica*	X	X
7	*Leucophyllum frutescens*	X	X
8	*Lippia origanoides*	X	X
9	*Neltuma glandulosa*	X	X
10	*Opuntia engelmannii*	X	X
11	*Parkinsonia aculeata*	X	X
12	*Senegalia wrightii*	X	X
13	*Vachellia rigidula*	X	X
14	*Agave asperrima*		X
15	*Cenchrus ciliaris*		X
16	*Echinocereus enneacanthus*		X
17	*Echinocereus poselgeri*		X
18	*Forestiera angustifolia*		X
19	*Havardia pallens*		X
20	*Homalocephala texensis*		X
21	*Karwinskia humboldtiana*		X
22	*Krameria ramosissima*		X
23	*Yucca filifera*		X
24	*Agave americano*	X	
25	*Aristida adscensionis*	X	
26	*Aristida purpurea*	X	
27	*Castela tortuosa*	X	
28	*Condalia hookeri*	X	
29	*Cordia boissieri*	X	
30	*Cucurbita foetidissima*	X	
31	*Eysenhardtia texana*	X	
32	*Flourensia cernua*	X	
33	*Salvia ballotiflora*	X	
34	*Sphaeralcea angustifolia*	X	
35	*Yucca torreyi*	X	

CONSULTA PÚBLICA

Id.	ESPECIE	Sistema ambiental	Proyecto
36	*Zanthoxylum fagara*	X	

Las especies registradas en el área del proyecto corresponden, en su gran mayoría, a la composición florística de la microcuenca, encontrándose un total de 13 especies comunes entre ambas áreas; sin embargo, dentro del polígono sujeto a cambio de uso de suelo se localizan aquellas que serán directamente afectadas, cuya remoción representa la pérdida de vegetación en el área de intervención.

Si bien el área del proyecto se localiza sobre un derecho de vía previamente intervenido, la vegetación actualmente presente corresponde a comunidades secundarias en proceso de regeneración, cuya remoción implica una afectación directa al recurso forestal existente dentro de los polígonos sujetos a cambio de uso de suelo.

En suma, en ambas áreas se tiene un total de 36 especies.

En base al muestreo realizado dentro del polígono se registró la especie *Echinocereus poselgeri*, la cual está enlistada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; esta sustenta el esfuerzo de muestreo aplicado y en la cobertura espacial del levantamiento de información.

COMPARACIÓN DE LA CANTIDAD DE EJEMPLARES

Respecto a cantidad de ejemplares, es importante recalcar que, en la microcuenca, para todos los estratos, se tienen un total de 3021 ejemplares en una hectárea; mientras que, en el proyecto, en una superficie similar, se registraron 5622 ejemplares.

La microcuenca alcanza un total de 356 ejemplares, mientras que en el proyecto se tienen 367, por hectárea en el estrato arbustivo. En el estrato arbustivo, la microcuenca tiene 2222 ejemplares, mientras que proyecto cuenta con 4167 ejemplares. Para el caso del estrato herbáceo se obtuvieron 300 individuos para el área de cuenca, y 333 para la zona de proyecto. Por último, para el estrato cactáceo rosetófilo en una hectárea se obtuvieron 133 ejemplares para el área de microcuenca y 756 para la zona de proyecto, esta diferencia se debe a la riqueza de este estrato, que fue mayor en la zona de proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 60 Cantidad de ejemplares de flora.

Estrato	En área muestreada (0.09 ha)		En 1 hectárea	
	Sistema ambiental	Proyecto	Sistema ambiental	Proyecto
Arbóreo	32	33	356	367
Arbustivo	200	375	2222	417
Herbáceo	27	30	300	33
Cactáceo rosetófilo	12	68	133	756
Total	271	506	3011	5622

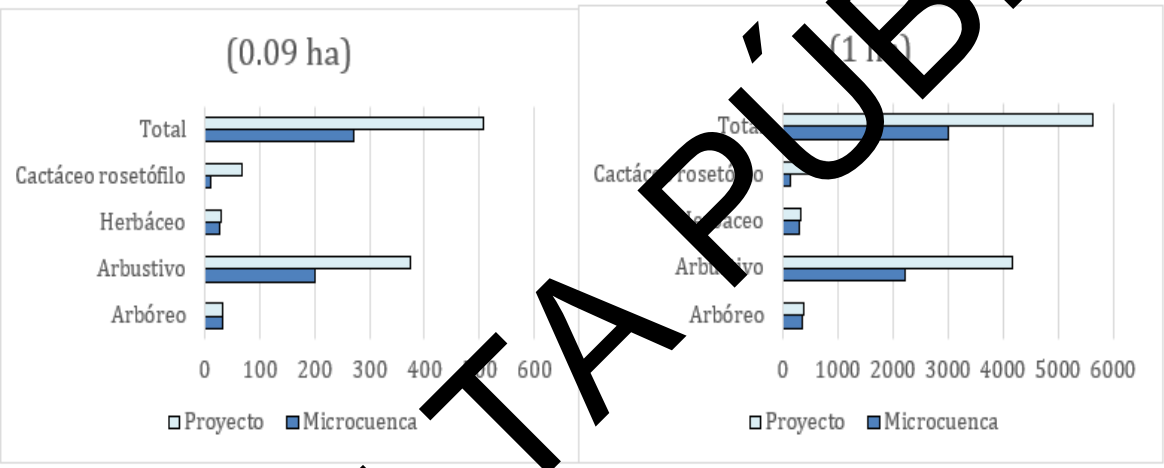


Figura V. 1 Comparativa de cantidad de ejemplares de flora.

La vegetación actualmente presente corresponde a comunidades secundarias en proceso de regeneración, cuya remoción implica una afectación directa al recurso forestal existente dentro del polígono sujeto a cambio de uso de suelo.

La siguiente tabla muestra la riqueza total, diversidad y abundancia en ambos sitios de la flora:

Tabla IV. 61 Riqueza, diversidad y abundancia.

Área	Estrato	Riqueza total	Diversidad	Abundancia
Proyecto	Arbóreo	1.144	1.3388	0.2929
	Arbustivo	1.3498	1.1076	0.4719
	Cactáceo rosetófilo	1.422	1.1655	0.4048
	Herbáceo	0.294	0.3251	0.8200

CONSULTA PÚBLICA

Área	Estrato	Riqueza total	Diversidad	Abundancia
Sistema ambiental	Arbóreo	1.1542	1.3050	0.3457
	Arbustivo	2.0761	1.7384	0.2361
	Cactáceo rosetófilo	1.2073	1.3580	0.2639
	Herbáceo	1.2137	1.3534	0.2949

En el estrato arbóreo, se observa que el sistema ambiental supera al proyecto en riqueza total con 1.1542 frente a 1.144 y en abundancia con 0.3457 frente a 0.2929, lo que compensa la mínima diferencia en la diversidad del proyecto de 1.3388 frente a 1.3050 del sistema ambiental. En el estrato arbustivo, el sistema ambiental es rotundamente mejor al registrar una riqueza total de 2.0761 y una diversidad de 1.7384, mientras que en la zona del proyecto solo de 1.8498 en riqueza y 1.1076 en diversidad. Aunque en este mismo estrato arbustivo del proyecto reporta una abundancia más alta de 0.4719 frente al 0.2361 del sistema ambiental, esto no representa una ventaja, sino una saturación de pocas especies dominantes.

Al pasar al estrato cactáceo rosetófilo, el proyecto cuenta con una riqueza total de 1.422 que supera al 1.2073 del sistema ambiental, pero este dato queda totalmente subordinado debido a que el sistema ambiental, posee una diversidad superior de 1.3580 en comparación con el 1.1655 del proyecto, demostrando que en el sistema ambiental la comunidad está mejor equilibrada a pesar de registrar una menor abundancia de 0.2639 frente al 0.4048 del proyecto. Finalmente, en el estrato herbáceo la ventaja del sistema ambiental absoluta, destruyendo cualquier argumento a favor del proyecto al presentar una riqueza total de 1.2137 y una diversidad de 1.3534, mientras que el proyecto cae a niveles críticos de 0.294 en riqueza y 0.3251 en diversidad. La elevadísima abundancia herbácea del proyecto de 0.8200 comparada con el 0.2949 del sistema ambiental solo confirma la degradación del proyecto por proliferación de maleza o especies invasoras, consolidando al sistema ambiental como el área con mejores descriptores ambientales.

CONSULTA PÚBLICA

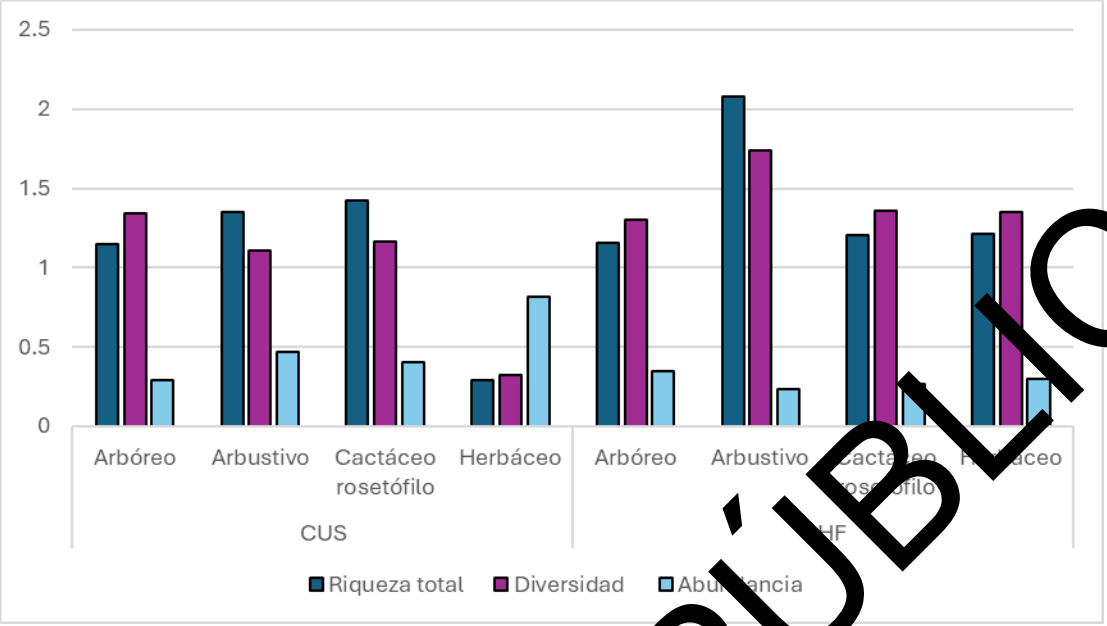


Figura V. 3 Comparación de riqueza, diversidad y abundancia.

Tabla IV. 62 Índice de Sannon Winer

Área	Estrato	ÍNDICE DE SHANNON-WIENER
Proyecto	Arbóreo	1.3388
	Arbustivo	1.1076
	Cactáceo rosetófilo	1.1655
	Herbáceo	0.5044
Sistema ambiental	Arbóreo	1.3050
	Arbustivo	1.7384
	Cactáceo rosetófilo	1.3580
	Herbáceo	1.3534

En el estrato arbóreo, el área del proyecto presenta un índice de 1.3388 que supera sutilmente al 1.3050 registrado en el sistema ambiental, representando una diferencia mínima que no altera el dominio general de la cuenca principal. Al analizar el estrato arbustivo, el sistema ambiental se consolida como un área marcadamente mejor al alcanzar un índice de diversidad de 1.7384, dejando muy rezagado el valor del proyecto que se sitúa en 1.1076.

Esta misma tendencia a favor del sistema ambiental se repite de forma clara en el estrato cactáceo rosetófilo, donde registra un índice superior de 1.3580 en comparación con el 1.1655 exhibido en el proyecto. Finalmente, el estrato herbáceo expone la ventaja más contundente para el sistema

CONSULTA PÚBLICA

ambiental al computar una diversidad de 1.3534, mientras que el proyecto cae drásticamente a un nivel de 0.5044, lo que evidencia un fuerte desequilibrio en su sotobosque. De este modo, la consistencia de los altos índices de Shannon-Wiener en tres de los cuatro estratos analizados ratifica que el ecosistema del sistema ambiental posee una estructura biológica superior, más equitativa y con un estado de conservación óptimo frente al proyecto.

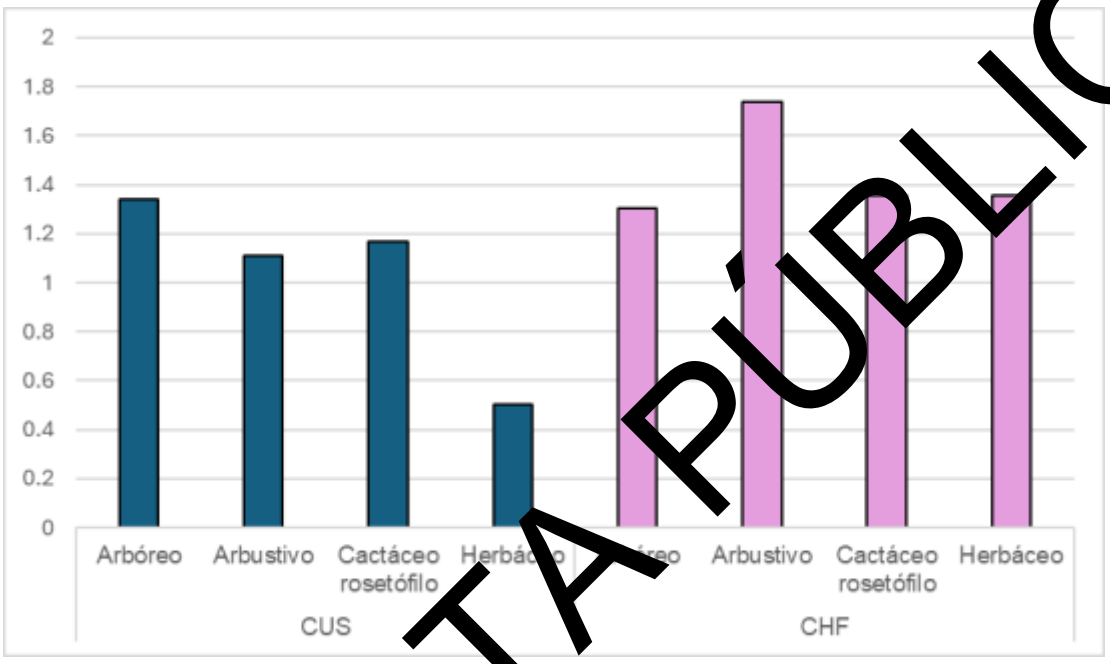


Figura V.1 Comparación del Índice de Shannon Winer.

Tabla IV. 13 Índice de Pielou

Área	Estrato	Índice de Pielou
Proyecto	Arbóreo	0.8319
	Arbustivo	0.5041
	Cactáceo rosetófilo	0.5989
	Herbáceo	0.7278
Sistema ambiental	Arbóreo	0.8109
	Arbustivo	0.6996
	Cactáceo rosetófilo	0.9796
	Herbáceo	0.8409

CONSULTA PÚBLICA

En el estrato arbóreo, el área del proyecto exhibe un valor de 0.8319 frente al 0.8109 del sistema ambiental posicionándose de forma ligeramente superior por un margen mínimo que resulta irrelevante frente al panorama integral. A partir del estrato arbustivo, la superioridad del sistema ambiental se manifiesta con claridad al registrar una equidad de 0.6996 en comparación con el deficiente 0.5041 del proyecto, lo que delata un fuerte desequilibrio por dominancia de unas pocas especies en esta última zona. Esta tendencia favorable para la cuenca principal se acentúa de manera drástica en el estrato cactáceo rosetófilo, donde el sistema ambiental alcanza un índice casi perfecto de 0.9796, dejando muy rezagado el valor de 0.5989 del proyecto y confirmando una distribución uniforme y saludable de su flora. Para finalizar, el estrato herbáceo ratifica la ventaja competitiva del sistema ambiental al computar un índice de 0.8409 frente al 0.7276 reportado en el proyecto. Con estas cifras, la constancia de valores elevados en los cuatro estratos analizados evidencia que el sistema ambiental posee comunidades vegetales con una homogeneidad interna y estabilidad ecológica muy superior a las detectadas en el proyecto.

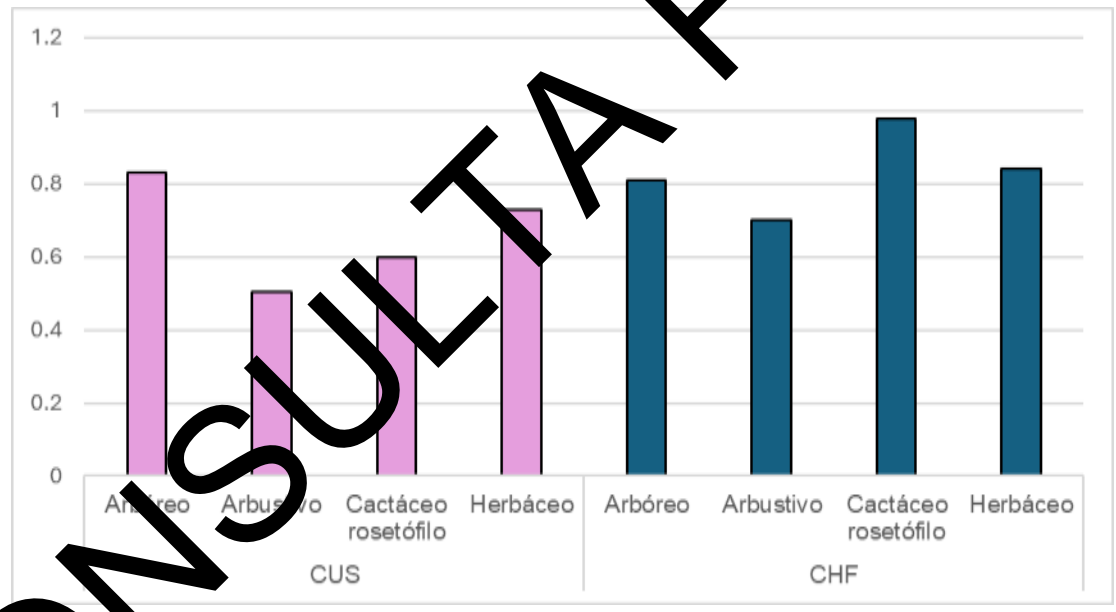


Figura V. 5 Comparación del Índice de Pielou.

Tabla IV. 64 Índice de Valor de Importancia.

Área	Estrato	Especie	Índice de valor de importancia
Proyecto	Arbóreo	*Cordia boissieri*	84.7415
	Arbustivo	*Jatropha dioica*	103.6495

CONSULTA PÚBLICA

Área	Estrato	Especie	Índice de valor de importancia
	Cactáceo rosetófilo	*Opuntia engelmannii*	30.4397
	Herbáceo	*Lippia origanoides*	224.2657
Sistema ambiental	Arbóreo	Cordia boissieri	97.9060
	Arbustivo	Vachellia rigidula	79.1061
	Cactáceo rosetófilo	Yucca torreyi	91.0163
	Herbáceo	*Aristida purpurea*	78.7842

Esta tabla expone los resultados obtenidos para el Índice de Valor de Importancia en cada una de las áreas evaluadas, detallando la especie con mayor presencia por cada estrato vegetal. En el área denominada proyecto, dentro del estrato arbóreo la especie *Cordia boissieri* registra un índice de 84.7415, mientras que en el estrato arbustivo la especie *Jatropha dioica* presenta un valor de 103.6495. Asimismo, para el estrato cactáceo rosetófilo en esta misma área, la especie *Opuntia engelmannii* reporta un índice de 30.4397, y en el estrato herbáceo la especie *Lippia origanoides* alcanza un valor de 224.2657.

Por otra parte, en el área correspondiente al sistema ambiental, el estrato arbóreo muestra a la especie *Cordia boissieri* con un índice de 97.9060, en tanto que el estrato arbustivo está representado por la especie *Vachellia rigidula* con un valor de 79.1061. Para el estrato cactáceo rosetófilo en el sistema ambiental, la especie *Yucca torreyi* registra un índice de 91.0163, y finalmente, en el estrato herbáceo se identifica a la especie *Aristida purpurea* con un valor de 78.7842.

CONSULTA PÚBLICA

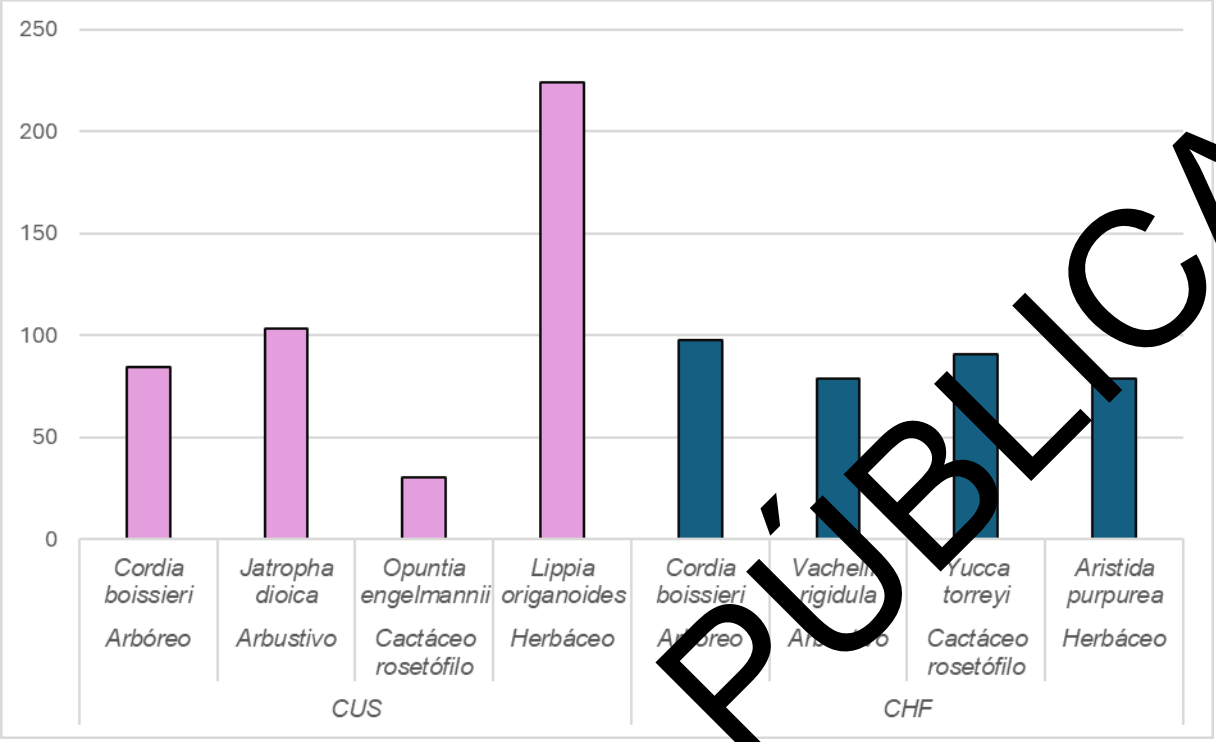


Figura V. 6 Comparación de Índice de Valor de Importancia.

