CONSULTA PÚBLICA

# CAPÍTULO I.



CONSULTA PÚBLICA

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

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



## Contenido: Capitulo I

I.1. Proyecto. ..... 1
I.1.1 Nombre del proyecto. ..... 1
I.1.2 Ubicación del proyecto. ..... 1
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto. ..... 3
I.1.4 Presentación de la documentación legal. ..... 3
I.2 Promovente ..... 5
I.2.1 Nombre o razón social ..... 5
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente ..... 5
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal ..... 6
I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones ..... 6
I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental ..... 6
I.3.1 Nombre o razón social ..... 7
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP ..... 7
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio ..... 7
1.3.4. Colaboradores ..... 7
I.3.5 Dirección del responsable técnico del estudio ..... 7

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



## I.1. Proyecto.

### I.1.1 Nombre del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto: ""Desarrollo Habitacional "Rincón de la Vereda"., ubicado en el municipio de Monterrey, Nuevo León.

### I.1.2 Ubicación del proyecto.

El sitio donde se pretende el establecimiento del proyecto corresponde a un polígono con una superficie de Área a Desarrollar 73,164.96 $m^2$ (Figura I.1, Tabla I.1, Anexo **I**: Plano Urbanístico del Proyecto), inevitablemente se hace necesario **el cambio de uso de suelo (CUSTF) de la totalidad de la superficie 73,164.96 $m^2$** dado que actualmente cuenta con vegetación de tipo **vegetación de matorral submontano** (Figuras I.2, Tabla I.2, **Anexo I**: Mapa de Cambio de Uso de Suelo).

CONSULTA PÚBLICA

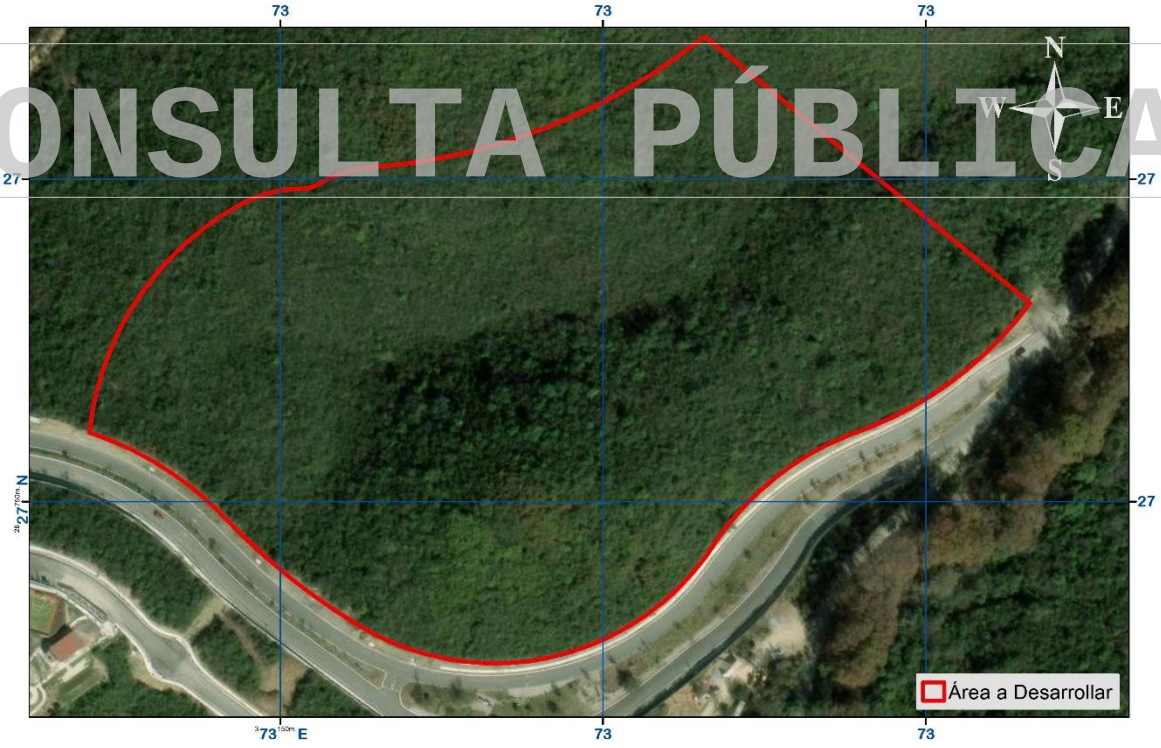



**Figura I.1.** Muestra la ubicación el polígono total**.**

**Tabla I.1.** Coordenadas Datum WGS 84 del **Área a Desarrollar**



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| Área a Desarrollar/ CUST | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Vértice** | **X** | **Y** | **Vértice** | **X** | **Y** | **Vértice** | **X** | **Y** |
| 1 | 373166.74 | 2827897.02 | 32 | 373387.96 | 2827766.86 | 63 | 373125.10 | 2827741.82 |
| 2 | 373171.64 | 2827899.65 | 33 | 373380.06 | 2827761.04 | 64 | 373117.33 | 2827749.43 |
| 3 | 373176.75 | 2827901.81 | 34 | 373372.61 | 2827754.66 | 65 | 373109.06 | 2827756.46 |
| 4 | 373182.05 | 2827903.48 | 35 | 373365.63 | 2827747.77 | 66 | 373100.31 | 2827762.91 |
| 5 | 373187.48 | 2827904.67 | 36 | 373359.17 | 2827740.39 | 67 | 373091.13 | 2827768.72 |
| 6 | 373193.00 | 2827905.34 | 37 | 373353.26 | 2827732.56 | 68 | 373081.56 | 2827773.88 |
| 7 | 373206.95 | 2827906.74 | 38 | 373347.76 | 2827724.42 | 69 | 373071.66 | 2827778.35 |
| 8 | 373220.82 | 2827908.84 | 39 | 373341.63 | 2827716.75 | 70 | 373061.47 | 2827782.12 |
| 9 | 373234.57 | 2827911.64 | 40 | 373334.90 | 2827709.60 | 71 | 373062.90 | 2827792.11 |
| 10 | 373248.15 | 2827915.11 | 41 | 373327.61 | 2827703.01 | 72 | 373065.06 | 2827801.97 |
| 11 | 373261.55 | 2827919.26 | 42 | 373319.82 | 2827697.04 | 73 | 373067.93 | 2827811.65 |
| 12 | 373274.73 | 2827924.08 | 43 | 373311.57 | 2827691.71 | 74 | 373071.51 | 2827821.09 |
| 13 | 373287.64 | 2827929.55 | 44 | 373302.91 | 2827687.07 | 75 | 373075.77 | 2827830.24 |
| 14 | 373300.27 | 2827935.65 | 45 | 373293.91 | 2827683.14 | 76 | 373080.68 | 2827839.06 |
| 15 | 373312.57 | 2827942.39 | 46 | 373284.62 | 2827679.95 | 77 | 373086.23 | 2827847.50 |
| 16 | 373324.53 | 2827949.73 | 47 | 373275.11 | 2827677.52 | 78 | 373092.38 | 2827855.50 |
| 17 | 373336.10 | 2827957.65 | 48 | 373265.43 | 2827675.87 | 79 | 373099.10 | 2827863.03 |
| 18 | 373347.26 | 2827966.15 | 49 | 373255.65 | 2827675.00 | 80 | 373106.36 | 2827870.06 |
| 19 | 373498.43 | 2827842.24 | 50 | 373245.82 | 2827674.93 | 81 | 373114.10 | 2827876.53 |
| 20 | 373491.88 | 2827833.88 | 51 | 373236.03 | 2827675.65 | 82 | 373122.31 | 2827882.41 |
| 21 | 373484.83 | 2827825.93 | 52 | 373227.33 | 2827676.94 | 83 | 373130.92 | 2827887.68 |
| 22 | 373477.30 | 2827818.44 | 53 | 373218.74 | 2827678.86 | 84 | 373136.50 | 2827890.45 |
| 23 | 373469.32 | 2827811.42 | 54 | 373210.31 | 2827681.39 | 85 | 373142.34 | 2827892.63 |
| 24 | 373460.93 | 2827804.91 | 55 | 373202.09 | 2827684.52 | 86 | 373148.37 | 2827894.19 |
| 25 | 373452.15 | 2827798.92 | 56 | 373194.11 | 2827688.24 | 87 | 373154.54 | 2827895.11 |
| 26 | 373443.02 | 2827793.49 | 57 | 373186.42 | 2827692.52 | 88 | 373160.76 | 2827895.39 |
| 27 | 373433.57 | 2827788.63 | 58 | 373175.32 | 2827699.58 | 89 | 373162.33 | 2827895.49 |
| 28 | 373423.84 | 2827784.37 | 59 | 373164.55 | 2827707.12 | 90 | 373163.86 | 2827895.80 |
| 29 | 373413.86 | 2827780.71 | 60 | 373154.12 | 2827715.13 | 91 | 373165.34 | 2827896.31 |
| 30 | 373404.90 | 2827776.72 | 61 | 373144.05 | 2827723.60 | 92 | 373166.74 | 2827897.02 |
| 31 | 373396.25 | 2827772.09 | 62 | 373134.37 | 2827732.50 | | | |

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA






**Figura I.2.** Muestra la tipificación del **polígono de CUSTF**.

CONSULTA PÚBLICA

### I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

Indeterminado, ya que se trata de un cambio de uso de suelo permanente.

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

En el **Anexo IV** (Documentación legal del promovente) se presentan copias certificadas de la siguiente documentación legal:

1. [redacted]

[redacted]



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



- [redacted]

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

| [redacted] | | | |
|---|---|---|---|
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | |
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | |
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | |

**2.** [redacted]



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



[redacted]

Con fundamento en la documentación legal que integra el presente expediente, se hace constar que el promovente acredita la legítima propiedad de una superficie total de **923,472.37 m²,** de los cuales **169,530.82 m²** corresponden a la superficie sujeta al presente trámite de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en la modalidad de Impacto Ambiental. Asimismo, se manifiesta que el nombre actual del proyecto es: **"Desarrollo Habitacional Rincón de la Vereda", ubicado en el municipio de Monterrey, Nuevo León**; no obstante, derivado de que previamente se realizaron diversos trámites administrativos y gestiones ante autoridades municipales bajo la denominación "Sierra Alta 10.º Sector, Etapa 5", algunos de los anexos técnicos y cartográficos que forman parte del expediente conservan dicha nomenclatura. En consecuencia, mediante la presente nota aclaratoria se precisa que ambas denominaciones corresponden al mismo proyecto, promovente y predio, sin que ello implique modificación alguna respecto de la superficie, ubicación o características técnicas objeto del presente trámite.

## I.2 Promovente

### I.2.1 Nombre o razón social

[redacted]



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



### I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[redacted] (**Anexo V:** RFC de la promovente)

### I.2.3 Nombre y cargo del Delegado Fiduciario

[redacted]. (**Anexo V:** INE del Representante Legal).

### I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

[redacted]

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

Los siguientes datos se certifican con la documentación legal del **Anexo VI:** Acreditación del responsable de la elaboración del estudio.

CONSULTA PÚBLICA

Se presenta copia del Registro como Prestador de Servicios Forestales de la empresa [redacted]

Se presenta copia de la Escritura Pública Número 13,329, Libro 108 la cual refiere a la Constitución de la Sociedad Civil, [redacted] En la misma escritura funge como socio administrador y apoderado general el [redacted].

Se presenta copia simple de la Cedula de Registro Federal de Contribuyentes de la empresa [redacted]



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



Se presenta copia simple de la identificación oficial del [redacted].

### I.3.1 Nombre o razón social

[redacted]

### I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[redacted]

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

[redacted].

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

### 1.3.4. Colaboradores

[redacted]



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



[redacted]

[redacted]

### I.3.5 Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

# CAPÍTULO II.




CONSULTA PÚBLICA

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



## Contenido: Capitulo II

II.1. Información general del proyecto. ..... 1
II.1.1. Naturaleza del proyecto. ..... 1
II.1.1.1 Justificación de áreas del proyecto. ..... 1
II.1.2. Ubicación física y dimensiones del proyecto. ..... 3
II.1.2.1. Ubicación del proyecto. ..... 3
II.1.2.2. Dimensiones del proyecto ..... 6
II.1.3. Inversión requerida ..... 7
II.1.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos. ..... 7
II.2. Características particulares del proyecto. ..... 7
II.2.1. Programa de trabajo. ..... 8
II.2.2. Uso actual del suelo ..... 10
II.2.2.1. Determinación del muestreo del uso actual de suelo (área de influencia y área de CUS del proyecto). ..... 12
II.2.2.2. Volumen forestal maderable del área de CUS del proyecto. ..... 17
II.2.3. Etapa de actividades previas ..... 25

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



## II.1. Información general del proyecto.

### II.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción de un complejo habitacional, el cual se pretende construir en una superficie total a desarrollar de **73,164.96 m²**, superficie solicitada para el trámite de **cambio de uso de suelo** dado que actualmente cuenta con vegetación de tipo **vegetación de matorral submontano** que se pretende remover para la construcción del presente proyecto, contemplando como áreas ocupacionales del suelo lotes habitacionales, transformadores CFE, derecho de paso pluvial y SADM, vialidad, lote de impacto 0 y áreas verdes (Figura II.1).

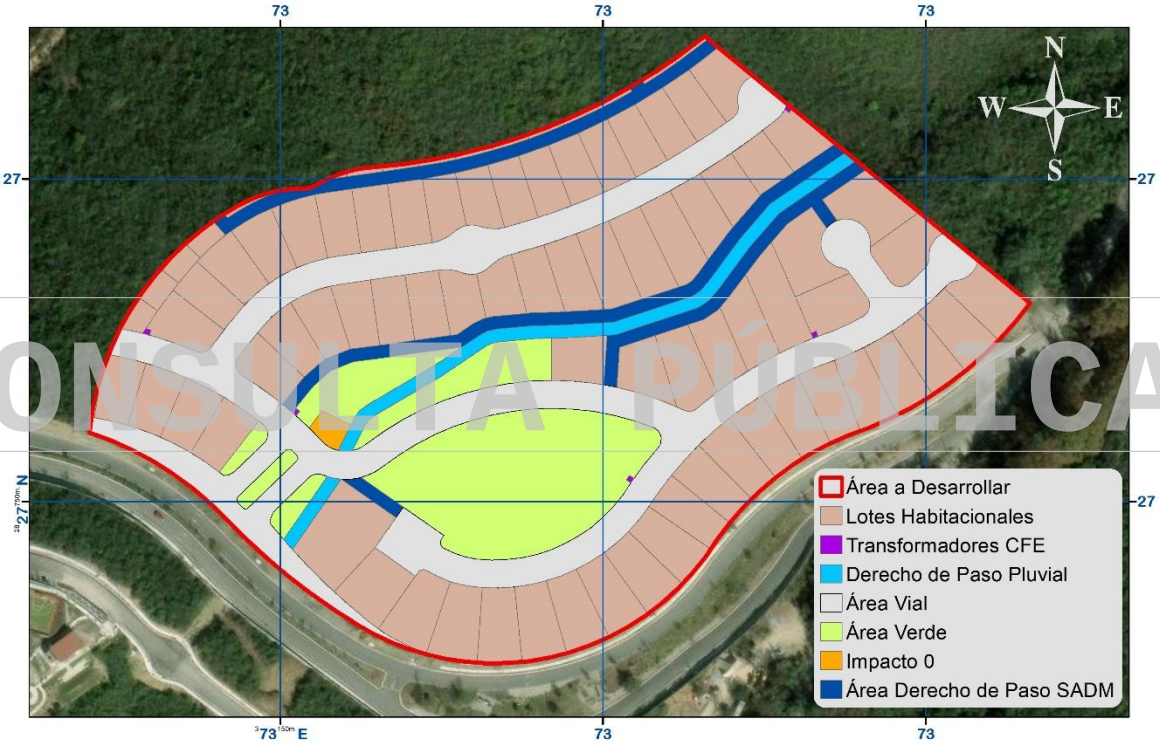



**Figura II. 1.** Naturaleza del proyecto conforme a la ocupación del suelo planeada.

#### II.1.1.1 Justificación de áreas del proyecto.

De acuerdo con la naturaleza del proyecto, se vincula la justificación para las ocupaciones de suelo que se pretenden en el proyecto.

**a) Área habitacional**



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



El área tipificada como lotes habitacionales comprende el 56.55% donde se pretende la construcción de 88 lotes habitacionales con lo cual se pretende brindar la construcción adecuada. Lo anterior se pretende realizar bajo el cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación ambientales desde la preparación del sitio hasta la construcción y el seguimiento ambiental correspondiente.

**b) Vialidades**

La zona de vialidades se compone de circuitos cerrados de vialidad que representa el 21.30% de la superficie con respecto al total del proyecto. Estas áreas se encuentran a lo largo del proyecto colindando con los lotes habitacionales y comerciales proyectados.

**c) Áreas verdes municipales**

Las áreas verdes municipales comprenden el 13.02% de superficie del área a desarrollar del proyecto, distribuidas estratégicamente, en el orden de fomentar la presencia de vegetación nativa de porte alto que puedan contar la suficiente infiltración de agua y dar continuidad al servicio hidrológico y la preservación de flora; esto a su vez fomentara mayor conservación del suelo en calidad, así como movilidad de fauna menor, captación de contaminantes atmosféricas y oxigenación, así como belleza paisajística de la región. Se contempla que los primeros tres meses previo a la construcción, se destinarán áreas de acopio temporales en las áreas verdes, las cuales brindarán resguardo, protección, conservación y mantenimiento del arbolado nativo, especies de lento crecimiento y aquellas especies encontradas en algún estatus de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (si se llegase a encontrar, aunque en el muestreo florístico no se registraron especies en algún estatus de riesgo), cuyo hábitat final se pretende sea su distribución en las mismas áreas verdes del proyecto, de acuerdo al Programa de Rescate de Flora y Fauna.

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


**d) Área de derecho de paso drenaje pluvial, área de derecho de paso S.A.D.M, e Impacto 0**

El área destinada a derecho de paso drenaje pluvial abarca el 2.65% de la superficie total del proyecto, mientras que área de derecho de paso S.A.D.M. representa el 6.17% y el lote de impacto 0 el 0.27%. Estas zonas están destinadas a garantizar el adecuado manejo y flujo de aguas pluviales, así como a permitir el acceso a la infraestructura de servicios de agua y drenaje. Su ubicación dentro del proyecto se ha determinado estratégicamente para minimizar impactos en las áreas habitacionales, asegurando el correcto funcionamiento de los sistemas hidráulicos y de servicios.

## II.1.2. Ubicación física y dimensiones del proyecto.

### II.1.2.1. Ubicación del proyecto.

El área del proyecto se encuentra inmersa en el municipio de **Monterrey, Nuevo León** (Figura II.2) de acuerdo con escrituras y expediente catastral.

CONSULTA PÚBLICA

Monterrey se localiza en el paralelo 25°40' de latitud norte y 100°18' de meridiano oeste, a 537 metros sobre el nivel del mar; está limitado al norte con los municipios de San Nicolás de los Garza y General Escobedo; al sur con los municipios de San Pedro Garza García y Santiago; al este con Guadalupe y Juárez; y al oeste con Santa Catarina y García. Cuenta con una amplia mancha urbana en conurbación con los municipios limitantes. Este cuenta con una extensión territorial de 323.60 kilómetros cuadrados.

A su vez, el estado de **Nuevo León** se localiza en el noreste del país en las siguientes coordenadas geográficas extremas: al norte 27º 49' y al sur 23º 11' de latitud norte; al este 98º 26' y al oeste 101º 14' de longitud oeste. Cuenta con una superficie de 64,210 kilómetros cuadrados ($Km^2$), que representa el 3.3% de la superficie total del país.


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



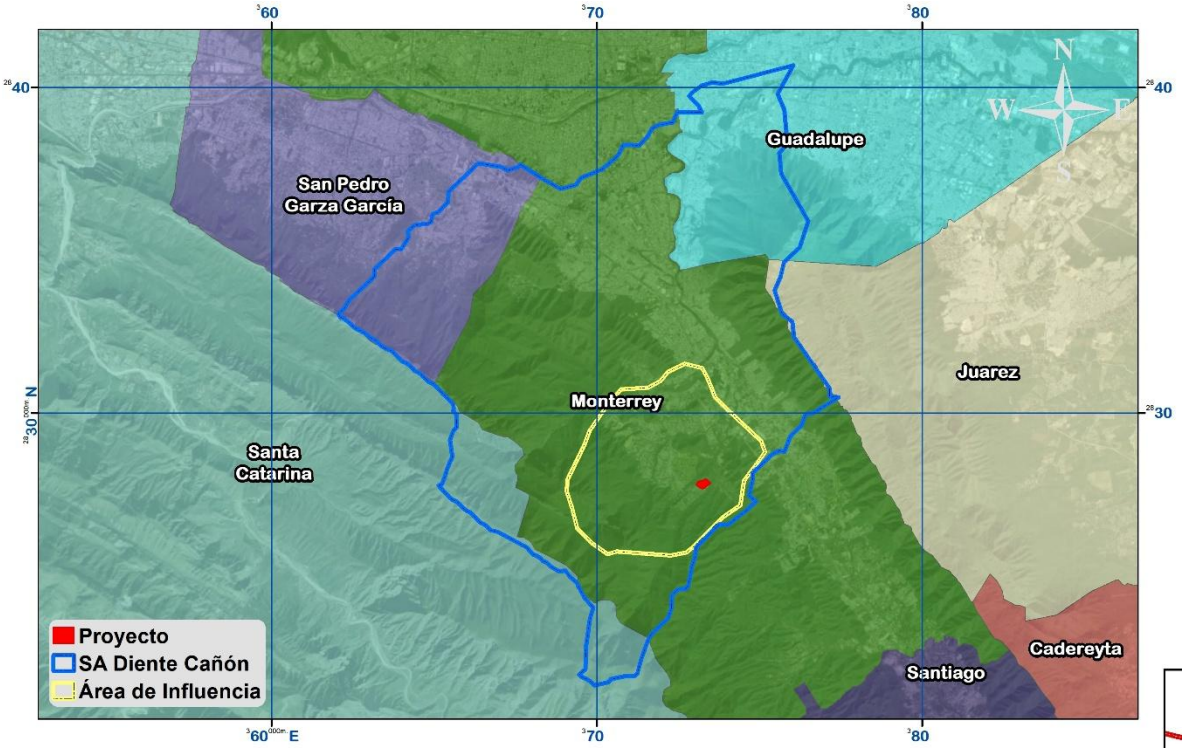



**Figura II.2.** Ubicación del proyecto con respecto a la división municipal del estado de Nuevo León.

CONSULTA PÚBLICA

El predio se encuentra al sur del municipio de Monterrey, colindando al sur con la Avenida Sierra Alta, al este con el fraccionamiento Las Estancias, al oeste y norte con predios sin uso aparente y 200 metros al noroeste con el Club de Golf Valle Alto (Figura II.3 y 4; **Anexo II:** Ubicación del Proyecto).