CONSULTA PÚBLICA

CONCLUSIÓN FLORA

El análisis de los índices de diversidad (Shannon-Wiener) y equidad (Pielou) por estratos evidencia diferencias relevantes entre el área del proyecto y el sistema ambiental. En el proyecto, los valores muestran una diversidad media con equidad variable: el estrato arbóreo y herbáceo presentan cierta uniformidad, mientras que el arbustivo y cactáceo-rosetófilo reflejan menor equidad, lo que indica dominancia de algunas especies y menor estabilidad comunitaria.

Por su parte, el sistema ambeintal registra valores más altos de diversidad y equidad, especialmente en los estratos arbustivo y cactáceo-rosetófilo, donde se observa una distribución más balanceada de abundancias y mayor heterogeneidad florística. Estos resultados sugieren que la cuenca hidrológica forestal mantiene una estructura vegetal más compleja y resiliente, con comunidades mejor conservadas y menos sujetas a dominancia específica.

En términos de gestión ambiental, la comparación evidencia que el área del proyecto presenta una vegetación con condiciones de diversidad moderada y equidad parcial, lo que la hace más vulnerable a impactos por cambio de uso de suelo. En contraste, el sistema ambiental constituye

un referente de conservación, donde la mayor diversidad y equidad reflejan un ecosistema con mayor capacidad de sostener procesos ecológicos y de proveer servicios ambientales.

b) Fauna.

Composición de grupos faunísticos

Enciclovida es una plataforma web de consulta creada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), para conocer a las especies y grupos que viven en México. Integra información que CONABIO ha reunido a través del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Está disponible en https://enciclovida.mx/)

De acuerdo con el sitio Búsqueda por región (disponible en https://enciclovida.mx/explora-por-region?utf8=%E2%9C%93&pagina=1#5/25.046/-89.978), las siguientes especies de fauna tienen distribución potencial en la microcuenca de las que forma parte el proyecto.

Tabla IV.65. Tabla de la fauna que se encuentra en el sistema ambiental.

Nombre científico	Nombre común	Tipo de distribución
Bassariscus astutus	Cacomixtle norteño	Nativa
Canis latrans	Coyote	Nativa
Choeronycteris mexicana	Murciélago trompudo	Nativa
Conepatus leuconotus	Zorrillo de espalda blanca norteño	Nativa
Cratogeomys castanops	Tuza cara amarilla	Nativa
Dasypus mexicanus	Armadillo nueve bandas	Nativa
Dicotyles angulatus	Pecarí de collar norteño	Nativa
Didelphis virginiana	Tlacuache norteño	Nativa
Dipodomys merriami	Rata canguro de Merriam	Nativa
Eptesicus fuscus	Murciélago moreno norteamericano	Nativa
Ictidomys tamaulipensis	Ardilla de tierra del Río Bravo	Nativa
Lasiurus xanthinus	Murciélago amarillo del oeste	Nativa
Lepus californicus	Liebre cola negra	Nativa
Lynx rufus	Lince Americano	Nativa
Myotis velifer	Miotis mexicano	Nativa
Nasua narica	Coatí	Nativa
Neotoma leucodon	Rata magueyera	Nativa
Neotoma micropus	Rata-cambalachera de pradera	Nativa
Nycticeius humeralis	Murciélago-crepuscular americano	Nativa
Odocoileus virginianus	Venado de cola blanca	Nativa
Parastrellus hesperus	Murciélago de cañón	Nativa
Perognathus flavus	Ratón de abazones sedoso	Nativa
Procyon lotor	Mapache	Nativa
Puma concolor	Puma	Nativa
Rattus norvegicus	Rata gris asiática	Exótica-Invasora
Sciurus niger	Ardilla zorra	Nativa

CONSULTA PÚBLICA

Nombre científico	Nombre común	Tipo de distribución
Sylvilagus audubonii	Conejo del desierto	Nativa
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	Nativa
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	Nativa
Ursus americanus	Oso negro americano	Nativa

Tabla IV. 66 Listado de especies de fauna potenciales en la microcuenca-Aves

Nombre científico	Nombre común	Tipo de distribución
Accipiter cooperii	Gavilán de Cooper	Nativa
Actitis macularius	Playero alzacolita	Nativa
Aeronautes saxatalis	Vencejo pecho blanco	Nativa
Agelaius phoeniceus	Tordo sargento	Nativa
Aimophila ruficeps	Zacatonero corona canela	Nativa
Amphispiza bilineata	Zacatonero garganta negra	Nativa
Anas acuta	Pato golondrino	Nativa
Anas crecca	Cerceta alas verdes	Nativa
Anas diazi	Pato mexicano	Nativa
Anas platyrhynchos	Pato de collar	Nativa
Anser albifrons	Ganso cara blanca mayor	Nativa
Anser caerulescens	Ganso blanco	Nativa
Anthus rubescens	Bisbita norteamericana	Nativa
Antigone canadensis	Grulla gris	Nativa
Aphelocoma wollweberi	Chara pecho gris	Nativa
Archilochus colubris	Colibrí garganta rubí	Nativa
Ardea alba	Garza blanca	Nativa
Ardea herodias	Garza morena	Nativa
Ardea ibis	Garza ganadera	Exótica-Invasora
Arremonops rufivirgatus	Rascador oliváceo	Nativa
Auriparus flaviceps	Baloncillo	Nativa
Aythya affinis	Pato boludo menor	Nativa
Aythya collaris	Pato pico anillado	Nativa
Baeolophus atricristatus	Carbonero cresta negra	Nativa
Bombycilla cedrorum	Chinito	Nativa
Bubo virginianus	Búho cornudo	Nativa
Bucephala albeola	Pato monja	Nativa
Buteo jamaicensis	Aguililla cola roja	Nativa
Buteo lineatus	Aguililla pecho rojo	Nativa
Buteo plagiatus	Aguililla gris	Nativa
Buteo swainsoni	Aguililla de Swainson	Nativa
Calidris minutilla	Playero diminuto	Nativa
Callipepla squamata	Codorniz escamosa	Nativa
Calypte anna	Colibrí cabeza roja	Nativa
Campylorhynchus brunneicapillus	Matraca del desierto	Nativa
Caracara plancus	Carancho	Nativa
Cardinalis cardinalis	Cardenal rojo	Nativa
Cardinalis sinuatus	Cardenal desértico	Nativa
Cathartes aura	Zopilote aura	Nativa
Charadrius vociferus	Chorlo tildío	Nativa
Chondestes grammacus	Gorrión arlequín	Nativa

CONSULTA PÚBLICA

Nombre científico	Nombre común	Tipo de distribución
Nombre científico	Nombre común	Tipo de distribución
Chordeiles acutipennis	Chotacabras menor	Nativa
Circus hudsonius	Gavilán rastrero	Nativa
Cistothorus palustris	Saltapared pantanero	Nativa
Coccyzus americanus	Cuclillo pico amarillo	Nativa
Colaptes auratus	Carpintero de pechera común	Nativa
Colinus virginianus	Codorniz cotuí	Nativa
Columba livia	Paloma asiática bravía	Exótica-Invasora
Columbina inca	Tortolita cola larga	Nativa
Columbina passerina	Tortolita pico rojo	Nativa
Contopus cooperi	Papamoscas boreal	Nativa
Coragyps atratus	Zopilote común	Nativa
Corthylio calendula	Reyezuelo matraquita	Nativa
Corvus corax	Cuervo común	Nativa
Corvus cryptoleucus	Cuervo llanero	Nativa
Crotophaga sulcirostris	Garrapatero pijuy	Nativa
Cyanocorax yncas	Chara verde	Nativa
Dryobates scalaris	Carpintero mexicano	Nativa
Falco columbarius	Halcón esmerejón	Nativa
Falco peregrinus	Halcón peregrino	Nativa
Falco sparverius	Cernícalo americano	Nativa
Fulica americana	Gallareta americana	Nativa
Gallinago delicata	Agachona norteamericana	Nativa
Geococcyx californianus	Correcaminos norteño	Nativa
Geothlypis trichas	Mascarita común	Nativa
Geranoaetus albicaudatus	Aguililla cola blanca	Nativa
Haemorhous mexicanus	Pinzón mexicano	Nativa
Hirundo rustica	Golondrina tijereta	Nativa
Icteria virens	Chipe grande	Nativa
Icterus bullockii	Calandria cejas naranjas	Nativa
Icterus cucullatus	Calandria dorso negro menor	Nativa
Icterus graduacauda	Calandria capucha negra	Nativa
Icterus gularis	Calandria dorso negro mayor	Nativa
Lanius ludovicianus	Verdugo americano	Nativa
Leiothlypis celata	Chipe oliváceo	Nativa
Mareca americana	Pato chalcuán	Nativa
Mareca strepera	Pato friso	Nativa
Megaceryle alcyon	Martín pescador norteño	Nativa
Megaceryle torquata	Martín pescador de collar	Nativa
Melanerpes aurifrons	Carpintero cheje	Nativa
Meleagris gallopavo	Pavo	Nativa
Nombre científico	Nombre común	Tipo de distribución
Melospiza lincolnii	Gorrión de Lincoln	Nativa
Mimus polyglottos	Sinsonte norteño	Nativa
Molothrus ater	Tordo cabeza café	Nativa
Mycteria americana	Cigüeña americana	Nativa
Myiarchus cinerascens	Papamoscas garganta ceniza	Nativa
Myiarchus tyrannulus	Papamoscas gritón	Nativa
Nannopterum auritum	Cormorán orejudo	Nativa
Nannopterum brasilianum	Cormorán neotropical	Nativa

CONSULTA PÚBLICA

Nombre científico	Nombre común	Tipo de distribución
Nycticorax nycticorax	Garza nocturna corona negra	Nativa
Oxyura jamaicensis	Pato tepalcate	Nativa
Pandion haliaetus	Águila pescadora	Nativa
Parabuteo unicinctus	Aguililla rojinegra	Nativa
Passer domesticus	Gorrión doméstico	Exótica-Invasora
Passerculus sandwichensis	Gorrión sabanero	Nativa
Passerina caerulea	Picogordo azul	Nativa
Passerina ciris	Colorín sietecolores	Nativa
Passerina versicolor	Colorín morado	Nativa
Pelecanus erythrorhynchos	Pelícano blanco americano	Nativa
Pheucticus melanocephalus	Picogordo tigrillo	Nativa
Piranga rubra	Piranga roja	Nativa
Pitangus sulphuratus	Bienteveo común	Nativa
Podiceps nigricollis	Zambullidor orejón	Nativa
Podilymbus podiceps	Zambullidor pico grueso	Nativa
Polioptila caerulea	Perlita azulgris	Nativa
Polioptila melanura	Perlita del desierto	Nativa
Pooecetes gramineus	Gorrión cola blanca	Nativa
Pyrocephalus rubinus	Mosquero cardenal	Nativa
Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano	Nativa
Recurvirostra americana	Avoceta americana	Nativa
Salpinctes obsoletus	Saltapared de rocas	Nativa
Sayornis nigricans	Papamoscas negro	Nativa
Sayornis phoebe	Papamoscas fibí	Nativa
Sayornis saya	Papamoscas llanero	Nativa
Setophaga coronata	Chipe cabadilla amarilla	Nativa
Sialia sialis	Azulejo garganta canela	Nativa
Spatula clypeata	Pato cucharón norteño	Nativa
Spatula cyanoptera	Cerceta canela	Nativa
Spatula discors	Cerceta alas azules	Nativa
Sphyrapicus varius	Carpintero moteado	Nativa
Spinus pinus	Jilguerito pinero	Nativa
Nombre científico	Nombre común	Tipo de distribución
Spinus [illegible]	Jilguerito dominico	Nativa
Spizella [illegible]	Gorrión pálido	Nativa
Spizella [illegible]	Gorrión cejas blancas	Nativa
[illegible]	Semillero de collar	Nativa
[illegible]	Paloma turca de collar	Exótica-Invasora
[illegible]	Pradero tortillaconchile	Nativa
[illegible]	Pradero del oeste	Nativa
[illegible]	Estornino pinto eurasiático	Exótica-Invasora
Tachybaptus dominicus	Zambullidor menor	Nativa
Thryomanes bewickii	Saltapared cola larga	Nativa
Toxostoma curvirostre	Cuitlacoche pico curvo	Nativa
Toxostoma longirostre	Cuicacoche pico largo	Nativa
Tringa flavipes	Patamarilla menor	Nativa
Tringa melanoleuca	Patamarilla mayor	Nativa
Troglodytes aedon	Saltapared común	Nativa
Turdus grayi	Mirlo café	Nativa
Turdus migratorius	Mirlo primavera	Nativa

CONSULTA PÚBLICA

Nombre científico	Nombre común	Tipo de distribución
Tyrannus forficatus	Tirano tijereta rosado	Nativa
Tyrannus verticalis	Tirano pálido	Nativa
Tyto furcata	Lechuza de campanario	Nativa
Vireo bellii	Vireo de Bell	Nativa
Vireo griseus	Vireo ojos blancos	Nativa
Vireo huttoni	Vireo reyezuelo	Nativa
Vireo solitarius	Vireo anteojillo	Nativa
Xanthocephalus xanthocephalus	Tordo cabeza amarilla	Nativa
Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	Nativa
Zenaida macroura	Huilota común	Nativa
Zonotrichia leucophrys	Gorrión corona blanca	Nativa

Tabla IV. 6 Listado de especies de fauna potenciales en la microcuenca Reptiles

Nombre científico	Nombre común	Tipo de distribución
Apalone spinifera	Tortuga de concha blanda	Nativa
Aspidoscelis gularis	Huico texano	Nativa
Aspidoscelis sackii	Huico manchado	Endémica,Nativa
Coleonyx brevis	Gecko de bandas del desierto	Nativa
Cophosaurus texanus	Lagartija sorda mayor	Nativa
Crotalus atrox	Cascabel de diamantes	Nativa
Crotaphytus collaris	Lagarto de collar del altiplano	Nativa
Drymarchon melanurus	Culebra arroyera de cola negra	Nativa
Gerrhonotus infernalis	Lagartija caimán norteña	Nativa
Gopherus berlandieri	Tortuga del desierto de Tamaulipas	Nativa
Hemidactylus turcicus	Gecko casero del Mediterráneo	Exótica-Invasora
Heterodon kennerlyi	Culebra nariz de cerdo mexicana	Nativa
Hypsiglena torquata	Culebra nocturna	Endémica,Nativa
Kinosternon flavescens	Tortuga pecho quebrado amarilla	Nativa
Masticophis flagellum	Culebra chirrionera roja	Nativa
Nerodia rhombifer	Culebra de agua de espalda de diamantes	Nativa
Pantherophis emoryi	Culebra ratonera de las planicies	Nativa
Phrynosoma cornutum	Lagartija cornuda texana	Nativa
Pituophis catenifer	Topera	Nativa
Plestiodon obsoletus	Eslizón de la gran planicie	Nativa
Rena dulcis	Culebrilla ciega texana	Nativa
Rhinocheilus antonii	Culebra narizona	Endémica,Nativa
Rhinocheilus lecontei	Culebra de nariz larga	Nativa
Sceloporus olivaceus	Lagartija espinosa del noreste	Nativa
Sceloporus poinsettii	Lagartija espinosa norteña de grieta	Nativa
Sonora semiannulata	Culebra suelera semianillada	Nativa
Tantilla atriceps	Culebrita cabeza negra mexicana	Nativa
Tantilla nigriceps	Culebra encapuchada de pradera	Nativa
Thamnophis marcianus	Sochuate	Nativa
Trachemys scripta	Tortuga gravada	Nativa

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV.67 Listado de especies de fauna potenciales en la microcuenca-Anfibios

Nombre científico	Nombre común	Tipo de distribución
Anaxyrus compactilis	Sapo de la meseta	Endémica, Nativa
Anaxyrus debilis	Sapo verde	Nativa
Anaxyrus punctatus	Sapo de puntos rojos	Nativa
Anaxyrus speciosus	Sapo texano	Nativa
Incilius nebulifer	Sapo nebuloso	Nativa
Lithobates berlandieri	Rana leopardo	Nativa
Rhinella horribilis	Sapo gigante	Nativa
Scaphiopus couchii	Sapo cavador	Nativa

Caracterización de la fauna

La determinación de la fauna terrestre y voladora (aves, reptiles, anfibios y mamíferos) presente en la zona del proyecto se realizó en función del grupo faunístico, la actividad principal fue una búsqueda por puntos de observación, para el caso de aves; así como transectos, para mamíferos y reptiles; aunado a lo anterior, durante los recorridos se registraron las observaciones hechas (búsqueda oportunista).

Los registros directos de las especies, tales como la observación directa o visual y la auditiva (para el caso de aves y algunos mamíferos), así como los registros indirectos (huellas, excretas, madrigueras, huesos, entre otros), resultado de la búsqueda oportunista, fueron utilizados en el análisis de la información.

A continuaciòn de describe más detalladamente el tipo de muestreo utilizado para la caracterizaciòn de la fauna silvestre:

Se realizaron transectos en el área de la microcuenca, para identificar las especies de fauna presente, para lo cual se procedió a consultar la literatura existente (guías de campo); registrando las especies observadas: por medio de huellas, excretas, nidos, plumas, pelos, cadáveres y cualquier indicio de la presencia de la fauna silvestre.

Anfibios y Reptiles

Para la observación de estos grupos se consideró la temperatura ambiental, por lo que se llevaron a cabo recorridos principalmente en la mañana, cuando los individuos salen de sus refugios para calentarse al sol (para el caso de reptiles).

CONSULTA PÚBLICA

Para su observación se utilizaron transectos, los cuales corresponden a áreas delimitadas sobre el terreno, de tamaño conocido (10 metros de largo y 5 metros de ancho); se establecieron 9 transectos.

En estas áreas se busca, identifica y se contabilizan los individuos ahí presentes; para ello se utiliza una búsqueda activa, realizándose recorridos en el interior, revisándose huecos, debajo de la hojarasca, debajo de troncos y piedras, que son los sitios donde se esconden la mayoría de las especies de reptiles y anfibios.

Además, se utilizó colecta y/o búsqueda oportunista, la cual corresponde a una búsqueda no sistemática a diferentes horas del día y por los sitios por donde se ésta transitando.

Para la identificación de los ejemplares se utilizan guías de campo y/o con manuales previamente elaborados.

Mamíferos

La presencia de los mamíferos en el área se puede constatar mediante la observación directa de los individuos; para su monitoreo se utilizaron transectos de 10 metros de largo y 5 metros de ancho; se establecieron 9 transectos donde se realizan caminatas a través del área y se registra la presencia de los mamíferos.

Sin embargo, debido al comportamiento de la mayoría de los mamíferos, siendo discreto y evasivo, se utilizaron de igual manera métodos indirectos; estos consisten en la identificación de los individuos por medio de algún indicio de actividad en la zona, ya sea huellas, excretas, pelos, comederos, rascaderos, madrigueras, nidos, entre los principales, siguiendo las recomendaciones hechas por Mandujano y Aranda (1993), Reid (1997) y Aranda (2000).

La identificación de las especies se realizó de acuerdo de la experiencia del personal y ayuda de guías de campo y claves dicotómicas (Coates-Estrada y Estrada, 1994; Aranda, 2000; Ceballos y Oliva, 2005), además de la Guía de Mamíferos de Norte América de Audubon.

Aves

Para el monitoreo del grupo de aves se tuvieron puntos de observación. Esta es una forma muy sencilla de observar y registrar las aves. Este tipo de monitoreo permite al observador generar una lista de especies presentes en el hábitat.

CONSULTA PÚBLICA

Los puntos de observación abarcan una distancia de 25 metros (radio), por lo que representan un área de 1963.5 m^2 cada uno.

Se establecieron 9 puntos de observación (dentro de los transectos para monitoreo de mamíferos, anfibios y reptiles).

Este método consiste en recorrer lentamente la distancia determinada.

Las observaciones se iniciaron a partir de las 7 a.m., ya que este grupo puede ser observado con mayor facilidad en las primeras horas de la mañana; y al atardecer, debido a que es cuando las aves presentan sus más altos rangos de actividad, facilitando de esta forma la observación e identificación de cada individuo.

Para la observación de las aves se utilizaron binoculares (10X45). Así mismo, se realizó la búsqueda de especies por medio del canto, huellas y nidos.

La identificación de las especies se basó principalmente en la experiencia del personal; sin embargo, también se respaldaron en guías de campo como las de Peterson y Chalif (1994), Howell y Webb (1995), National Geopgraphic Society (1996) y Edwards (1998) y Field Guide to the Birds of North America National Geographic (2011).

SISTEMA AMBIENTAL

La ubicación georreferenciada de los sitios de observación de fauna (transectos para observación de mamíferos, de anfibios y reptiles, puntos de observación de aves), está enseguida:

Tabla IV. 68 Ubicación de sitios de muestreo de fauna (UTM Zona 14, Datum WGS84)

Cuadrante	X	Y
1	351218	2961255
2	351274	2961283
3	351327	2961277
4	351345	2961215
5	351334	2961161
6	351382	2961135
7	351387	2961082
8	351442	2961074
9	351424	2961014

CONSULTA PÚBLICA

A continuación, está un plano de los sitios de muestreo.

Posteriormente está el listado de la fauna observada en dichos sitios, mencionando su nombre científico, nombre común, el tipo de avistamiento y su estatus en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

CONSULTA PÚBLICA

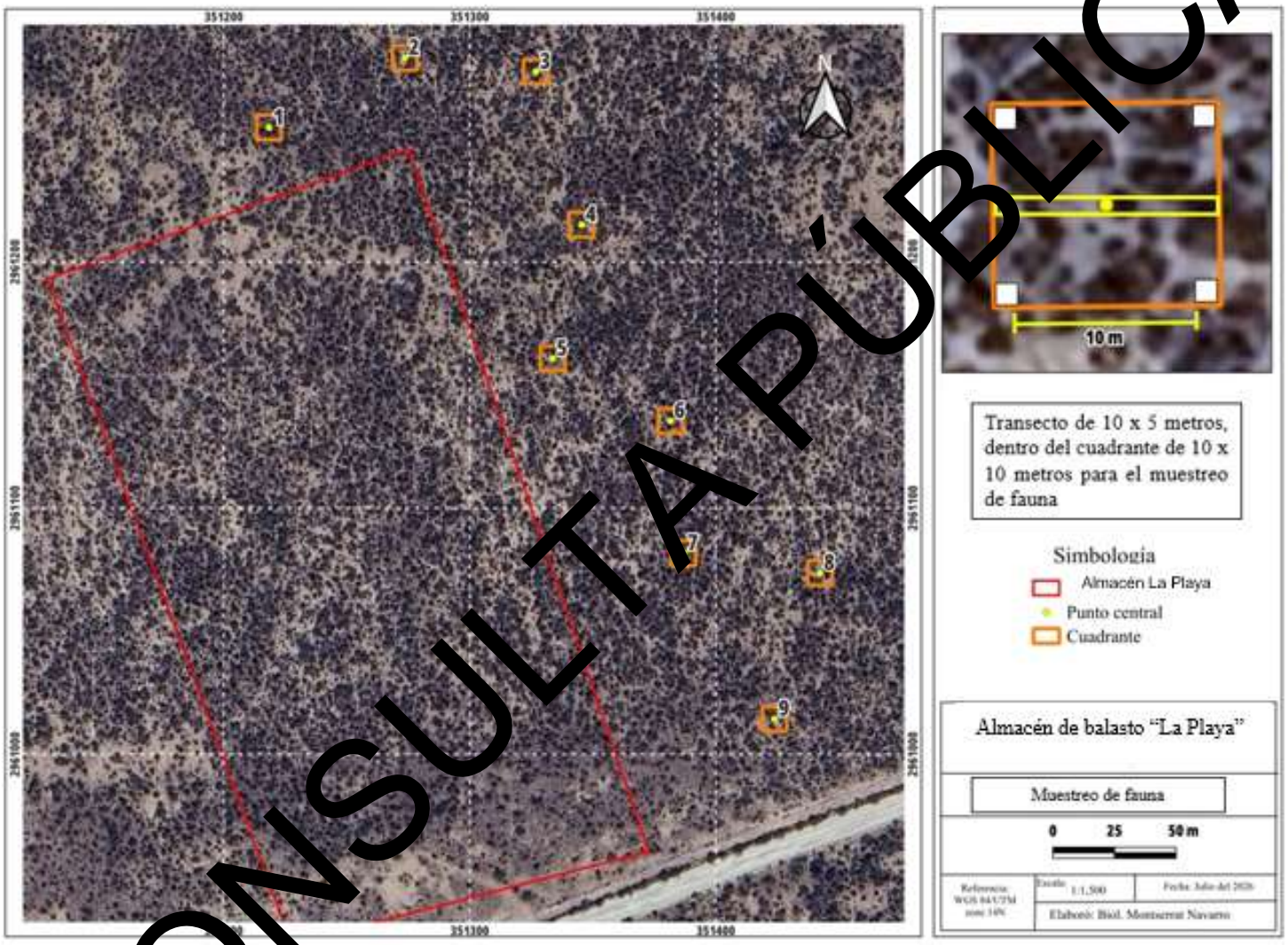


Figura IV.29 **Ubicación de los sitios de observación de fauna.**
Fuente: Google Earth.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV.69. Resultado de muestreo de fauna en el sistema ambiental

CUADRANTE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	INDIVIDUOS	OBSERVACIÓN
2	*Icterus cucullatus*	Calandria dorso negro	2	OD
6	*Icterus cucullatus*	Calandria dorso negro	3	OD
1	*Canis latrans*	Coyote	2	OI
4	*Canis latrans*	Coyote	1	OI
5	*Canis latrans*	Coyote	2	OI
3	*Columba livia domestica*	Paloma doméstica	1	OD
2	*Columba livia domestica*	Paloma doméstica	2	OD
8	*Columba livia domestica*	Paloma doméstica	1	OD
9	*Columba livia domestica*	Paloma doméstica	3	OD
7	*Columba livia domestica*	Lagartija sorda mayor	1	OD
9	*Cophosaurus texanus*	Lagartija sorda mayor	1	OD
8	*Cophosaurus texanus*	Lagartija sorda mayor	2	OD
9	*Geococcyx californianus*	Correcaminos	1	OD
3	*Corvus corax*	Cuervo	2	OD
4	*Corvus corax*	Cuervo	1	OD
5	*Phrynosoma cornutum*	Lagartija cornuda texana	1	OD
1	*Lepus californicus*	Liebre cola negra	1	OD
2	*Lepus californicus*	Liebre cola negra	2	OI
4	*Lepus californicus*	Liebre cola negra	3	OI
5	*Lepus californicus*	Liebre cola negra	2	OI
6	*Lepus californicus*	Liebre cola negra	2	OI
7	*Lepus californicus*	Liebre cola negra	1	OD
1	*Mimus polyglottos*	Centzontle norteño	1	OD
5	*Mimus polyglottos*	Centzontle norteño	1	OD
6	*Mimus polyglottos*	Centzontle norteño	2	OD
9	*Mimus polyglottos*	Centzontle norteño	1	OI

CONSULTA PÚBLICA

CUADRANTE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	INDIVIDUOS	OBSERVACIÓN
7	*Neotoma mexicana*	Rata cambalachera mexicana	2	OI
8	*Neotoma mexicana*	Rata cambalachera mexicana	1	OI
6	*Neotoma mexicana*	Rata cambalachera mexicana	1	OI
1	*Passer domesticus*	Gorrión doméstico	5	OD
2	*Passer domesticus*	Gorrión doméstico	3	OD
3	*Passer domesticus*	Gorrión doméstico	2	OD
2	*Quiscalus mexicanus*	Zanate		OD
1	*Quiscalus mexicanus*	Zanate	2	OD
7	*Sceloporus parvus*	Lagartija espinosa	2	OD
8	*Sceloporus parvus*	Lagartija espinosa	1	OD
3	*Sylvilagus floridanus*	Conejo serrano	1	OD
4	*Sylvilagus floridanus*	Conejo serrano	2	OI
6	*Sylvilagus floridanus*	Conejo serrano	2	OI
7	*Sylvilagus floridanus*	Conejo serrano	1	OI
7	*Sylvilagus floridanus*	Conejo serrano	3	OI
8	*Pesserina ciris*	Colorín sietecolores	1	OD
9	*Pesserina ciris*	Colorín sietecolores	1	OD
2	*Cathartes aura*	Zopilote	2	OD
3	*Cathartes aura*	Zopilote	1	OD
4	*Cathartes aura*	Zopilote	1	OD
6	*Cathartes aura*	Zopilote	2	OD
8	*Cathartes aura*	Zopilote	1	OD
6	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal norteño	1	OD
9	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal norteño	1	ID
5	*tyrannus melancholicus*	Tirano pirirí	1	OD
8	*tyrannus melancholicus*	Tirano pirirí	1	OD

CONSULTA PÚBLICA

Riqueza y abundancia de especies

No se observaron anfibios, pero sí un reptil, varias aves y mamíferos. Se registraron un total de 18 especies y un total de 89 individuos para la fauna de la microcuenca.

La siguiente tabla muestra un concentrado de la cantidad de ejemplares, por especie.

Tabla IV. 70 Cantidad de ejemplares por especie

No.	Especie	Nombre común	N
1	*Canis latrans*	Coyote	5
2	*Lepus californicus*	Liebre cola negra	11
3	*Sylvilagus floridanus*	Conejo serrano	9
4	*Neotoma mexicana*	Rata cambalachera mexicana	4
5	*Cophosaurus texanus*	Lagartija sorda mayor	3
6	*Phrynosoma cornutum*	Lagartija cornuda texana	1
7	*Sceloporus parvus*	Lagartija espinoza	3
8	*Icterus cucullatus*	Calandria dorso negro	5
9	*Quiscalus mexicanus*	Zanate	5
10	*Columba livia domestica*	Paloma doméstica	11
11	*Geococcyx californianus*	Correcaminos	1
12	*Corvus corax*	Cuervo	3
13	*Mimus polyglottos*	Centzontle norteño	5
14	*Passer domesticus*	Gorrión doméstico	10
15	*Cathartes aura*	Zopilote	7
16	*Pesserina ciris*	Colorín sietecolores	2
17	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal norteño	2
18	*Tyrannus melancholicus*	Tirano pirirí	2

Se tiene una riqueza de 18 especies.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 71 Riqueza por grupo faunístico

Grupo	Especies
Mamíferos	25
Aves	53
Reptiles	7
Anfibios	-

Las definiciones de los parámetros analizados para la fauna están enseguida:

Tabla IV. 7 Definiciones de los parámetros poblacionales

Parámetro	Descripción
Pi	Se obtiene de dividir el número total de individuos por especie entre el total de todos los individuos.
Riqueza total	Es el número de especies menos uno, entre el logaritmo natural del total de individuos.
Diversidad	Se obtiene de multiplicar -Pi por el logaritmo natural de Pi.
Abundancia	Se obtiene de elevar al cuadrado Pi.

Los valores para los parámetros poblacionales analizados (para la totalidad de los muestreos de fauna) puede verse en la siguiente página:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 73 Diversidad, riqueza y abundancia de las especies-Fauna

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND. X ESPECIE	RIQUEZA TOTAL	Pi	DIVERSIDAD	ABUNDANCIA
Canis latrans	Coyote	5		0,0562	0,1618	0,0032
Lepus californicus	Liebre cola negra	11		0,1236	0,2584	0,0153
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	9		0,1011	0,2317	0,0102
Neotoma mexicana	Rata cambalachera mexicana	4		0,0449	0,1394	0,0020
Cophosaurus texanus	Lagartija sorda mayor	3		0,0337	0,1143	0,0011
Phrynosoma cornutum	Lagartija cornuda texana	1		0,0112	0,0504	0,0001
Sceloporus parvus	Lagartija espinosa	3		0,0337	0,1143	0,0011
Icterus cucullatus	Calandria dorso negro	5		0,0562	0,1618	0,0032
Quiscalus mexicanus	Zanate	5		0,0562	0,1618	0,0032
Columba livia domestica	Paloma doméstica	11	**3,7873**	0,1236	0,2584	0,0153
Geococcyx californianus	Correcaminos	1		0,0112	0,0504	0,0001
Corvus corax	Cuervo	3		0,0337	0,1143	0,0011
Mimus polyglottos	Centzontle norteño	5		0,0562	0,1618	0,0032
Passer domesticus	Gorrión doméstico	10		0,1124	0,2456	0,0126
Cathartes aura	Zopilote	7		0,0787	0,2000	0,0062
Pesserina ciris	Colorín sietecolores	2		0,0225	0,0853	0,0005
Cardinalis cardinalis	Cardenal norteño	2		0,0225	0,0853	0,0005
Tyrannus melancholicus	Tirano pirirí	2		0,0225	0,0853	0,0005
TOTAL		**89**		**1,0000**	**2,6801**	**0,0794**

CONSULTA PÚBLICA

De la totalidad de especies observadas, estas corresponden a las clases de aves, mamíferos y reptiles. La riqueza total tiene un valor de 3.7873.

La abundancia relativa mayor le corresponde a *Columba livia* y *Lepus californicus* con 0.0153, seguido por *Passer domesticus* con un valor de abundancia de 0.0126, seguido por *Sylvilagus floridanus* con un valor de 0.0102, y por *Cathartes aura* con 0.0062. Después, le siguen *Canis latrans, Icterus cucullatus, Quiscalus mexicanus, Mimus* polyglottoscon 0.0032, *Neotoma mexicana* con 0.002, y las especies *Cophosaurus texanus, Sceloporus parvus* y *Corvus corax* con un valor de 0.0011. A continuación, se registran *Passerina ciris, Cardinalis cardinalis y Tyrannus melancholicus* con 0.0005. *Phrynosoma cornutum* y *Geococcyx californianus* con un valor de 0.0001.

En resumen, los valores de riqueza total, diversidad y abundancia para la fauna en el área muestreada del sistema ambiental enseguida:

Tabla IV. 74 Resumen de los parámetros ecológicos

Riqueza total	Diversidad	Abundancia
3.7873	3.6801	0,0794

Diversidad de las especies

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER

Para la medición de la diversidad de especies dentro de la comunidad (diversidad alfa) se utilizó un método basado en la estructura de la comunidad; se trata del Índice de Shannon-Wiener.

Es un índice de equidad.

Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S (riqueza de especies), cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

$H' = -\Sigma pi \ln pi$

Donde:

H' = Índice de Shannon-Wiener

pi = Abundancia relativa

ln = Logaritmo natural

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 75 Cálculo del Índice de Shannon-Wiener para la fauna

Especie	Nombre común	N	pi	Ln de Pi	Pi * Ln de Pi
Canis latrans	Coyote	5	0,0562	-2,8792	-0,1618
Lepus californicus	Liebre cola negra	11	0,1236	-2,0907	-0,2584
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	9	0,1011	-2,2914	-0,2317
Neotoma mexicana	Rata cambalachera mexicana	4	0,0449	-3,1023	-0,1394
Cophosaurus texanus	Lagartija sorda mayor	3	0,0337	-3,3900	-0,1143
Phrynosoma cornutum	Lagartija cornuda texana	1	0,0112	-4,4886	-0,0504
Sceloporus parvus	Lagartija espinosa	3	0,0337	-3,3900	-0,1143
Icterus cucullatus	Calandria dorso negro	5	0,0562	-2,8792	-0,1618
Quiscalus mexicanus	Zanate	5	0,0562	-2,8792	-0,1618
Columba livia domestica	Paloma doméstica	11	0,1236	-2,0907	-0,2584
Geococcyx californianus	Correcaminos	1	0,0112	-4,4886	-0,0504
Corvus corax	Cuervo	3	0,0337	-3,3900	-0,1143
Mimus polyglottos	Centzontle norteño	5	0,0562	-2,8792	-0,1618
Passer domesticus	Gorrión doméstico	10	0,1124	-2,1861	-0,2456
Cathartes aura	Zopilote	7	0,0787	-2,5427	-0,2000
Pesserina ciris	Colorín sietecolor	2	0,0225	-3,7955	-0,0853
Cardinalis cardinalis	Cardenal norteño	2	0,0225	-3,7955	-0,0853
Tyrannus melancholicus	Tirano pirirí	2	0,0225	-3,7955	-0,0853
TOTAL		89	1,0000	-56,3546	-2,6801
		Riqueza (S)	18		
		H calculada	2,6801		
		H max =Ln S	2,8904		
		Equidad = H/Hmax	0,9273		

CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE DE EQUIDAD DE PIELOU

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

E = H'/lnS

Donde:

E = Índice de Equitabilidad
H' = Índice de Shannon-Wiener
ln = Logaritmo natural
S = Riqueza de especies

Tabla IV. 76 Índice de Pielou para la fauna

Grupo	Especies	H'	Equidad
Fauna	18	2.6801	0,9273

La caracterización biológica realizada permite identificar que la vegetación y fauna presentes en los polígonos sujetos a cambio de uso de suelo corresponden a ecosistemas de matorral adaptados a condiciones semiáridas, cuya afectación se limita a las áreas directamente intervenidas por el proyecto, por lo que no se prevé afectación mayor en el sistema ambiental.

PROYECTO

Enseguida se muestra la ubicación georeferenciada de los transectos del muestreo realizado en el predio del proyecto.

Tabla IV. 77 Coordenadas

PUNTO	X	Y
1	351241	2960976
2	351318	2961029
3	351264	2961037
4	351211	2961047
5	351189	2961109
6	351241	2961099
7	351291	2961094

CONSULTA PÚBLICA

PUNTO	X	Y
8	351267	2961168
9	351215	2961169

Enseguida se muestra la ubicación del punto central y transecto del muestreo de fauna

CONSULTA PÚBLICA

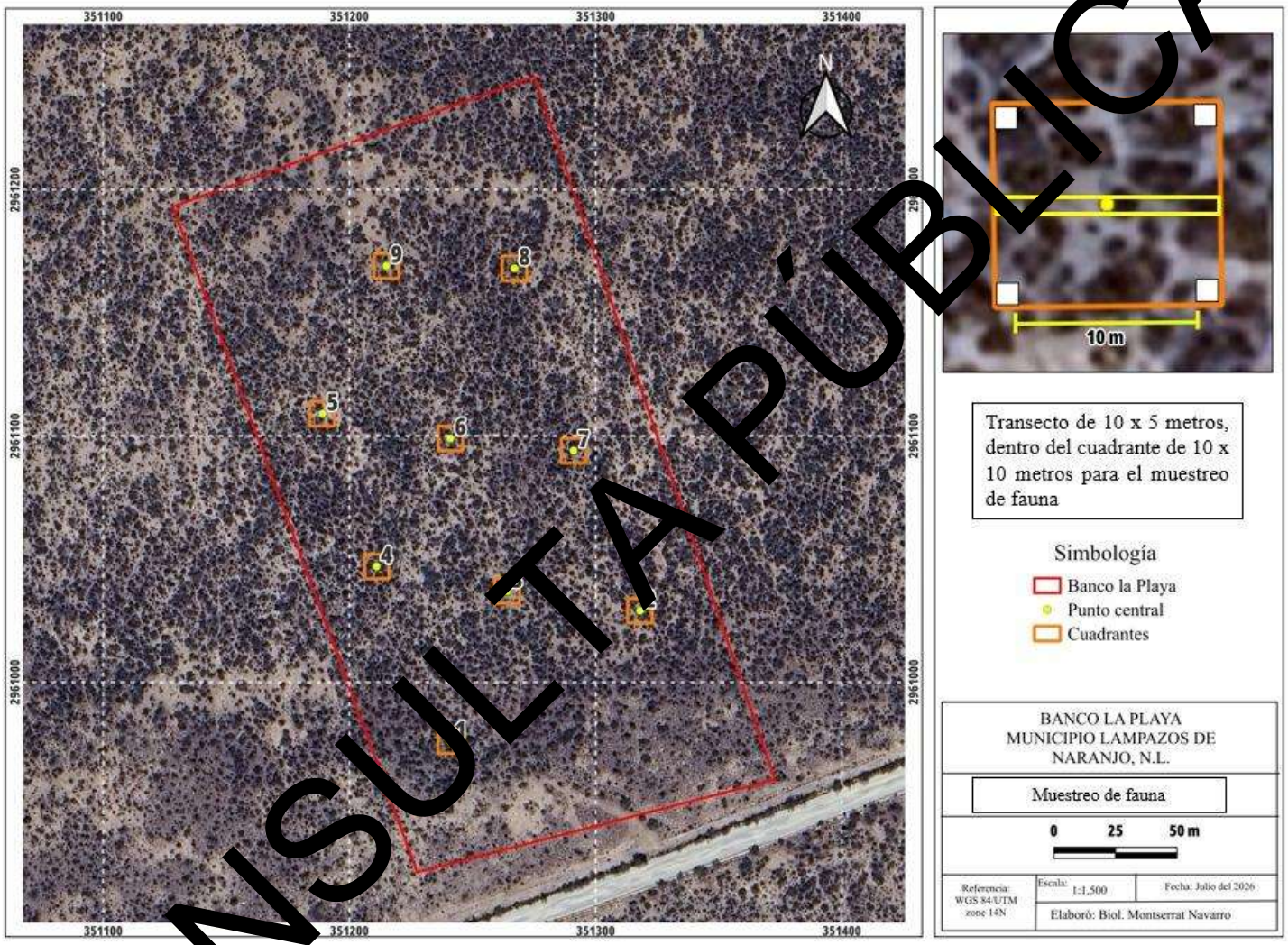


Figura IV. 30 Ubicación de los cuadrantes de observación de fauna.

Fuente: Elaboración propia. Escala: 1:1,500.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 78 Listado de muestreo de fauna en el Proyecto

CUADRANTE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	INDIVIDUOS	OBSERVACIONES
1	*Canis latrans*	Coyote	2	OI
4	*Canis latrans*	Coyote	1	OI
3	*Columba livia domestica*	Paloma doméstica	4	OD
7	*Columba livia domestica*	Paloma doméstica	2	OD
9	*Columba livia domestica*	Paloma doméstica	3	OD
2	*Cophosaurus texanus*	Lagartija sorda mayor	1	OD
5	*Cophosaurus texanus*	Lagartija sorda mayor	1	OD
1	*Lepus californianus*	Liebre cola negra	2	OI
4	*Lepus californianus*	Liebre cola negra	3	OI
6	*Lepus californianus*	Liebre cola negra	1	OD
2	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero cheje	1	OD
5	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero cheje	2	OD
8	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero cheje	2	OD
3	*Mimus polyglottos*	Centzontle norteño	2	OD
6	*Mimus polyglottos*	Centzontle norteño	1	OI
9	*Mimus polyglottos*	Centzontle norteño	2	OD
1	*Passer domesticus*	Gorrión doméstico	4	OD
2	*Passer domesticus*	Gorrión doméstico	3	OD
3	*Passer domesticus*	Gorrión doméstico	5	OD
5	*Quiscalus mexicanus*	Zanate	3	OD
9	*Quiscalus mexicanus*	Zanate	2	OD
6	*Sylvilagus floridanus*	Conejo serrano	1	OD
7	*Sylvilagus floridanus*	Conejo serrano	2	OI
8	*Sylvilagus floridanus*	Conejo serrano	3	OI
3	*Tyrannus melancholicus*	Tirano pirirí	1	OD
7	*Tyrannus melancholicus*	Tirano pirirí	1	OD
6	*Sceloporus parvus*	Lagartija espinoza	1	OD

CONSULTA PÚBLICA

Dentro de área del proyecto se observaron ejemplares de mamíferos, reptiles y aves por observación directa con el apoyo de expertos y guías de identificación. Se obtuvieron un total de 56 registros totales, 38 para aves, 15 para mamíferos y 3 para reptiles. Ver Tabla IV.39.

No se encuentran especies dentro de 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 en las categorías; Amenazada (A) y Sujeta a protección especial (Pr).

Puede observarse que el grupo con mayor incidencia es del de aves, cuyo ejemplar *Passer domesticus* es el que presenta el mayor registro (12) en el área muestreada del proyecto.

Tabla IV. 79 Índice de Shannon-Wiener en fauna.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	N	pi	Ln de Pi	Pi * Ln de Pi
Canis latrans	Coyote	3	0.0536	-2.9267	-0.1568
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	6	0.1071	-2.2336	-0.2393
Lepus californianus	Liebre cola negra	6	0.1071	-2.2336	-0.2393
Cophosaurus texanus	Lagartija sorda mayor	2	0.0357	-3.3322	-0.1190
Columba livia domestica	Paloma doméstica	9	0.1607	-1.8281	-0.2938
Tyrannus melancholicus	Tirano pirirí	2	0.0357	-3.3322	-0.1190
Melanerpes aurifrons	Carpintero cheje	5	0.0893	-2.4159	-0.2157
Mimus polyglottos	Centzontle norteño	5	0.0893	-2.4159	-0.2157
Passer domesticus	Gorrión doméstico	12	0.2143	-1.5404	-0.3301
Quiscalus mexicanus	Zanate	5	0.0893	-2.4159	-0.2157
Sceloporus parvus	Lagartija espinoza	1	0.0179	-4.0254	-0.0719
TOTAL		56	1.0000	-28.7000	-2.2163
		Riqueza (S)		11	
		H calculada		2.2163	
		H max =Ln S		2.3979	
		Equidad = H/Hmax		0.9243	

De manera general se presenta una riqueza de 11 especies, con una diversidad alta (H'= 2.2163) y una equidad correspondiente alta (J= 0.9243). La composición faunística está dominada por especies características de matorral espinoso tamaulipeco (MET).