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA






**Figura II.3.** Ubicación del proyecto con respecto a la traza urbana de la zona.

CONSULTA PÚBLICA

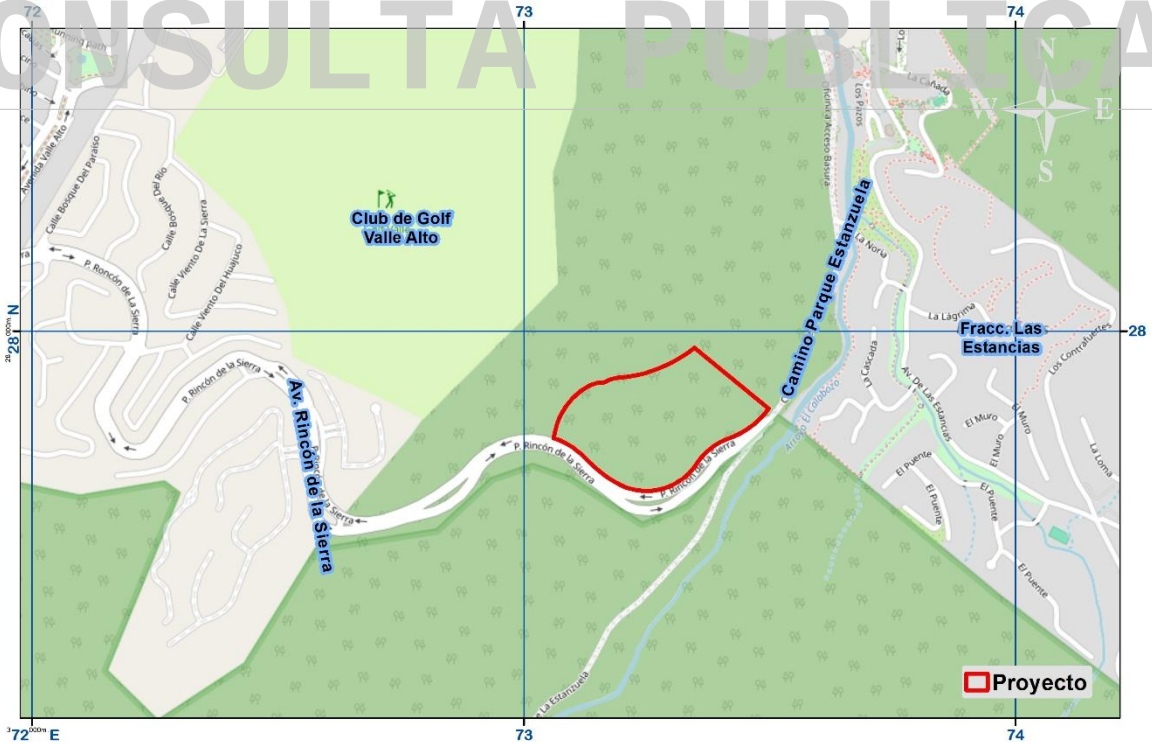



**Figura II.4.** Ubicación del proyecto con respecto a sus colindancias particulares.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



### II.1.2.2. Dimensiones del proyecto

La Tabla II.1 especifica la superficie requerida para el desarrollo del proyecto y las dimensiones de los usos que se esperan (**Anexo I:** Plano Urbanístico del proyecto) y las Tablas II.2 y II.3, la superficie específica para el cambio de uso de suelo y la zonificación ambiental del área del proyecto, respectivamente, todo esto por ser el objetivo principal de la solicitud ante esa Autoridad federal del cambio de uso de suelo.

**Tabla II.1.** Tabla de dimensiones del proyecto.

| Concepto | Superficie ($m^2$) | Superficie (Ha) | Porcentaje (%) |
|---|---|---|---|
| Área Total | 169,530.82 | 16.95 | |
| Área Autorizada | 96,365.86 | 9.64 | |
| Área por Autorizar | 73,164.96 | 7.32 | |
| Área a Desarrollar | 73,164.96 | 7.32 | 100.00 |
| Área Vialidad | 15,587.53 | 1.56 | 21.30 |
| Área Municipal | 9,522.64 | 0.95 | 13.02 |
| Área Derecho de Paso SADM | 4,510.70 | 0.45 | 6.17 |
| Área Derecho de Paso Drenaje Pluvial | 1,938.03 | 0.19 | 2.65 |
| Impacto 0 | 200.00 | 0.02 | 0.27 |
| Transformador CFE | 33.86 | 0.00 | 0.05 |
| Área Habitacional | 41,372.20 | 4.14 | 56.55 |
| Lotes Unifamiliares | 88.00 | | |

CONSULTA PÚBLICA

**Tabla II.2.** Superficie de cambio de uso del suelo propuesta.

| Concepto | Superficie ($m^2$) | Superficie (ha) | Porcentaje (%) |
|---|---|---|---|
| Área neta para desarrollar | 73,164.96 | 7.32 | 100.00 |
| **Superficie solicitada para CUSTF** | 73,164.96 | 7.32 | 100.00 |

**Tabla II.3.** Zonificación ambiental de las superficies del predio.

| Zonas | Clasificaciones | Superficie (ha) | % |
|---|---|---|---|
| Zonas de conservación y aprovechamiento restringido | Áreas Naturales Protegidas | 0 | 0 |
| | Superficie arriba de 3,000 msnm | 0 | 0 |
| | Superficie con pendientes mayores al 100% o 45˚ | 0 | 0 |
| | Superficie con vegetación de manglar o bosque mesófilo de montaña | 0 | 0 |
| | Superficie con vegetación en galería | 0 | 0 |
| Zona de producción | Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable alta | 0 | 0 |
| | Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable media | 0 | 0 |
| | Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable baja | 7.32 | 100.00 |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| Zonas | Clasificaciones | Superficie (ha) | % |
|---|---|---|---|
| | Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas | 0 | 0 |
| | Terrenos adecuados para realizar forestaciones | 0 | 0 |
| Zonas de restauración | Terrenos con degradación alta | 0 | 0 |
| | Terrenos con degradación baja | 0 | 0 |
| | Terrenos degradados que ya estén sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración | 0 | 0 |

### II.1.3. Inversión requerida

El capital total requerido para la ejecución del proyecto es de aproximadamente **$152,630,745.11 (Ciento cincuenta y dos millones seiscientos treinta mil setecientos cuarenta y cinco pesos 11/100 M. N.)** capital para el cual no se ha estimado un período de recuperación.

### II.1.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El área del proyecto se ubica en una zona factible para urbanizar el suelo de acuerdo con el plan de desarrollo urbano del municipio de Monterrey, donde se especifica el uso de suelo que el predio es compatible para **uso habitacional**, así mismo la obra cuenta con la factibilidad de poder conectarse a los servicios públicos de agua potable y drenaje sanitario para el desarrollo y contara con red de energía eléctrica y los servicios de recolección de residuos y seguridad (**Anexo VII:** Plano de Desarrollo Urbano, de Agua y Drenaje y CFE).

CONSULTA PÚBLICA

## II.2. Características particulares del proyecto.

La tabla siguiente señala las obras principales y asociadas a las etapas: actividades previas y preparación del sitio, del proyecto; no siendo necesario el establecimiento de servicios de apoyo por caracterizarse la zona en estudio como de periferia urbana.

**Tabla II.4.** Actividades para realizar para las etapas de actividades previas y preparación del sitio del proyecto.

| Obras principales y asociadas | Descripción |
|---|---|
| **Actividades previas** | |
| **Estudios de factibilidad** | Consultas de factibilidad de uso de suelo conforme a planes de desarrollo autorizados, así como estudios de mercado. |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| Obras principales y asociadas | Descripción |
|---|---|
| **Ingeniería preliminar** | Trazo preliminar del proyecto considerando datos de ingeniería correspondiente (topografía, hidrología-hidráulica, geología y/o mecánica de suelos). |
| **Tramites y autorizaciones** | Solicitudes de autorización ambiental, de urbanización y de construcción para realizar las actividades bajo los lineamientos legales correspondientes. |
| **Preparación del sitio** | |
| **Programa de Protección, Rescate y Conservación de Flora y Fauna Silvestre.** | Actividades de protección, respeto/reforestación y conservación de flora nativa y fauna silvestre, conforme a las características bióticas descritas en los estudios ambientales, así como, el cumplimiento de lo que determinen las autoridades ambientales correspondientes, antes del desmonte y despalme. |
| **Brechas de acceso.** | Apertura de la capa vegetal para crear caminos de acceso al área del proyecto para el tránsito de la maquinaria a utilizar y que permita establecer los frentes de trabajo necesarios. |
| **Desmonte y despalme del terreno.** | Remoción y extracción de la capa vegetal, así como de la capa superficial del suelo (tierra vegetal) en el total del área del proyecto, respetando árboles que se planeen mantener para las áreas verdes y áreas de acopio establecidas. |
| **Picado de productos resultantes del desmonte.** | Trituración del material vegetal para un mejor acomodo en cúmulos que permita un mejor levantamiento y retiro de estos desechos. |
| **Uso de combustibles e insumos.** | Uso de combustible e insumos para la maquinaria a utilizar, con su recarga y manejo fuera del área del proyecto. |
| **Manejo y disposición de residuos.** | Separación y recolección de los residuos generados, transportados y dispuestos por proveedores autorizados para ello. |
| **Programa de Manejo de Suelo, Control de Erosión y Recarga de Agua en el Subsuelo.** | Obras y actividades de retención de suelo y recarga de agua subterránea, conforme a la proyección del escenario tres de proyecto con obras de mitigación. |
| **Programa de Prevención de la Contaminación Atmosférica** | Actividades de prevención de emisión de polvos y emisiones de contaminantes a la atmosfera. |
| **Plan de Manejo Ambiental y Programa de Vigilancia Ambiental** | Ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación ambientales autorizadas de los estudios ambientales, así como, el cumplimiento de lo que determinen las autoridades ambientales. |

CONSULTA PÚBLICA

### II.2.1. Programa de trabajo.

A continuación, se muestra el esquema calendarizado de trabajo, desglosado por obras y actividades. **Se solicita una vigencia en la autorización de 48 meses (04 años)** para el Cambio de Uso del Suelo, esperando que cualquier eventualidad no dificulte la ejecución de los trabajos técnicos derivado de eventos climáticos**.**



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

**Tabla II.5**. Programa calendarizado de trabajo basado para los **cuatro años** de actividades.

| Obras principales y asociadas | Meses | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 |
| **Actividades Previas** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estudios de factibilidad | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ingeniería preliminar | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tramites y autorizaciones | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Preparación del sitio** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Programa de Protección, Rescate y Conservación de Flora y Fauna Silvestre. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Brechas de acceso | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desmonte y despalme del terreno | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Picado de productos resultantes del desmonte | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Uso de Combustibles e insumos | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Manejo y Disposición de Residuos | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Programa de Manejo de Suelo, Control de Erosión y Recarga de Agua en el Subsuelo | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Programa de Prevención de la Contaminación Atmosférica | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plan de Manejo Ambiental y Programa de Vigilancia Ambiental | | | | | | | | | | | | | | | | | |

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



## II.2.2. Uso actual del suelo

Según el INEGI Serie VI, en su Carta de Uso del Suelo y Vegetación G14C36 Escala 1:50,000, el tipo de uso suelo para el área del proyecto corresponde a Vegetación Matorral Submontano, dicha condición se corroboro en los recorridos realizados, por lo que, de acuerdo con las características y muestreos realizados, actualmente se presenta vegetación de tipo **Vegetación Matorral Submontano** en el 100% del polígono a desarrollar (Figura II.5; Foto II.1. y 2).

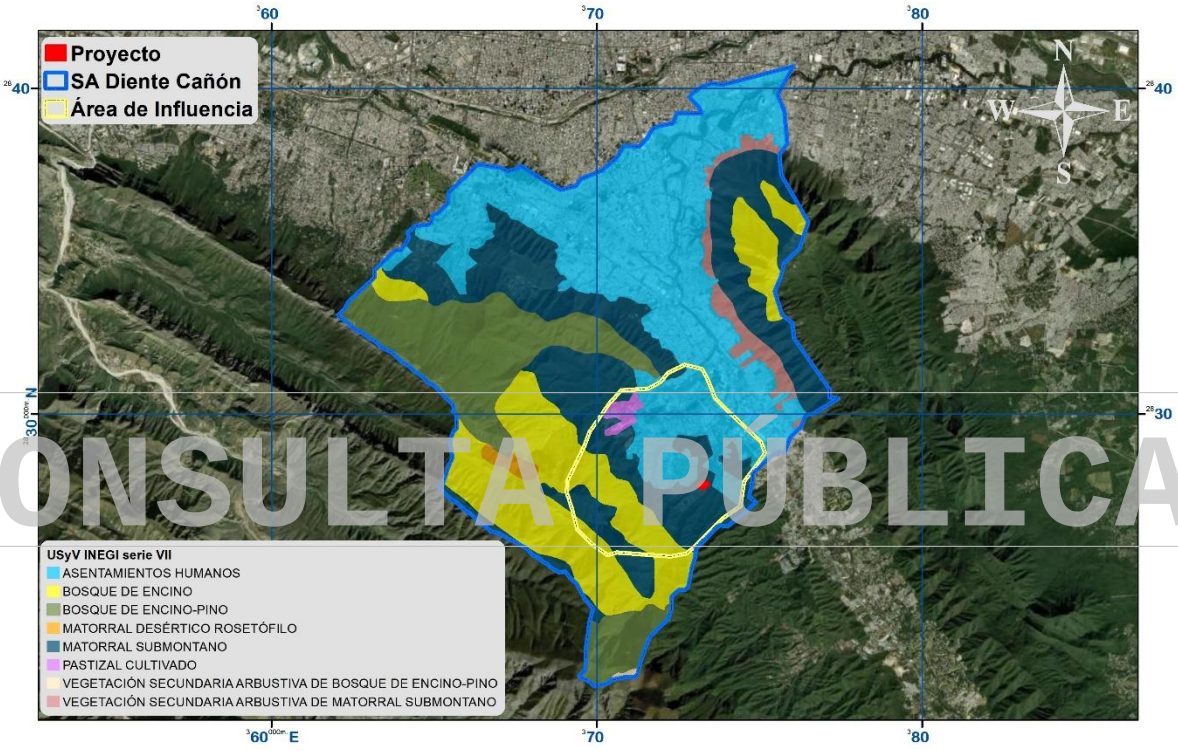



**Figura II.5**. Uso de suelo dentro de la superficie solicitada para cambio de uso de suelo.

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA





**Foto II.1.** Muestra panorámica de la Vegetación secundaria presente en el área solicitada para cambio de uso de suelo.

CONSULTA PÚBLICA



**Foto II.2.** Muestra foto aérea del área con vegetación de Matorral Submontano dentro del área del proyecto.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



### II.2.2.1. Determinación del muestreo del uso actual de suelo (área de influencia y área de CUSTF del proyecto).

Durante el proceso de elaboración de este Estudio se realizaron diversos análisis previos de caracterización del área, tales como los muestreos de la flora y fauna silvestre representativa de **Vegetación Matorral Submontano** (uso actual del suelo).

Para el tipo de vegetación y/o comunidad vegetal que se afectara con el proyecto se realizó un muestreo de vegetación, realizando el levantamiento de sitios circulares de 500 $m^2$. Para comprobar y justificar el número de sitios que se emplearon tanto para el área de CUS como para el área de influencia se consideró la superficie delimitada para cada una respectivamente, a continuación, se detalla la metodología *"Obtención del número de muestras mediante un modelo matemático"* (Mostacedo y Fredericksen, 2000) empleada para probar este hecho, en la que se utilizaron los datos de 03 sitios de pre-muestreo para cada área de estudio, establecidos previo al muestreo total.

CONSULTA PÚBLICA

**Obtención del número de muestras mediante un modelo matemático**

Esta forma de obtener el número de muestras en un estudio requiere hacer pre-muestreo, ya que es necesario calcular algunas variables a partir de datos reales. En muchos casos, dichas variables se pueden obtener de estudios muy similares al objetivo del estudio a iniciarse. El modelo para determinar el número de muestras según el modelo matemático es el siguiente:

$$\mathbf{n} = \frac{\mathbf{t^2 * CV^2}}{\mathbf{E^2} + \left(\frac{\mathbf{t^2 * CV^2}}{\mathbf{N}}\right)}$$

Donde:
n = número de unidades muéstrales.
E = error con el que se quiere obtener los valores de un determinado parámetro.
t = valor que se obtiene de las tablas de "t" de Student.
N = total de unidades muéstrales en toda la población.
CV = Coeficiente de variación, para obtener este valor es necesario hacer un pre-muestreo.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


A continuación, se muestra la definición de cada variable, así como las características del muestreo deseadas.

Total de unidades muéstrales en toda la población (N)

Para cualquier parámetro que se desee estimar primero se tiene que dividir toda el área (población) en un número total de unidades muéstrales. Para el presente estudio se recuerda que el área de CUS es de **73,164.96 m$^2$** y en el área de influencia considerando la vegetación presente es de **14,068,210.79 m$^2$**, en ambos se definió utilizar círculos de 500 m$^2$ para cada sitio de muestreo, eso quiere decir que para el CUSTF la población vegetal se puede dividir en **N= 147** y para el área de influencia se puede dividir en **N= 28,137.**

Coeficiente de variación (CV).

De las **147** unidades definidas para el área del proyecto y **28,137** del área de influencia, se tomaron 3 unidades o sitios para establecer un pre-muestreo, dando un área pre-muestral de 1,500 m$^2$ para cada área de estudio. En dichos sitios se determinó el número de individuos por especie y el parámetro de cobertura de copa.

CONSULTA PÚBLICA

Para la metodología empleada se requiere definir el parámetro que se desea estimar para la población, para que, a los datos obtenidos del mismo en el pre-muestreo, se le realicen las pruebas estadísticas pertinentes que nos permitirán definir los sitios de muestreo necesarios para contabilizarlo con una confiabilidad estadística suficiente. En este caso, se decidió utilizar la cobertura vegetal o de copa, ya que es un indicador estable que no alteraría significativamente el cálculo, además de que es un dato con el que cuentan todas las especies en el tipo de vegetación registrado de **Vegetación Matorral Submontano.** Una vez definido el conjunto de valores a estimar, se procedió con el cálculo secuencial que implica obtener el coeficiente de varianza, es decir, se calculó la varianza y la desviación estándar que nos permitieran calcular el coeficiente de variación, cuyas ecuaciones matemáticas se describen a continuación.


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



*Varianza ($S^2$).-* Una medida importante de la dispersión, se obtiene según la fórmula:

$$\mathbf{S^2} = \frac{\sum(\mathbf{x} - \bar{\mathbf{x}})^2}{\mathbf{n} - \mathbf{1}}$$

Donde:

$S^2$ = Varianza
x = Valor unitario por dato
$\bar{x}$ = Media aritmética de los datos
n-1 = Numero de datos (especies) menos 1 (Grados de libertad).

*Desviación estándar (S).-* Es equivalente a la raíz de la varianza:

$$\mathbf{S} = \sqrt{\mathbf{S^2}}$$

*Coeficiente de variación (S%).-* Es la desviación estándar en porcentajes de la media aritmética que se calcula con la siguiente ecuación:

$$\mathbf{S\%} = \frac{(\mathbf{S})(\mathbf{100})}{\bar{\mathbf{x}}}$$

Partiendo de lo anterior, se emplean los valores de cobertura de copa promedio por especie obtenidos del pre-muestreo (variable x) en cada una de las ecuaciones descritas, obteniendo para el área de CUS del proyecto un **coeficiente de variación = 20.022** y para el área de influencia un **coeficiente de variación = 30.644**; la memoria de cálculo se detalla en la siguiente tabla (Tabla II.6 y II.7).

CONSULTA PÚBLICA

**Tabla II.6.** Memoria de cálculo para la obtención de la $S^2$, S y S% del pre-muestreo del área de CUS del proyecto.

| Nombre científico | Nombre común | Cobertura promedio | $x-\bar{x}$ | $(x-x)^2$ |
|---|---|---|---|---|
| *Dermatophyllum secundiflorum* | Colorín | 1.10 | -0.439103 | 0.192811 |
| *Malpighia glabra* | Capulincillo | 1.10 | -0.439103 | 0.192811 |
| *Celtis pallida* | Granjeno | 1.20 | -0.339103 | 0.114991 |
| *Zanthoxylum fagara* | Colima | 1.34 | -0.198478 | 0.039394 |
| *Forestiera angustifolia* | Panalero | 1.43 | -0.114103 | 0.013019 |
| *Vachellia rigidula* | Gavia | 1.56 | 0.017841 | 0.000318 |
| *Amyris madrensis* | Barreta china | 1.60 | 0.060897 | 0.003708 |
| *Baccharis salicifolia* | Falso sauce | 1.70 | 0.160897 | 0.025888 |
| *Havardia pallens* | Tenaza | 1.73 | 0.186897 | 0.03493 |
| *Condalia hookeri* | Brasil | 1.80 | 0.260897 | 0.068067 |
| *Ligustrum japonicum* | Trueno | 1.92 | 0.377564 | 0.142554 |
| *Neopringlea integrifolia* | Corvagallina | 2.00 | 0.464897 | 0.216129 |
| **Media Aritmética** | | **1.54** | **n-1** | **11** |
| | | | **S2** | **0.09** |
| | | | **S** | **0.31** |
| | | | **S%** | **20.022** |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**Tabla II.7.** Memoria de cálculo para la obtención de la $S^2$, S y S% del pre-muestreo del Área de Influencia.

| Nombre científico | Nombre común | Cobertura promedio | $x-\bar{x}$ | $(x-x)^2$ |
|---|---|---|---|---|
| *Pistacia mexicana* | Pistacho mexicano | 2.40 | -0.9421 | 0.8875 |
| *Senegalia berlandieri* | Guajillo | 2.47 | -0.8694 | 0.7558 |
| *Sideroxylon celastrinum* | Coma | 2.53 | -0.8171 | 0.6676 |
| *Diospyros texana* | Chapote prieto | 2.53 | -0.8075 | 0.6521 |
| *Ligustrum japonicum* | Trueno | 2.60 | -0.7451 | 0.5552 |
| *Ehretia anacua* | Anacua | 2.70 | -0.6421 | 0.4123 |
| *Erythrostemon mexicanus* | Hierba del potro | 2.70 | -0.6377 | 0.4067 |
| *Celtis laevigata* | Palo blanco | 2.79 | -0.5564 | 0.3096 |
| *Rhus microphylla* | Agrillo | 2.80 | -0.5421 | 0.2939 |
| *Helietta parvifolia* | Barreta | 2.87 | -0.4754 | 0.2260 |
| *Cordia boissieri* | Anacahuita | 2.95 | -0.3964 | 0.1571 |
| *Celtis pallida* | Granjeno | 3.00 | -0.3421 | 0.1170 |
| *Yucca filifera* | Yuca | 4.19 | 0.8488 | 0.7205 |
| *Casimiroa greggii* | Manguito | 4.25 | 0.9079 | 0.8243 |
| *Quercus fusiformis* | Encino molino | 4.35 | 1.0050 | 1.0100 |
| *Neltuma glandulosa* | Mezquite | 4.50 | 1.1579 | 1.3408 |
| *Quercus polymorpha* | Encino roble | 4.54 | 1.1958 | 1.4300 |
| *Fraxinus greggii* | Barretilla | 6.00 | 2.6579 | 7.0645 |
| | | | **n-1** | **17** |
| **Media Aritmetica** | | **3.34** | **S2** | **1.05** |
| | | | **S** | **1.02** |
| | | | **S%** | **30.644** |

CONSULTA PÚBLICA

Valor de "t" de Student

El valor de "t" para el presente estudio se estableció a partir de la distribución de datos definidos por el matemático Karl Friedrich Gauss, por lo que este valor depende de la confiabilidad deseada y los grados de libertad establecidos. La **confiabilidad para este caso se ha definido en un 95% de certeza**, esto quiere decir que los datos caen dentro de la distribución con un error o sesgo del 5% (o 0.05). Por su parte el valor de grados de libertad es equivalentes al número de muestras menos 1, es decir n-1; que para el presente caso es de 3-1=2 grados de libertad.