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 80 Parámetros ecológicos en fauna.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND. X ESPECIE	RIQUEZA TOTAL	Pi	DIVERSIDAD	ABUNDANCIA
Canis latrans	Coyote	3	**2,4843**	0,0536	0,1568	0,0029
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	6		0,1071	0,2393	0,0115
Lepus californianus	Liebre cola negra	6		0,1071	0,2393	0,0115
Cophosaurus texanus	Lagartija sorda mayor	2		0,0357	0,1190	0,0013
Columba livia domestica	Paloma doméstica	9		0,1607	0,2938	0,0258
Tyrannus melancholicus	Tirano pirirí	2		0,0357	0,1190	0,0013
Melanerpes aurifrons	Carpintero chejé	5		0,0893	0,2197	0,0080
Mimus polyglottos	Centzontle norteño	5		0,0893	0,2157	0,0080
Passer domesticus	Gorrión doméstico	12		0,2143	0,3301	0,0459
Quiscalus mexicanus	Zanate	5		0,0893	0,2157	0,0080
Sceloporus parvus	Lagartija espinosa	1		0,0179	0,0719	0,0003
TOTAL		**56**		**1,0000**	**2,2163**	**0,1244**

COMPARACIÓN DE LA RIQUEZA DE ESPECIES DE FAUNA

De acuerdo con los muestreos realizados en el proyecto, se registraron un total de 11 especies de fauna, mientras que en el área muestreada de la microcuenca se tienen 18 especies.

Tabla IV. 81 Riqueza de especies de fauna

Área	Aves	Mamíferos	Reptiles	Total
Proyecto	6	3	2	11
Sistema ambiental	11	4	3	18

CONSULTA PÚBLICA

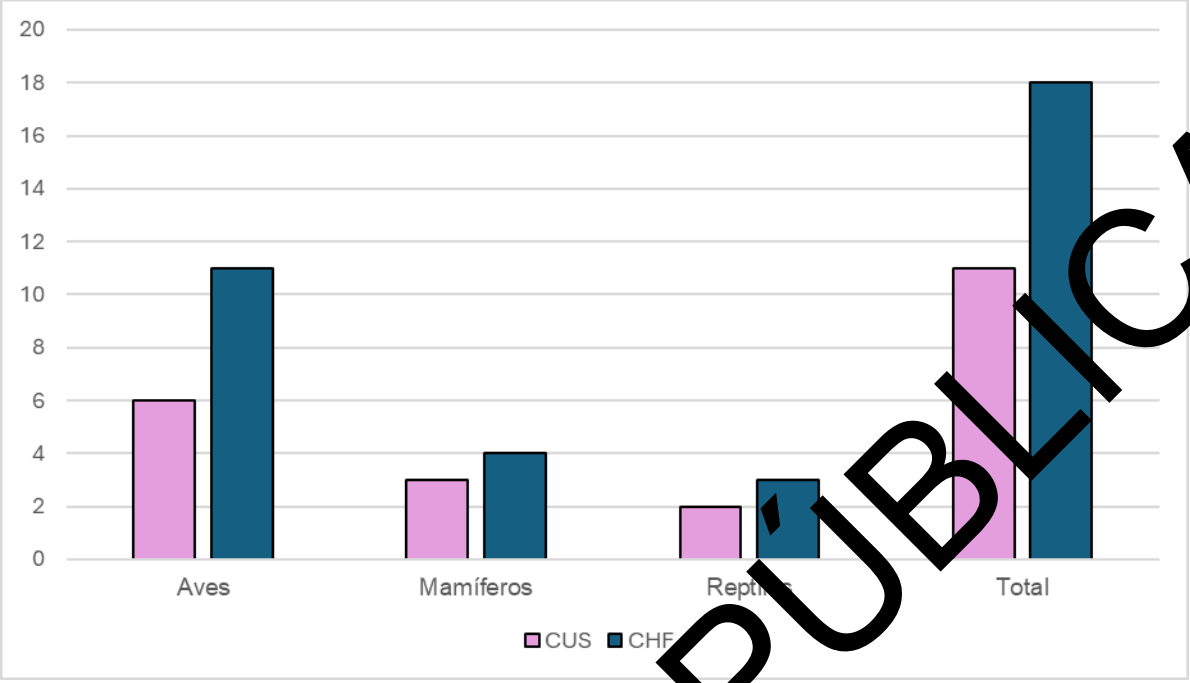


Figura V. 7 Comparativa de riqueza de especies de fauna.

Lo anterior nos indica una riqueza biológica ligeramente mayor en el sistema ambiental respecto al proyecto.

En la siguiente tabla se muestra un comparativo de las especies registradas, tanto en el área del sistema ambiental, como en el proyecto.

En la siguiente tabla se muestra un comparativo de las especies registradas, tanto en el área del sistema ambiental, como en el proyecto.

Tabla IV. 82 Comparación faunística.

No.	Nombre científico	Nombre común	CHF	CUS
1	*Icterus cucullatus*	Calandria dorso negro	X	
2	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal norteño	X	
3	Melanerpes aurifrons	Carpintero chejé		X
4	*Mimus polyglottos*	Centzontle norteño	X	X
5	*Passerina ciris*	Colorín sietecolores	X	
6	*Sylvilagus floridanus*	Conejo serrano	X	X
7	*Geococcyx californianus*	Correcaminos	X	
8	*Canis latrans*	Coyote	X	X
9	*Corvus corax*	Cuervo	X	

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre científico	Nombre común	CHF	CUS
10	*Passer domesticus*	Gorrión doméstico	X	X
11	*Phrynosoma cornutum*	Lagartija cornuda texana	X	
12	*Sceloporus parvus*	Lagartija espinoza	X	X
13	*Cophosaurus texanus*	Lagartija sorda mayor	X	X
14	*Lepus californicus*	Liebre cola negra	X	X
15	*Columba livia domestica*	Paloma doméstica	X	
16	*Neotoma mexicana*	Rata cambalachera mexicana	X	
17	*Tyrannus melancholicus*	Tirano pirirí	X	X
18	*Quiscalus mexicanus*	Zanate	X	X
19	*Cathartes aura*	Zopilote	X	

Las especies registradas en el área del proyecto corresponden, en su gran mayoría, a la composición faunística de la microcuenca, encontrándose un total de 10 especies comunes entre ambas áreas.

En suma, en ambas áreas se tiene un total de 19 especies.

En base al muestreo realizado, ninguna especie está enlistada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

COMPARACIÓN DE RIQUEZA DE LA FAUNA

Tabla IV. 83 Riqueza de especies de fauna

Área	Riqueza total	Diversidad	Abundancia
Proyecto	2.4843	2.2163	0.1244
Sistema ambiental	3.7873	2.6801	0.0794

La tabla presenta una comparación de los indicadores ecológicos para la fauna en las áreas de estudio, demostrando la clara superioridad biológica del sistema ambiental frente al proyecto. Al examinar los resultados, el área del sistema ambiental registra una riqueza total de 3.7873 y un valor de diversidad de 2.6801, cifras que superan a los índices de proyecto, los cuales se sitúan en 2.4843 para la riqueza total y 2.2163 para la diversidad. Aunque el área del proyecto reporta una abundancia mayor de 0.1244 en comparación con el 0.0794 obtenido en el sistema ambiental, este parámetro aislado no demerita el valor ecológico de la cuenca, ya que la elevada riqueza

CONSULTA PÚBLICA

taxonómica y la solidez en la diversidad consolidan al sistema ambiental como el entorno con mejores condiciones y mayor estabilidad para el desarrollo de las comunidades de fauna.

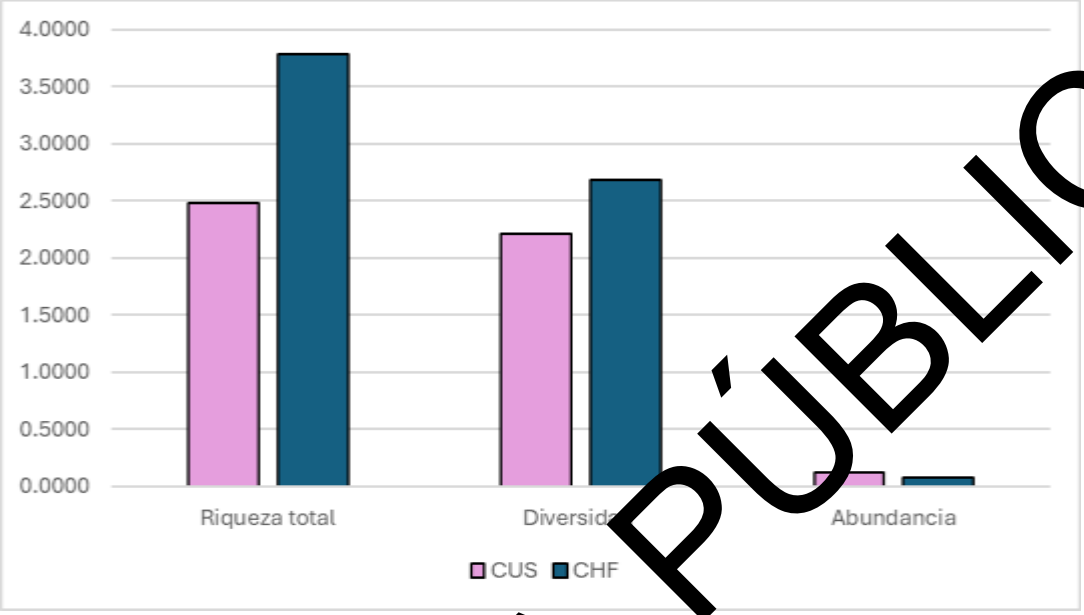


Figura V. 8 Comparativa de riqueza de especies de fauna.

Tabla IV. 84 Índice de Shannon Wiener para fauna.

Área	Índice de Shannon-Wiener
Proyecto	2.2163
Sistema ambiental	2.6801

Los valores obtenidos para el índice de Shannon-Wiener confirman que el sistema ambiental posee una calidad ambiental y un balance de diversidad muy superior en comparación con el proyecto.

En este análisis, el área del sistema ambiental alcanza un índice de diversidad de 2.6801, superando de forma contundente el registro del área del proyecto, el cual se establece de manera inferior en 2.2163. Esta diferencia numérica ratifica que la comunidad faunística en el sistema ambiental está mejor estructurada y distribuida de forma más equitativa, validando a este sitio como la zona con el valor ecológico óptimo y un estado de conservación notablemente más robusto.

CONSULTA PÚBLICA

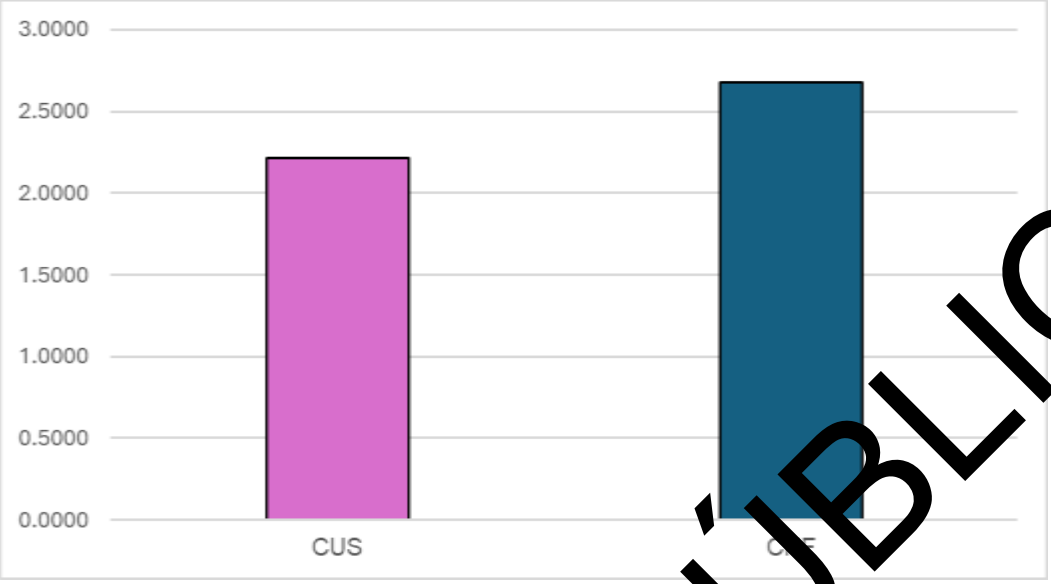


Figura V. 9 Comparativa de riqueza de especies de fauna.

Tabla IV. 85 Índice de Pielou para fauna.

Área	Índice de Equidad de Pielou
CUS	0.9243
CHF	0.9273

Al evaluar el índice de Equidad de Pielou, en el área de CUS se registra un valor de 0.9243, mientras que en el área de CHF se obtiene un índice superior de 0.9273. Aunque ambos sitios reflejan una equidad elevada y numéricamente cercana, el resultado más alto en la cuenca de CHF confirma que este entorno posee una homogeneidad óptima y mejor equilibrada.

CONSULTA PÚBLICA

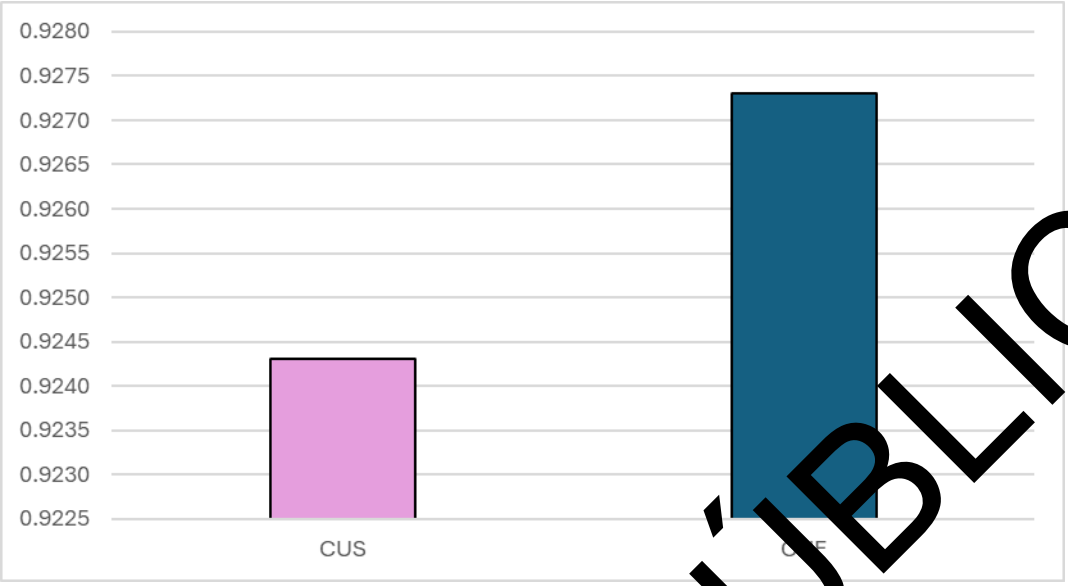


Figura V. 10 Comparativa de riqueza de especies de fauna.

CONCLUSIÓN FAUNA

El análisis de los índices de diversidad y equidad aplicados a la fauna del proyecto muestra que ambas áreas evaluadas (proyecto y sistema ambiental) presentan una diversidad media, con valores de Shannon-Wiener de 2.2163 y 2.6801 respectivamente. El área del sistema ambiental destaca por registrar un valor superior, lo que indica una comunidad faunística más diversa y con mayor heterogeneidad ambiental.

Por otro lado, los índices de equidad de Pielou en ambos sitios (0.9243 en proyecto y 0.9273 en sistema ambiental) reflejan una alta uniformidad en la distribución de abundancias, lo que significa que las especies presentes no muestran dominancias marcadas y mantienen una estructura comunitaria balanceada.

En términos de impacto ambiental, estos resultados sugieren que las comunidades faunísticas del proyecto son relativamente estables y resilientes, aunque cualquier alteración significativa del hábitat podría afectar de manera generalizada a las especies debido a la equidad observada. Por ello, se recomienda priorizar la conservación de la heterogeneidad del hábitat y aplicar medidas de mitigación que eviten la fragmentación o pérdida de áreas críticas, especialmente en el sitio del sistema ambiental que presenta mayor relevancia ecológica.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.3 Medio socioeconómico.

A continuación, se describen los factores que configuran el medio social del municipio en el que se distribuye el Proyecto.

La fuente de la información presentada es según el Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM) del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED) dependiente de la Secretaría de Gobernación (SEGOB), basados en el Censo de Población y Vivienda 2010, II Conteo de Población y Vivienda 2005 y el XII Censo General de Población y Vivienda 2000 del INEGI, Perspectiva y estadística del estado INEGI, 2010, Encuesta Intercensal 2015.

El proyecto no incide sobre territorio en el que habiten comunidades indígenas.

El proyecto, se ubica en el municipio de Lampazos de Naranjo, en el Estado de Nuevo León. A continuación, se muestran los resultados del Censo de Población y Vivienda para los dos municipios, mencionando sus características de mayor relevancia.

Dinámica de la población

Lampazos de Naranjo, Nuevo León

El Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, indica que la población total en el municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León, es de 5,301 personas; con una relación hombres-mujeres de 49.7% hombres y 50.3% mujeres.

En su totalidad, el municipio cuenta con una distribución territorial de 1,312 km^2 y una densidad de población de 4.1 habitantes por kilómetro cuadrado.

Vivienda

Lampazos de Naranjo, Nuevo León

El proceso de expansión territorial y poblacional del municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León registro un incremento poblacional entre los años 2010 y 2020, duplicando su cantidad de habitantes, por lo que es una de las ciudades de México con mayor ritmo de crecimiento poblacional. Por lo que se ha incrementado en total promedio de ocupantes por vivienda.

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda del 2020 el total de viviendas particulares habitadas es de 1,500. Con un promedio de 3.4 ocupantes por vivienda.

CONSULTA PÚBLICA

En cuanto al equipamiento, esté municipio las viviendas tienen una disponibilidad de agua entubada del 94%, 91% tienen drenaje, 92% servicio sanitario, 99% energía eléctrica.

Migración

Lampazos de Naranjo, Nuevo León

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda del 2020 en el municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León se presentan diferentes causas para migrar. En este municipio el 11.[illegible]% de la población en el 2015 tenía un lugar de residencia distinto al actual y estas son las causas de [illegible]. Se cuenta con un porcentaje de 1% de la población migrante internacional destino otro país.

Natalidad y mortalidad

Lampazos de Naranjo, Nuevo León

De acuerdo con la información censal (2020), para el municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León, el promedio de hijos (as) nacidos vivos es de 2.5 por mujer ligeramente superior al promedio estatal.

En cuanto a la mortalidad se registran cerca de 40 defunciones anuales.

Población económicamente activa

Población económicamente activa (por edad, sexo, estado civil)

Lampazos de Naranjo, Nuevo León

Para el año 2020 la población el porcentaje de la población económicamente activa para el municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León es de 51.7%, de los cuales el 64% corresponde a los hombres y el 36% a mujeres.

Finalmente, el 48.[illegible]% es el porcentaje de la población que no es económicamente activa. De este porcentaje el 32% corresponde a estudiantes, el 50% a personas dedicadas a los quehaceres del hogar, el [illegible]% a personas jubiladas, el 4% a personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar y el 9% personas en otra actividad no económica.

IV.2.4 Paisaje.

La obra destinada al almacenamiento de balasto en Lampazos de Naranjo, N.L. generará un impacto paisajístico al transformar un área natural y rural en un espacio de carácter industrial vinculado al sistema ferroviario. Esta modificación implica cambios en la cobertura vegetal, en la percepción visual del entorno y en la identidad paisajística local, al introducir infraestructura de acopio y maniobras en un territorio previamente destinado a usos agropecuarios o naturales.

CONSULTA PÚBLICA

El impacto puede considerarse positivo si se lleva a cabo bajo un ordenamiento adecuado, con medidas de integración paisajística y control de residuos, ya que el proyecto se vincula directamente con el desarrollo regional y la conectividad ferroviaria. Sin embargo, también puede implicar la pérdida de áreas verdes y la alteración de la continuidad visual del paisaje, especialmente en zonas cercanas a comunidades o áreas de valor escénico.

En cuanto a la visibilidad del proyecto, el factor topográfico es determinante. La pendiente en el área seleccionada es leve, lo que significa que la infraestructura será perceptible desde distintos ángulos, sin que existan barreras naturales significativas que limiten la exposición visual. Esto refuerza la necesidad de implementar medidas de mitigación como pantallas vegetales, ordenamiento de materiales y control de polvo, para reducir la afectación a la calidad paisajística del municipio.

Calidad del paisaje

La calidad del paisaje en Lampazos de Naranjo se verá afectada por la instalación del almacén de balasto, ya que la obra transformará áreas rurales y naturales en un espacio de carácter industrial vinculado al sistema ferroviario. Este cambio no solo modifica la apariencia visual, sino también la percepción estética, ecológica y cultural del entorno, al introducir infraestructura de acopio y operación en un sitio previamente destinado a usos agropecuarios.

Respecto a la calidad del paisaje en los alrededores del área del proyecto, puede señalarse que es moderada-baja, debido a que el predio ya presenta impactos previos por actividades humanas, como caminos rurales, infraestructura dispersa y aprovechamientos agropecuarios. La incorporación del almacén de balasto intensificará la presencia de elementos artificiales en el paisaje, reduciendo la continuidad estética y natural.

No obstante, el impacto puede mitigarse mediante medidas de integración paisajística, como la colocación de pantallas vegetales, ordenamiento de materiales y control de polvo, que permitan disminuir la percepción negativa y mantener una transición visual más armónica con el entorno.

Fragilidad

La fragilidad en el área del proyecto se considera baja, ya que el sitio seleccionado corresponde a un predio previamente impactado por actividades agropecuarias y presencia de infraestructura dispersa, lo que reduce la vulnerabilidad inmediata frente a nuevas intervenciones. Sin embargo, al ubicarse en una zona con vegetación forestal y matorral, la obra de almacenamiento de balasto provocará la reducción de sitios de refugio y alimentación para la fauna local, principalmente aves y pequeños mamíferos.

CONSULTA PÚBLICA

Aunque el relieve es estable y la pendiente leve disminuye riesgos de erosión acelerada, la transformación del uso de suelo implica una pérdida de cobertura vegetal que puede afectar la conectividad ecológica y la disponibilidad de microhábitats. Por ello, se recomienda implementar medidas de rescate y reubicación de fauna, junto con acciones de revegetación y control de residuos, para mitigar los efectos sobre la fragilidad ambiental y mantener la resiliencia del sistema en el área de influencia del proyecto.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

El proyecto de ALMACÉN DE BALASTO LA PLAYA, se ubicará en el municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León.

El diagnóstico ambiental del proyecto de almacenamiento de balasto en Lampazos de Naranjo, N.L. señala que, aunque el área presenta una fragilidad baja por encontrarse previamente impactada por actividades agropecuarias y caminos rurales, la obra generará transformaciones relevantes en el entorno.

En el medio físico, la topografía estable y la ausencia de cuerpos de agua permanentes disminuyen riesgos mayores, aunque será necesario implementar medidas de control de polvo y escurrimientos para evitar afectaciones al suelo y a la hidrología superficial.