Por tanto, el valor que se intercepta entre los valores 0.95 de confiabilidad y 2 en la tabla de distribución de **t** es **=2.9200**

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



Error con el que se quiere obtener los valores de un determinado parámetro (E)

E, es el error permitido, el cual se puede prefijar, siendo lo que se está dispuesto a aceptar, dependiendo de la precisión que se requiera.

Mostacedo y Fredericksen (2000) mencionan que un valor de error generalmente aplicado en inventarios florísticos es del 20%. Malleux (1982) y MA (2010) mencionan que el valor del error de muestreo varía según el nivel de detalle (Tabla IV.3), por lo que generalmente el error aplicado a muestreos florísticos es de 20%, esto elevado al cuadrado resulta en **E=400** dentro de la fórmula de confiabilidad.

**Tabla IV.3.** Nivel de detalle de acuerdo con el nivel de error.

| Nivel de error | Nivel de detalle |
|---|---|
| 20 | Reconocimiento |
| 15 | Semidetallado |
| 10 | Detallado |

**Resultado del número de sitios a establecer de acuerdo con el área a estudiar.**

Al sustituir cada una de las variables definidas en la ecuación para obtener el número de unidades muéstrales (n) obtenemos que:

CONSULTA PÚBLICA

$$\mathbf{n = \frac{t^2 * CV^2}{E^2 + \left(\frac{t^2 * CV^2}{N}\right)}}$$

**Área de CUSTF del proyecto:**

$$\mathbf{n = \frac{2.9200^2 * 20.02^2}{20^2 + \left(\frac{2.9200^2 * 20.02^2}{147}\right)}}$$

$n = 8.08$ de los cuales se realizaron **08 sitios**

**Área de influencia:**

$$\boldsymbol{n = \frac{2.9200^2 * 30.64^2}{20^2 + \left(\frac{2.9200^2 * 30.64^2}{28,137}\right)}}$$

$n = 20.00$ por lo que se realizaron **20 sitios**



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


Por tanto, se realizaron **08 sitios de muestreo** en el **área de CUS del proyecto**, mientras que para el **área de influencia** se pudieron realizar **20 sitios de muestreo,** considerando **la disponibilidad de la zona** para la realización de los sitios, sin embargo, se aproximó bastante bien a un nivel de **confianza de 95%** que asume un valor de **t=2.9500**, el cual se acerca a la distribución normal que para muestras más grandes (n > 20) se aproxima óptimamente (Tabla II.8).

**Tabla II.8.** Muestra la intensidad del muestreo.

| Área a muestrear | Número de sitios | Superficie muestreada ($m^2$) |
|---|---|---|
| Área de CUS del proyecto | 08 sitios | 4,000 |
| Área de influencia | 20 sitios | 10,000 |

En el capítulo IV de la presente manifestación se refiere la ubicación y coordenadas WGS 84 de cada uno de los sitios definidos para el área del proyecto y área de influencia.

CONSULTA PÚBLICA

### II.2.2.2. Volumen forestal maderable del área de CUSTF del proyecto.

El volumen forestal es un parámetro muy utilizado por los profesionales forestales para determinar la cantidad de madera de una o varias especies existentes en un determinado lugar. El volumen de la madera cosechable se obtiene a partir del área basal y la altura comercial o total del tronco de un árbol. El tronco generalmente tiene forma cónica y, por lo tanto, es necesario tomar esto en cuenta para lograr una mayor exactitud en el cálculo, por lo que se utiliza un valor de coeficiente mórfico, para normalizar la ecuación. Por lo tanto, el volumen se calculó de la siguiente forma:

$$\mathbf{Vol.} = (\mathbf{AB})(\mathbf{a})(\mathbf{c})$$

Donde:
Vol. = Volumen del tronco.
AB = Área basal del tronco.
a = Altura total del tronco.
c = Coeficiente mórfico (valor de 0.5)


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



Se presentan los valores de volumen maderable y número de individuos en el área de CUS del proyecto, así como la lista del volumen maderable calculado para cada especie (Tablas II.9 – II.11). Cabe mencionar que del total de especies de flora registradas (50 especies), sólo **26 especies son maderables**, es decir, que cuentan con un tallo leñoso aprovechable, el resto son **24 especies no maderables**, de las cuales se pueden obtener materiales biológicos diferentes a la madera, por ejemplo, leña, plantas medicinales, comestibles, forrajeros, etc., bajo este concepto no es el alcance de este estudio calcular un volumen de las materias primas no maderables.

**Tabla II.9.** Valores de volumen maderable y número de individuos en el área de CUS.

| Descripción | Valor | Unidad |
|---|---|---|
| Individuos de la muestra | 605 | Individuos |
| Individuos por hectárea | 1,513 | |
| Individuos maderables | 11,072 | |
| Volumen de la muestra | 1.9939 | $m^3rta$ |
| Volumen por hectárea | 4.9847 | |
| Volumen total | 36.4880 | |

**Tabla II.10.** Valores de volumen maderable y número de individuos por especie.

| No | *Nombre científico* | Nombre común | Maderable | Volumen total a remover (m3rta) | Total de individuos a remover del CUSTF |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | *Amyris madrensis* | Barreta china | Si | 0.0030 | 37 |
| 2 | *Baccharis salicifolia* | Falso sauce | Si | 0.0253 | 73 |
| 3 | *Celtis laevigata* | Palo blanco | Si | 0.3893 | 55 |
| 4 | *Celtis pallida* | Granjeno | Si | 0.0193 | 92 |
| 5 | *Chamaecrista greggii* | Camecrista | Si | 0.0105 | 238 |
| 6 | *Condalia hookeri* | Brasil | Si | 0.0121 | 37 |
| 7 | *Cordia boissieri* | Anacahuita | Si | 7.3117 | 824 |
| 8 | *Croton incanus* | Croton | Si | 0.0029 | 73 |
| 9 | *Decatropis bicolor* | Hoja dorada | Si | 0.1723 | 714 |
| 10 | *Dermatophyllum secundiflorum* | Colorín | Si | 0.0019 | 37 |
| 11 | *Diospyros texana* | Chapote prieto | Si | 2.5004 | 476 |
| 12 | *Forestiera angustifolia* | Panalero | Si | 0.3720 | 1,025 |
| 13 | *Fraxinus greggii* | Barretilla | Si | 1.8627 | 37 |
| 14 | *Havardia pallens* | Tenaza | Si | 0.4354 | 915 |
| 15 | *Karwinskia humboldtiana* | Coyotillo | Si | 0.0213 | 220 |
| 16 | *Ligustrum japonicum* | Trueno | Si | 0.6234 | 220 |
| 17 | *Malpighia glabra* | Capulincillo | Si | 0.0040 | 73 |
| 18 | *Nahuatlea hypoleuca* | Ocotillo | Si | 8.5922 | 1,007 |
| 19 | *Neopringlea integrifolia* | Corvagallina | Si | 1.8234 | 915 |
| 20 | *Pistacia mexicana* | Pistacho mexicano | Si | 0.6477 | 183 |
| 21 | *Quercus fusiformis* | Encino molino | Si | 7.3008 | 110 |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| No | *Nombre científico* | Nombre común | Maderable | Volumen total a remover (m3rta) | Total de individuos a remover del CUSTF |
|---|---|---|---|---|---|
| 22 | *Randia aculeata* | Crucetita | Si | 0.0370 | 293 |
| 23 | *Sideroxylon celastrinum* | Coma | Si | 0.2074 | 165 |
| 24 | *Stillingia sanguinolenta* | Madroño negro | Si | 0.0019 | 37 |
| 25 | *Vachellia rigidula* | Gavia | Si | 3.8184 | 2,635 |
| 26 | *Zanthoxylum fagara* | Colima | Si | 0.2917 | 586 |
| 27 | *Abutilon fruticosum* | Pelotazo | No | 0.0000 | 695 |
| 28 | *Aristida pansa* | Tres aristas perenne | No | 0.0000 | 36,600 |
| 29 | *Callaeum macropterum* | Bejuco prieto | No | 0.0000 | 37 |
| 30 | *Capsicum annuum* | Chile piquín | No | 0.0000 | 37 |
| 31 | *Centrosema virginianum* | Gallito | No | 0.0000 | 18,300 |
| 32 | *Chromolaena odorata* | Ageratina | No | 0.0000 | 732 |
| 33 | *Croton ciliatoglandulifer* | Croton ciliado | No | 0.0000 | 183 |
| 34 | *Cylindropuntia leptocaulis* | Tasajillo | No | 0.0000 | 55 |
| 35 | *Elytraria bromoides* | Elitraria | No | 0.0000 | 27,450 |
| 36 | *Evolvulus alsinoides* | Pico de pájaro | No | 0.0000 | 18,300 |
| 37 | *Giliastrum incisum* | Giliastrum | No | 0.0000 | 18,300 |
| 38 | *Hibiscus martianus* | Tulipancillo | No | 0.0000 | 9,150 |
| 39 | *Justicia fulvicoma* | Camaroncito | No | 0.0000 | 36,600 |
| 40 | *Justicia pilosella* | Muicle lengua de tubo | No | 0.0000 | 54,900 |
| 41 | *Lantana achyranthifolia* | Lantana blanca | No | 0.0000 | 1,629 |
| 42 | *Melinis repens* | Pasto carretero | No | 0.0000 | 54,900 |
| 43 | *Meximalva filipes* | Meximalva | No | 0.0000 | 64,050 |
| 44 | *Myriopteris alabamensis* | Helecho de alabama | No | 0.0000 | 64,050 |
| 45 | *Parthenium hysterophorus* | Hierba del golpe | No | 0.0000 | 36,600 |
| 46 | *Pleopeltis polylepis* | Lengua de ciervo | No | 0.0000 | 9,150 |
| 47 | *Ruellia nudiflora* | Hierba de la calentura | No | 0.0000 | 18,300 |
| 48 | *Setaria leucopila* | Zacate tempranero | No | 0.0000 | 64,050 |
| 49 | *Tragia urticifolia* | Tragia | No | 0.0000 | 18,300 |
| 50 | *Yucca filifera* | Yuca | No | 0.0000 | 37 |
| **Total** | | | | **36.4880** | **563,475** |

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

**Tabla II.11.** Parámetros estimados y volumen calculado por especie en la superficie muestreada y proyección al área total a desmontar.

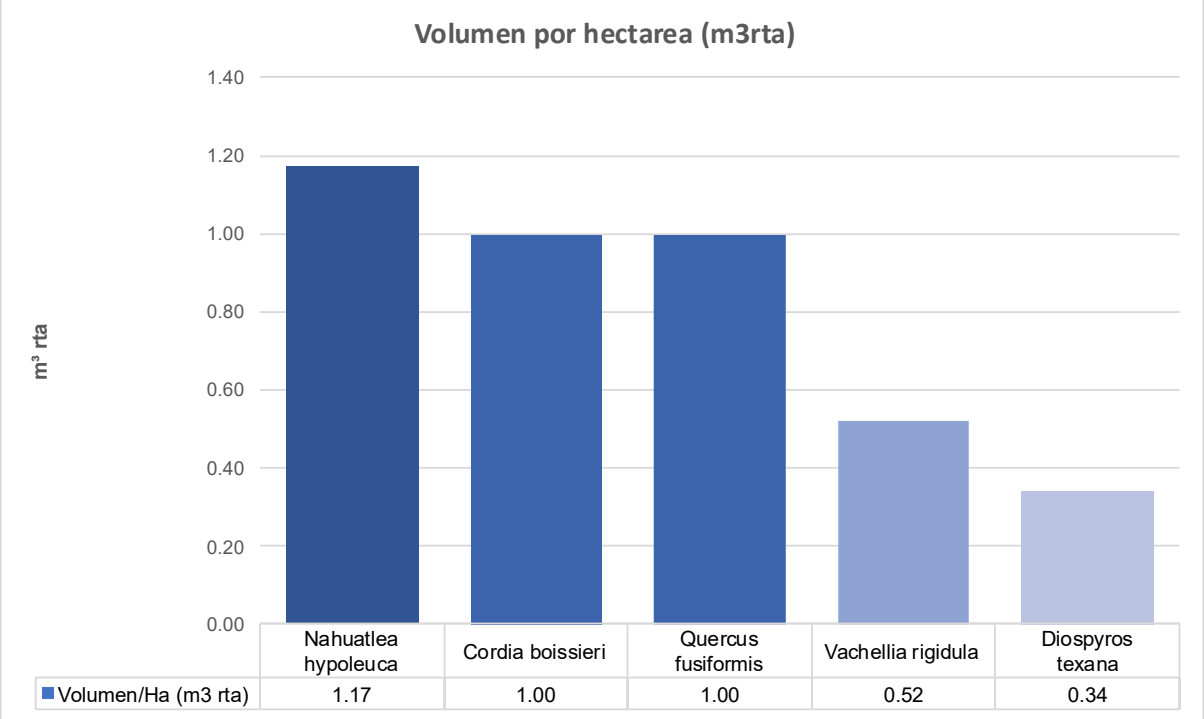
| No | *Nombre científico* | Nombre común | Individuos | Cobertura promedio (m) | Cobertura/Ha | Diámetro promedio (m) | Altura promedio (m) | Factor | Diámetro2 | Coef Morf | Área basal | Volumen muestreado | Vol/Ha | Vol Total | Individuos/Ha | Ind a remover del CUSTF |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | *Amyris madrensis* | Barreta china | 2 | 1.60 | 4.00 | 0.01 | 2.10 | 0.7854 | 0.0001 | 0.5000 | 0.0001 | 0.0002 | 0.0004 | 0.0030 | 5 | 37 |
| 2 | *Baccharis salicifolia* | Falso sauce | 4 | 1.70 | 4.25 | 0.02 | 2.20 | 0.7854 | 0.0004 | 0.5000 | 0.0003 | 0.0014 | 0.0035 | 0.0253 | 10 | 73 |
| 3 | *Celtis laevigata* | Palo blanco | 3 | 2.70 | 6.75 | 0.08 | 2.60 | 0.7854 | 0.0069 | 0.5000 | 0.0055 | 0.0213 | 0.0532 | 0.3893 | 8 | 55 |
| 4 | *Celtis pallida* | Granjeno | 5 | 1.20 | 3.00 | 0.02 | 1.66 | 0.7854 | 0.0003 | 0.5000 | 0.0003 | 0.0011 | 0.0026 | 0.0193 | 13 | 92 |
| 5 | *Chamaecrista greggii* | Camecrista | 13 | 0.84 | 2.10 | 0.01 | 1.12 | 0.7854 | 0.0001 | 0.5000 | 0.0001 | 0.0006 | 0.0014 | 0.0105 | 33 | 238 |
| 6 | *Condalia hookeri* | Brasil | 2 | 1.80 | 4.50 | 0.02 | 2.10 | 0.7854 | 0.0004 | 0.5000 | 0.0003 | 0.0007 | 0.0016 | 0.0121 | 5 | 37 |
| 7 | *Cordia boissieri* | Anacahuita | 45 | 2.90 | 7.25 | 0.08 | 3.21 | 0.7854 | 0.0070 | 0.5000 | 0.0055 | 0.3995 | 0.9989 | 7.3117 | 113 | 824 |
| 8 | *Croton incanus* | Croton | 4 | 0.18 | 0.44 | 0.01 | 1.00 | 0.7854 | 0.0001 | 0.5000 | 0.0001 | 0.0002 | 0.0004 | 0.0029 | 10 | 73 |
| 9 | *Decatropis bicolor* | Hoja dorada | 39 | 1.05 | 2.62 | 0.02 | 2.15 | 0.7854 | 0.0003 | 0.5000 | 0.0002 | 0.0094 | 0.0235 | 0.1723 | 98 | 714 |
| 10 | *Dermatophyllum secundiflorum* | Colorín | 2 | 1.10 | 2.75 | 0.01 | 1.30 | 0.7854 | 0.0001 | 0.5000 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0003 | 0.0019 | 5 | 37 |
| 11 | *Diospyros texana* | Chapote prieto | 26 | 2.56 | 6.40 | 0.06 | 3.67 | 0.7854 | 0.0037 | 0.5000 | 0.0029 | 0.1366 | 0.3416 | 2.5004 | 65 | 476 |
| 12 | *Forestiera angustifolia* | Panalero | 56 | 1.43 | 3.56 | 0.02 | 2.07 | 0.7854 | 0.0004 | 0.5000 | 0.0004 | 0.0203 | 0.0508 | 0.3720 | 140 | 1,025 |
| 13 | *Fraxinus greggii* | Barretilla | 2 | 6.00 | ***15.00*** | 0.12 | 9.00 | 0.7854 | 0.0144 | 0.5000 | 0.0113 | 0.1018 | 0.2545 | 1.8627 | 5 | 37 |
| 14 | *Havardia pallens* | Tenaza | 50 | 1.73 | 4.32 | 0.02 | 2.65 | 0.7854 | 0.0005 | 0.5000 | 0.0004 | 0.0238 | 0.0595 | 0.4354 | 125 | 915 |
| 15 | *Karwinskia humboldtiana* | Coyotillo | 12 | 0.98 | 2.44 | 0.01 | 1.39 | 0.7854 | 0.0002 | 0.5000 | 0.0001 | 0.0012 | 0.0029 | 0.0213 | 30 | 220 |
| 16 | *Ligustrum japonicum* | Trueno | 12 | 1.92 | 4.79 | 0.05 | 2.89 | 0.7854 | 0.0025 | 0.5000 | 0.0020 | 0.0341 | 0.0852 | 0.6234 | 30 | 220 |
| 17 | *Malpighia glabra* | Capulincillo | 4 | 1.10 | 2.75 | 0.01 | 1.40 | 0.7854 | 0.0001 | 0.5000 | 0.0001 | 0.0002 | 0.0005 | 0.0040 | 10 | 73 |
| 18 | *Nahuatlea hypoleuca* | Ocotillo | 55 | 2.87 | 7.16 | 0.08 | 3.76 | 0.7854 | 0.0058 | 0.5000 | 0.0045 | 0.4695 | ***1.1738*** | 8.5922 | 138 | 1,007 |
| 19 | *Neopringlea integrifolia* | Corvagallina | 50 | 2.00 | 5.01 | 0.04 | 3.01 | 0.7854 | 0.0017 | 0.5000 | 0.0013 | 0.0996 | 0.2491 | 1.8234 | 125 | 915 |
| 20 | *Pistacia mexicana* | Pistacho mexicano | 10 | 2.83 | 7.08 | 0.05 | 3.27 | 0.7854 | 0.0028 | 0.5000 | 0.0022 | 0.0354 | 0.0885 | 0.6477 | 25 | 183 |
| 21 | *Quercus fusiformis* | Encino molino | 6 | 4.17 | 10.42 | 0.17 | 5.92 | 0.7854 | 0.0286 | 0.5000 | 0.0225 | 0.3990 | 0.9974 | 7.3008 | 15 | 110 |
| 22 | *Randia aculeata* | Crucetita | 16 | 0.94 | 2.34 | 0.02 | 1.43 | 0.7854 | 0.0002 | 0.5000 | 0.0002 | 0.0020 | 0.0051 | 0.0370 | 40 | 293 |
| 23 | *Sideroxylon celastrinum* | Coma | 9 | 2.22 | 5.56 | 0.03 | 3.09 | 0.7854 | 0.0010 | 0.5000 | 0.0008 | 0.0113 | 0.0283 | 0.2074 | 23 | 165 |
| 24 | *Stillingia sanguinolenta* | Madroño negro | 2 | 2.10 | 5.25 | 0.01 | 1.30 | 0.7854 | 0.0001 | 0.5000 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0003 | 0.0019 | 5 | 37 |
| 25 | *Vachellia rigidula* | Gavia | 144 | 1.56 | 3.89 | 0.03 | 3.05 | 0.7854 | 0.0012 | 0.5000 | 0.0010 | 0.2087 | 0.5216 | 3.8184 | ***360*** | 2,635 |
| 26 | *Zanthoxylum fagara* | Colima | 32 | 1.34 | 3.35 | 0.02 | 2.44 | 0.7854 | 0.0005 | 0.5000 | 0.0004 | 0.0159 | 0.0399 | 0.2917 | 80 | 586 |
| **Total** | | | **605** | **50.79** | **126.97** | **1.03** | **69.76** | | **0.0795** | | **0.0624** | **1.9939** | **4.9847** | **36.4880** | **1,513** | **11,072** |



CONSULTA PÚBLICA

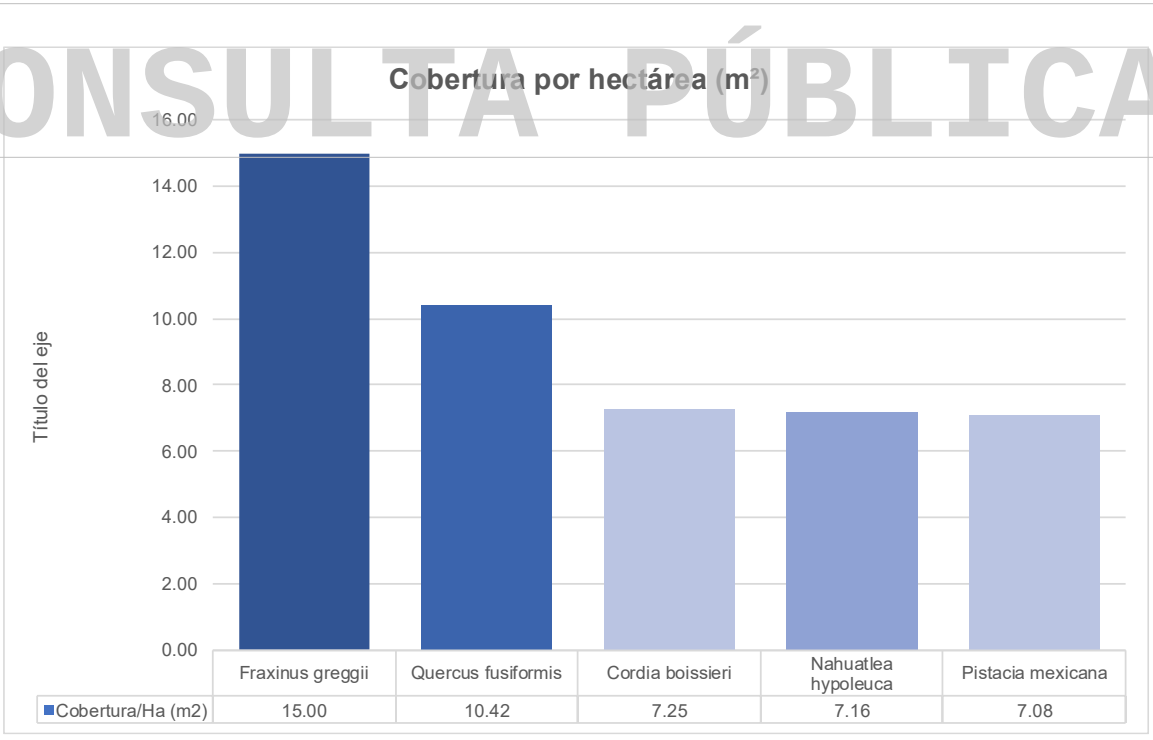
CONSULTA PÚBLICA






**Grafica II.1.** Volumen por hectárea (m3rta) de las cinco especies con mayor valor calculado.

CONSULTA PÚBLICA



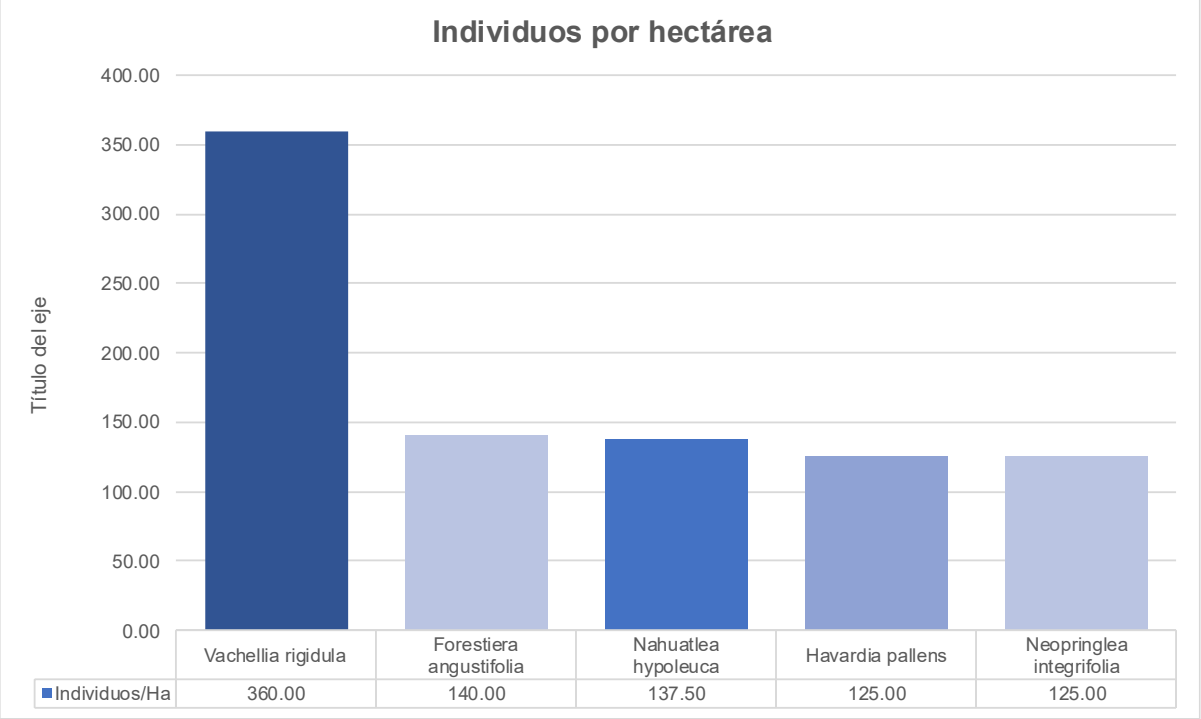

**Grafica II.2.** Cobertura por hectárea ($m^2$) de las cinco especies con mayor valor calculado.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA






**Grafica II.3.** Individuos por hectárea de las cinco especies con mayor valor calculado.

CONSULTA PÚBLICA

### II.2.3. Etapa de actividades previas

Para la selección del sitio se consultó el uso de suelo de la zona conforme a los planes de desarrollo urbano, en este caso de la zona periférica del Área de Metropolitana de Monterrey, específicamente el municipio de **Monterrey, N.L.** (**Anexo VII:** Plano de Desarrollo Urbano). Una vez comprobado el uso de suelo el segundo criterio primordial de la selección del sitio fue la identificación de la necesidad de vivienda de calidad, en este caso de tipo unifamiliar, que coincide con la demanda creciente en la zona.

De acuerdo con los estudios de ingeniería preliminar, el proyecto no requiere aplicar tecnologías sofisticadas para su implementación; sin embargo, se consideró para el trazo de este, la topografía natural del terreno y los rangos de pendientes (**Anexo XIII:** Plano de pendientes y topográfico); así mismo, la mecánica de suelos para la estabilidad de rellenos y taludes (**Anexo XX:** Mecánica de Suelos). También la hidrología fue un aspecto importante a considerar para establecer las obras hidráulicas necesarias para realizar un buen manejo del flujo pluvial (**Anexo XII:**



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


Estudio hidrológico e hidráulico). Es importante resaltar que la empresa promovente, considero además el ambiente que circunda sus proyectos, por esta razón considera dentro de sus proyectos la adecuada mitigación de impactos ambientales, a través de la presentación del presente estudio, como parte de los trámites y autorizaciones a cumplir para el desarrollo del proyecto.

**II.2.4. Etapa de preparación del sitio.**

Previo a las actividades de desmonte y despalme se llevarán a cabo las actividades planeadas en el Programa de Protección y Rescate de Flora y Fauna Silvestre (Ver **Anexo XVI**).

Para establecer el frente de trabajo se abrirán brechas de acceso para que transite la maquinaria necesaria para iniciar con los trabajos, despejando el área de la cubierta vegetal y aprovechando brechas de acceso existentes. Durante el desmonte la cubierta será eliminada de manera sistemática y permanente utilizando maquinaria pesada, respetando los frentes de obra con supervisiones previas, con la finalidad de detectar la presencia de especies de fauna silvestre principalmente que pudieran presentarse en el sitio durante esta actividad. Además, esta actividad se realizará de manera paulatina, despalmando el terreno hasta eliminar la capa vegetal que contenga la materia orgánica residual del desmonte. Durante la ejecución de dicha actividad no se utilizarán sustancias corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

El material vegetal extraído será picado a menor tamaño para ser acomodado un cúmulos o montículos que permitan un mejor levantamiento y carga de este material para su retiro por una empresa autorizada para su transporte y disposición de acuerdo con las normas estatales ambientales.

La maquinaria para utilizar usara combustible e insumos que serán cargados fuera del área del proyecto con proveedores autorizados para ello. En caso de que se llegue a presentar algún derrame de combustibles o insumos se manejara su recolección y disposición con los equipos adecuados para evitar mayores


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


infiltraciones al subsuelo o contaminación al componente hidrológico (Ver medidas de mitigación).

Se manejarán y dispondrán los residuos generados, de acuerdo con su clasificación oficial de acuerdo con los lineamientos normativos correspondientes, contando con proveedores autorizados para su transporte y disposición (Ver medidas de mitigación). Durante estas actividades se llevará a cabo lo planificado en el Programa de Manejo de Suelo, Control de Erosión y Recarga de Agua en el Subsuelo, Programa de Prevención de la Contaminación Atmosférica y Plan de Manejo Ambiental y Programa de Vigilancia Ambiental (Ver medidas de mitigación).

**II.2.5. Etapa de construcción.**

Para la construcción se realizará primeramente la lotificación planeada, para después llevar a cabo la construcción de viviendas unifamiliares, para lo cual se utilizarán retroexcavadoras, tracto-compactadores, pipas para el abastecimiento de agua, revolvedoras y vibradores de concreto, así como camiones de carga de materiales y herramientas manuales. Durante la obra civil se utilizarán materiales adecuados al tipo de construcción, tales como triturados pétreos, asfalto, concreto premezclado, varilla, block, estructuras metálicas, material aislante, material eléctrico y de plomería.

El consumo de energía eléctrica será muy variable, por lo que, en caso de requerirse, se utilizarán temporalmente plantas de energía a base de gasolina o diésel, mismos combustibles que serán requeridos para la operación de la maquinaria y equipos de construcción, considerando su abastecimiento de los centros de distribución en la zona. En relación con los requerimientos de agua, se tiene considerado utilizar recurso no potable transportado en pipas. Una vez finalizada la etapa constructiva, se procederá al desmantelamiento de cualquier obra de apoyo, siguiendo el criterio de reutilización de los materiales con que fueron construidos. Para aquellos que no reúnan dichas condiciones, se adoptarán los criterios establecidos por la autoridad correspondiente en materia de disposición


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


final para residuos de manejo especial.

### II.2.6. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Para el desarrollo del proyecto no se prevé la apertura de nuevos caminos de acceso, externos al área del proyecto descrito. No se contempla el establecimiento de talleres, patios de servicio ni obras de abastecimiento y almacenamiento de combustible, ya que no se realizarán en el sitio actividades de mantenimiento, reparación de equipo o maquinaria ni tratamiento de ningún tipo de desechos, etc. Lo anterior debido a que se contempla que las reparaciones a la maquinaria serán hechas en talleres autorizados con la finalidad de no contaminar el subsuelo por efecto de derrames.

### II.2.7. Número de empleados generados (indirectos y directos).

El número de empleados que se considera para el establecimiento de la obra y su puesta en operación es de aproximadamente 100 empleos directos, entre los cuales destacan la contratación de ingenieros, arquitectos, responsables ambientales, operadores de maquinaria, personal de obra y ayudantes, por otro lado, se considera la generación de 200 empleos indirectos, derivado de la operación del proyecto para satisfacer las necesidades de servicios y mantenimiento del proyecto propuesto. En conjunto, el número de empleos esperados en total es de **300 empleos** (Tabla II.12).

**Tabla II.12.** Número de empleos directos e indirectos esperados por la construcción del proyecto.

| Tipo de empleo | Descripción del empleo | Temporalidad del empleo | No. de empleos esperados |
|---|---|---|---|
| Directo | Empleos por el CUSTF de la obra | Temporal | 25 |
| | Empleos por la construcción de la obra | Temporal | 25 |
| | Operación de la obra | Permanente | 50 |
| Indirecto | Indirectos por la construcción de la obra | Temporal | 100 |
| | Indirectos por la operación de la obra | Permanente | 100 |
| **Total** | | ---------- | **300** |


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


### II.2.8. Etapa de operación y mantenimiento.

El promovente dará mantenimiento al futuro desarrollo habitacional y comercial, hasta la venta de los lotes, o hasta que se realice el cambio de promovente de ser el caso, en ambos casos se realiza al finalizar la habitabilidad el cede de derechos y responsabilidades al municipio o las autoridades correspondientes de las obras realizadas y los espacios públicos.

### II.2.9. Etapa de abandono del sitio

Se considera que debido al carácter permanente de la obra y a su longevidad, no aplicaría el desarrollo de un Programa de restitución del sitio, se empleará la revegetación de áreas verdes con ejemplares arbóreos nativos provenientes de viveros de la región, así como especies que sea posible reubicar.

### II.2.10. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.

CONSULTA PÚBLICA

Se contempla generar diferentes tipos de residuos durante la ejecución del proyecto, los cuales en su mayor porcentaje serán residuos vegetales y otros que pertenecerán al grupo de los no peligrosos, previendo que estos sean susceptibles de control al dedicar esfuerzos encaminados a su reducción.

En la Tabla II.13 se especifican los residuos a generar en general por causa del proyecto junto a las medidas de prevención y mitigación o medida correctiva, en caso de accidentes y/o no cumplimiento, así como su disposición. Cabe señalar que el insumo a generar depende de la cantidad a utilizar, por lo cual no es posible estimar una cantidad, sin embargo, en el Capítulo VI del presente estudio se presentan las medidas consideradas para prevenir accidentes, derrames, contaminación del suelo, agua y atmosfera.


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

**Tabla II.13.** Residuos a generar por el proyecto y sus medidas.

| Etapa de generación | Residuo | Cantidad | Medida de prevención y/o mitigación | Medida correctiva | Disposición |
|---|---|---|---|---|---|
| Preparación del sitio | Material vegetal | **84.49** $m^3$ rta producto del desmonte de **4.98 ha** | Será reubicado y triturado dentro del mismo predio e incorporado en las áreas de revegetación. | En caso de sobrepasar el material necesario para materia orgánica en las áreas verdes y la nivelación del suelo, se transportará y dispondrá el material en un sitio autorizado por las autoridades estatales. | Venta a proveedores que cuenten con permiso para transportar y disponer materiales de desmonte, despalme y banco de tierra, inscritos ante la Secretaría de Desarrollo Sustentable de Nuevo León. |
| | Suelo no contaminante, arcillosos, granulares y pétreos naturales | Indefinido ya que depende de los trabajos de topografía | El suelo sustraído será utilizado para ser restituido al área del proyecto, en las áreas que se ocupe relleno para nivelar el terreno. | | |
| Preparación del sitio y construcción | Emisión de partículas de polvo | Indefinido, dependerá de la frecuencia de tránsito de la maquinaria, las condiciones climatológicas y la textura de suelo. | • Compactar en condiciones de humedad<br>• Establecer camino de entrada con grava<br>• Bancos de materiales (en caso de ser necesarios) cubiertos.<br>• Instalación de barreras, mallas o mamparas en el perímetro del proyecto.<br>• Encapsulamiento de materiales volátiles al ser transportados.<br>• Humectación de áreas de trabajo con agua tratada, gris o no potable. | • En presencia de vientos mayores a 30 km/h se suspenderán trabajos de movimientos de tierra.<br>• Riego periódico con mayor atención en días de fuertes vientos que no alcancen los 30 km/h.<br>• Barrido húmedo, mecánico o aspirado. | No aplicable, sin embargo, se cumplirán con las disposiciones de la norma ambiental "NAE-SDS-002-2019, que establece los lineamientos técnicos que deberán cumplir las dependencias y personas que lleven a cabo todo tipo de obras (públicas y privadas) de construcción…para prevenir y controlar la emisión de partículas contaminantes a la atmósfera". |
| | Residuos sólidos urbanos: Basura doméstica, Cartones, Plásticos. | Indefinido, a razón de **300 empleados** | Separación de residuos en contenedores rotulados con tapa. | Se reforzará la limpieza del sitio en los frentes del trabajo | Contratación de empresas autorizadas para la transportación y disposición de residuos generados durante la obra, de acuerdo al listado de la Secretaría de Desarrollo Sustentable de Nuevo León. |
| | Residuos sanitarios | Indefinido, a razón de **300 empleados** | Se utilizarán letrinas móviles obligatorios para todos los empleados a razón de un baño por cada 25 trabajadores | En caso de descarga accidental de aguas sanitarias se contratará de manera inmediata servicios para acciones de remediación al suelo. | Empresa especializada y autorizada para la extracción de residuos sanitarios y limpieza del sitio. |

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

| Etapa de generación | Residuo | Cantidad | Medida de prevención y/o mitigación | Medida correctiva | Disposición |
|---|---|---|---|---|---|
| | Residuos Peligrosos: Aceites o grasas (Fuera del área de proyecto). | Indefinido, a razón de la maquinaria a utilizar | • Los combustibles e insumos de la maquinaria serán cargados fuera del área del proyecto con proveedores autorizados para ello.<br>• Prohibido el uso de maquinaria o vehículos en malas condiciones que pudiera verter aceites o grasas en el predio. | En caso de derrames de aceite/Lubricanbtes7 Sustancias químicas se contratará de manera inmediata a personal Capacitado/ Proveedores para las medidas pertinentes, implementando las acciones de remediación al suelo. | • Proveedores de mantenimiento autorizados que tengan su propio manejo de residuos peligrosos.<br>• Empresa especializada y autorizada para la remoción y limpieza del suelo (solamente en caso de derrames). |
| Construcción | Residuos de Manejo Especial: Concretos hidráulicos, Morteros, Blocks, Tabicones, Adoquines, Tubos de albañal, Cerámicos, Mampostería, Prefabricados, Piedra Braza, Agregados Pétreos | Indefinido, depende de la cantidad a utilizar y sobrantes. | Separación en contenedores temporales para su extracción, transporte y disposición por empresas autorizadas. | Se reforzarán la limpieza del sitio en los frentes del trabajo con la contratación inmediata de autoridades municipales para la transportación de residuos generados durante la obra. | Venta a proveedores que cuenten con permiso para transportar y disponer residuos de la construcción, demolición y pavimentación, inscritos ante la Secretaría de Desarrollo Sustentable de Nuevo León. |

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


### II.2.11. Generación de gases de efecto invernadero

En la tabla II.14 se dan a conocer las estimaciones de los gases de efecto invernadero identificados a producirse durante la etapa de preparación del sitio del proyecto – por cada año **durante cuatro años** – estas se calcularon usando las fórmulas matemáticas estipuladas en el "*ACUERDO que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero"*, en conjunto con la "*LISTA de combustibles que se considerarán para identificar a los usuarios con un patrón de alto consumo, así como sus factores para determinar las equivalencias en términos de barriles equivalentes de petróleo"*, esta última como fuente informativa del poder calorífico del combustible a utilizar, que en este caso será el diésel.

CONSULTA PÚBLICA


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

**Tabla II.14.** Estimaciones de emisiones de gases de efecto invernadero por año y por etapa del proyecto.

| Etapa | Equipo a utilizar | No. de equipos | Tipo de combustible a utilizar | Poder calorífico del combustible (MJ/m3) | Litros consumidos por año | M3 consumidos por año | Factores de emisión por gas de efecto invernadero | | | Emisión por gas de efecto invernadero estimada | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Fe_CO2 (t/MJ) | Fe_CH4 (kg/MJ) | Fe_N2O (kg/MJ) | E CO2 (t CO2) | E CH4 (kg CH4) | E N2O (kg N2O) |
| **Preparación del sitio** | Tractor de cadenas BULL D10T | 1 | Diésel | 37,436.95 | 24,982.24 | 24.98 | 0.0000741 | 0.00000415 | 0.0000286 | 69.30 | 3.88 | 26.75 |
| | Cargador de ruedas CF – 992 | 1 | Diésel | 37,436.95 | 26,752.63 | 26.75 | 0.0000741 | 0.00000415 | 0.0000286 | 74.21 | 4.16 | 28.64 |
| | Cargador de ruedas CF – 988 | 1 | Diésel | 37,436.95 | 17,605.59 | 17.61 | 0.0000741 | 0.00000415 | 0.0000286 | 48.84 | 2.74 | 18.85 |
| | Camión de obra CFC – 777 | 2 | Diésel | 37,436.95 | 36,391.45 | 36.39 | 0.0000741 | 0.00000415 | 0.0000286 | 100.95 | 5.65 | 38.96 |
| | Pipas (riego) | 1 | Diésel | 37,436.95 | 4,721.05 | 4.72 | 0.0000741 | 0.00000415 | 0.0000286 | 13.10 | 0.73 | 5.05 |
| **Total al año** | | | | | 110,452.96 | 110.45 | | | | 306.41 | 17.16 | 118.26 |
| **Total por la ejecución del proyecto** | | | | | **441,811.84** | **441.8** | | | | **1,225.64** | **68.64** | **473.04** |

**1)** Poder calorífico obtenido de la *"LISTA de combustibles que se considerarán para identificar a los usuarios con un patrón de alto consumo, así como sus factores para determinar las equivalencias en términos de barriles equivalentes de petróleo"*, la cual señala el poder calorífico del diésel en 5,952 MJ/bl (Megajoule/barril), equivalente a 37,436.95 MJ/m3 (Megajoule/metros cúbicos). *Nota: En el sector energético 1 barril es igual a 0.158987304 $m^3$.

**(2)** Factores de emisión por tipo de gas de efecto invernadero en sus respectivas unidades de medición para "maquinaria de construcción", obtenidos del Numeral 1, Inciso d), Artículo Sexto del *"ACUERDO que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero"*.

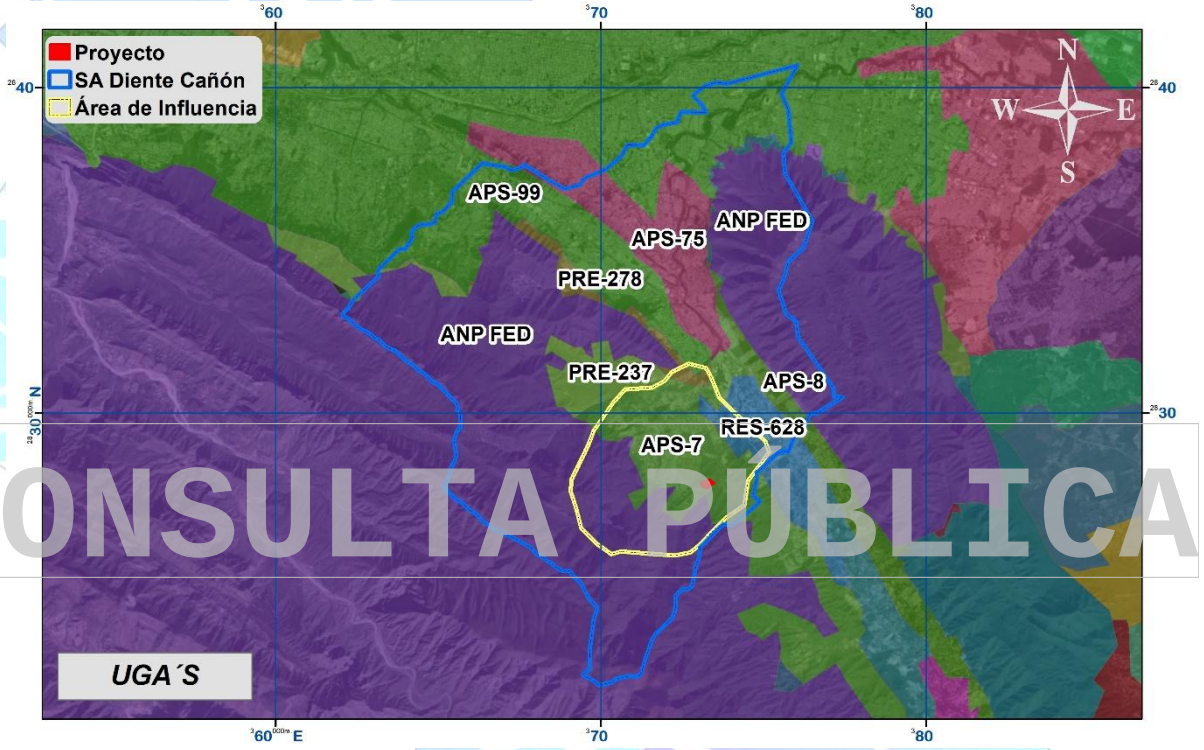
**(3)** Aplicación del cálculo de la emisión por gas de efecto invernadero, derivada del consumo y oxidación de combustibles en motores de combustión interna de fuentes móviles, en base a la fórmula matemática estipulada en la Fracción II, Artículo Quinto, del *"ACUERDO que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero"*.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

# CAPÍTULO III.




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

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



## Contenido: Capitulo III

III. 1. Planes de ordenamiento ecológico del territorio decretados. ..... 1

III.1.1. Programa de ordenamiento ecológico general del territorio. ..... 2

III.1.1.2. Vinculación del proyecto con el POEGT ..... 5

III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos. ..... 10

III.1.2.1. Ubicación del proyecto con respecto al POERCBNL. ..... 12

III.1.2.2. Identificación y descripción de la(s) UGA(s) aplicable(s): lineamientos, criterios, disposiciones, usos permitidos y no permitidos que le corresponden al sitio donde se pretenda realizar el proyecto. ..... 14

III.2. Decretos y Programas de Manejo de Protección y/o Conservación. ..... 23

III.2.1. Áreas Naturales Protegidas (ANP). ..... 23

III.2.2. Regiones Prioritarias para la Conservación (CONABIO). ..... 28

III.2.3. Áreas de Importancia de Conservación de las Aves (AICA´s) ..... 29

III.2.4. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP). ..... 30

III.2.5. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) ..... 32

III.2.6. Sitios Ramsar ..... 33

III.2.8. Regiones CONANP ..... 35

III.2.9. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica ..... 36

III.3. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales y Municipales o en su caso, del Centro de Población ..... 36

III.3.1. Plan Estatal de Desarrollo, Nuevo León, 2022-2027. ..... 36

III.3.2. Plan Estratégico para el Estado de Nuevo León 2015-2030 ..... 38

III.3.3 Cumplimiento de Requerimientos Municipales ..... 42

III.4. Normas Oficiales Mexicanas ..... 48

III.5. Bandos y reglamentos municipales ..... 49

III.6. Leyes y reglamentos estatales ..... 50

III.7. Leyes y Reglamentos de la Federación ..... 53

III.8. Vulnerabilidad ante el cambio climático ..... 63

III.9. Conjuntos habitacionales, fraccionamientos y nuevos centros de población; ..... 69

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



## III. 1. Planes de ordenamiento ecológico del territorio decretados.

El Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET) es el instrumento de planeación que establece la legislación ambiental mexicana para regular los usos del suelo y las actividades productivas de acuerdo con la disponibilidad de los recursos naturales. La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) establece cuatro niveles de ordenamiento ecológico: General de Territorio (competencia federal), Regionales (competencia estatal), Locales (competencia municipal) y Marinos (competencia federal). La formulación del OET es un proceso de planeación participativa que incorpora a organizaciones sociales y empresariales, instituciones académicas y de investigación, a la administración pública y a la sociedad en general con el propósito de consensar políticas ambientales de conservación, restauración, protección y aprovechamiento.