Es importante mencionar que en el sitio del proyecto se encontró una especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con la categoría de Protección especial (Pr) *Echinocereus poselgeri.* En cuanto a la fauna no se registraron especies en la norma.

El sitio forma parte limítrofe de la zona urbana; en los alrededores del proyecto se observaron elementos de vegetación secundaria de matorral espinoso tamaulipeco (VSa/MET) constituida por ejemplares de *Leucophyllum frutescens, Vachellia rigidula, Cordia boissieri, Parkinsonia texana, Aloysia macrostachya, Condalia viridis*.

Además se encuentran áreas de Pastizal inducido (Pi) de acuerdo con la cartografía del INEGI y de acuerdo a las visitas a campo, se determinó que corresponde a VSa/MET.

La instalación de infraestructura para acopio y manejo de materiales implicará la remoción de vegetación secundaria y matorral, reduciendo sitios de refugio y alimentación para fauna local, principalmente aves y pequeños mamíferos. Asimismo, la calidad del paisaje se verá afectada al

CONSULTA PÚBLICA

introducir elementos industriales en un entorno de carácter rural, intensificando la percepción visual de impacto debido a la pendiente leve y la alta visibilidad del predio.

En el medio socioeconómico, el proyecto puede aportar beneficios al fortalecer la infraestructura ferroviaria regional y generar empleo temporal, con bajo nivel de conflicto social dada la baja densidad poblacional del municipio.

Finalmente, el beneficio social de la obra es alto ya que impacta principalmente en los habitantes del norponiente del área metropolitana de Monterrey, en específico al municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León ya que se pretende la operación de un almacén de balasto para dar servicio al proyecto integral del Sistema Ferroviario ya que impactará en la creación de empleos en este municipio principalmente en este municipio y en el Área Metropolitana de Nuevo León.

En conclusión, el proyecto es ambientalmente viable, siempre que se apliquen medidas de mitigación como revegetación con especies nativas, rescate de fauna, pantallas vegetales y ordenamiento del acopio, que permitan reducir los impactos negativos y mantener la resiliencia ecológica del área.

CONSULTA PÚBLICA

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En esta sección, serán identificados, caracterizados, ponderados y evaluados los impactos ambientales, con especial énfasis en los relevantes o significativos y de estos, los que sean residuales, acumulativos y/o sinérgicos que pueden producirse durante el desarrollo del proyecto en sus diferentes fases o etapas.

El análisis de los impactos ambientales se basa en la determinación de las desviaciones de “línea base o cero”, es decir, los impactos expresan la diferencia entre las condiciones ambientales esperadas en el SA y en el área de influencia del proyecto, a las condiciones actuales y las que se prevé ocurran, como consecuencia del establecimiento y desarrollo del Proyecto.

V.1 Indicadores de impactos

Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

El impacto ambiental constituye una herramienta de planeación que permite detectar posibles alteraciones al medio ambiente, previo a la realización de obras o actividades de desarrollo. Para que este instrumento cumpla con los objetivos mediante los cuales se ha concebido, es necesario utilizar técnicas de identificación y evaluación de impactos adecuadas, que garanticen se estén considerando los atributos ambientales potenciales a ser afectados y aquellas obras o actividades que puedan generar impactos en el ambiente.

La identificación de los impactos potenciales del proyecto se basó en la experiencia multidisciplinaria del equipo de trabajo, la información aportada por el promovente y visitas de verificación de campo.

Para la evaluación de impactos ambientales se procedió a caracterizarlos utilizando criterios que proporcionaran una tipificación de la naturaleza de los cambios esperados. Con lafinalidad de establecer el grado de significancia se elaboró una matriz con los criterios considerados para conocer las combinaciones probables y proceder a su clasificación de acuerdo con una escala nominal.

Los resultados fueron esquematizados en una Tabla Resumen que permite observar la evaluación de cada una de las interacciones en la mencionada matriz,señalando si existen medidas que reviertan el impacto detectado; dicha tabla resumen se presenta gráficamente en la Matriz de Cribado (modificada de la Matriz de Leopold).

CONSULTA PÚBLICA

Para soporte de la caracterización y evaluación de los impactos se recurrió al juicio experto del equipo de profesionales que participan en el estudio.

La Matriz de Cribado se estructuró colocando en los renglones los factores ambientales que podrán ser afectados por la realización del proyecto. Las columnas de la matriz representan las actividades consideradas para las etapas de preparación del sitio y urbanización.

Se utilizarán indicadores ambientales para evaluar el grado de cambio esperado en aquellos impactos que resulten significativos. Estos indicadores se establecerán una vez que se conozca el agente que produce el cambio sobre el elemento ambiental a evaluar, es decir, una vez establecidas las interacciones esperadas entre las actividades del proyecto y los atributos ambientales prevalecientes.

La metodología propuesta es de carácter cualitativo, ya que los cambios esperados son interpretados en una escala nominal en función de los criterios de caracterización; esto implica cierta subjetividad ya que se basa en el juicio del grupo multidisciplinario de trabajo;por ello se ha mostrado la matriz de las probables combinaciones entre los criterios y su ponderación para que se tenga pleno conocimiento del juicio que se utilizó en la valoración.

En la Tabla Resumen de la valoración de los impactos ambientales se manifiestan lasinteracciones proyecto-ambiente consideradas, su evaluación en términos de impactos potenciales, las fuentes de cambio que los ocasionarán y la existencia de medidas de mitigación. Esta tabla es útil para elaborar la evaluación global del proyecto y las medidas de mitigación.

La Matriz de Cribado resulta útil para la organización de la información, ayuda a su sistematización y es de fácil interpretación, lo que permite revisiones y ajustes conforme seva teniendo mayor conocimiento del proyecto.

V.2 Caracterización de los impactos

Indicadores de impacto

Se definirán indicadores ambientales para cada interacción evaluada, lo que permitirá conocer la magnitud de los impactos esperados de acuerdo con la evaluación de la importanciao significancia previamente reportada. Este procedimiento se realizará por componente ambiental afectado y se desarrollará para la etapa de preparación del sitio, con la finalidad deque se tenga una clara idea de su comportamiento.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla V.1 Lista indicativa de indicadores de impacto

Subsistema	Componentes	Indicadores
Abióticos	Aire	Calidad
		Ruido
	Suelo	Composición actual
		Drenaje superficial
		Erosión del suelo
Biótico	Vegetación	Herbáceas
		Arbustivas
		Arbóreas
	Fauna	Aves
		Reptiles
		Mamíferos
Social	Socioeconómico	Cualidades paisajísticas
		Empleo

V.2.1 Valoración de los impactos

Criterios y metodologías de evaluación

Criterios

Con la finalidad de describir la magnitud o significancia de los impactos identificados seprocederá a su caracterización, utilizando los siguientes criterios que se muestran en la tabla V.2:

Tabla V.2 Criterios de evaluación

Criterio	Definición
Carácter	Hace referencia a su condición benéfica o perjudicial
Direccionalidad	Describe el modo de producirse el efecto, si será directo o indirecto
Duración	Se refiere a sus características temporales, si éste será temporal o permanente
Intensidad	Informa sobre la dilución de la intensidad del impacto en el mosaico espacial ypuede ser puntual o extensivo. Evalúa la magnitud del impacto
Probabilidad de ocurrencia	Hace referencia a la posibilidad de que el evento ocurra, denotando si ésta seráalta, media o baja

Todas las afectaciones identificadas serán evaluadas con estos criterios para determinar si la significancia de los impactos es de baja, moderada o alta magnitud.

CONSULTA PÚBLICA

Cuando un impacto esperado pueda además ser calificado por los criterios mostrados en la tabla V.3, su grado de magnitud será considerado como *muy alto*:

Tabla V.3 Criterios para impactos muy altos

Criterio	Definición
Sinergia	Interacciones de orden mayor entre impactos
Acumulación	Presencia de efectos aditivos de los impactos
Controversia	Oposición de los actores sociales al proyecto

Es decir, los impactos muy altos pueden tener cualquier combinación de criterios expresada para las otras categorías, pero además deberán ser afectaciones de tipo sinérgico, acumulativo o que tengan cierta probabilidad de causar controversia u oposición de los diferentes actores sociales.

Así, el grado de significancia que se asignará a los impactos será *muy alto*, *alto*, *moderado* y *bajo*, de acuerdo con la siguiente escala nominal, la cual es aprobada por el grupo de trabajo para lograr mayor objetividad:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla V.4 Combinación de criterios para determinar la importancia o significancia de los impactos ambientales

Significancia del impacto	Direccionalidad		Duración		Intensidad		Probabilidad de ocurrencia			Sinergia	Acumulación	Controversia
	Directo	Indirecto	Temporal	Permanente	Puntual	Extensivo	Alta	Media	Baja			
Muy Alta										X	X	X
Alta	X			X		X			X			
	X			X		X		X				
	X			X		X	X					
		X		X		X			X			
		X		X				X				
		X	X			X		X				
Moderada		X		X	X				X			
		X		X	X				X			
	X			X	X			X				
		X		X	X			X				
	X			X	X		X					
		X		X	X		X					
	X		X			X	X					
		X	X			X	X					
Baja	X		X		X				X			
	X		X			X			X			
	X		X		X			X				
	X		X		X		X					
		X	X		X				X			
		X	X		X			X				
		X			X		X					
		X	X			X			X			
	X			X	X				X			X

CONSULTA PÚBLICA

El criterio de reversibilidad no se incluyó como un factor que califique a un impacto, ya que se considera la instrumentación de medidas de mitigación. Así, ante la dificultad de retornara las características ambientales previas a determinada acción, se le considera un impacto no mitigable o irreversible; en caso de existir alguna medida de mitigación que evite el impacto, se considera un impacto reversible; en los casos donde sólo se minimiza el impacto, se considerará la presencia de impactos residuales.

De acuerdo con lo anterior, los rangos de significancia quedan definidos en la tabla V.5:

Tabla V.5 Rangos de significancia

Significancia de impactos	Definición
Impacto de baja significancia	El impacto puede ser de carácter benéfico o adverso y será apenas perceptible en el ambiente siendo puntual, homogéneo y observándose a corto plazo, con una intensidad reducida, con alta, media o bajaprobabilidad de ocurrencia.
Impacto de moderadasignificancia	El impacto al ambiente puede ser de forma permanente causando impactos directos o indirectos con alta, media y baja probabilidad de ocurrencia, pero con una intensidad reducida; o bien, el impacto puede tener una intensidad moderada con baja probabilidad de ocurrencia y de carácter temporal. Estos podrán ser adversos o benéficos.
Impacto de alta significancia	El impacto al ambiente positivo o adverso trasciende el nivel local, observándose sus efectos de forma extensiva y permanente con baja, moderada o alta probabilidad de ocurrencia.
Impacto de muy alta significancia	El impacto al ambiente se considera de tipo sinérgico, acumulativo o causará controversia entre los diferentes actores sociales. Los efectos podrán ser adversos o benéficos.

V.3 Metodologías de evaluación

Una vez analizadas las interacciones esperadas se procedió a la evaluación de impactos ambientales.

Una vez analizadas las interacciones esperadas se procedió a la evaluación de impactos ambientales.

Los resultados se muestran en la Tabla Resumen que se muestra a continuación para la etapa de preparación del sitio.

Se incluye la Matriz de Cribado donde se resume la valoración de la significancia entre las interacciones esperadas proyecto-ambiente.

El escenario ambiental actual, al insertar el Proyecto, permite identificar las acciones que, por generar desequilibrios ecológicos, que por su magnitud e importancia provocan daños permanentes al ambiente y/o contribuirían a la consolidación de los procesos de cambio existentes.

Enseguida se incluye la tabla V.6 con la Matriz de Cribado donde se resume la valoración de la significancia entre las interacciones esperadas proyecto-ambiente.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla V.6 Resultados de la evaluación de impactos ambientales del proyecto.

ACTIVIDADES Y OBRAS DEL PROYECTO		
ETAPAS DEL PROYECTO/ACTIVIDADES EN EVALUACIÓN	**ACTIVIDADES PREVIAS** 1-Programa de rescate y liberación de fauna 2- Programa de conservación y rescate de vegetación	**PREPARACIÓN DEL SITIO** 3- Instalación de obras de apoyo 4- Remoción de la vegetación 5- Programa de vigilancia ambiental 6- Programa de manejo de residuos 7- Programa de prevención de la contaminación atmosférica 8- Programa de protección de suelo e infiltración de agua

IMPACTO	**Características de impactos**											**Determinación**					**Evaluación**				
	Carácter		Direccionalidad		Duración		Intensidad					Probabilidad de ocurrencia			Medidas de mitigación		Significancia				Obra o actividad generadora de impactos
	Benéfico	Adverso	Directo	Indirecto	Temporal	Permanente	Puntual	Extensivo	Sinergia	Acumulación	Controversia	Alta	Media	Baja	Si	No	Muy alta	Alta	Moderado	Baja	
Afectación a la calidad del aire por emisiones de fuentes móviles		X	X		X			X				X							X		1,2,3,4,6,7
Afectación de la calidad del aire por emisiones fugitivas		X	X		X			X				X			X				X		2,4,6
Generación de ruido		X	X		X			X				X			X				X		1,2,3,4,5,6,8
Afectación a la calidad del suelo por residuos		X	X		X		X						X		X					X	6
Modificación del drenaje superficial		X	X			X		X				X			X			X			4
Erosión del suelo		X	X			X	X					X			X				X		4
Estabilidad de taludes		X				X						X			X				X		4
Afectación a la vegetación		X	X		X			X				X			X			X			4
Afectación a la fauna		X	X		X			X				X			X			X			4
Modificación al paisaje		X	X			X	X					X			X				X		4
Generación de empleo	X		X		X		X					X				X				X	1,2,3,4,5,6,7,8

CONSULTA PÚBLICA

Tabla V.7 Matriz de Cribado

		ACTIVIDADES DEL PROYECTO							
		ACTIVIDADES PREVIAS		PREPARACIÓN DEL SITIO					
		Programa de rescate y liberación de fauna	Programa de conservación y rescate de vegetación	Instalación de obras de apoyo	Remoción de la vegetación	Programa de vigilancia ambiental	Programa de manejo de residuos	Programa de prevención de la contaminación atmosférica	Programa de protección de suelo e infiltración de agua
	Atributos ambientales	1	2	3	4	5	6	7	8
AIRE	Calidad del aire por emisiones de fuentes móviles								
	Calidad del aire por emisiones fugitivas								
	Ruido								
SUELO	Calidad del suelo por manejo de residuos								
	Modificación del drenaje superficial del suelo								
	Erosión del suelo								
	Estabilidad de taludes								
VEGETACIÓN	Afectación a la vegetación								
FAUNA	Ahuyentamiento de fauna								
SOCIECONÓMICO	Empleo								
	Modificación del paisaje								

	Adverso bajo significativo
	Adverso moderadamente significativo
	Adverso altamente significativo
	Adverso muy altamente significativo
	Benéfico bajo significativo
	Benéfico moderadamente significativo
	Benéfico altamente significativo
	Benéfico muy altamente significativo

CONSULTA PÚBLICA

Cabe aclarar que los programas de protección a la vegetación y a la fauna, que se ejecutarán de manera previa a la remoción de la vegetación, representan por sí mismos medidas de mitigación, y por lo tanto se trata de impactos benéficos; lo mismo aplica para la ejecución de los programas de control de polvos y manejo de residuos.

La descripción de los impactos ambientales identificados se muestra en la siguiente tabla:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla V.8 Descripción de los impactos ambientales

Factor	Componente	Descripción del impacto ambiental
Aire	Calidad del aire	Al realizar las actividades de retiro de vegetación, será necesario el uso de vehículos, por lo que en la etapa de preparación del sitio se emitirán emisiones de polvos y gases contaminantes.
	Ruido	Al realizar las actividades preliminares del proyecto como el retiro de la vegetación será indispensable el uso de vehículos y maquinaria pesada, las cuales, generarán emisiones de ruido.
Suelo	Microrelieve	Durante las actividades de remoción de vegetación, el microrelieve se verá afectado en forma mínima por el corte que provoca la profundidad a la que se ubique la pala frontal del equipo; sin embargo, no modifica el carácter general del relieve en el área del proyecto.
	Propiedades físicas	La remoción mecánica de la cubierta vegetal favorecerá la compactación del suelo por rodamiento de maquinaria pesada y el efecto mismo de la pala mecánica, alterando las características físicas del suelo en la parte superficial del perfil (como densidad aparente, estructura y porosidad).
	Propiedades químicas	La remoción mecánica de la cubierta vegetal favorecerá la disminución del contenido de materia orgánica del suelo. Las características del suelo podrían verse afectadas durante la preparación del sitio por residuos generados por algún mantenimiento fortuito de la maquinaria y equipo. En general, existe una baja probabilidad de ocurrencia y se establecerán medidas de prevención y mitigación.
	Erosión/Sedimentación	La remoción de la cobertura vegetal, aunada al uso de maquinaria pesada, generará la disgregación de partículas del suelo que pueden ser removidas y transportadas por acción del agua o viento.
	Estabilidad de taludes	El corte mecánico de la estructura del suelo natural podría afectar su estabilidad y provocar deslizamientos en el medio del proyecto.
	Calidad de la lámina de agua	El manejo inadecuado de los residuos generados en el proyecto podría afectar la calidad del agua de lluvia que escurre por el terreno.
	Patrón de drenaje	La remoción de la vegetación modificará la escorrentía natural del terreno, aumentando los volúmenes de agua que escurre debido a que su infiltración en el suelo será menor, por tal motivo se utilizarán modelos de construcción ambientalmente responsable con un sistema de captación de agua pluvial.
	Proceso de recarga	La acción de remover la cubierta vegetal del suelo afectará negativamente la capacidad de infiltración (no existirá la misma infiltración del agua ya que disminuirá el efecto benéfico de la vegetación como cubierta protectora), y la afectación de la capa superficial de suelo removido no presentará la misma porosidad y permeabilidad, afectando el área de recarga que significa la superficie desmontada.

CONSULTA PÚBLICA

Factor	Componente	Descripción del impacto ambiental
Vegetación	Cobertura	El proyecto ocasionará la pérdida de la vegetación forestal existente (Cambio de Uso de Suelo), en una superficie de 4.5. hectáreas, de forma directa, puntual y reversible. Es decir, se tendrá una reducción en la cobertura de la vegetación; al respecto, el proyecto contempla el rescate y reubicación, lo que implica una remoción total de la vegetación.
	Diversidad	El cambio de uso de suelo traerá consigo una disminución en la diversidad de especies en el sitio.
Fauna	Distribución	La ejecución del proyecto ocasionará el desplazamiento de la fauna, siendo el retiro de vegetación la actividad más directamente relacionada a este impacto; las especies tenderán a huir y refugiarse enotros sitios.
	Diversidad	La fauna en el área del proyecto registra valores importantes de diversidad, dada la colindancia de áreas sin uso aparente y con vegetación; sin embargo, la diversidad de especies en el sitio disminuirá notablemente, siendo el grupo de las aves el que podrá tener una mayor diversidad.
Paisaje	Visibilidad paisajística	El proyecto incidirá en la modificación del paisaje natural; el retiro de la vegetación modificará la vista del sitio.
	Calidad paisajística	El desmonte del terreno originará la disminución de la calidad paisajística del sitio; además de la pérdida de vegetación representa una disminución en el hábitat de la fauna.
Economía	Generación de empleo	Impacto benéfico El proyecto generará empleos temporales con las actividades de preparación del sitio; se espera la contratación de mano de obra local del municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León principalmente.

CONSULTA PÚBLICA

V.4. Conclusiones

Con la ejecución del proyecto, la mayor afectación al medio corresponderá al retiro de la vegetación forestal, lo que traerá consigo afectaciones directas al hábitat, a la fauna y al paisaje ya que las zonas colindantes al predio estas no presentan uso aparente, únicamente se encuentran caminos de terracería y predios con actividades cinegéticas, por lo que las actividades que se pretenden realizar generarán un impacto en la zona, que al cumplir con las medidas de mitigación propuestas en este documento y las que sean establecidas por la autoridad, los impactos podrán ser mitigados.

Es importante mencionar que se registró la presencia de una especie listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM- 059-SEMARNAT-2010 con el estatus de protección especial (Pr) *Echinocereus poselgeri*, por lo que, se deberán realizar las actividades de rescate y reubicación por personal capacitado para asegurar los porcentajes de diversidad y de supervivencia que sean requeridos por la autoridad. Y en cuanto a la fauna, no se registró ningún ejemplar en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

A fin de minimizar la afectación al medio, antes de hacer la remoción de la vegetación, se llevarán a cabo labores de ahuyentamiento de fauna, además del rescate y liberación a otros sitios de los ejemplares que sean detectados en el terreno.

Se originará ruido por la operación (funcionamiento) de maquinaria y equipo empleado en las actividades preliminares, de preparación del sitio y operación; así como por tráfico vehicularen el área del proyecto, mismo que al no tener la opción de mitigarlo únicamente se laborará en horarios establecidos para evitar el disturbio continuo en la fauna colindante.

Por otro lado, la calidad del aire se verá afectada durante la preparación del sitio debido a la generación de material particulado durante el retiro de la vegetación y el tráfico vehicular en el interior del terreno; por lo que se aplicarán medidas para minimizar la presencia de partículas en el ambiente, como son el riego y suspensión de las áreas de circulación vehicular y la aplicación del programa de contingencia ambiental en caso de que la autoridad estatal declare un evento de este tipo (por ejemplo, se reducirían los viajes de los camiones utilizados en el transporte de los restos vegetales).

El retiro de la vegetación en el área del proyecto traerá cambios en la escorrentía natural del terreno, incrementándose el agua de lluvia que escurre y reduciéndose el agua que se infiltra.

CONSULTA PÚBLICA

En conclusión, el proyecto se considera viable desde el punto de vista ambiental, ya que el impacto al ambiente es mitigable; condicionado además a las medidas que serán establecidas en el documento de autorización en materia de Impacto Ambiental y Cambio de Uso de Suelo (tramitado a través del presente Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular). Aunado a lo anterior, no existen restricciones del orden ambiental toda vez que el proyecto no se ubica en Áreas Naturales Protegidas en el sitio ni en sus inmediaciones, y se ubica fuera de áreas de importancia ambiental (regiones terrestres prioritarias, áreas de importancia para la conservación de las aves, ni regiones hidrológicas prioritarias).

CONSULTA PÚBLICA

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este Capítulo se proponen una serie de medidas para prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar los principales subsistemas que serán afectados, para la preparación del sitio y operación del Proyecto: "**ALMACÉN DE BALASTO LA PLAYA**". En este sentido, se hace mención que las medidas propuestas en este Capítulo, son el resultado del análisis integral llevado a cabo con base en las disposiciones establecidas en la Normatividad mexicana para cada uno de los factores ambientales, por lo que las medidas preventivas y de mitigación enumeradas tienen la finalidad de prevenir al máximo la generación de impactos adversos por la ejecución del proyecto (evitar alteraciones con respecto a la condición base del ecosistema), motivo por el cual a continuación se presenta la descripción de cada una de las medidas por factor y componente ambiental dentro de cada subsistema.