El estado de Nuevo León de acuerdo con los registros obtenidos de la SEMARNAT, cuenta junto a los estados de Tamaulipas y Coahuila con un Ordenamiento Ecológico Regional, denominado Cuenca de Burgos (**Fig. III.1**), el cual divide una porción del noreste del país en 636 tipos diferentes de Unidades de Gestión Ambiental (UGA) registradas en el Programa de Ordenamiento Ecológico General de la Región Cuenca Burgos (POERCB), este se describe más adelante así como las UGA's correspondiente para el área de estudio.

Sin embargo, también es importante vincular el presente proyecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio que ha sido decretado a nivel nacional y que utiliza como instrumento de planeación a las Unidades Biofísicas Ambientales, este proceso se detalla a continuación.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



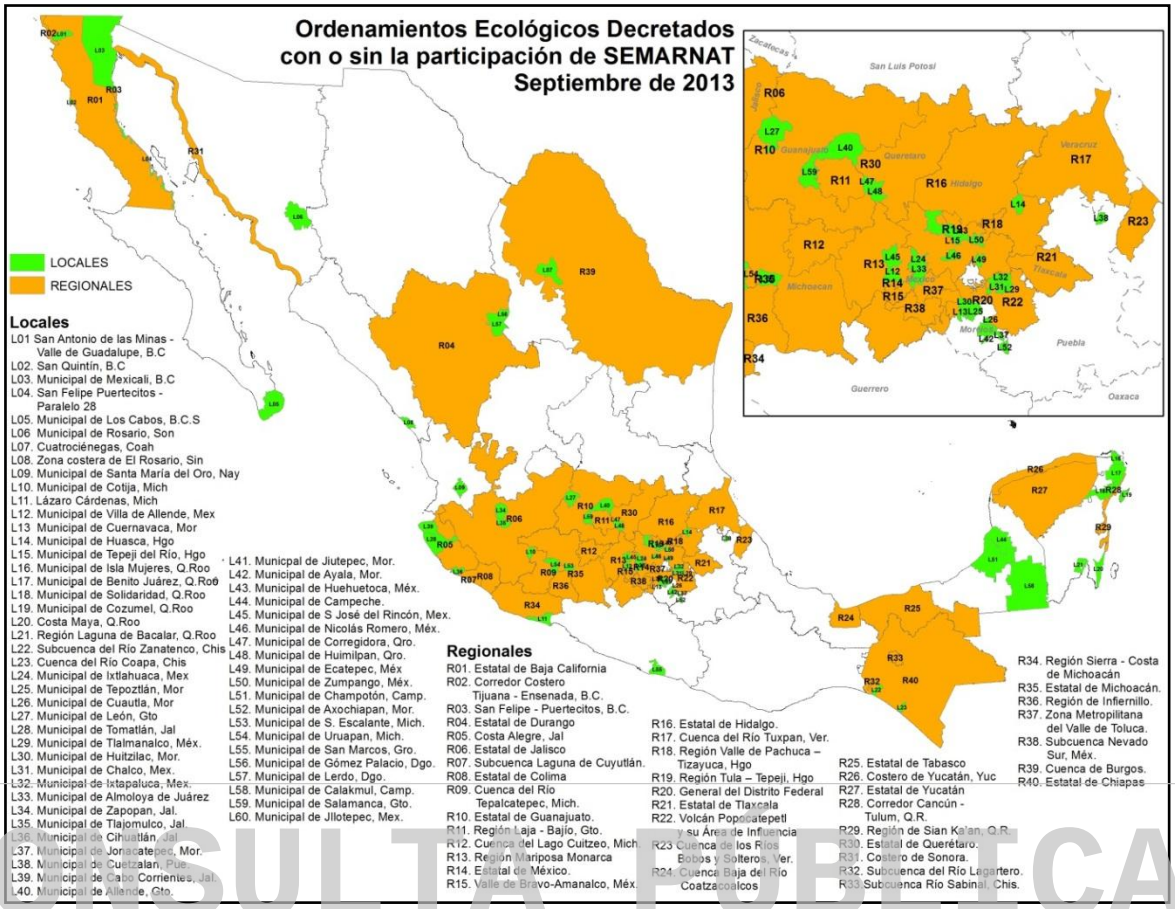



**Figura III.1.** Muestra la distribución de los OET regionales y locales decretados para el país.

### III.1.1. Programa de ordenamiento ecológico general del territorio.

El 07 de septiembre de 2012 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, que se concibe como el proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el óptimo uso del suelo y manejo de los recursos naturales en el territorio nacional. Dentro de sus objetivos y metas están el de regular e inducir el uso racional del suelo y el desarrollo de las actividades productivas para lograr la protección y conservación de los recursos naturales; lograr la protección del medio ambiente a través de la apropiación y aplicación de políticas y criterios para la protección, conservación, restauración y aprovechamiento integral de los recursos naturales, todo ello en un marco de desarrollo sustentable; elaborar la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción a partir de la construcción de un diagnóstico con base a las características, disponibilidad y



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


demanda de los recursos naturales, así como de las actividades productivas que en ellas se desarrollen y de la ubicación y situación de los asentamientos humanos existentes; establecer los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como para la localización de actividades productivas de asentamientos humanos.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

CONSULTA PÚBLICA

**Propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).**

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.

**1. Regionalización Ecológica**

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado, la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **unidades ambientales biofísicas (UAB)**, representadas a escala 1:2˝000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

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

CONSULTA PÚBLICA

**2. Lineamientos y estrategias ecológicas.**

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

Por su parte, las estrategias ecológicas, 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 en el territorio nacional,


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la APF que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial.

En este sentido, se definieron 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.

### III.1.1.2. Vinculación del proyecto con el POEGT

En Base a la zonificación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)[1], el proyecto se ubica dentro de la región **11.17, Unidad Ambiental Biofísica No.28 denominada: Gran Sierra Plegada (de Nuevo León-Tamaulipas),** en las Tablas III.1 y III.2 se refiere la ubicación y características de la UAB al que pertenece el área del proyecto, así como los criterios ecológicos con sus respectivas estrategias en las que puede o no vincularse el proyecto en cuestión.

CONSULTA PÚBLICA

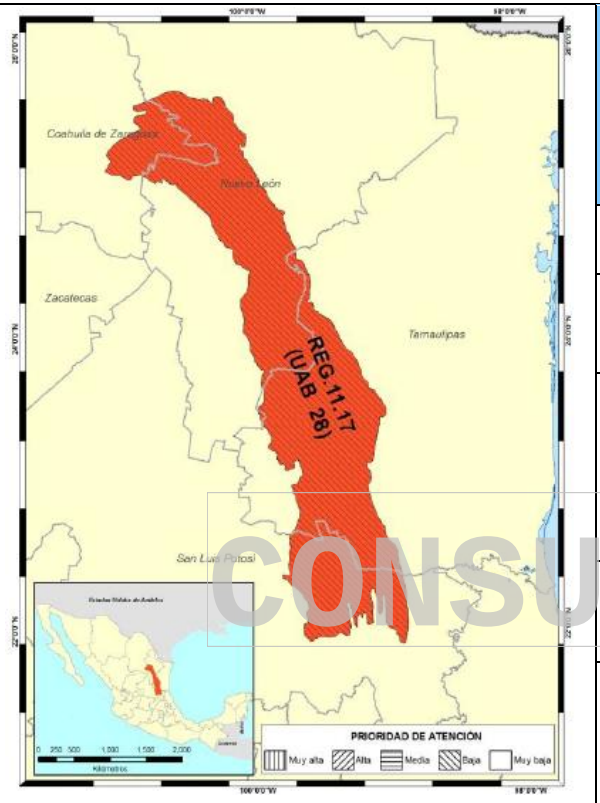
[1] http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamientoecologico/Paginas/OrdGenTerr.aspx



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

**Tabla III.1.-** Descripción general de la ubicación y caracterización de la Unidad Ambiental Biofísica UAB-28 registrada para el área del proyecto de acuerdo con el POEGT.

<table>
<tr>
<td colspan="3" rowspan="5">
</td>
<td colspan="4">REGIÓN ECOLÓGICA: 11.17<br>Unidad Ambiental Biofísica que la compone:<br>28. Gran Sierra Plegada (de Nuevo León-Tamaulipas)<br><br>Localización:<br>Centro este y sureste de Nuevo León y suroeste de Tamaulipas</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Superficie en km²:<br>28,543.12 km²</td>
<td colspan="2">Población Total:<br>290,138 hab.</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Población Indígena:<br>Sin presencia</td>
<td colspan="2" rowspan="4">Estado Actual del Medio Ambiente 2008:<br>Medianamente estable. Conflicto Sectorial Bajo. Baja superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es Forestal, Agrícola y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 54.9. Alta marginación social. Medio índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy alto indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Política Ambiental:<br>Aprovechamiento Sustentable, Preservación y Restauración</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Prioridad de Atención:<br>Baja</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Escenario al 2033:<br>Medianamente estable a inestable</td>
</tr>
<tr>
<th>CLAVE REGION</th>
<th>UAB</th>
<th>Rectores del desarrollo</th>
<th>Coadyuvantes del desarrollo</th>
<th>Asociados del desarrollo</th>
<th>Otros sectores de interés</th>
<th>Estrategias sectoriales</th>
</tr>
<tr>
<td>11.17</td>
<td>28</td>
<td>Forestal</td>
<td>Minería<br>Preservación de Flora y Fauna</td>
<td>Ganadería</td>
<td>-</td>
<td>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 37, 42, 43, 44.</td>
</tr>
</table>



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

**Tabla III.2.-** Estrategias ecológicos aplicables a la Unidad Ambiental Biofísica 28, consideraciones y medidas vinculantes con el proyecto.

| ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS | | VINCULANTE | NO VINCULANTE | CONSIDERACIONES Y MEDIDAS VINCULANTES |
|---|---|---|---|---|
| **Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio** | | | | |
| A) Preservación | 1.- Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. | X | | El sitio donde se pretende el establecimiento del proyecto corresponde a un polígono rústico con una **superficie a total de 169,530.82 m²** donde se pretende el **cambio de uso de suelo en una superficie de 73,164.96 m²** que actualmente cuentan con vegetación de **matorral submontano**, se prevé una superficie de **9,522.64 m² para áreas verdes** que servirán como refugio de especies de flora y fauna que se encuentren dentro del área del proyecto. |
| | 2. Recuperación de especies en riesgo. | X | | Antes de realizar las actividades de desmonte y despalme se llevarán a cabo el rescate de las especies de flora que se lleguen a encontrar en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como las especies que por su lento crecimiento y limitada distribución requieran de protección, a la par de este procedimiento se llevara a cabo la detección de nidos madrigueras y especies de fauna que requieran de reubicación en especial las especies de lento movimiento. |
| | 3.Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad | X | | Antes de realizar cualquier tipo de actividad dentro del predio se llevaron a cabo la recopilación de datos de campo con el fin de conocer los parámetros ecológicos del ecosistema presente dentro del proyecto, así como su comparación con sus alrededores. Además, se llevó un monitoreo de fauna presente dentro del predio, se aclara que conforme avancen las etapas del proyecto se mantendrá supervisión dentro del predio. |
| B) Aprovechamiento sustentable | 4.Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales | | X | El proyecto no representa un aprovechamiento de ecosistemas, especies, genes y/o recursos naturales por lo que no se contraviene con esta estrategia. |

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

| ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS | | VINCULANTE | NO VINCULANTE | CONSIDERACIONES Y MEDIDAS VINCULANTES |
|---|---|---|---|---|
| | 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. | | X | El proyecto no es de tipo agrícola o pecuario, ni promoverá las actividades de este tipo, por lo que el proyecto no es vinculante para este rubro. |
| | 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. | | X | El proyecto no es de tipo agrícola, ni promoverá las actividades de este tipo, por lo que el proyecto no es vinculante para este rubro. |
| | 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales | | X | El giro del proyecto no es de aprovechamiento forestal sustentable, por lo que no se vincula a esta estrategia |
| | 8. Valoración de los servicios ambientales. | | X | No es objeto del proyecto el valorar de los servicios ambientales. |
| C) Protección de los Recursos Naturales | 12. Protección de los ecosistemas | X | | Antes de realizar las actividades de desmonte y despalme se llevarán a cabo el rescate de las especies de flora que se lleguen a encontrar en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como las especies que por su lento crecimiento y limitada distribución requieran de protección, a la par de este procedimiento se llevara a cabo la detección de nidos madrigueras y especies de fauna que requieran de reubicación en especial las especies de lento movimiento. |
| | 13.Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso biofertilizantes | | X | El proyecto no es de tipo agrícola por lo tanto no se pretende el uso de agroquímicos dentro del predio. |
| D) Restauración | 14.Restauracion de ecosistemas forestales y suelos agrícolas | | X | El proyecto contempla un cambio de uso de suelo de una superficie de **73,164.96 m$^2$** debido al giro de este desmonte es permanente, por lo cual no es vinculante con este inciso. |
| E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios | 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. | | X | No se pretende el aprovechamiento de los distintos recursos naturales que se encuentren dentro del predio. |
| | 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. | | X | El proyecto no contempla el aprovechamiento mineral dentro del predio. |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

| ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS | | VINCULANTE | NO VINCULANTE | CONSIDERACIONES Y MEDIDAS VINCULANTES |
|---|---|---|---|---|
| **Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana** | | | | |
| E) Desarrollo social | 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. | | X | El proyecto no es vinculante con este rubro debido a que es de tipo habitacional y no contempla obras al sector económico-productivo en núcleos agrarios y/o localidades rurales. |
| **Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional** | | | | |
| A) Marco Jurídico | 42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural. | X | | El proyecto presenta la factibilidad de desarrollo por parte del municipio de **Monterrey** para un área destinada para uso de tipo habitacional. |
| 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. | | X | Aunque no es jurisdicción del promovente coordinar los tres órdenes de gobierno, el proyecto se apega a los objetivos, estrategias, criterios, etc. establecidos en los diferentes niveles de ordenamiento estipulados para la zona. |

CONSULTA PÚBLICA





CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


**III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos.**

El 9 de julio de 2003, Petróleos Mexicanos y los Gobiernos de los Estados de Nuevo León, Tamaulipas y Coahuila suscribieron un Convenio de Colaboración en materia de Desarrollo Sustentable. El propósito de este convenio es unir esfuerzos y recursos para apoyar el desarrollo sustentable de los Municipios que se encuentran en la Cuenca de Burgos. La importancia de esta región radica en el gas no asociado al petróleo que se encuentra en el subsuelo. Por ello, este convenio establece las bases para la exploración en la región y explotación del recurso, bajo un esquema que evite la degradación de los ecosistemas. Uno de los principales compromisos de ese convenio fue trabajar de manera coordinada para formular el Programa de Ordenamiento Ecológico de la región.

En cumplimiento a este convenio, el 8 de agosto del 2003 en Saltillo Coahuila, se firmó el Convenio de Coordinación para el Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos. Las instancias firmantes son la SEMARNAT, la SEDESOL, PEMEX y los Gobiernos Estatales de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. Con este nuevo convenio se acuerda elaborar este ordenamiento ecológico para lograr un balance entre el desarrollo de las actividades productivas y la protección de la naturaleza en la región.

CONSULTA PÚBLICA

Así mismo el 27 de abril del 2012, se publicó en el periódico oficial del estado de Nuevo León, en donde da a conocer el POERCBNL y su anexo.

De acuerdo con los términos de referencia establecidos por el órgano técnico del comité regional de Ordenamiento Ecológico del Territorio de la Región Cuenca De Burgos, este informe contiene los insumos de información, los métodos empleados, los resultados y sus análisis, para identificar las áreas prioritarias para la conservación de los ecosistemas y de la biodiversidad para lo cual se deberá:

- Utilizar la base de datos de CONABIO más reciente con los registros georreferenciados de las especies presentes en el área de estudio.


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


- Desarrollar modelos predictivos de la distribución de especies.
- Realizar análisis de conectividad del paisaje para identificar parches de vegetación prioritarios.
- Establecer criterios biológicos para la identificación de áreas prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad (como mínimo se deberán considerar especies bajo alguna categoría de riesgo, especies endémicas, riqueza de especies, representatividad de los tipos de vegetación, tamaño y conectividad de parches).
- Elaborar modelos de optimización para la selección de áreas mínimas que maximicen la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.
- Considerar la importancia de cada una de las zonas hidro-ecológicas de las cuencas hidrográficas involucradas.
- Considerar la importancia de las funciones y potenciales de cada unidad de paisaje

CONSULTA PÚBLICA

Para identificar las áreas naturales protegidas, los hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre y las áreas de refugio para proteger especies acuáticas de acuerdo con los siguientes objetivos:

--Delimitar las áreas que se deberán preservar, conservar, proteger o restaurar, así como aquellas que requieran el establecimiento de medidas de mitigación para atenuar o compensar impactos ambientales adversos.
--Delimitar las zonas donde se presenten conflictos ambientales que deben resolverse mediante la aplicación de lineamientos del ordenamiento ecológico.
--A partir de las zonas delimitadas bajo estos conceptos se priorizarán aquellas áreas que constituirán las “ventanas”, es decir áreas donde se desarrollarán estudios a mayor detalle, cuya escala, en función de la problemática, el consultor deberá definir.
De esta manera a continuación se Identifican y describen las unidades de gestión ambiental, las políticas ambientales aplicables, lineamientos, criterio, disposiciones,


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

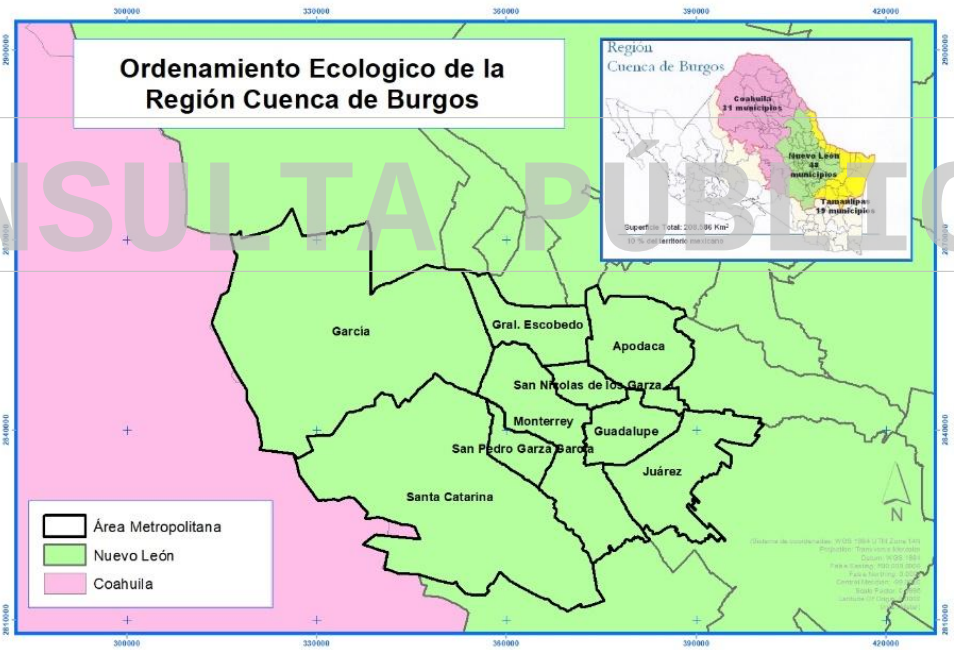


usos permitidos y no permitidos que le corresponden al sitio donde se pretende realizar el proyecto.

### III.1.2.1. Ubicación del proyecto con respecto al POERCBNL.

La Región Cuenca de Burgos se delimitó considerando el criterio de cuenca y se localiza al noreste del país. El POERCBNL fue realizado con un enfoque de cuenca, analizando las cuencas involucradas, con sus respectivas zonas funcionales a una escala de trabajo de 1: 250,000 y un acercamiento de 1: 10,000. Los mapas y análisis resultaron del trabajo con información base escala (Tabla III.3).

**Tabla III.3.-** Ubicación del proyecto con respecto al POERCBNL.

| **Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos**<br>Unidades de gestión ambiental **Localización:** Cuenca Burgos | | | | |
|---|---|---|---|---|
|  | | | | |
| **Superficie en km²:**<br>208,600 km² | **Cuencas involucradas** | **ANP Involucradas Nuevo León** | **Tipos de vegetación más representativos** | **Unidades de Gestión Ambiental** |
| Se ubica al Noreste del País incluyendo:<br>31 Municipios del Estado de Coahuila. 48 Municipios del Estado de Nuevo León y 19 Municipios del Estado de Tamaulipas. | 1.- Presa Falcón-Río Salado. 2.- Río Bravo-Matamoros-Reynosa.3.- Río Bravo-Nuevo Laredo. 4.- Río Bravo-San Juan. 5.-Río Bravo-Sosa. 6.-Río San Fernando. 7.-Laguna Madre | 33 áreas naturales protegidas, 09 de ellas de carácter federal y 24 de carácter estatal | Matorral espinoso tamaulipeco, el Mezquital, el Pastizal y la Vegetación halófila | 636 tipos diferentes de UGA |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


**UGA. -** Las unidades de gestión ambiental (UGA´s) se obtuvieron de la combinación de las políticas ambientales, el tipo de conflicto entre la política y el uso dominante (aptitud biofísica) y los usos secundarios. Como parte del manejo técnico de las UGA's se disolvieron los polígonos con menos de 10.0 $km^2$ para disminuir las dimensiones de estas; se utilizó un algoritmo que permite disolver polígonos mediante un acondicionamiento de área mínima y pertenencia a un atributo en común.

El reglamento de la LGEEPA en materia de Ordenamiento Territorial define al lineamiento ecológico como la meta o enunciado que refleja el estado deseable de la UGA. Las UGAS's debe considerar los lineamientos ecológicos para que exista una correspondencia clara entre el desarrollo regional del territorio (Social y económico) y las metas ambientales.

La región Cuenca de Burgos es importante como una zona prioritaria para la exploración de gas natural, como polo de desarrollo industrial/urbano y como escenario de gran riqueza natural. El diagnóstico ambiental de esta región presenta su problemática, como, por ejemplo, el déficit de agua como factor limitante para el desarrollo regional, debido al incremento den las necesidades de consumo y su uso ineficiente en las actividades agrícolas; además, se hizo evidente la desaparición de casi el 35 % del matorral espinoso tamaulipeco y una degradación severa de los ecosistemas que dan soporte a las actividades productivas. En este sentido y para lograr el objetivo del ordenamiento ecológico de inducir el uso sustentable del territorio regional, tomando en cuenta la aptitud, se establecieron lineamientos ecológicos transversales y generales por políticas que determinaran las estrategias y acciones para inducir el uso del suelo.


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

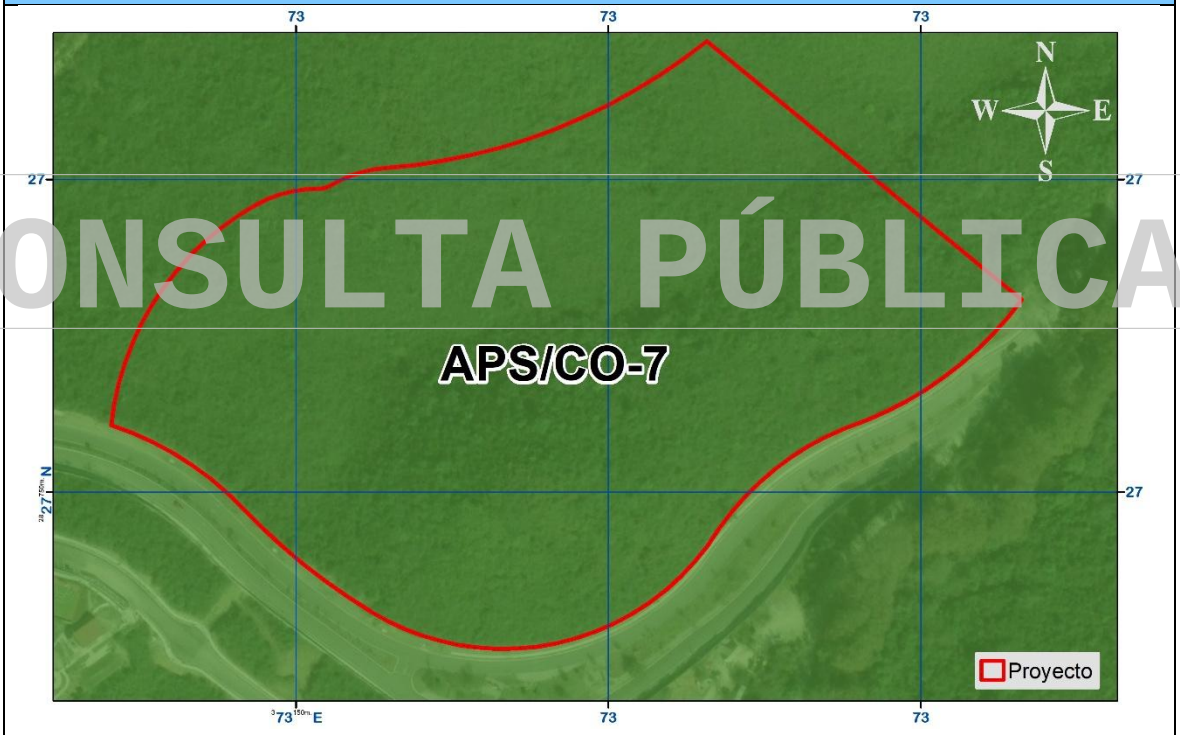


### III.1.2.2. Identificación y descripción de la(s) UGA(s) aplicable(s): lineamientos, criterios, disposiciones, usos permitidos y no permitidos que le corresponden al sitio donde se pretenda realizar el proyecto.

Se presenta un análisis de compatibilidad entre el proyecto que se pretende establecer en el municipio de **Monterrey N. L.** y el presente documento de ordenación territorial. El proyecto se localiza sobre la Unidad de Gestión Ambiental: **APS/CO-7** (Aprovechamiento sustentable/Conservación) (Tabla III.4; **Anexo III:** Mapa de ubicación con respecto a POERCBNL), con los siguientes lineamientos;

**Tabla III.4.-** Análisis de compatibilidad del proyecto con la UGA correspondiente.

**Unidad de Gestión Ambiental aplicable al Proyecto**




| Cuenca involucrada | Unidad de Gestión Ambiental | Estrategias Ecológicas aplicables: | Factores vinculables | Criterios a prevenir, mitigar y/o compensar |
|---|---|---|---|---|
| Río Bravo-San Juan. | APS/CO-7 (Aprovechamiento sustentable/ Conservación) | **L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L9: 01, 02, 03; L10: 01, 02** | Agua, Suelo, Monitoreo, inspección y vigilancia, Alternativas económicas y productivas, Capacitación y educación ambiental, Desarrollo técnico e investigación y Financiamiento | 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 47, 49, 50, 51, 54, 55, 56, 57, 61, 62, 68, 69, 70, 72, 74, 75, 76, 80, 81, 83, 84, 86, 87, 88, 89, 90, 91 |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


Puesto que cada UGA posee características ambientales únicas, se elaboró una serie de lineamientos de ordenamiento de las cuales es aplicable para cada UGA una combinación de estos. De esta manera, el Programa de Ordenamiento, tiene un total de 19 lineamientos de ordenamiento generales de los cuales los siguientes son aplicables al proyecto: **L7, L8, L9** y **L10** estos a su vez, cuentan con objetivos específicos de ordenamiento, por lo que en la siguiente tabla (Tabla III.5) se muestran los lineamientos y objetivos aplicables a la UGA en la que se ubica el Proyecto.

**Tabla III.5.** Lineamientos de las UGA APS/CO-7 en que recae el área del Proyecto.

| Unidad de Gestión Ambiental: APS/CO-7 (APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE/CONSERVACIÓN) | | | |
|---|---|---|---|
| **Clave** | **Lineamiento** | **Uso de suelo dominante** | **Vinculación con el proyecto** |
| L7 | Fomentar el uso sustentable del agua | Desarrollo Industrial, Asentamientos humanos, Actividades Extractivas, Forestal, Cinegético, Agrícola, Pecuario, Pesca, Turismo | El proyecto incluirá infraestructura para captación y almacenamiento de agua, así como tratamiento de aguas residuales, siguiendo los lineamientos para un uso sustentable en las áreas habitacionales. |
| L8 | Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. | Desarrollo Industrial, Asentamientos humanos, Actividades Extractivas, Forestal, Cinegético, Agrícola, Pecuario, Pesca, Turismo, Conservación. | El proyecto representa una fuente de crecimiento socioeconómica, manteniendo siempre medidas que mantengan un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales (Capítulo VI) |
| L9 | Preservar las áreas importantes para la conservación de ecosistemas | Agua | El proyecto pretende el cambio de uso de suelo de terreno forestal de zonas áridas a uso urbanístico, sin embargo, el promovente pretende la conservación de vegetación nativa de la región a implementarse en las áreas verdes consideradas para el proyecto (Capítulo VI). |
| L10 | Mantener la vegetación de las zonas riparias de los cuerpos de agua perennes y temporales | Agua | El proyecto pretende el cambio de uso de suelo de terreno forestal de zonas áridas a uso urbanístico, sin embargo, el promovente pretende la conservación de cauces de zonas riparias en caso de ubicarse dentro del polígono a desarrollar (Capítulo VI). |

Consecuente a cada objetivo el Programa de Ordenamiento determina una serie de criterios ecológicos aplicables, por lo que en la siguiente tabla se presenta la vinculación de cada uno de los criterios aplicables a la UGA registrada para el sitio del proyecto (Tabla III.6) y la respectiva medida a tomar para asegurar su


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



cumplimiento. Cabe recalcar que en el capítulo VI del presente estudio se enumeran y se describen más a detalle las medidas de prevención, mitigación y compensación aplicables y vinculables a los criterios del Programa de Ordenamiento Ecológico Región Cuenca de Burgos.

**Tabla III.6.-** Vinculación del proyecto con la UGA APS/CO-7 presente en el sitio del proyecto.

| Factor | No. | Criterio ecológico | Vinculación con el proyecto | Medidas aplicables al criterio |
|---|---|---|---|---|
| Agua | 1 | Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales). | Para el proyecto se establecerán letrinas móviles para la preparación del sitio y construcción, las que no requieren agua para su funcionamiento y previenen la contaminación del suelo y agua subterránea. | Factor: Hidrología subterránea Medida: 12 |
| Agua | 2 | Promover la construcción de sistemas de captación de agua. | se calculó la cantidad de agua a infiltrarse con y sin el proyecto, por lo cual se implementarán Áreas verdes municipales y Zanjas de infiltración para dar atención plena al precepto de excepción del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Sustentable que refiere a **No generar pérdida en la captación de agua**. | Factor: Hidrología subterránea Medida: 13 |
| Agua | 3 | Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas. | Se implementarán obras de conservación del suelo, las cuales constan de cordones de vegetación muerta, así como áreas verdes, dando así, atención plena a NO generar la erosión del suelo | Factor: Suelo y Flora Medida: 3 y 15 |
| Agua | 5 | Promover el cambio de sistemas de riego tradicionales a riego presurizado. | El proyecto contempla el riego de agua tratada para la omisión de polvo, utilizando un vehículo cisterna (pipa) con sistema de riego por aspersión, esto para el ahorro y eficiencia el recurso hídrico. | Factor: Aire Medida: 7 |
| Agua | 6 | Promover el mantenimiento del caudal ambiental en los principales ríos de la región. | El proyecto contempla las obras pluviales necesarias de acuerdo con los cálculos realizados en el Estudio Hidrológico del proyecto para mantener el flujo y conducción de los caudales que colindan o inciden en el predio. | Factor: Hidrología superficial Medida: 8, 9 y 10 |
| Agua | 7 | Promover la modernización y tecnificación de los Distritos de Riego regionales y los sistemas de distribución del agua. | El proyecto no se encuentra dentro de algún Distrito de Riego Regional o sistema de distribución de agua, por lo que no se busca su modernización o tecnificación. | No aplica |
| Agua | 8 | Promover la utilización de técnicas para el drenaje parcelario (surcos en contorno, represas filtrantes, diques u ollas parcelarias). | El proyecto no pretende el establecimiento de cultivos, por lo que no se utilizarán técnicas de drenaje parcelario. | No aplica |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| Factor | No. | Criterio ecológico | Vinculación con el proyecto | Medidas aplicables al criterio |
|---|---|---|---|---|
| Agua | 9 | Promover acciones para el mejoramiento de la cobertura vegetal y para la conservación de los suelos, con el objeto de evitar la sedimentación en los principales cuerpos de agua (laguna madre y grandes presas). | Se implementarán obras de conservación del suelo, las cuales constan de cordones de vegetación muerta, así como áreas verdes en una superficie dando así, atención plena a NO generar la erosión del suelo | Factor: Suelo Medida: 3 |
| Agua | 10 | Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales. | El predio contara con las obras pluviales que pudieran llegar a requerirse para el paso de los escurrimientos que afectan al predio, además de que los servicios sanitarios no requerirán de agua, ya que se utilizaran letrinas (preparación del sitio y construcción) y fosas sépticas (operación y mantenimiento). | Factor: Hidrología superficial y subterránea Medida: 8, 9 ,10 y 13 |
| Agua | 11 | Impulsar el mantenimiento de las redes de distribución de agua. | El proyecto incluye la factibilidad de agua y drenaje donde es factible para la conexión de este servicio a la red ya existente | No aplica |
| Agua | 12 | Promover la reutilización de las aguas tratadas. | Se promueve la reutilización de aguas tratadas para la omisión de polvo durante todas las etapas del proyecto y el riego de las áreas verdes. | Factor: Hidrología subterránea Medida: 13 |
| Agua | 13 | Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, producto de las actividades productivas. | Se llevará a cabo el manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen por el desarrollo del proyecto, presentando durante la operación y mantenimiento el registro de disposición de estos ante la o las empresas autorizadas; todo ello con el fin de evitar procesos de contaminación al suelo o a afluentes de agua superficiales o subterráneos. | Factor: Suelo Medida: 4 y 5 |
| Agua | 14 | Promover que en el otorgamiento de las concesiones de agua se consideren los escenarios de cambio climático. | Los servicios sanitarios durante la preparación del sitio y construcción no requerirán de agua, ya que se utilizarán letrinas, mientras que la concesión de agua para la operación y mantenimiento a solicitarse se apegará a los estatutos que establezca la CNA. | Factor: Hidrología subterránea Medida: 12 |
| Agua | 15 | Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización. | Se promueve la reutilización de aguas tratadas para la omisión de polvo y mantenimiento de áreas verdes durante todas las etapas del proyecto. | Factor: Hidrología subterránea Medida: 13 |
| Suelos | 16 | Promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación. | El proyecto prevé la adecuada disposición de los residuos domésticos, peligrosos, etc. en medida de evitar verter y contaminar el suelo, en caso de contaminación accidental deberá de implementarse actividades de remediación del sitio. | Factor: Suelo Medida: 4 y 5 |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| Factor | No. | Criterio ecológico | Vinculación con el proyecto | Medidas aplicables al criterio |
|---|---|---|---|---|
| Suelos | 17 | Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas. | Se llevará a cabo el manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen por el desarrollo del proyecto, presentando durante la operación y mantenimiento el registro de disposición de estos ante la o las empresas autorizadas; todo ello con el fin de evitar procesos de contaminación al suelo o a afluentes de agua superficiales o subterráneos. | Factor: Suelo Medida: 4 y 5 |
| Suelos | 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. | El proyecto no pretende el uso del suelo agrícola. | No aplica |
| Suelos | 19 | Promover el uso de abonos orgánicos en áreas agrícolas. | Por la índole del proyecto, no se utilizarán abonos orgánicos para ningún tipo de actividad. | No aplica |
| Suelos | 20 | Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos. | El proyecto prevé utilizar un equipo de succión con tolva que ayude a reducir la suspensión de sedimentos a fin de reducir la cantidad de suelo susceptible a erosión eólica | Factor: Suelo Medida: 1 |
| Suelos | 22 | Impulsar el manejo sustentable del suelo pecuario mediante el cumplimiento de los coeficientes de agostadero. | El proyecto no pretende manejo del suelo pecuario por lo que no considera coeficientes de agostadero | No aplica |
| Suelos | 24 | En la realización de actividades de aprovechamientos forestales, se deberá evitar la erosión o degradación del suelo, para lo cual dichas actividades se realizarán de manera tal que mantenga su integridad, su capacidad productiva forestal, y que no se comprometa su biodiversidad y los servicios ambientales que presta, para hacerlo consistente con los criterios obligatorios de 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. | Se implementarán obras de conservación del suelo, las cuales constan de cordones de vegetación muerta, así como áreas verdes en una superficie dando así, atención plena a NO generar la erosión del suelo | Factor: Suelo Medida: 3 |
| Suelos | 29 | Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades. | Durante las obras de despalme, se triturará el material vegetal y se integrara en las áreas verdes o bien será dispuesto por la autoridad municipal correspondiente, evitando acumulamientos que pudieran ocasionar incendios. | Factor: Suelo y Flora Medida: 2 y 17 |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| Factor | No. | Criterio ecológico | Vinculación con el proyecto | Medidas aplicables al criterio |
|---|---|---|---|---|
| Suelos | 31 | Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos. | El proyecto no considera extender áreas de pastizales, sin embargo, se prevé la conservación de vegetación nativa en las áreas verdes municipales del proyecto, las cuales presentarán individuos con cualidades paisajísticas. | Factor: Flora Medida: 15 |
| Suelos | 32 | Privilegiar la siembra de pastos nativos sobre los pastos exóticos. | El proyecto no considera la siembra de pastos, sin embargo, se prevé la conservación de vegetación nativa en las áreas verdes municipales del proyecto, las cuales presentarán individuos con cualidades paisajísticas. | Factor: Flora Medida: 15 |
| Suelos | 33 | En aquellas zonas colindantes a las áreas naturales protegidas de competencia federal, o que se determinen como zonas de influencia de estas en los programas de manejo respectivos, privilegiar actividades compatibles con la zonificación y subzonificación de dichas Áreas Naturales Protegidas. | El área del proyecto se localiza dentro del área de influencia del Parque Nacional Cumbres de Monterrey; sin embargo, no se encuentra dentro del polígono decretado del Área Natural Protegida. El proyecto contempla la delimitación de áreas de conservación y áreas verdes, así como la implementación de medidas de manejo del suelo durante las etapas de preparación y construcción, con el fin de minimizar procesos de erosión, mantener la estabilidad del terreno y conservar la funcionalidad ecológica del sitio, favoreciendo la compatibilidad con los objetivos de conservación del ANP. | Factor: Suelo Medida: 2,3,4 y 5 |
| Suelos | 34 | Fomentar la conservación del matorral submontano, de los mezquitales y el matorral submontano. | Se considera el establecimiento de especies nativas en áreas verdes municipales consideradas en el plan urbanístico del proyecto, en pro de fomentar la continuidad de dicha comunidad vegetal. | Factor: Flora Medida: 15 |
| Suelos | 35 | Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre. | De la superficie total destinada al desarrollo del proyecto, se contemplan áreas verdes asociadas a escorrentías, las cuales mantendrán la cobertura vegetal natural sin modificaciones. Estas zonas funcionarán como espacios de conectividad entre parches de vegetación presentes en el sitio, favoreciendo el desplazamiento de fauna y contribuyendo a la conservación de la biodiversidad local. Asimismo, se prevé respetar el arbolado existente dentro de las áreas verdes municipales, reforzando la continuidad de la vegetación dentro del proyecto. | Factor: Flora y Fauna Medida: 15, 19, 20,22 y 23 |
| Suelos | 36 | Promover que la producción de carbón vegetal utilice madera proveniente de plantaciones forestales. | El proyecto no planea el aprovechamiento productivo y/o económico de ninguno de los recursos maderables y no maderables del predio en mención. | No aplica |
| Suelos | 37 | Promover la reforestación con especies nativas y con obras de conservación de suelos. | Se implementarán obras de conservación del suelo, las cuales constan de cordones de vegetación muerta, así como áreas verdes en una superficie dando así, atención plena a NO generar la erosión del suelo | Factor: Suelo y Flora Medida: 3 y 15 |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| Factor | No. | Criterio ecológico | Vinculación con el proyecto | Medidas aplicables al criterio |
|---|---|---|---|---|
| Suelos | 38 | Promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de las zonas riparias. | La superficie a desarrollar no presenta vegetación de tipo ripiara. | No aplica |
| Suelos | 39 | Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático. | De la superficie total para la instalación de infraestructura del proyecto, se prevé que, durante el desarrollo de la obra, se respete el arbolado presente dentro de las áreas verdes municipales, las cuales presentarán individuos con cualidades paisajísticas. | Factor: Flora y Fauna Medida: 15, 19, 20,22 y 23 |
| Suelos | 40 | Considerar métodos de cosecha de especies no maderables, que garanticen la permanencia de sus poblaciones. | El proyecto no planea el aprovechamiento productivo y/o económico de ninguno de los recursos maderables y no maderables del predio en mención. | No aplica |
| Fauna | 43 | Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos. | No existen ecosistemas acuáticos en la zona del proyecto. | No aplica |
| Fauna | 44 | Promover la preservación y recuperación de las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial. | Durante la protección, rescate y reubicación de las especies de lento desplazamiento que lleguen a registrarse en el área del proyecto durante la construcción | Factor: Flora y Fauna Medida: 20,22 y 23 |
| Monitoreo, inspección y vigilancia | 45 | Generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos. | La construcción del proyecto no generara riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos. | No aplica |
| Monitoreo, inspección y vigilancia | 47 | Fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA). | Se promueve la reutilización de aguas tratadas para la omisión de polvo durante todas las etapas del proyecto y el riego de las áreas verdes. | Factor: Hidrología subterránea Medida: 13 |
| Monitoreo, inspección y vigilancia | 49 | Monitorear la eficiencia de las acciones de conservación en el mejoramiento de la calidad del suelo. | Dentro del área del proyecto se contemplan áreas verdes asociadas a escorrentías, en las cuales se mantendrá la cobertura vegetal natural y no se realizarán modificaciones al suelo. Estas áreas contribuyen a la protección del recurso edáfico al favorecer la infiltración, disminuir procesos erosivos y mantener la estabilidad del suelo. Asimismo, su conservación permitirá evaluar la efectividad de estas medidas en el mantenimiento de la calidad del suelo a lo largo del tiempo. | Factor: Suelo Medida: 2,3,4 y 5 |
| Alternativas económicas y productivas | 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. | El proyecto corresponde al desarrollo de infraestructura urbana, por lo que no constituye una actividad productiva integrada a cadenas sistema-producto a nivel municipal o regional. Asimismo, el área del proyecto no se localiza dentro del polígono del Parque Nacional Cumbres de Monterrey, sino dentro de su zona de influencia, por lo que el criterio no presenta una vinculación directa con el desarrollo del proyecto. | No aplica |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| Factor | No. | Criterio ecológico | Vinculación con el proyecto | Medidas aplicables al criterio |
|---|---|---|---|---|
| Alternativas económicas y productivas | 51 | Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región. | Por la índole del proyecto, no se planea la creación de sistemas silvo-pastoriles. | No aplica |
| Alternativas económicas y productivas | 54 | Promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal. | No se pretende el establecimiento de bancos de germoplasma forestal, ya que el proyecto minero. | No aplica |
| Alternativas económicas y productivas | 55 | Mejorar el manejo piscícola apoyando la realización de estudios biológico-pesqueros y económicos. | Por la índole del proyecto, no se planea la realización de estudios biológico-pesqueros y económicos. | No aplica |
| Alternativas económicas y productivas | 56 | Promover la creación de Unidades para el Manejo, Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la vida silvestre (UMA). | No se planea el aprovechamiento de la vida silvestre por lo que no se promoverá la creación de Unidades para el Manejo, Conservación y Aprovechamiento de la Vida Silvestre (UMA). | No aplica |
| Alternativas económicas y productivas | 57 | Promover la creación de granjas ecoturísticas y rutas agropecuarias. | No se planea el aprovechamiento de la vida silvestre por lo que no se promoverá la creación de granjas ecoturísticas y rutas agropecuarias. | No aplica |
| Alternativas económicas y productivas | 61 | Emplear únicamente agroquímicos permitidos por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST). | Durante la protección, rescate y reubicación de las especies de lento crecimiento en las áreas de verde, no se emplearán ningún agroquímico. | Factor: Flora y Fauna Medida: 15, 19, 20,22 y 23 |
| Alternativas económicas y productivas | 62 | Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la región (MET, etc.). | Se considera el establecimiento de especies nativas en áreas verdes municipales consideradas en el plan urbanístico del proyecto, en pro de fomentar la continuidad de dicha comunidad vegetal. | Factor: Flora Medida: 15 |
| Capacitación y educación ambiental | 68 | Capacitar a los productores en producción acuícola integral. | Por la índole del proyecto, no se planea capacitar a los productores en producción acuícola integral, sin embargo, se capacitará a los trabajadores en temas ambientales | Factor: Fauna Medida: 22 |
| Capacitación y educación ambiental | 69 | Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales. | El proyecto no pretende el establecimiento de plantaciones forestales, sin embargo, se capacitará a los trabajadores en temas ambientales | Factor: Fauna Medida: 22 |
| Capacitación y educación ambiental | 70 | Implementar programas de capacitación y comercialización de los productos del sector. | No se planea el aprovechamiento de los recursos forestales por lo que no se promoverá la comercialización de los productos del sector. | No aplica |
| Capacitación y educación ambiental | 72 | Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región. | Es importante aclarar que el proyecto no contempla la utilización de especies exóticas, en el establecimiento de las áreas verdes. | Factor: Flora Medida: 15 |
| Capacitación y educación ambiental | 74 | Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos. | El proyecto es de tipo habitacional por lo que no se pretenden actividades de giro ecoturístico. | No aplica |
| Desarrollo técnico e investigación | 75 | Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción. | Por la índole del proyecto no se pretende identificar cultivos genéticamente modificados o realizar el control y/o monitoreo de su producción. | No aplica |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| Factor | No. | Criterio ecológico | Vinculación con el proyecto | Medidas aplicables al criterio |
|---|---|---|---|---|
| Desarrollo técnico e investigación | 76 | Identificación y difusión de las prácticas adecuadas para la restauración de los sitios degradados. | Se implementarán obras de conservación del suelo, las cuales constan de cordones de vegetación muerta, así como áreas verdes en una superficie dando así, atención plena a NO generar la erosión del suelo | Factor: Suelo y Flora Medida: 3 y 15 |
| Desarrollo técnico e investigación | 80 | Realización de estudios que planteen interconexiones entre las ANP. | El criterio está orientado a la realización de estudios de planeación territorial que permitan identificar interconexiones ecológicas entre Áreas Naturales Protegidas. El proyecto no contempla la elaboración de este tipo de estudios ni forma parte de programas de investigación orientados a establecer conectividad entre ANP, por lo que el criterio no presenta una vinculación directa con el desarrollo del proyecto. | No aplica |
| Desarrollo técnico e investigación | 81 | Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo con el nivel y tipo de afectación. | Se implementarán obras de conservación del suelo, las cuales constan de cordones de vegetación muerta, así como áreas verdes en una superficie dando así, atención plena a NO generar la erosión del suelo | Factor: Suelo y Flora Medida: 3 y 15 |
| Desarrollo técnico e investigación | 83 | Elaborar escenarios y sus impactos de cambio climático en la región. | En el Estado de Nuevo León, específicamente donde se pretende la construcción del presente proyecto se encuentra en un nivel muy bajo de vulnerabilidad ante el cambio climático | No aplica |
| Financiamiento | 84 | Fomentar esquemas o mecanismos de pago local o regional por servicios ambientales de los ecosistemas. | La promovente realizará los pagos correspondientes de compensación ambiental, los cuales son un instrumento para promover la conservación, incremento, aprovechamiento sustentable y restauración de los ecosistemas | Factor: Flora Medida: 18 |
| Financiamiento | 86 | Elaboración de un inventario sobre la generación y descargas de residuos. | Se llevará a cabo el manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen por el desarrollo del proyecto, presentando durante la operación y mantenimiento el registro de disposición de estos ante la o las empresas autorizadas; todo ello con el fin de evitar procesos de contaminación al suelo o a afluentes de agua superficiales o subterráneos. | Factor: Suelo Medida: 4 y 5 |
| Financiamiento | 87 | Determinar la capacidad de carga de los ecosistemas para las actividades productivas que se realicen en la región. | Por la categoría del proyecto no se determinó la carga del ecosistema, ya que no se planea actividades productivas de los recursos forestales. | No aplica |
| Financiamiento | 89 | Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales. | El proyecto no se ubica en terrenos con programas de pago de servicios ambientales, sin embargo, para la conservación de la biodiversidad el promovente realizara los pagos de compensación que dicte la dependencia a evaluar y autorizar el proyecto. | Lo que dicte la dependencia evaluadora |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| Factor | No. | Criterio ecológico | Vinculación con el proyecto | Medidas aplicables al criterio |
|---|---|---|---|---|
| Financiamiento | 90 | Crear programas de apoyo para incentivar la actividad cinegética y de conservación de la biodiversidad. | Por la índole del proyecto, no se planea incentivar la actividad cinegética, sin embargo, para la conservación de la biodiversidad el promovente realizara los pagos de compensación que dicte la dependencia a evaluar y autorizar el proyecto. | Lo que dicte la dependencia evaluadora |
| Financiamiento | 91 | Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola. | Por la índole del proyecto, no se planea el apoyo económico a la agricultura | No aplica |