Es recomendable que la identificación de medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales, se sustente en la premisa de que siempre es mejor no producirlos, que establecer medidas correctivas. Por otra parte, los impactos pueden reducirse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto desde el enfoque ambiental y un cuidado especial durante las etapas de preparación del sitio y operación.

Con las medidas correctivas este aspecto es igualmente importante, puesto que su aplicabilidad va a depender de detalles del proyecto, tales como el grado de afectación de la vegetación, la alteración de las corrientes superficiales, etc.

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

Con el objetivo de definir el propósito y la funcionalidad de cada una de las medidas, es preciso describir a detalle cada uno de los subsistemas en que se han agrupado. La agrupación de éstas obedece a factores ambientales, propósito de la medida y desarrollo cronológico de cada una de ellas con relación al periodo de ejecución del proyecto.

Medidas preventivas

Estas tienen como finalidad anticiparse a los posibles impactos que pudieran registrarse por causa de la realización o como resultado de las actividades del proyecto, en cualquiera de las etapas de que está compuesto. En estas se plasman las consideraciones ambientales desde el diseño proyecto y su forma de ejecución a fin de evitar o en un caso extremo disminuir los impactos

CONSULTA PÚBLICA

ambientales provocados. Todo esto bajo la premisa de que siempre es mejor no producir impactos que corregirlos cuando llegue a suponerse una corrección total, por lo cual se considera este subgrupo es el más importante por la trascendencia de la prevención.

Medidas de mitigación

La mitigación es el diseño y ejecución de obras, actividades o medidas dirigidas a mitigar, atenuar, minimizar o disminuir los impactos negativos que un proyecto pueda generar sobre el entorno humano y natural. Incluso la mitigación puede reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado. En el caso de no ser ello posible, se restablecen al menos las propiedades básicas iníciales.

Medidas de restauración

También denominadas como de corrección o de rehabilitación. Este tipo de medidas tiene como propósito recuperar, rescatar o reconstruir aquel componente ambiental que no pudo ser evitado desde el diseño del proyecto, y por tanto será modificado o alterado de sus condiciones actuales. El momento indicado para la aplicación de las medidas de restauración es inmediatamente después de terminadas las actividades que iniciaron la modificación o alteración del o los componentes o factores del medio y previamente evaluadas las condiciones reales en que se queda en el área del proyecto una vez ejecutada la obra o la etapa.

Medidas de compensación

Las medidas de compensación buscan producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso. Solo se lleva a cabo en las áreas en que los impactos negativos significativos no pueden mitigarse. La compensación se utiliza cuando no es posible mitigar los impactos. Las medidas de compensación pretenden equilibrar el daño provocado irremediablemente a través de obras, acciones o remuneraciones al ambiente.

Con la finalidad de mitigar o atenuar los posibles impactos detectados, se recomienda llevar a cabo las acciones en cada una de las etapas del proyecto que se mencionan en la Tabla V.1.

Para la definición de estas medidas se consideraron las siguientes etapas y actividades:

<u>ACTIVIDADES PREVIAS</u>

1. Programa de rescate y liberación de fauna
2. Prorgama de conservación y rescate de la vegetación

CONSULTA PÚBLICA

ETAPA PREPARACIÓN DEL SITIO

3. Instalación de obras de apoyo
4. trazo y nivelación
5. Remoción de la vegetación (Desmonte y despalme)
6. Programa de vigilancia ambiental
7. Programa de manejo de residuos
8. Programa de prevención de la contaminación atmosférica
9. Programa de protección de suelo e infiltración de agua
10 Mejoramiento de terreno

ETAPA OPERACIÓN

11. Operación del almacén de balasto

Se indicarán también medidas para las actividades preliminares del proyecto.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

I. Estudios técnicos.
II. Ingeniería preliminar.
III. Trámites y autorizaciones.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VI.1 Medidas de prevención, mitigación, compensación y remediación propuestas para la realización del proyecto

Etapa	Actividad	Impacto ambiental	Servicio ambiental afectado	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Actividades preliminares	I, II, III	Posible generación de polvos, gases, partículas y ruido	Aire	Antes de iniciar con las actividades se deberá contar con todos los permisos y autorizaciones emitidos por la autoridad municipal, estatal y federal. Restricción de la velocidad de circulación de vehículos. Se recomienda tomar las medidas necesarias para disminuir el ruido, tales como sustituir los equipos de trabajo obsoletos por otros menos ruidosos. Planificar el trabajo de tal forma que durante las horas ruidosas no estén expuestas personas no relacionadas con dichas tareas. Reducir los tiempos de exposición mediante la planificación de rotación de personal que alterne tareas ruidosas con otras menos ruidosas, entre otras.	Disminución de ruido y de la generación de polvos, gases y partículas.
		Posible infiltración de sustancias hacia el manto freático	Calidad del agua subterránea	Colocar letrinas portátiles en puntos estratégicos dentro de las áreas, y disponer los desechos de la limpieza de las letrinas mediante un contratista autorizado para el manejo de este tipo de desechos. La recarga de combustible se deberá realizar utilizando charolas colectoras de derrames, con ello se evitará al máximo la probabilidad de derrames accidentales, con lo cual se evitará que se contamine el subsuelo en caso de derrame y se llegue a infiltrar al manto freático. Mantenimiento continuo a los sanitarios portátiles. Evitar hacer reparaciones de equipo in situ. No almacenar combustibles.	Evitar la contaminación del manto freático

CONSULTA PÚBLICA

Etapa	Actividad	Impacto ambiental	Servicio ambiental afectado	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Actividades preliminares	I, II, III	Posible alteración de la vegetación y de la fauna de la zona	Flora y fauna	La vegetación deberá contar con protección perimetral para resguardarla de alguna alteración por el uso de maquinaria y equipo para realizar los sondeos para los estudios de factibilidad técnica e ingeniería. Se recomienda capacitar al personal para evitar el daño o afectación a la vegetación y a la fauna del área.	Conservar los ejemplares de vegetación y de fauna sin afectación
		Probable dispersión de polvos, gases y residuos	Sociales y económicos	Riego constante con agua no potable. Recolección y disposición de residuos en forma periódica. Uso adecuado de los sanitarios portátiles. Se elaborará un programa específico de mitigación de los impactos por manejo y disposición de residuos sólidos, de manejo especial, peligrosos y de residuos sanitarios. Los trabajadores de la obra deberán utilizar equipo de protección auditiva y los trabajos se restringirán a horarios diurnos para evitar molestias de la población. En la medida de lo posible acondicionar la maquinaria con aditamentos especiales para minimizar la generación de ruido (silenciadores).	Evitar la contaminación del entrono

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VI.2 *Medidas de prevención, mitigación, compensación y remediación propuestas para la realización del proyecto*

Etapa	Actividad	Impacto ambiental	Servicio ambiental afectado	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Preparación del sitio	1,2, 3, 4,5	Posible generación de polvos, gases, olores, partículas y ruido	Aire	La contratación de la maquinaria a utilizar se hará con compañías que demuestren que sus unidades han recibido el mantenimiento preventivo correspondiente. Todos los vehículos de transporte de personal, equipo y maquinaria pesada deberán considerar la verificación vehicular voluntaria implementada por el Gobierno del Estado de Nuevo León. Manejo y transporte adecuado del material mediante contenedores, uso de lonas y humectación de estas, que eviten emisiones excesivas de polvos y gases de efecto invernadero. Realizar un estudio puntual de contaminación por ruido a lo largo del trazo del proyecto buscando que la emisión de ruido por el uso de maquinaria y equipo será monitoreada dentro de los límites de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1993 y la Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001.	Evitar la contaminación del aire

CONSULTA PÚBLICA

Etapa	Actividad	Impacto ambiental	Servicio ambiental afectado	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Preparación del sitio	1,2, 3, 4,5	Posible generación de polvos, gases, olores, partículas y ruido	Aire	Toda la maquinaria pesada y los vehículos automotores deberán usar niveles de alto rendimiento para garantizar bajos los niveles de emisión, los cuales no deberán sobrepasar los niveles máximos permisibles de las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-044-SEMARNAT-2017, NOM-045-SEMARNAT-2017, NOM-050-SEMARNAT-2018, y NOM-080-SEMARNAT-1994. Se rociará con agua tratada o sin potabilizar, periódicamente en el tramo de la preparación del sitio. El riego se realizará con un camión cisterna con periodicidad diaria o intermediaria en época de sequía. Contar con un programa de mantenimiento de toda la maquinaria y vehículos utilizados. Llevar bitácora de los equipos y maquinaria participante. En la medida de lo posible equipar la maquinaria con aditamentos especiales para minimizar la generación de ruido (silenciadores). Se deberá contar con sanitarios portátiles en cumplimiento con las normas en cuanto al número y mantenimiento de estos.	Evitar la contaminación del aire

Continuación

CONSULTA PÚBLICA

Etapa	Actividad	Impacto ambiental	Servicio ambiental afectado	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Preparación del sitio	1,2, 3, 4,5	Posibilidad de arrastre por el viento y agua, de partículas de suelo y productos de limpieza y despalme afectando la calidad del agua superficial.	Calidad del agua superficial	Realizar un estudio hidrológico para cumplir con las recomendaciones indicadas para las obras hidráulicas. Promover que el material producto del movimiento de tierra y nivelación, no interrumpa los cauces de la corriente intermitente. Recoger los residuos sólidos y peligrosos de manera frecuente. Colocar letrinas portátiles en puntos estratégicos dentro de las áreas según el número de trabajadores, y disponer los desechos de la limpieza de las letrinas mediante un contratista autorizado para el manejo de este tipo de desechos. Evitar hacer reparaciones de maquinaria y equipo in situ. La recarga de combustible se deberá realizar utilizando charolas colectoras de derrames; con ello se evitará al máximo la probabilidad de derrames accidentales, evitando que estos sean arrastrados hacia las corrientes de agua superficial.	Evitar la contaminación de los cuerpos de agua cercanos. (Río Pesquería) Control de los escurrimientos superficiales ubicados en el proyecto.
	1,2, 3, 4,5	Posibilidad de sustancias hacia el manto freático	Calidad del agua subterránea	No almacenar combustibles en los sitios de trabajo. Evitar hacer reparaciones de maquinaria y equipo in situ. La recarga de combustible se deberá realizar utilizando charolas colectoras de derrames, con ello se evitará al máximo la probabilidad de derrames accidentales y se llegue a infiltrar al manto freático. Recoger los residuos sólidos y peligrosos de manera frecuente.	Evitar la contaminación del manto freático

CONSULTA PÚBLICA

Continuación

Etapa	Actividad	Impacto ambiental	Servicio ambiental afectado	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Preparación del sitio	1,2, 3, 4,5	Posible afectación en la calidad del suelo, alterando las características originales de porosidad, compactación, entre otras.	Calidad del suelo	No se realizarán reparaciones de maquinaria y vehículos en el área del proyecto. Si ocurriera la descompostura de la maquinaria o de vehículos utilizados en el proyecto, y fuera necesaria su reparación en el sitio, el suelo será protegido con una cubierta plástica a fin de que los residuos peligrosos que pudieran generarse (grasas y aceites gastados, textiles o cartones impregnados con grasas y aceites, entre otros), no contaminen el suelo. Se recomienda la instalación de contenedores para residuos sólidos urbanos y sanitarios portátiles. Se realizará rociado regular con agua no potable. Los sitios de resguardo de los vehículos y maquinaria participantes en la obra deberán tener piso de concreto o material impermeable que evite la contaminación del suelo por derrames de combustibles, aceites y aditivos. Se deberá llevar un registro en bitácora de la generación de los residuos.	Evitar la generación de residuos peligrosos (trapos con aceites y grasas; aceite derramado en el suelo, etc.). Disminuir la contaminación del suelo.

CONSULTA PÚBLICA

Etapa	Actividad	Impacto ambiental	Servicio ambiental afectado	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Preparación del sitio	1,2, 3, 4,5	Posible afectación en la calidad del suelo, alterando las características originales de porosidad, compactación, entre otras.	Calidad del suelo	Los residuos sólidos no peligrosos generados por las actividades diarias del personal se depositarán en contenedores que cuenten con tapa, distribuidos estratégicamente en las áreas de generación para después ser depositados en el relleno sanitario municipal o en centros de reciclaje, recomendando archivar los comprobantes de su disposición.	Evitar la generación de residuos peligrosos (trapos con aceites y grasas; aceite derramado en el suelo, etc.). Disminuir la contaminación del suelo.

CONSULTA PÚBLICA

Continuación

Etapa	Actividad	Impacto ambiental	Servicio ambiental afectado	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Preparación del sitio	1,2, 3, 4,5	Posible exposición temporal del suelo a la acción de factores erosivos. Posible incremento temporal de partículas suspendidas del suelo.	Drenaje y/o erosión del suelo	Se recomienda trabajar en condiciones climáticas favorables, de viento y humedad. Se realizará rociado regular con agua no potable. Se deberá prever el deslizamiento y erosión de materiales finos y sueltos del suelo orgánico, sobre todo en época de lluvias.	Evitar la erosión eólica e hídrica. Disminución de partículas suspendidas de suelo, polvos etc.

CONSULTA PÚBLICA

Etapa	Actividad	Impacto ambiental	Servicio ambiental afectado	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Preparación del sitio	1,2	Con las actividades de Rescate, reubicación y sobre todo con la eliminación de árboles se afectará la vegetación y la fauna existente.	Flora y/o fauna	La remoción de la vegetación se hará de forma mecánica; se prohíbe la quema de vegetación o uso de agroquímicos. Delimitar el área de apoyo temporal para la obra, a fin de no afectar áreas vecinas. El despalme y limpieza se deberá realizar en forma escalonada y selectiva de acuerdo con el avance de obra, esto permitirá el ahuyentamiento de fauna a otro sitio. Antes de inicio del desmonte, una cuadrilla de trabajadores recorrerá el área a fin de ahuyentar a la fauna mediante silbatos. De ser el caso, la autoridad municipal dictaminará lugar donde se reubicarán ejemplares arbóreos que se encuentran en los espacios a desarrollar, hacia áreas verdes cercanas (plazas). En dado caso que los ejemplares no puedan ser reubicados, se les marcará y protegerá para que se vea la posibilidad de mantenerlos in situ y sean salvados por el proyecto como núcleos de áreas verdes de amortiguamiento, siempre que éstas no signifiquen modificaciones sustanciales del proyecto. Las áreas de trabajo deberán ser delimitadas exactamente previniendo afectar la vegetación aledaña. Se iniciarán las actividades de almacenamiento de balasto luego del retiro de la flora.	Disminuir el efecto sobre la flora y fauna y favorecer las condiciones del suelo al quedar desprovisto de vegetación.

CONSULTA PÚBLICA

Continuación

Etapa	Actividad	Impacto ambiental	Servicio ambiental afectado	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Preparación del sitio6	5	Con las actividades de despalme y limpieza y sobre todo con la eliminación de árboles se afectará la vegetación existente.	Flora y/o fauna	En ninguna circunstancia se utilizará fuego ni productos químicos para realizar las actividades de remoción o para eliminar vegetación por medio de la tala. El material producto del desmonte será depositado en un área previamente acordada con la autoridad competente. Las actividades de remoción, trasplante o tala deberán ser supervisadas por un experto en la materia para que avale que se realicen conforme a la legislación aplicable para la materia. Se deberán realizar pláticas de concientización al personal que estará realizando las actividades para asegurar que se cumpla con la legislación ambiental del Estado de Nuevo León. Se prohibirá a los trabajadores que capturen, persigan, cacen, colecten, trafiquen o perjudiquen a los ejemplares vegetales y fauna silvestre del predio.	Disminuir el efecto sobre la flora y fauna y favorecer las condiciones del suelo al quedar desprovisto de vegetación.

CONSULTA PÚBLICA

Continuación

Etapa	Actividad	Impacto ambiental	Servicio ambiental afectado	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Preparación del sitio6	5	Retiro de arbolado presente en el proyecto	Flora	Antes del inicio al retiro del arbolado, la calidad del aire deberá ser verificada en la página oficial de Gobierno del Estado de Nuevo León, a fin de no llevar a cabo dicha actividad cuando las características del aire no sean adecuadas, es decir, cuando llegara a declararse una contingencia ambiental atmosférica. En caso de que la autoridad declarara alguna contingencia ambiental debido a que la calidad del aire no fuera satisfactoria, se seguirán las indicaciones que se señalen; además de que se estará atento a los noticieros y alertas de gobierno del Estado en relación con la calidad del aire, especialmente cuando ya se esté hablando de precontingencia o propiamente de una contingencia ambiental La contratación de los vehículos a utilizar para el retiro de los restos vegetales se hará con compañías que demuestren que sus unidades han recibido el mantenimiento preventivo correspondiente; lo anterior es una medida para minimizar la contaminación atmosférica por el consumo de combustibles. El transporte de los restos vegetales se realizará en vehículos cubiertos con lona para evitar la dispersión de estos a su paso, así como polvos fugitivos.	Disminuir el efecto sobre la flora y favorecer las condiciones del suelo al quedar desprovisto de vegetación.

CONSULTA PÚBLICA

Etapa	Actividad	Impacto ambiental	Servicio ambiental afectado	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Preparación del sitio6	5	Retiro de arbolado presente en el proyecto	Flora	El retiro del arbolado se realizará cuando la probabilidad de lluvias torrenciales sea mínima a fin de evitar el arrastre de material y la erosión del suelo. Antes de dar inicio, se consultará la página oficial del Sistema Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional del Agua para conocer el estado y pronóstico del tiempo en la zona del proyecto (proporciona el pronóstico para 7 días). El material vegetal removido será depositado en sitios autorizados en donde se garantice que no será arrastrado por el drenaje pluvial, o por crecimiento de cuerpos de agua, que no obstruirá cauces naturales y que no afectará indirectamente a la vegetación; de ser posible deberá utilizarse un solo sitio de depósito. No afectar ni obstruir áreas aledañas al predio. Los residuos sólidos domésticos generados durante el retiro del arbolado se deberán almacenar en contenedores con tapa para su posterior retiro del lugar. Si ocurriera la descompostura de vehículos utilizados, y fuera necesaria su reparación en el sitio, el suelo será protegido con una cubierta plástica a fin de que los residuos peligrosos que pudieran generarse (grasas y aceites gastados, textiles o cartones impregnados con grasas y aceites, entre otros), no contaminen el suelo. Los ejemplares por retirar serán identificados, al igual que los que serán podados y los que serán conservados en el sitio, a fin de no afectar otros ejemplares.	Disminuir el efecto sobre la flora y favorecer las condiciones del suelo al quedar desprovisto de vegetación.

CONSULTA PÚBLICA

Continuación

Etapa	Actividad	Impacto ambiental	Servicio ambiental afectado	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Preparación del sitio6	5	Retiro de arbolado presente en el proyecto	Flora	El retiro del arbolado se realizará cuando la probabilidad de lluvias torrenciales sea mínima, a fin de evitar el arrastre de material y la erosión del suelo. Antes de dar inicio, se consultará la página oficial del Sistema Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional del Agua para conocer el estado y pronóstico del tiempo en la zona del proyecto (proporciona el pronóstico para 7 días). El material vegetal removido será depositado en sitios autorizados, en donde se garantice que no será arrastrado por el drenaje pluvial, o por escurrimiento de cuerpos de agua, que no obstruirá cauces naturales y que no afectará innecesariamente a la vegetación; de ser posible deberá utilizarse un solo sitio de depósito. No afectar ni obstruir áreas aledañas al predio. Los residuos sólidos domésticos generados durante el retiro del arbolado se deberán almacenar en contenedores con tapa para su posterior retiro del lugar. Si ocurriera la descompostura de vehículos utilizados, y fuera necesaria su reparación en el sitio, el suelo será protegido con una cubierta plástica a fin de que los residuos peligrosos que pudieran generarse (grasas y aceites gastados, textiles o cartones impregnados con grasas y aceites, entre otros), no contaminen el suelo. Los ejemplares por retirar serán identificados, al igual que los que serán podados y los que serán conservados en el sitio, a fin de no afectar otros ejemplares.	Disminuir el efecto sobre la flora y favorecer las condiciones del suelo al quedar desprovisto de vegetación.

CONSULTA PÚBLICA

Continuación

Etapa	Actividad	Impacto ambiental	Servicio ambiental afectado	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Preparación del sitio6	5	Retiro de arbolado presente en el proyecto	Flora	El personal encargado será informado claramente de las actividades a realizar tanto de los ejemplares a conservar, como los que serán podados y los que serán retirados del sitio, a fin de no afectar otros ejemplares Se prohíbe la quema de arbolado o uso de agroquímicos para el retiro del arbolado Antes del inicio del retiro del arbolado, una cuadrilla de trabajadores, guiados por el supervisor, harán recorridos en el área, a fin de ahuyentar a la fauna mediante silbatos; los nidos encontrados serán llevados a sitios seguros. Si durante el retiro del arbolado y poda de los ejemplares se detectaran ejemplares de lento desplazamiento serán objeto de rescate y liberación.	Disminuir el efecto sobre la flora y favorecer las condiciones del suelo al quedar desprovisto de vegetación.
				Se prohibirá a los trabajadores que capturen, persigan, cacen, colecten, trafiquen o perjudiquen a los ejemplares vegetales y fauna silvestre del predio.	

CONSULTA PÚBLICA

Continuación

Etapa	Actividad	Impacto ambiental	Servicio ambiental afectado	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Preparación del sitio6	1, 3, 5,10	Posible alteración temporal de la calidad de vida de los pobladores cercanos.	Sociales y económicos.	No generar ruidos en los períodos de descanso. Restricción en la velocidad de circulación vehicular. Colocación de barreras de contención de polvos. Se colocará personal para dirigir el flujo de vehículos reduciendo los problemas viales. Se promoverá la señalización y ajuste de horarios para el movimiento de vehículos que entren o salgan al área de proyecto. Para el transporte de los residuos, deberá considerarse el horario con menor tráfico vehicular. Prever acciones de mitigación de riesgos por problemas ocasionados por lluvias torrenciales en época de huracanes. Deberá colocarse la delimitación correspondiente para la obra, así como la señalización que haga referencia a los trabajos que se realizan en el lugar, a fin de minimizar riesgos de accidentes.	Disminución de los efectos negativos generados por la operación de maquinaria y equipo y cierres viales.
	3,5,10	Posible efecto visual negativo, principalmente durante la realización de estas actividades.	Paisaje urbano	Se deberá hacer uso de vehículos y maquinaria en buen estado. Optimización en el uso de vehículos. Se proveerá de contenedores para la adecuada disposición de residuos sólidos urbanos. Realizar limpieza regular de las áreas de trabajo. Reducción del efecto visual por altura de estaciones mediante soluciones arquitectónicas especiales para tramos de mayor impacto. Contratación de servicios de mantenimiento, recolección, tratamiento y disposición de efluentes derivados del uso de sanitarios portátiles y de los contenedores colocados para los residuos sólidos urbanos.	Efecto positivo para el paisaje.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VI.2 Medidas de prevención, mitigación, compensación y remediación propuestas para la realización del proyecto

Etapa	Actividad	Impacto ambiental	Servicio ambiental afectado	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Operación	11	Posible alteración de la calidad del aire, el estado acústico natural, y la visibilidad.	Aire	La contratación de la maquinaria a utilizar se hará con compañías que demuestren que sus unidades han recibido el mantenimiento preventivo correspondiente. Optimización y uso de vehículos y maquinaria en buen estado. Toda la maquinaria pesada y los vehículos automotores deberán usar mofles de alto rendimiento para garantizar bajos niveles de emisión, los cuales no deberán sobrepasar los niveles máximos permisibles de las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-044-SEMARNAT-2017, NOM-045-SEMARNAT-2017, NOM-050-SEMARNAT-2018, NOM-080-SEMARNAT-1994. Todos los vehículos de transporte de personal, equipo y maquinaria pesada deberán considerar los criterios de certificación de bajas emisiones de gases de efecto invernadero. Realizar un estudio de contaminación por ruido a lo largo del trazo del proyecto buscando que la emisión de ruido por el uso de maquinaria y equipo será monitoreada dentro de los límites de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1993 y la Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001. Medición de emisiones con origen en fuentes móviles después del proyecto, estimar posibles reducciones. Se establecerá un Programa de riego de áreas desprovistas de vegetación y, particularmente de las áreas de circulación interna de vehículos, para evitar las emisiones fugitivas de partículas, que además de afectar la calidad del aire, reducen la visibilidad de las personas.	Disminución de las emisiones de gases y partículas a la atmósfera. Disminución de la emisión de polvos por efecto del movimiento de tierras. Evitar el levantamiento de partículas por la acción del viento.