A manera de conclusión y una vez revisada la información derivada del POERCBNL, se puede concluir que el proyecto es compatible con los usos, disposiciones y lineamientos incluidos en el documento de ordenamiento para la zona donde se ubica el proyecto. Las medidas de prevención, mitigación y compensación identificadas, cuantificadas y verificadas en el capítulo VI, vinculan las disposiciones de los criterios descritos, por lo que el desarrollo de la obra no compromete la condición ecológica de los diferentes factores ambientales que se desarrollan en el área que comprende el programa de ordenamiento analizado.

CONSULTA PÚBLICA

## III.2. Decretos y Programas de Manejo de Protección y/o Conservación.

### III.2.1. Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Según registros de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para el estado de Nuevo León se registran 32 Áreas Naturales Protegidas, de las cuales 29 son de carácter estatal y 3 de competencia federal. Con base en la revisión cartográfica y documental, se determinó que el área del proyecto no se encuentra dentro del polígono decretado de ninguna Área Natural Protegida federal o estatal; sin embargo, **se localiza dentro de la zona de influencia del Parque Nacional Cumbres de Monterrey** (Figura XIV.2), por lo que resulta necesario establecer la vinculación correspondiente con su Programa de Manejo.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



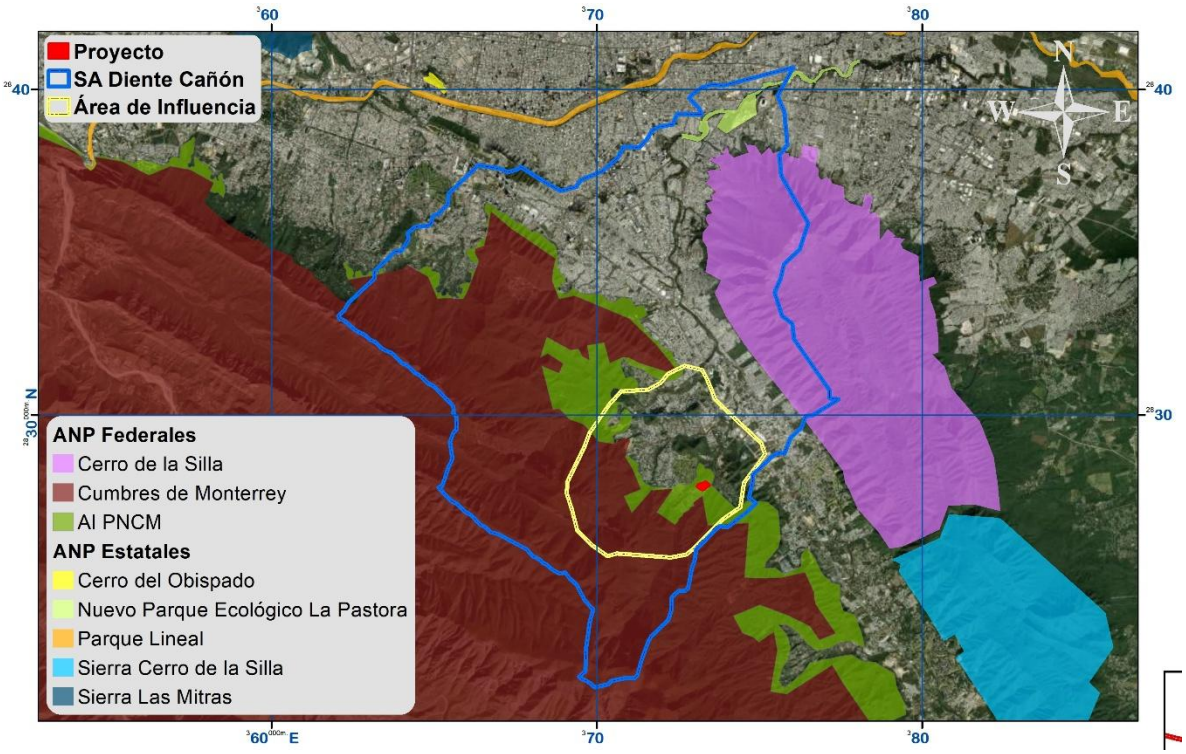



**Figura III.2**. El área del proyecto se encuentra fuera de cualquier ANP.

CONSULTA PÚBLICA

**VINCULACIÓN:**

**PROGRAMA DE MANEJO DEL PARQUE NACIONAL CUMBRES DE MONTERREY (ZONA DE INFLUENCIA).**

El Parque Nacional Cumbres de Monterrey tiene su origen en el Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 1939, el cual fue posteriormente abrogado mediante el Decreto publicado el 17 de noviembre de 2000, por el que se declara Área Natural Protegida con carácter de Parque Nacional la región conocida como Cumbres de Monterrey, ubicada en los municipios de Allende, García, Montemorelos, Monterrey, Rayones, Santa Catarina, Santiago y San Pedro Garza García, en el estado de Nuevo León. Este decreto redefinió los límites del área protegida con el objetivo de fortalecer la conservación de los recursos naturales, así como de promover una gestión integral que armonice el desarrollo regional con la protección ambiental. Dentro del Programa de Manejo del Parque Nacional, en el capítulo de **Subzonificación**, se identifican áreas geográficas que, por sus características ecológicas, de conservación y uso, están



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


sujetas a distintas políticas de manejo denominadas subzonas. En dichas subzonas se establecen las actividades permitidas y no permitidas, en concordancia con las Reglas Administrativas que regulan las obras y actividades que pueden desarrollarse en el área protegida. De acuerdo con el análisis cartográfico, el **área del proyecto se ubica dentro de la zona de influencia del Parque Nacional**, la cual fue delimitada considerando criterios ecológicos asociados a la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad que integran el Área Natural Protegida (Figura XIV.3

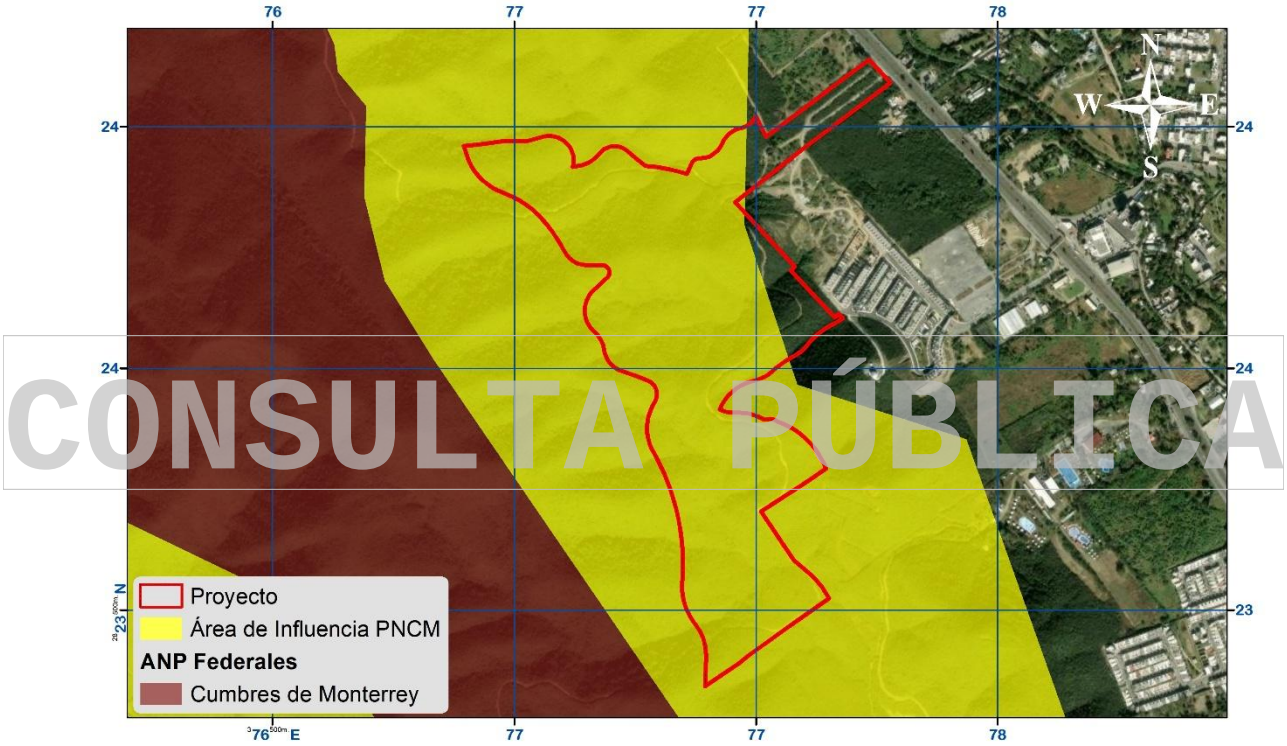



**Figura XIV.3**. Muestra la localización y subzonificación del parque nacional cumbres de monterrey.

La zona de influencia del Parque Nacional Cumbres de Monterrey comprende aproximadamente **13,472 hectáreas**, delimitadas a partir de macizos forestales que mantienen la conectividad ecológica del paisaje, formando corredores que permiten el desplazamiento de especies de flora y fauna silvestre y favorecen el flujo genético entre poblaciones. Asimismo, incluye zonas riparias y cuerpos de agua como el río La Silla, El Calabozo, Río Ramos, arroyo Los Cristales y Río Pilón Viejo, los cuales representan sitios de alta relevancia ecológica debido a que generan microclimas húmedos que funcionan como hábitat para aves y pequeños mamíferos, además de


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



actuar como abrevaderos naturales para diversas especies. En este contexto, el proyecto se ubica dentro de un **polígono con superficie total de 73,164.96 m²**, dentro del cual se ha destinado una **superficie de 9,522.64 m² como áreas verdes municipales**, la cuales mantendrán su cobertura vegetal natural y sus funciones ecológicas, contribuyendo a la infiltración de agua, regulación de escorrentías y mantenimiento de hábitat para fauna silvestre. La incorporación de estas superficies, junto con las áreas de derecho de paso SADM y de paso drenaje pluvial establecida, permite mantener espacios con áreas permeables dentro del proyecto, favoreciendo la continuidad de procesos ecológicos locales y funcionando como zonas de amortiguamiento dentro del paisaje circundante, considerando además la proximidad del predio con la zona de influencia del Parque Nacional Cumbres de Monterrey.

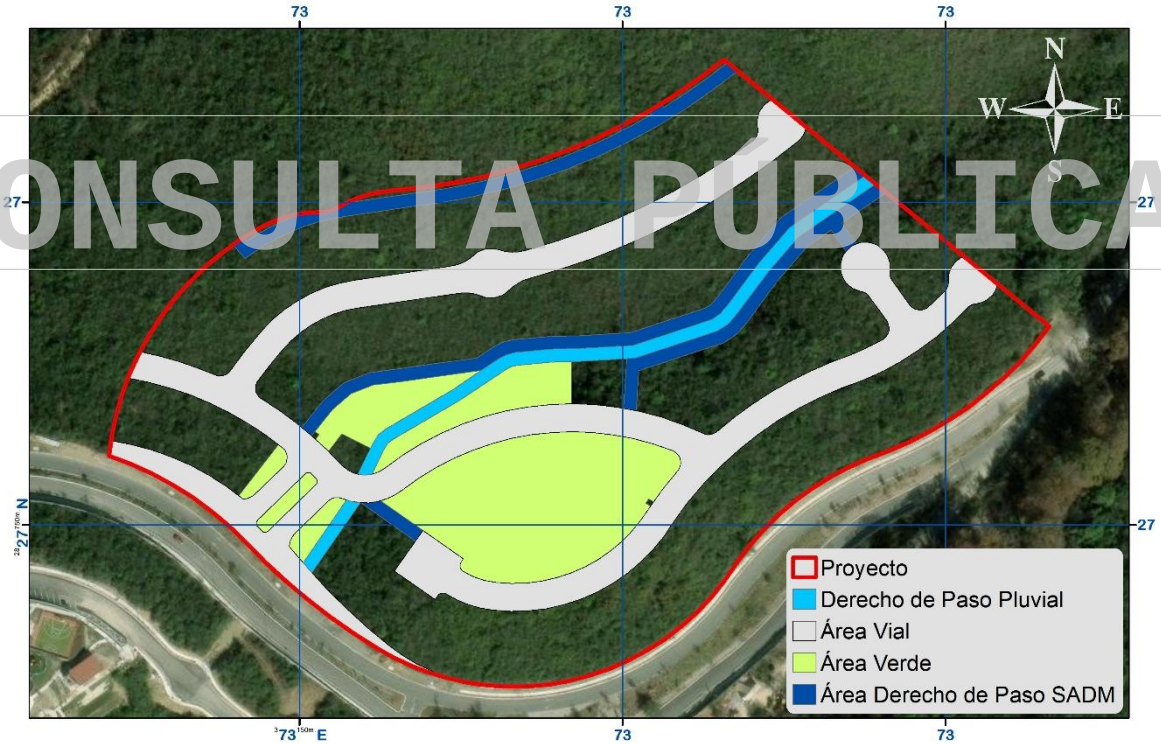



**Figura XIV.4-5**. Muestra las áreas consideradas para mantener las características naturales de cubierta vegetal, equilibrio hídrico y hábitats favorables para el paso de fauna silvestre.

De manera puntual se han integrado las siguientes medidas preventivas a las actividades del proyecto.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


*Medidas preventivas vinculantes a la ANP*

- Se establecerán "áreas municipales" en una superficie total de **9,522.64 m²,** orientadas a mitigar los efectos de fragmentación del hábitat mediante la preservación de la cobertura vegetal nativa y la protección de estructuras ecológicas clave. Estas zonas contribuirán al mantenimiento de procesos como la infiltración, la captura de carbono, la estabilidad del suelo y la provisión de hábitat, consolidándose como corredores biológicos que favorezcan la movilidad, alimentación y reproducción de la fauna silvestre local.

- El promovente implementará un **Reglamento de Diseño y Construcción (Anexo XXII)** que incorpore lineamientos específicos para la protección de la biodiversidad local, priorizando la conservación de especies de flora y fauna nativa, la prohibición de remoción innecesaria de vegetación, el control de especies exóticas invasoras, el manejo adecuado de residuos y la mitigación de impactos durante las etapas de construcción y operación, garantizando un desarrollo armónico con el ecosistema circundante.

CONSULTA PÚBLICA

Respecto a lo anterior, el desarrollo del proyecto fomenta el mantenimiento de servicios ambientales, la implementación de obras de conservación y la infiltración del agua a través de obras de infiltración de agua para evitar los procesos de erosión del suelo. Como parte del estudio se consultó el atlas de riesgo hidrometeorológico, inundación y geológico para determinar la factibilidad de proyecto, además de la caracterización con tres escenarios para proponer obras y medidas que atiendan las necesidades del ecosistema. Todo lo anterior, para garantizar el mantenimiento de los servicios ecosistémicos y para evitar la alteración del ciclo hidrológico.


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


### III.2.2. Regiones Prioritarias para la Conservación (CONABIO).

La regionalización implica la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, ya que permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado. Su importancia radica en la premisa de 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 (CONABIO, 2008).

En México la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) es la encargada desde 1996 de identificar aquellas regiones prioritarias para la biodiversidad. Mediante sendos talleres de especialistas, se han definido las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos; considerando los siguientes ámbitos (CONABIO, 2008).

CONSULTA PÚBLICA

1. Ámbitos Terrestres (**Regiones Terrestres Prioritarias**).
2. Ámbitos Marinos (**Regiones Prioritarias Marinas**).
3. Ámbitos Acuáticos Epicontinentales (**Regiones Hidrológicas Prioritarias**).

Así mismo la CONABIO junto con diversas organizaciones nacionales e internacionales han establecido de manera regional las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México, conformando una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación. La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) es depositaria de la base de datos nacional de las AICAS. Pronatura A.C. es el aliado nacional de Birdlife International en México, coordinando diferentes aspectos del programa a nivel


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


nacional. Derivado de la convocatoria de Identificación de nuevas AICAS organizada por CONABIO a través de la Coordinación de la Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte (NABCI México) y el Programa Nacional de Aves de Pronatura, para la revisión y actualización de la red de AICAS en México, en 2015 se incluyeron 27 nuevas AICAS a la red, para sumar un total de **243 AICAS** en México (tres de estas nuevas AICAS se fusionaron a AICAS existentes). Dentro de las **243 AICAS** es posible observar al 94.53% de las aves de México, 97.29% de las especies incluidas en alguna categoría de amenaza en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y todas las especies endémicas, semiendémicas y cuasiendémicas consideradas en la publicación "Conservación de aves: Experiencias en México" de Gómez D., H., y D. A. Oliveras (eds).

De acuerdo con la ubicación del proyecto y los límites publicados de manera oficial para las RTP, RHP y AICA en México, se confirma a continuación la distribución de este fuera o dentro de alguna de ellas, no tomando en cuenta las RPM, ya que como su nombre lo indica implica a ecosistemas marinos, no aplicable al ecosistema del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

### III.2.3. Áreas de Importancia de Conservación de las Aves (AICA´s)

Con ayuda de la regionalización por medio de mapas para las AICA´s por parte de la CONABIO, se identificó que el área del proyecto se encuentra **fuera de alguna de estas**, por lo que no se vincula a ninguna.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



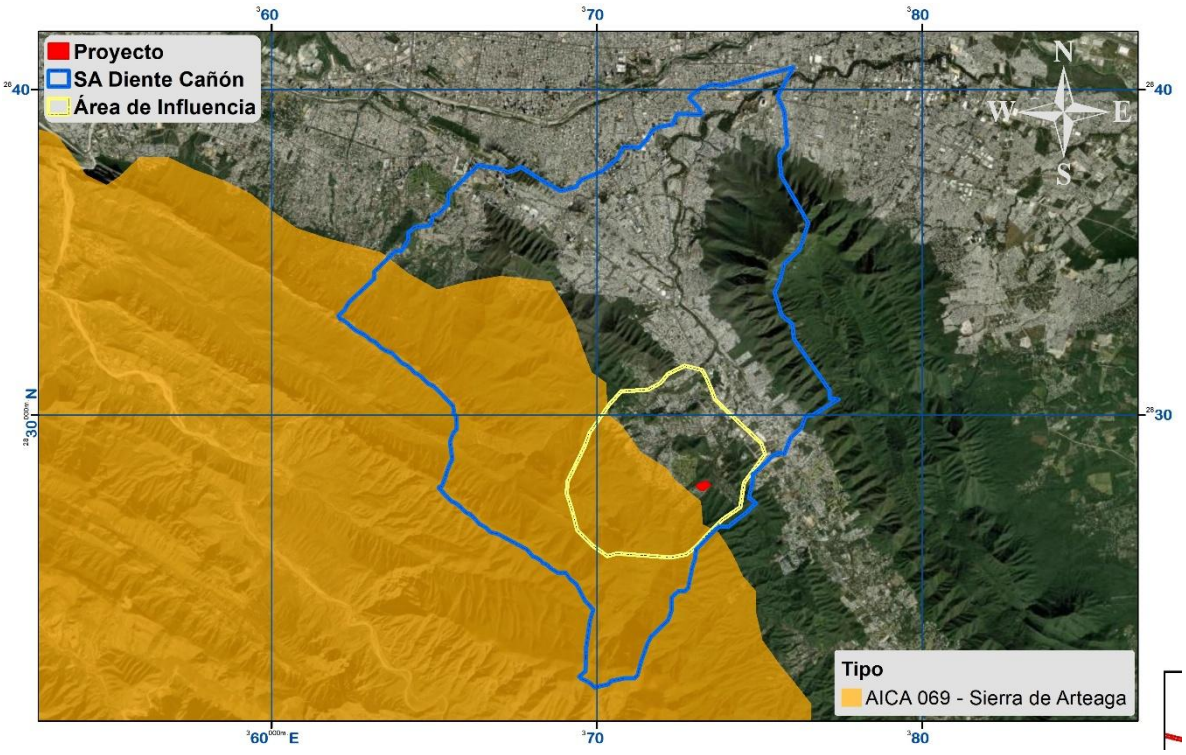



**Figura III.3.** El área del proyecto y su área de influencia se encuentran fuera de cualquier AICA.

Fuente: CONABIO, www.conabio.gob.mx

CONSULTA PÚBLICA

### III.2.4. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

De acuerdo con el mapa de las regiones terrestres prioritarias (RTP) (CONABIO, 2000), el Sistema Ambiental, el Área de Influencia y **el área del proyecto se encuentra inmerso en la RTP El Potosí-Cumbres de Monterrey**, por lo que se encuentra vinculado a esta (Figura III.4).