CONSULTA PÚBLICA

Contniaución

Etapa	Actividad	Impacto ambiental	Servicio ambiental afectado	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Operación	11	Posible alteración en la calidad de los escurrimientos intermitentes; modificación en los patrones naturales del escurrimiento; así mismo, se puede presentar lixiviado o aceites que alteren la calidad del manto freático.	Agua superficial y/o subterránea	Se recomienda no acumular los materiales producto de la excavación en el área de proyecto, para evitar el arrastre hacia el cuerpo de agua cercano. Se deberá contar con contenedores para depositar los residuos sólidos generados por los trabajadores durante la obra. Colocar letrinas portátiles en puntos estratégicos dentro de las áreas, y disponer los desechos de la limpieza de las letrinas mediante un contratista autorizado para el manejo de este tipo de desechos. Se evitarán los derrames de aceites, combustibles, y substancias tóxicas. El mantenimiento de la maquinaria y equipo y vehículos se efectuará en talleres autorizados.	Evitar que se formen barreras para el libre flujo del agua superficial, y evitar la contaminación del agua. Evitar la contaminación del agua por posibles fugas o lixiviados. Control de escurrimientos.
	11	Posible erosión y contaminación del suelo.	Uso actual, calidad, erosión y/o drenaje del suelo.	Deberá contar con todos los permisos y autorizaciones antes de iniciar con las actividades propias de la operación del almacén de balastos. Evitar realizar estos trabajos en presencia de fuertes vientos y fuertes precipitaciones.	Evitar sanciones y retrasos por no estar en cumplimiento con los permisos y autorizaciones. Mantener la calidad del suelo, y evitar su erosión. Disminución de la contaminación del suelo.

CONSULTA PÚBLICA

Continuación

Etapa	Actividad	Impacto ambiental	Servicio ambiental afectado	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Operación	9,10,11,12	Posible erosión y contaminación del suelo.	Uso actual, calidad, erosión y/o drenaje del suelo.	Una vez realizadas las actividades de almacenamiento de balasto, se deberá prever el deslizamiento y erosión de materiales finos y sueltos del suelo orgánico, sobre todo en época de lluvias. Contar con un programa permanente de orden y limpieza. Se deberá elaborar un Plan integral para el manejo de sus residuos (sólidos municipales, de manejo especial y peligrosos). El contratista deberá llevar un registro en bitácora de la generación de los residuos. Los residuos sólidos municipales generados por las actividades diarias del personal se depositarán en contenedores que cuenten con tapa, distribuidos estratégicamente a lo largo del trazo del proyecto para después ser depositados en un relleno sanitario autorizado o en centros de reciclaje; se recomienda archivar los comprobantes de la disposición.	Mantener la calidad del suelo, y evitar su erosión. Disminución de la contaminación del suelo

CONSULTA PÚBLICA

Continuación

Etapa	Actividad	Impacto ambiental	Servicio ambiental afectado	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Operación	11	Posible erosión y contaminación del suelo.	Uso actual, calidad, erosión y/o drenaje del suelo.	Los materiales resultantes del almacenamiento de balastos que no se vayan a reutilizar, deberán ser depositados en una escombrera autorizada, o en los sitios de acopio para su reutilización según sea el caso. Se deberán colocar los residuos peligrosos en contenedores ubicados en los frentes de trabajo para su disposición en un almacén temporal sobre piso impermeable. Se deberá instrumentar una bitácora con información de generación, y de entradas y salidas del almacén con base en las disposiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su reglamento y Normas oficiales mexicanas aplicables. Se deberá gestionar la autorización como empresa generadora de residuos peligrosos emitida por la autoridad federal (SEMARNAT), y otra por la generación de residuos de manejo especial ante la Secretaria de Medio Ambiente del Estado. Se deberá llevar un registro en bitácora de la generación de los residuos sólidos municipales, de manejo especial y peligrosos.	Mantener la calidad del suelo, y evitar su erosión. Disminución de la contaminación del suelo

CONSULTA PÚBLICA

Continuación

Etapa	Actividad	Impacto ambiental	Servicio ambiental afectado	Medida a toma (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Operación	11	Posible alteración a la integridad de la vegetación y de la fauna de la zona	Flora y/o fauna	Se recomienda contar con un programa de capacitación, para que regularmente se les programen charlas impartidas por un especialista en la materia al personal que labora en la obra. Los ejemplares de vegetación ubicados en las colindancias de la obra deberán estar debidamente protegidos y señalados para asegurar su integridad durante todas las actividades. Para la fauna deberá ser protegida efectuando las actividades de ahuyentamiento para alejarlos de la obra.	Conservar la flora y la fauna del área del trazo y de la zona colindante

CONSULTA PÚBLICA

Etapa	Actividad	Impacto ambiental	Servicio ambiental afectado	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
		Posible afectación a la conectividad y accesibilidad, impactando servicios e infraestructura y el desarrollo local	Sociales y económicos	Para evitar problemas de tránsito en las vías de acceso al área de trabajo, se deberán utilizar señalamientos desde una distancia de 1 kilómetro en el sentido de flujo. Los señalamientos deberán ser claros y visibles desde una distancia de 200 m, y por la noche deberán estar iluminados. Las adecuaciones y mejoras se realizarán evitando interrumpir la dotación de servicios.	Mejora en la conectividad y accesibilidad regional, mejora de servicios e infraestructura que promoción en el desarrollo local

CONSULTA PÚBLICA

Etapa	Actividad	Impacto ambiental	Servicio ambiental afectado	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Operación	11	Posible afectación a la conectividad y accesibilidad, impactando servicios e infraestructura y el desarrollo local	Sociales y económicos	Cumplimiento del reglamento federal de seguridad, higiene y medio ambiente de trabajo, en preceptos de las Normas Oficiales Mexicanas NOM-010-STPS-1999 y NOM-002-STPS-2000. Mantener una capacitación de los trabajadores para atender cualquier tipo de contingencia debido a algún incendio que pudiera ocurrir, así como por derrumbes con brigadas debidamente entrenadas y equipadas. Mantener una cartilla de identificación de materiales y substancias inflamables que puedan ser manejadas en la obra, con su respectivo grado de riesgo.	Mejora en la conectividad y accesibilidad regional, mejora de servicios e infraestructura que promoción en el desarrollo local

CONSULTA PÚBLICA

Continuación

Etapa	Actividad	Impacto ambiental	Servicio ambiental afectado	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Operación	11	Posible afectación a la conectividad y accesibilidad, impactando servicios e infraestructura y el desarrollo local	Sociales y económicos	Se deberá preparar un programa de manejo de residuos sólidos municipales, de manejo especial y peligrosos. Se deberá elaborar un programa de contingencias ambientales, laborales, así como de protección civil para reducir los riesgos a peatones y personal por accidentes o incidentes en la zona de obra. Acordonamiento en zonas de operación, señalización de obra en proceso, colocación de elementos de contención controlando el desplazamiento de objetos y materiales afines a la obra. En todas las obras a realizar se recomienda tomar las medidas necesarias para garantizar la seguridad. Capacitación a personal en materia de salud, seguridad y medio ambiente. Avisar a los vecinos vinculados al proyecto, sobre la temporalidad y molestias que se ocasionarán por la obra. Prever acciones de mitigación de riesgos por problemas ocasionados por lluvias torrenciales en época de huracanes.	Mejora en la conectividad y accesibilidad regional, mejora de servicios e infraestructura que promoción en el desarrollo local

CONSULTA PÚBLICA

Etapa	Actividad	Impacto ambiental	Servicio ambiental afectado	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Operación	11	Posible pérdida de calidad del paisaje urbano	Paisaje urbano	Fomentar acciones de ordenamiento vial.	Conservar el paisaje del área del proyecto.
	11	Posible impacto por el uso de maquinaría	Aire	En caso de que la autoridad declarara alguna contingencia ambiental debido a que la calidad del aire no fuera satisfactoria, se seguirán las indicaciones que se señalen, además de que se estará atento a los noticieros y alertas de Gobierno del Estado con relación a la calidad del aire, especialmente cuando ya se esté hablando de precontingencia o propiamente de una contingencia ambiental. El equipo deberá estar funcionando en condiciones óptimas y contar con los mantenimientos necesarios.	Evitar el incremento de partículas, polvos y humo.
	11	Impacto por la generación de residuos	Suelo	El material resultante del proceso deberá ser manejado a través de prestadores de servicio autorizados. La contratación de los vehículos a utilizar para el retiro de los residuos del proceso se hará con compañías que demuestren que sus unidades han recibido el mantenimiento preventivo correspondiente. El transporte de residuos del proceso se realizará en vehículos cubiertos para evitar la dispersión de estos a su paso, así como polvos fugitivos. Los residuos del proceso serán depositados en sitios autorizados.	Evitar que la composición del suelo natural sea modificada por algún residuo generado durante la obra. Evitar fugas o derrames generados por la maquinaria y equipos destinados a la ejecución de la obra.
				Si ocurriera la descompostura de la maquinaria y fuera necesaria su reparación en el sitio, el suelo será protegido con una cubierta plástica a fin de que los residuos peligrosos que pudieran generarse no contaminen el suelo.	

CONSULTA PÚBLICA

Se enlistan a continuación, otras medidas preventivas para el desarrollo del proyecto:

Componente Agua

Los involucrados en el proyecto, deberán prevenir la contaminación del agua.
Se tendrá un consumo racional de agua para cada una de las actividades del proyecto.
Se deberá contar con documentos que indiquen la legal procedencia del agua a utilizar en el proyecto.
Es necesario contar con un registro del consumo total del agua residual tratada a utilizar en el proyecto.
El agua tratada a utilizar en el proyecto deberá cumplir con los límites máximos permisibles de contaminantes establecidos por la normatividad vigente.
Se deberá cumplir con lo que establezca la legislación ambiental vigente en materia de agua.
Se deberán contar con un sanitario portátil por cada 10 a 15 trabajadores en la obra de acuerdo con la normatividad vigente.
Los sanitarios portátiles deberán de contar con los servicios de limpieza y la disposición final de los residuos a un lugar debidamente autorizado.
Queda prohibido el verter agua residual en suelo natural o en cuerpos de agua; estas deberán ser recolectadas, transportadas y depositadas en plantas de tratamiento.
Evitar la acumulación de materiales que bloqueen los drenajes naturales y afecten el flujo pluvial, para evitar arrastres de suelo y contaminación del agua, en caso de lluvias.
Durante la preparación del sitio y operación se deberá utilizar agua residual tratada para la humectación de las vialidades, esta será suministrada mediante pipas y no contendrá contaminantes que pueda ocasionar un daño al suelo y/o al agua
No se deberá depositar material y residuos en áreas contiguas al proyecto.
Se deberá almacenar, manejar y controlar adecuadamente los materiales y sustancias utilizados en el proyecto, para evitar derrames y una posible contaminación del agua superficial.
Se deberán establecer sanciones económicas y/o administrativas a empleados que fueran sorprendidos vertiendo residuos, sustancias químicas y/o cualquier agente que genere un desequilibrio en las propiedades fisicoquímicas del agua.
Durante todas las etapas del proyecto se deberá contar con supervisión ambiental para asegurar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y en el resolutivo que emitirá la autoridad correspondiente.

CONSULTA PÚBLICA

Componente Suelo

Se recomienda el reúso del material producto de las excavaciones en caso de estar en buenas condiciones.
Se deberá proteger el suelo de la erosión provocada por el agua y el viento.
Los materiales como concretos premezclados, emulsiones, desmoldantes, selladores, grasas y aceites; así como residuos de estos, no deberán colocarse en contacto directo con la superficie del suelo.
En caso de generar residuos peligrosos, se deberá tramitar el registro como generador de residuos peligrosos ante SEMARNAT, cumpliendo así con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
Se deberá contar con el alta como generador de residuos manejo especial ante la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Nuevo León
Se deberá prevenir que no sean colocados aceites o algún otro material contaminante directamente en el suelo, durante todas las etapas del proyecto.
Se recomienda que la maquinaria, equipo y otros vehículos requeridos funcionen en condiciones óptimas.
Efectuar el riego de las superficies a trabajar para evitar la dispersión de polvos.
En el área de trabajo se deberán colocar contenedores para el depósito de los diferentes tipos de residuos generados, para su posterior recolección y disposición final. Debe procurar que las áreas de depósito de residuos estén separadas y no mezclar los residuos.
Se recomienda un programa de orden y limpieza durante las actividades.
Deberá contar con un programa de capacitación a los trabajadores para el manejo y disposición de los residuos peligrosos, de manejo especial y residuos sólidos urbanos, así como para dar a conocer estrategia para el reciclaje, reúso o aprovechamiento de los residuos generados (cartón, papel, plástico, residuos de alimento, etc.)
Para dar cumplimiento a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, se deberán establecer áreas específicas para el almacén temporal de residuos peligrosos en los frentes de trabajo con las características especificadas en la misma.
El manejo de los residuos (peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos) deberá ser a través de prestadores de servicio autorizados.
El área destinada para el resguardo de la maquinaria y equipo deberá cumplir con las especificaciones de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos para prevenir la contaminación del suelo.
Es necesario implementar procedimientos para la recolección, separación, almacenamiento y disposición final de los diferentes residuos generados en las diferentes etapas del proyecto.
Se realizará la recolección y disposición final de los diferentes tipos de residuos en forma periódica para evitar que estos permanezcan almacenados por períodos prolongados.
Se deberá contar con un programa de conservación y restauración de suelos para establecer las medidas y criterios para la conservación y el adecuado manejo de los suelos dentro del proyecto.
Se deberá resguardar las obras y actividades con malla ciclónica para evitar que los residuos y en lo posible las emisiones propias de la obra alteren las vialidades o bien el libre tránsito de ciclistas o peatones.
Durante todas las etapas del proyecto se deberá contar con supervisión ambiental para asegurar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y en el resolutivo que emitirá la autoridad correspondiente.

Componente Suelo

Se deberá vigilar que los vehículos de su propiedad y de empresas subcontratadas cuenten con

CONSULTA PÚBLICA

el cumplimiento con las Normas Oficiales Mexicanas y la legislación aplicable en la materia.
Los vehículos deberán estar en condiciones óptimas con el fin de que cumplan los límites máximos permisibles y se evite la contaminación a la atmósfera, al suelo y al agua.
Se deberá contar con una bitácora de las verificaciones y mantenimientos de todos los vehículos que operen durante el proyecto. Estos registros deberán ser conservados hasta la finalización del proyecto, y ser presentados cuando se requiera.
Los equipos que operan a base de diésel deberán tener un mantenimiento preventivo y los filtros estar en buen estado, para cumplir la normatividad ambiental aplicable.
Los camiones de carga utilizados deberán cubrirse con lonas en buen estado, ya sea que circulen llenos o vacíos.
Se deberá aplicar agua residual tratada por medio de camiones, mangueras o aspersores con suficiente frecuencia y cantidad antes, durante y después de las operaciones de movimiento de tierra.
Se deberá aplicar agua residual tratada conforme sea necesario, y antes de las situaciones de vientos pronosticados.
Durante todas las etapas del proyecto, se apagarán los equipos cuando no estén en uso.
Se debe evitar en lo posible la realización de trabajos con maquinaria y equipo durante el período nocturno, a fin de no generar ruidos molestos durante el período de descanso.
Se debe restringir el tránsito de vehículos y maquinaria pesada únicamente a los sectores necesarios para evitar la generación de ruidos.
En la medida de lo posible, los vehículos y maquinaria se mantendrán en óptimas condiciones con el fin de que cumplan los límites máximos permisibles en materia de ruido.
Se deberá de incluir dentro del Programa de verificación y mantenimiento de vehículos y maquinarias, las medidas que permitan la disminución de la generación de ruido.
Durante todas las etapas del proyecto se deberá contar con supervisión ambiental para asegurar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y en el resolutivo que emitirá la autoridad correspondiente.

CONSULTA PÚBLICA

Componente Flora

Se deberá contar con un programa para el manejo de los ejemplares de vegetación que se pretenda talar, por motivos de la operación del proyecto o de las maniobras que realizará la maquinaría y equipo durante las actividades de preparación del sitio y operación..
Deberán contar con personal capacitado para mantener el resguardo de la vegetación colindante al área del proyecto.
No está permitida la quema del material generado del retiro de la vegetación.
Se recomienda realizar pláticas con los trabajadores de la obra para asegurar la conservación de los ejemplares de vegetación que no sea necesario retirar.
Durante todas las etapas del proyecto se deberá contar con supervisión ambiental para asegurar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y en el resolutivo que emitirá la autoridad correspondiente.

Componente Fauna

Se deberá contar con personal capacitado para dar pláticas a los empleados de la obra para asegurar la protección y conservación de ejemplares de fauna.
Durante todas las etapas del proyecto se deberá contar con supervisión ambiental para asegurar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y en el resolutivo que emitirá la autoridad correspondiente.

VI.2. Impactos residuales

Considerando la naturaleza del proyecto propuesto, se estima que existirán algunos impactos residuales, particularmente derivado de las actividades iniciales de cambio de uso de suelo, que aún con la implementación de las medidas de prevención y mitigación recomendadas permanecerán en algunos de los parámetros ambientales evaluados, tal como se describe a continuación:

a) Con respecto a la cobertura vegetal, se considera que el impacto residual consistirá en la disminución de la superficie forestal que será ocupada para las actividades del proyecto.
b) Otro de los parámetros que se considera mantendrán un impacto residual es el paisaje, ya que su panorámica actual obedece a suelos sin infraestructura en las superficies de afectación que promueve este Estudio.

Sobre lo anterior, derivado de las afectaciones actuales que caracterizan a todos los componentes ambientales del lugar (que han sido descritas en apartados anteriores de este Estudio), se concluye que el proyecto es aceptable siempre y cuando se cumpla con la realización de las medidas específicas de prevención y mitigación recomendadas; considerándose que el área de estudio podrá soportar los cambios producidos como resultado de las actividades de operación del almacén de balasto, previendo que conforme se vaya avanzando en la aplicación de las medidas propuestas se podrá aminorar y/o en su caso, compensar los efectos negativos que permanecerán en el lugar por la ejecución del proyecto propuesto.

CONSULTA PÚBLICA

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

VII.1 Pronóstico del escenario

En esta sección se realizará un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros de la región bajo estudio, considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de mitigación.

VII.1.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

El escenario sin proyecto se describe de la siguiente forma.

El sistema ambiental muestra cierta homogeneidad en algunos medios como el geológico, edafológico y climático, esto influenciado por la ubicación del Proyecto.

Se trata de un área ubicada la periferia de la zona urbana en el municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León. Ubicado a 28.7 km. al sur de la Cabecera Municipal de Lampazos de Naranjo, Nuevo León.

Dentro del Sistema Ambiental definido no se localizan Áreas Naturales Protegidas de carácter federal o estatal, así como se ubica fuera de las Regiones Prioritarias.

El grado de afectación ocasionado por las actividades del hombre sobre el medio biótico (flora y fauna nativa presente en el área del Proyecto o su zona de influencia) ha sido importante.

Las actividades económicas predominantes en el municipio son la agricultura y la industrial, por lo que han ocurrido diversos procesos que han ocasionados un deterioro de la flora y fauna por estas actividades. En los recorridos de campo efectuados se encontró que en muchas zonas la vegetación natural ha cambiado a secundaria en algunos sitios, y en otros muestran un grado de disturbio en el área propuesta para el Proyecto.

Así mismo las obras existentes en la región, las cuales incluyen, carreteras, caminos o vías de accesos, líneas de CFE, vías de ferrocarril, y en general de la infraestructura necesaria de un desarrollo como el de la región donde se pretende ubicar el Proyecto, ha ocasionado en el curso de los años directamente la fragmentación y deterioro de los hábitats presentes.

Respecto a la flora presente en la región, en especifico en el sistema ambiental de acuerdo con la información obtenida de la Serie VII zonificación de uso de suelo y vegetación, se reconoció un tipo

CONSULTA PÚBLICA

de uso del suelo y vegetación, donde el Matorral espinoso tamaulipeco ocupa la totalidad del predio del proyecto.

En el predio del proyecto, se evidenció la presencia de una especie de vegetación enlistada en la norma 059-SEMARNAT-2010 con el estatus de Protección especial (Pr) *Echinocereus poselger;* en cuanto a la fauna no se registró ningún ejemplar con algún estatus de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010:

De acuerdo con lo anterior, sin el proyecto, el sitio forma parte de un sistema ambiental en vías de desarrollo, con interacciones de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente existente en un espacio y tiempo determinados, cuya capacidad de carga le permite soportar las actuales actividades, principalmente desarrolladas por el hombre, y seguir funcionando.

VII.1.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto

La construcción de este escenario se realizó tomando como base las tendencias de cambio descritas anteriormente y sobreponiendo los impactos ambientales relevantes (Significativos y Muy significativos) que generará el Proyecto: "ALMACÉN DE BALASTO LA PLAYA" en el sistema ambiental, sin incluir las medidas de mitigación propuestas.

La ejecución del Proyecto generará impactos en la región, en menor o mayor grado, para cada factor ambiental – agua, aire, suelo, flora, fauna, paisaje y socioeconómico -.

Las condiciones actuales del Sistema Ambiental en donde se ubicaría el proyecto no experimentarán alteraciones relevantes a raíz de la ejecución de este, ya que como se ha mencionado, en la región han ocurrido diversos procesos que han ocasionados un deterioro de la flora y fauna, factores que se ha considerado sean los más afectados por la ejecución del Proyecto.

Las acciones del Proyecto que generan los impactos negativos Significativos y Muy Significativos son derivadas principalmente de la etapa de preparación del sitio, al eliminar la cubierta vegetal de las áreas donde está presente; y los impactos generados durante la operación del proyecto.

De manera general los impactos que generaría la ejecución del Proyecto en la región serían para cada factor ambiental:

- Agua: Reducción de la superficie de absorción y dado a que se realizará el retiro de la vegetación forestal del sitio.

CONSULTA PÚBLICA

- Flora: Se verá afectada la vegetación ya que sería removida en el predio del proyecto, ya que se pretende la preparación del sitio para su posterior operación como almacén de balasto.
- Fauna: Durante las obras y actividades de preparación del sitio, la fauna en el área de afectación y en sus inmediaciones, emigrará a otros sitios más seguros, y una vez concluidas las obras, éstos regresarán a algunos de los sitios que normalmente recorren o podrán permanecer en las cercanías de las obras asociadas al Proyecto, ya que en ningún caso la operación como almacén de blasto que será de manera temporal destruirá unidades ambientales, sino que las afectarán parcial y temporalmente.
- Aire: Debido a la utilización de maquinaria pesada y a la actividad vehicular que se realizarán en las etapas de preparación del sitio y operación, se ocasionarán emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, emisiones de partículas de polvos y ruido.
- Suelo: Durante la etapa de preparación del sitio, en las actividades de desmalme y limpieza del sitio, se verá afectada la capa edáfica o capa fértil de suelo.

Un manejo inadecuado de los residuos generados, como basura domestica, tierra de excavación, escombros, podría generar encharcamientos. En el caso de un manejo inadecuado de los residuos peligrosos generados, podría darse la contaminación del suelo y del agua pluvial.

Si no se contara con el servicio de sanitarios portátiles durante el desarrollo de la obra, el fecalismo al aire libre originaría contaminación en el sitio.

Dada la ubicación del proyecto y sus colindancias, la inadecuada delimitación y señalización del área de trabajo podría generar algún accidente vehicular, principalmente si se accesa por la carretera Monterrey-Nuevo Laredo.

Se incrementaría notablemente la concentración de contaminantes de esas fuentes móviles, además de un incremento en el ruido en la zona.

Sin embargo, no todos los impactos generados por el Proyecto son negativos, teniendo impacto positivo sobre el factor socioeconómico de la región, la cual en su mayoría las actividades económicas es la industrial.

Además de los impactos negativos Significativos y Muy significativos que afectarán a la flora y la fauna y suelo, se encontró que la ejecución del Proyecto aumentara la demanda de servicios en el área, esto derivado de actividades como el transporte de maquinaria, materiales y personal.

CONSULTA PÚBLICA

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

La aplicación del Programa de Manejo Ambiental permitirá que los impactos negativos Significativos y Muy Significativos se prevengan, mitiguen o compensen.

Sin embargo, a pesar de la implementación del Programa de Vigilancia Ambiental, existirán impactos residuales debidos a la remoción de la vegetación, ya que no se permitirá el desarrollo de la vegetación del estrato arbustivo y arbóreo dentro de las áreas que comprenden el Proyecto.

La remoción de la vegetación causará que se elimine de manera permanente en aquellas áreas del Proyecto donde este factor ambiental está presente, disminuyendo las funciones que presta en el área, como son:

- Hábitat para la fauna
- Área de recarga
- Fijación y protección del suelo
- Modificación del microclima
- Barrera para el sonido, etc.

Cabe mencionar que la afectación a la vegetación es puntual; el retiro se realizará de forma mecánica, hacia un mismo frente y sin afectar áreas fuera del proyecto; ya que, de forma previa, una cuadrilla de trabajadores, guiados por el supervisor de la obra, realizará recorridos en el sitio para ahuyentar a la fauna, constituida principalmente por aves. Aunado a lo anterior, se informa al personal la prohibición de afectar a la fauna.

Cabe destacar que la etapa de preparación del sitio y operación contempla un lapso de 1.5 años (18 meses).

En la reincorporación del suelo vegetal removido en la etapa de preparación del sitio para que no se pierda el germoplasma, podría ser posible una pérdida de una pequeña cantidad de suelo sin posibilidad de recuperarla.

En escenario con proyecto, con la aplicación de medidas de mitigación, permitirá que los residuos generados, tanto peligrosos como no peligrosos, sean manejados adecuadamente, a través de prestadores de servicio autorizados; por lo anterior, dichos residuos se disponen en sitios autorizados y se busca su valorización, reduciendo los volúmenes de disposición final.

CONSULTA PÚBLICA

Se contará con el servicio de sanitarios portátiles durante el desarrollo de la obra; el prestador de servicios contratado se hace cargo de la disposición adecuada de los residuos.

Dada la ubicación del proyecto, se lleva a cabo la delimitación y señalización del área de trabajo, a fin de evitar accidentes vehiculares por la circulación de maquinaria y equipo y el impacto a las zonas colindantes que presentan vegetación natural.

Así mismo, se modificará el paisaje de manera temporal por la operación del proyecto en el sitio, ya que, a futuro, se pretende que el sitio se restablezca con el paso del tiempo.

El escenario con el proyecto propone que las medidas de mitigación contempladas sean suficientes para minimizar, rectificar y/o compensar los impactos identificados, para que los procesos biológicos no sufran algún deterioro de consideraciones regionales.

Para el escenario final (largo plazo), la calidad del sistema ambiental regional, tomando en cuenta las perturbaciones generadas a los diferentes componentes y sus variables ambientales, no presenta valores que indiquen efectos perjudiciales de relevancia.

VII.1.4 Pronóstico ambiental.

El pronóstico ambiental con la implementación del proyecto y sus medidas de prevención y mitigación, aunado al cumplimiento de la normativa ambiental aplicable y de aquellos lineamientos que establezca la autoridad evaluadora en materia de impacto ambiental, es el siguiente:

- La eliminación puntual de la vegetación además del suelo adherido a ella, en el área utilizada para la operación del proyecto.
- Afectación puntual al hábitat de la fauna del sitio, constituida principalmente por aves.
- Manejo adecuado de residuos generados, tanto peligrosos como no peligrosos.
- Permanencia de la obra al ubicar las estructuras de soporte sobre el sustrato adecuado para dar estabilidad a la misma.
- Se favorece la movilidad de las personas, lo que trae consigo un menor uso de vehículos particulares, reduciéndose las emisiones contaminantes a la atmósfera por el consumo de combustibles.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental.

El Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto tiene como objetivo general asegurar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas, a fin de evitar y/o reducir el impacto ambiental de las actividades y obras contempladas en el mismo.

CONSULTA PÚBLICA

Sus objetivos particulares son los siguientes:

- Prevenir y minimizar el impacto ambiental de las obras y actividades del proyecto.
- Comprobar el cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación definidas para el proyecto.
- Establecer un sistema que asegure el cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación propuestas.
- Generar información y aviso cuando un determinado impacto ambiental se acerque a su nivel crítico.

El seguimiento y control del Programa de Vigilancia Ambiental se llevará a cabo por la persona con alta jerarquía del proyecto quien se apoyará en campo con un responsable de los aspectos ambientales del mismo. Éste último tendrá las siguientes funciones:

- Coordinación con la persona de alta jerarquía para el proyecto
- Inspección diaria de las áreas para verificar el cumplimiento de los aspectos ambientales del proyecto a través de un check list.
- Revisión, integración y compilación de la documentación en materia ambiental relativa al proyecto.
- Resguardo en el sitio del proyecto de los documentos en materia ambiental del proyecto.
- Vigilar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación definidas para el proyecto.
- Reuniones de carácter ambiental con los contratistas involucrados a fin de dar cumplimiento a los compromisos establecidos en las autorizaciones en la materia.
- Apoyar a los contratistas en la capacitación ambiental de sus trabajadores en los aspectos ambientales del proyecto.
- Capacitación ambiental al personal directamente contratado por el promovente.
- Mantener actualizada la información ambiental del proyecto mediante el llenado de las bitácoras de actividades y elaboración de reportes mensuales de las actividades llevadas a cabo en la preparación del sitio reportes a las autoridades ambientales.

VII.2.1 Seguimiento y control (monitoreo)

Se vigilará el cumplimiento del programa diariamente durante las etapas de preparación del sitio y operación, por personal que el promovente convenga. Los registros de estas actividades deberán encontrarse en un lugar accesible para cualquier supervisión realizada al sitio o en caso de algún accidente.

CONSULTA PÚBLICA

Con la información recabada se elaborarán indicadores ambientales.

Los indicadores ambientales son estadísticas o parámetros que proporcionan información o tendencias de las distintas medidas para minimizar el impacto ambiental generado por la preparación del sitio y operación del proyecto. Estos indicadores pretenden proveer información de la aplicación de dichas medidas, así como la magnitud de la efectividad de las estrategias ambientales a implementar a lo largo del desarrollo del proyecto, lo que se conoce como desempeño ambiental.

Para medir el desempeño ambiental se proponen los siguientes indicadores:

El Índice de Eficacia de la Medida (e_i) aplica a todas las medidas de mitigación y por medio de las Fichas de Manejo y Monitoreo Ambiental se podrá registrar y presentar las evidencias del cumplimiento de las acciones de índole ambiental.

Índice de Eficacia (e_i) $e_i = \left(\frac{j}{k}\right) \times 100$	***e*** = resultados obtenidos con la aplicación de la medida ***i*** ***j*** = número de acciones que se realizaron en el período del informe para la medida ***i*** ***k*** = número total de acciones a realizar que integran la medida ***i***

Cuando se trate de la ejecución de las acciones establecidas se podrá obtener un mayor número de datos que midan, muestren y evidencien el éxito de su aplicación.

Se podrán incluir las evidencias del cumplimiento de la medida, por medio del registro de toda esta información en el formato de la Cédula de Vigilancia Ambiental, así como en la Bitácora de Obra considerada un instrumento de control comúnmente utilizado como parte de la supervisión de un proyecto; además de oficios, documentos, fotografías, etc.

Índice de Cumplimiento Ambiental (ICA) $ICA = \frac{x_{1i_1j_1} + x_{2i_2j_2} + \ldots + x_{ni_nj_n}}{X}$	***x*** = número de criterio de evaluación de la medida ***i***, durante la actividad ***j*** ***i*** = medida ***j*** = actividad ***X*** = número total de evaluaciones por período (de acuerdo con el criterio)

CONSULTA PUBLICA

Finalmente, los indicadores de desempeño miden el logro de los objetivos de programas o actividades que reflejan el cumplimiento de la misión y metas del proyecto. En este caso, para determinar el Desempeño Ambiental del proyecto se propone utilizar el promedio de las valoraciones dadas a las diferentes medidas a implementar, durante una actividad determinada por la etapa del proyecto. Los resultados de este indicador serán útiles en cualquier momento a lo largo del desarrollo del proyecto en cuestión.

Índice de Desempeño Ambiental $IDA = \frac{ICA_{ij}}{M}$	***i*** = medida ***j*** = actividad ***M*** = número de medidas totales del proyecto

Para el manejo y disposición de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, se proponen los siguientes Índices:

Índice de eficiencia = *Acciones realizadas en el período / Número de acciones totales*

- Limpieza de residuos urbanos por frente de trabajo
- Disposición final de residuos urbanos por frente de trabajo
- Contenedores para el manejo de residuos (por frente generador y cantidad generada)
- Número de incidentes ambientales (derrames de hidrocarburos)
- Volumen de agua y/o suelo contaminado
- Limpieza de residuos de manejo especial
- Disposición de residuos de manejo especial
- Instalaciones adecuadas para el manejo de aguas residuales por frente de trabajo
- Uso de agua tratada en la operación del proyecto de acuerdo con la normatividad aplicable
- Delimitación de áreas de circulación de vehículos y equipo pesado.

Para las obras de conservación y restauración de suelos los índices son:

Índice de eficacia suelo = *Acciones realizadas en el periodo / Número de acciones totales*

- Porcentaje de suelo conservado= (m^3 de suelo conservado) / (m^3 de suelo despalmado)
- Índice de materia orgánica aportada= (m^3 de materia orgánica adicionada al suelo) / (m^3 de suelo conservado)

CONSULTA PÚBLICA

Para las acciones de rescate y reubicación de especies de fauna se implementa:

***Índice de eficacia fauna** = Acciones realizadas en el periodo / Número de acciones totales*

Sensibilización ambiental al personal en obra, mediante la aplicación de campañas de protección a la fauna:

- Porcentaje de capacitación = Personal capacitad) / Personal Total
- Frecuencia de las campañas (mensual) = Campañas aplicadas (meses) / Período en obra (semestral)

Los indicadores ambientales se podrán modificar según las condicionantes que se mencionen en el resolutivo otorgado por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Se presentarán reportes ante SEMARNAT, con copia a PROFEPA, de la ejecución y avances del proyecto respecto a la realización y seguimiento a las medidas de mitigación proyectadas, a fin de dar cumplimiento a lo señalado en la autorización correspondiente.

Debe darse el seguimiento de las condiciones ambientales de acuerdo con las predicciones realizadas en esta Manifestación de Impacto Ambiental, partiendo de criterios técnicos que permitan aplicarlo de manera sistemática para seguir y cuantificar el valor de las acciones que serán realizadas, así como detectar posibles afectaciones. Para lograrlo se consideran, de inicio, los siguientes aspectos:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en esta Manifestación de Impacto Ambiental, así como las que establezca la autoridad evaluadora del mismo.
- Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y de mitigación establecidas para el proyecto.
- Valorar la eficacia de las medidas, y, en su caso, determinar las causas e implementar las correcciones necesarias.
- Detectar impactos no previstos en esta Manifestación de Impacto Ambiental e instrumentar nuevas medidas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Generar formatos para el seguimiento de las condicionantes impuestas por la autoridad ambiental.
- Generar formatos para verificar los impactos supuestos en esta Manifestación de Impacto Ambiental a fin de corroborar la validez del modelo y ecuación utilizados.

CONSULTA PÚBLICA

VII.3 Conclusiones.

Es importante señalar que el objeto del proyecto es el uso como almacén de balasto para cubrir con los requerimientos del proyecto integral SISTEMA FERROVIARIO PARA CONECTAR MONTERREY-NUEVO LAREDO", que tiene el fin de ofrecer espacios de trabajo para los habitantes del municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León.

Por otra parte, considerando los pronósticos de escenarios futuros en el sistema ambiental, el proyecto propuesto no representa un factor de cambio importante que altere radicalmente los ecosistemas de la región, no modificando así mismo los procesos hidrológicos, de propagación, reproducción y distribución de especies animales y vegetales; siendo fácilmente abatibles una vez que se apliquen las medidas de prevención y mitigación propuestas en este Estudio.

Los efectos en el paisaje serán permanentes por las características del proyecto; impactando en primera instancia los valores estéticos del Sistema Ambiental y la incidencia visual. El balance al considerar todos los efectos benéficos y perjudiciales del proyecto de una manera integral en el Sistema Ambiental puede considerarse compatible en función de la necesidad de la obra y de los beneficios que promoverá. Lo anterior aunado a que el impacto del proyecto puede ser abatible a través de la implementación de las medidas de mitigación, para poder valorar un impacto real.

El análisis realizado permite establecer que el proyecto de almacenamiento de balasto constituye una actividad auxiliar y estratégica para la infraestructura ferroviaria, cuya operación se integra de manera eficiente a la red de transporte por su cercanía a la vía férrea y a la carretera Monterrey–Nuevo Laredo.

Los resultados de los índices de diversidad y equidad, tanto en fauna como en vegetación, evidencian comunidades con estabilidad ecológica y relevancia en la cuenca hidrológica forestal, lo que subraya la necesidad de implementar medidas de mitigación y conservación. En este sentido, el proyecto se concibe como una acción de carácter logístico con impactos ambientales moderados y controlables, siempre que se apliquen las medidas de manejo propuestas. De esta manera, se justifica la viabilidad del predio como espacio de acopio, asegurando la disponibilidad del material pétreo para la obra ferroviaria y al mismo tiempo garantizando la protección de los recursos naturales y la sustentabilidad del entorno. Con base en lo anterior, se concluye que la ejecución del proyecto es aceptable desde el punto de vista ambiental, lo cual se encuentra soportado así mismo por los beneficios que prevalecerán si se ejecutan las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en este Estudio.

CONSULTA PÚBLICA

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.

Se hace entrega de 2 ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental y sus anexos, del proyecto "**ALMACÉN DE BALASTO LA PLAYA**" así como de los archivos electrónicos correspondientes, un juego de los cuales con la leyenda Consulta Pública.

Se incluyen los siguientes anexos:
Anexo 1- Contrato de arrendamiento
Anexo 2- Acta Constitutiva Instrumento 26,418
Anexo 3- Constancia de la Situación Fiscal de los promoventes.
Anexo 4- Identificación Oficial y Poder de los Apoderados Legales.
Anexo 5 Cédula profesional del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental
Anexo 6- Ubicación georreferenciada (KMZ)
Anexo 7 Planos
Anexo 8 Programa de obra
Anexo 9 Fotografías

VIII.1.1 Cartografía.

La ubicación georreferenciada del proyecto está en el *Anexo 6*

VIII.1.2 Fotografías.

Las fotografías del sitio pueden verse en el *Anexo 9*

VIII.1.3 Videos.

No se anexan videos.

VIII.2 Otros anexos.

CONSULTA PÚBLICA

VIII.2.1 Memorias.

Simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas: http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/#

Se realizó la consulta de información del proyecto dentro del Simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas (SIATL) del INEGI.

Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental.

Se realizó la consulta de información del proyecto dentro del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de SEMARNAT.

Cartografía consultada.

La cartografía temática del proyecto, Cartas G14A65 Bustamante y G14A66 Villaldama, escala 1:50000 y fue la siguiente:

- Topografía
- Geología
- Edafología
- Uso del suelo

Diagramas y gráficos.

Los diagramas y gráficos se muestran a lo largo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Resultados de análisis de laboratorio, cuando sea el caso.

No se incluyen.

Resultados de estudios de campo.

La información relativa a los estudios de campo del sitio, sobre flora y fauna, se describe en el numeral V. 2.2.

Estudios técnicos (geológicos, topográficos, hidrológicos, etc.).

No se incluyen, se recomienda al promovente realizarlos.

CONSULTA PÚBLICA

Modelos matemáticos y proyecciones numéricas para generación de escenarios o tendencias incluyendo memoria de cálculo.

No se incluyen.

Análisis estadísticos.

No se incluyen.

El programa de obra está en el *Anexo 8.*

CONSULTA PÚBLICA

VIII.3 Glosario de términos.

Adaptación: Medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos.

Adaptación al cambio climático: La capacidad de adaptación, definida como la habilidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad del clima y sus extremos) para moderar daños posibles, aprovecharse de oportunidades o enfrentarse a las consecuencias, será el mecanismo para reducir la vulnerabilidad en México.

Arrecife: Banco formado en el mar por rocas, puntas de roca o polípero y llega casi a flor de agua.

Banco de material: Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

Batimetría: Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

Braza: Medida de longitud usada en la marina equivalente a 1.829 metros del sistema inglés, 1.624 metros del francés; y 1.671 metros del español.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Calado: Profundidad a la cual se sumerge el barco en el agua, marcada siempre en números en proa y popa del buque; el máximo calado permitido del buque está indicado por la línea de máxima de inmersión.

Cambio Climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

CONSULTA PÚBLICA

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Contingencias ambientales: Situación de riesgo derivado de actividades humanas o de fenómenos naturales que pueden poner en peligro a uno o varios ecosistemas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Dársena: Parte interior y resguardada de un puerto en donde las embarcaciones realizan operaciones de maniobrabilidad.

Deforestación: Destrucción de la superficie forestal causada por la acción del hombre sobre la naturaleza, principalmente debido a las talas o quemas realizadas por la industria maderera, así como por la obtención de suelo para la agricultura, minería y ganadería.

Degradación: Reducción del contenido de carbono en la vegetación natural, ecosistemas o suelos, debido a la intervención humana, con relación a la misma vegetación ecosistemas o suelos, si no hubiera existido dicha intervención.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambienta- les en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Desmonte: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

CONSULTA PÚBLICA

Draga: Barco provisto de maquinaria especial para extraer materiales sólidos de los fondos o lechos marinos, en los canales de los puertos, ríos y esteros a fin de mantener las profundidades adecuadas.

Dragado: Acción de ahondar y limpiar de fango y arena los puertos, esteros, lagunas costeras, ríos, canales.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Ecosistema costero: La franja en la cual el medio marino y terrestre adyacente se constituyen en un sistema cuyos elementos interactúan entre sí, comprendiendo la transición entre la tierra y el mar, los ecosistemas terrestres adyacentes que afectan el mar a través de los flujos biológicos como el flujo de nutrientes y energía y los ecosistemas marinos afectados por su proximidad, tales como lagunas costeras, estuarios, manglares, dunas y playas.

Embarcación: Barco, nave, vehículo para la navegación por agua.

Escollera: Rompeolas, obra de resguardo en los puertos, hecha con rocas arrojadas sin orden al fondo del agua, para defender de la mar de fuera la cala, puerto o ensenada.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Espigón: Trozo de muelle que se deriva de otro principal para aumentar el abrigo de un puerto.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

CONSULTA PÚBLICA

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Indicadores: Es un valor observado representativo de un fenómeno determinado. En general, los indicadores cuantifican la información mediante la agregación de múltiples y diferentes datos. La información resultante se encuentra pues sintetizada. En resumen, los indicadores simplifican una información que puede ayudar a revelar fenómenos complejos.

Índices: Valor cuantitativo en el monitoreo de cambios en los extremos del clima, estos son calculados a partir de las series de datos observados de temperatura y precipitación.

Instalaciones turísticas: Toda construcción y/o equipamiento cuya función es facilitar la práctica de actividades netamente turísticas dentro de los desarrollos inmobiliarios turísticos.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

CONSULTA PÚBLICA

Mitigación del cambio climático: Medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero por fuente y/o de incrementar la eliminación de carbono mediante sumideros (FAO).

Muelle: Estructura edificada en la orilla del mar, de un estero o laguna costera, de un río o dentro de algún cuerpo de agua continental, para permitir el atraque de las embarcaciones y poder efectuar carga y descarga de mercancía o personas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Planes de seguridad hídrica local: La capacidad de una determinada población para salvaguardar el acceso a cantidades adecuadas de agua de calidad aceptable, que permita sustentar tanto la salud humana como la del ecosistema, basándose en las cuencas hidrográficas, así como garantizar la protección de la vida y la propiedad contra riesgos relacionados con el agua – inundaciones, derrumbes, subsidencia de suelos y sequías.

Relleno: Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona donde se pretende establecer el proyecto.

Susceptibilidad: Indica la probabilidad de que algo suceda, está vinculado a aquello capaz de ser modificado o de recibir impresión por algo o alguien.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

CONSULTA PÚBLICA

Vegetación forestal: El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

Vulnerabilidad: Nivel a que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar los efectos adversos del Cambio Climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación.

Zona de tiro: Área destinada al depósito del material dragado en el continente.

CONSULTA PÚBLICA