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



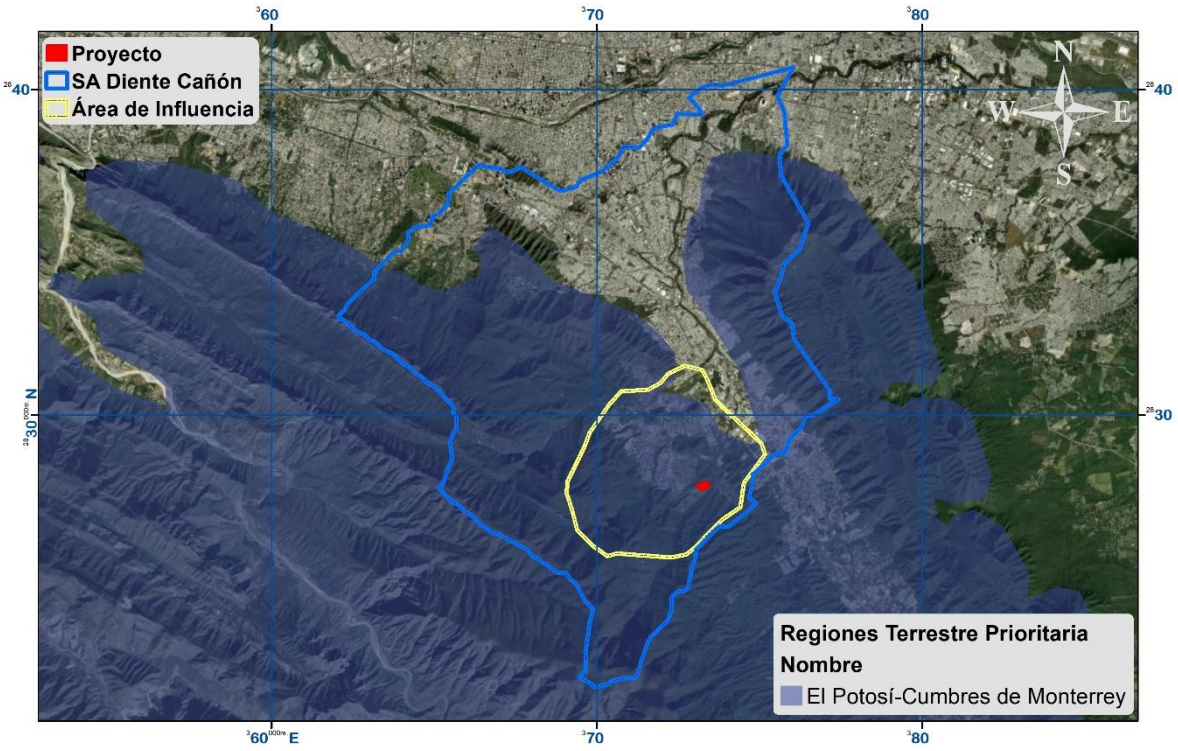



**Figura III.4.** Ubicación del área del proyecto y su área de influencia respecto a las RTP´s. Fuente: CONABIO, www.conabio.gob.mx

CONSULTA PÚBLICA

**RTP-81 El Potosí-Cumbres de Monterrey**[2]**.** Es una geoforma que se integra a la Sierra Madre Oriental y comprende en la parte norte dos ANP: "Cerro de la Silla" y "Cumbres de Monterrey" decretadas el 26 de abril de 1991 y el 23 de noviembre de 1939, respectivamente. Está formada por una serie de cañones Inter montanos orientados del nor-noroeste al sursureste. La pendiente y la orientación caracterizan una variedad de tipos de vegetación, de los que sobresalen los bosques de pinos con predominancia de *Picea sp., Pseudotsuga sp.* y *Abies sp*., con áreas de chaparral, matorral submontano, matorral desértico rosetófilo y otros. Existe una gran diversidad de tipos de vegetación y de especies de importancia fitogeográfica tales como *Pinus greggii*, especies de *Abies sp., Pseudotsuga sp., Juniperus sp*. y endemismos como *Pinus culminicola* y los géneros Astragalus y Lupinus. La

[2] Información obtenida de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_081.pdf



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



mayoría de las especies se encuentran en distintos grados de amenaza. Esta RTP es considerada como una isla biogeográfica.

**Vinculación.** Se observa que en el área del proyecto no se distribuyen especies endémicas que se han identificado sobre esta RTP, sin embargo, el promovente considera que algunos ejemplares importantes de árboles nativos serán conservados en las áreas verdes.

### III.2.5. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

De acuerdo con la distribución de las regiones hidrológicas prioritarias decretadas para la zona noreste, sólo una pequeña porción del sistema ambiental y se encuentra en la RHP Cumbres de Monterrey, no obstante, donde se pretende el establecimiento del del área de influencia **y el área del proyecto no se encuentra dentro de esta ni en ninguna otra RHP** (Fig. III.5).

CONSULTA PÚBLICA

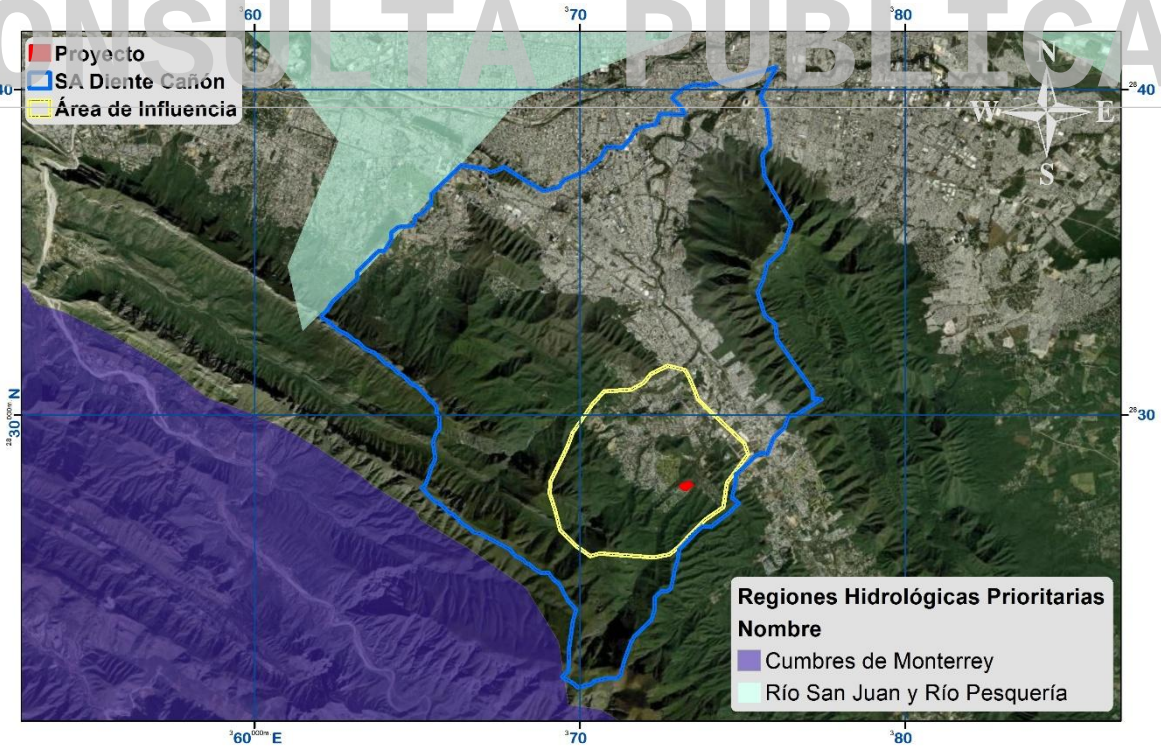



**Figura III.5.** Ubicación del área del proyecto y su área de influencia respecto a las RHP´s. Fuente: CONABIO, www.conabio.gob.mx



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



Respetando los alcances de la RHP se manifiesta que el desarrollo del **proyecto no está inmerso en dicha RHP** por lo tanto no compromete la conservación e integridad ecológica funcional y la riqueza ecosistémica de dicha región prioritaria pues la evaluación biótica declarada en dicho estudio confirma que la Cuenca Hidrológica Forestal está lo suficientemente conservada para amortiguar los posibles impactos bióticos que se pudieran causar al desarrollar el proyecto

### III.2.6. Sitios Ramsar

El Convenio RAMSAR cobra énfasis en la conservación y el uso racional de los humedales en todos sus aspectos. En México la CONANP es encargada de llevar a cabo la aplicación de la Convención. México tiene actualmente 142 sitios designados como Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar), con una superficie de 8,657,057 hectáreas, que incluyen, entre otros tipos de humedales, manglares, pastos marinos, humedales de alta montaña, arrecifes de coral, oasis, sistemas cársticos y sitios con especies amenazadas. Se aclara que la ubicación del proyecto no se proyecta **sobre ningún sitio Ramsar** (Fig. III.6).

CONSULTA PÚBLICA

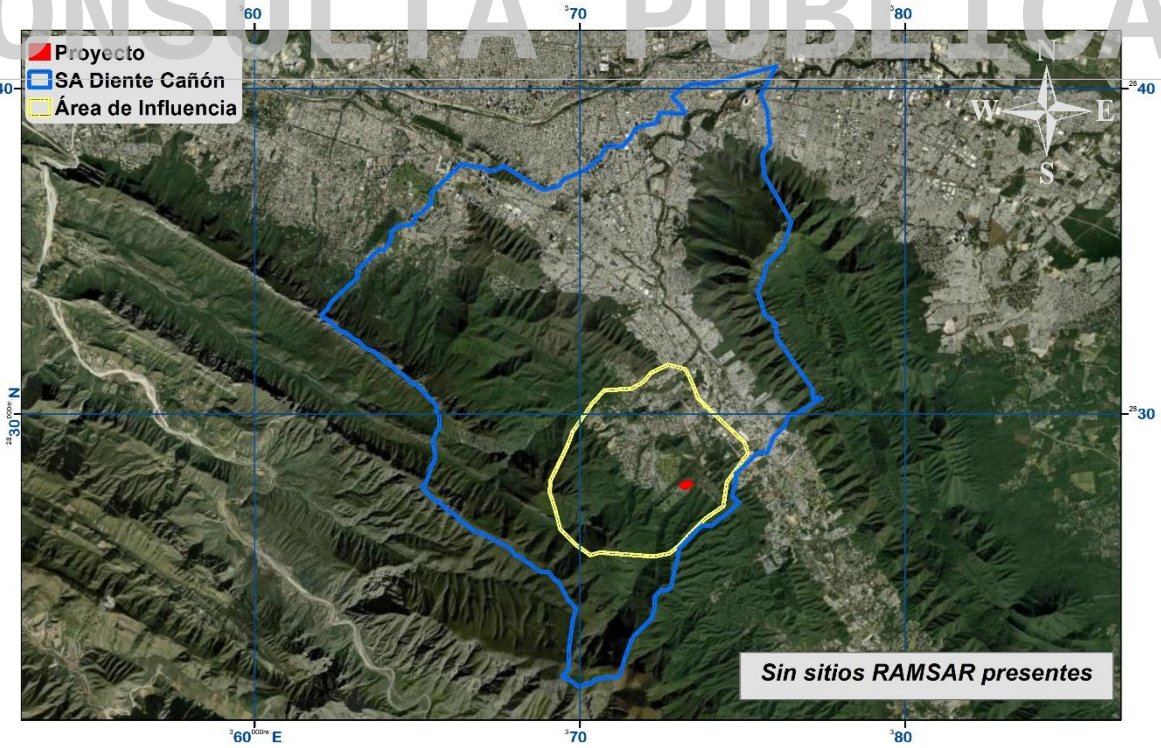



**Figura III.6.** Ubicación del proyecto con respecto a los sitios Ramsar, registradas para la región.

Fuente: CONABIO, www.conabio.gob.mx



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



### III.2.7. Sitios Acuáticos Epicontinentales.

Una de las estrategias para el mantenimiento de los ecosistemas acuáticos es la conservación y manejo sustentable de áreas vinculadas por los procesos clave del ciclo del agua. Es en este sentido que la identificación de sitios prioritarios para la conservación de los ecosistemas acuáticos epicontinentales resulta ser una herramienta valiosa y útil para dirigir los esfuerzos de conservación, rehabilitación y manejo sustentable[3].

La identificación de los sitios prioritarios acuáticos epicontinentales se hizo en siete grandes regiones hidrográficas (Altiplano, Centro. Golfo de México, Noroeste, Península de Baja California, Península tropical y Península de Yucatán) para asignar valores a las diferencias ecológicas pronunciadas entre las regiones semiáridas y húmedas de México, así como para poder reconocer las particularidades de los impactos humanos que representan las mayores amenazas a la biodiversidad. Esto se hizo identificando unidades de análisis (hexagonales) de 25 $km^2$ mediante el uso del programa de optimización MARXAN, que incorpora elementos de importancia de conservación y presión. La identificación de los sitios prioritarios se hizo con base en variables hidrológicas para las que se definieron metas de conservación que amenazan a la biodiversidad en cada una de las siete regiones ecológicas referidas.

Los sitios se clasificaron en tres niveles de prioridad: extrema, alta y media, para cada una de las siete regiones de trabajo con base en la frecuencia de selección de las unidades de análisis. De esta manera, sobre la superficie del proyecto **no se encuentra inmerso en ninguna clasificación de los sitios prioritarios acuáticos epicontinentales.** (Fig. III.7).

[3] http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/vaciosyom.html



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



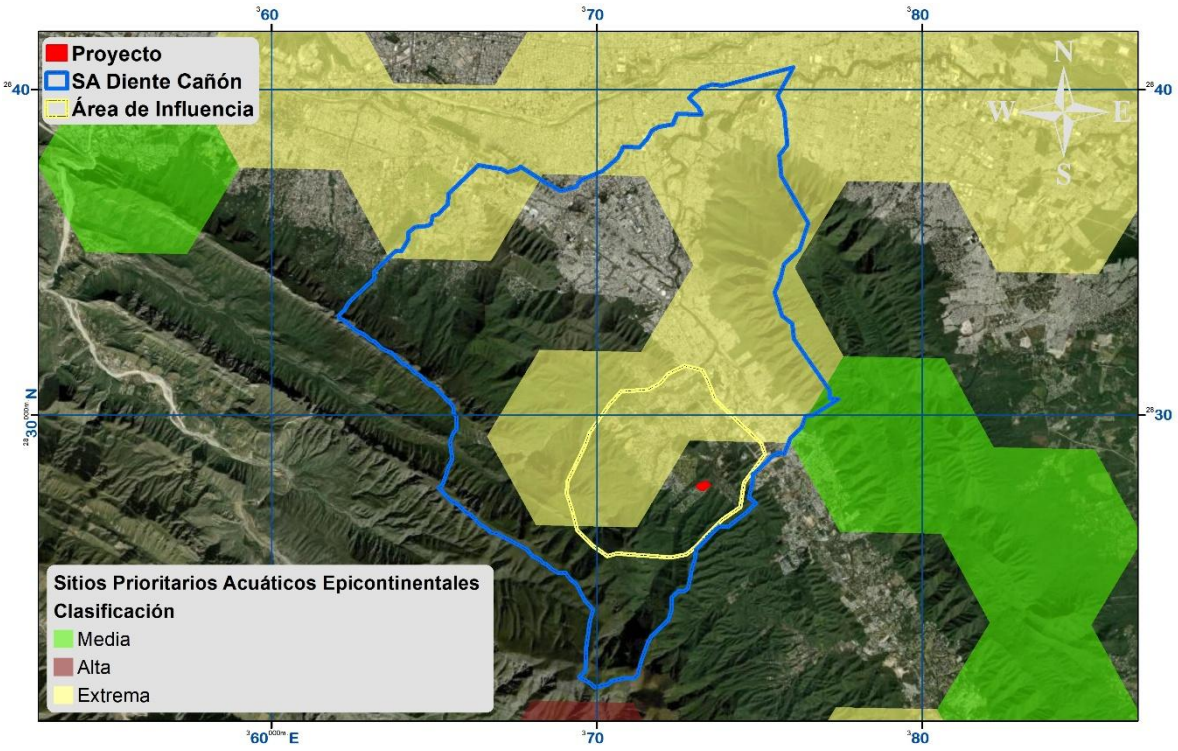



**Figura III.7.** Ubicación del proyecto con respecto a los sitios SPAE´s, registradas para la región.
Fuente: CONABIO, www.conabio.gob.mx

CONSULTA PÚBLICA

### III.2.8. Regiones CONANP

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 182 áreas naturales de carácter federal que representan 90,839,521.55 hectáreas y apoya 339 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 506,912 hectáreas. Península de Baja California y Pacífico Norte, Noroeste y Alto Golfo de California, Norte y Sierra Madre Occidental, Occidente y Pacífico Centro, Centro y Eje Neovolcánico, Planicie Costera y Golfo de México; y Península de Yucatán y Caribe Mexicano.

El **área del proyecto se encuentra dentro de la región CONANP Noreste y Sierra Madre Oriental**, la cual está sujeta a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo para tres áreas específicas: Área de Protección de Flora y Fauna Cuatro Ciénegas, Parque Nacional Cumbres de Monterrey; y Área de Protección de Flora y Fauna Cañón de Santa Elena. Es importante aclarar que el proyecto no se encuentra dentro de alguno de los límites



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


de áreas en protección específica., sin embargo, se pretende realizar un Programa de Protección y Rescate de Flora y Fauna para las especies que se encuentran dentro del predio.

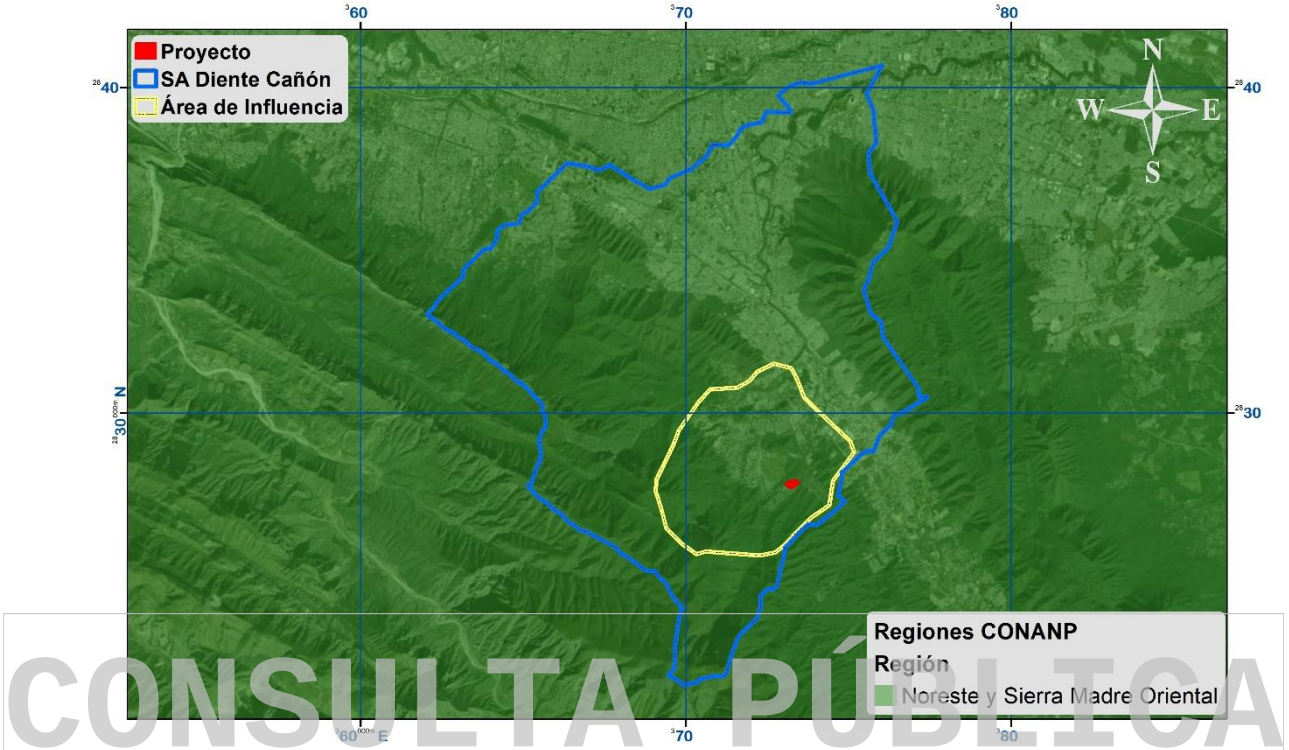



**Figura III.8.** Ubicación del proyecto con respecto a las regiones CONANP, registradas.

Fuente: CONABIO, www.conabio.gob.mx.

### III.2.9. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica

No se cuenta con este tipo de programas en el área de estudio.

## III.3. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales y Municipales o en su caso, del Centro de Población

### III.3.1. Plan Estatal de Desarrollo, Nuevo León, 2022-2027.

El Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027, presenta el apartado 2.8 Biodiversidad y bienestar animal, en el cual se reconoce "la urgencia de salvaguardar el patrimonio natural y fomentar el uso sustentable de los recursos naturales", así como el


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


planteamiento del objetivo general de "Conservar, proteger y restaurar el patrimonio natural, la biodiversidad y los seres sintientes".

Se establecen 7 resultados específicos, así como 3 indicadores por cumplir por la administración presente. Por lo que, a continuación, se presenta la vinculación de estos puntos con el proyecto en evaluación.

**Tabla III.11.** Resultados específicos y los indicadores del Plan de Desarrollo Estatal 2022-2027 vinculables al proyecto.

| Tipo de instrumento | Estrategias | Vinculación con el proyecto |
|---|---|---|
| Resultado específico | Fomentar la conservación, restauración y manejo del patrimonio natural para reducir la pérdida de biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos. | El proyecto no busca establecer un área de conservación y manejo sostenible, para ello contará con un área verde dentro del predio para reducir el impacto de este. Sin embargo, al finalizar la etapa operativa y de mantenimiento del proyecto se fomentarán actividades de rehabilitación y restauración del ecosistema. |
| Resultado específico | Promover el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales con base en la planeación y el conocimiento científico. | Para la implementación del presente proyecto se han realizado estudios de factibilidad, así como estudios con conocimiento científico para la planeación y ejecución de este, con las mejores herramientas disponibles. |
| Resultado específico | Fomentar el bienestar y la protección de los animales como seres sintientes. | Para el desarrollo del proyecto no se contempla el aprovechamiento de animales, sin embargo, la fauna silvestre del área será rescatada y reubicada en el área de amortiguamiento usando las técnicas de manejo adecuadas para evitar cualquier daño y procurando el bienestar de estas en su nueva área de reubicación. |
| Resultado específico | Promover el manejo efectivo de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) con un enfoque de conectividad biológica, paisaje y aprovechamiento agroecológico, agroforestal, ecoturístico y agrosilvopastoril. | El proyecto considera todos los criterios ecológicos que influyen en la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad que integran el área de influencia donde incide el proyecto del Área Natural Protegida colindante al área del proyecto. |
| Resultado específico | Fortalecer la coordinación del manejo del fuego, así como la detección y control de especies exóticas invasoras, a fin de mantener el equilibrio ecológico y la provisión de los servicios ecosistémicos. | Para el desarrollo del proyecto se capacitará al personal en materia de seguridad y medio ambiente para responder de manera adecuada ante conato de incendios, comprendiendo el manejo del fuego para evitar la expansión de incendios forestales. Así mismo, queda prohibido introducir o fomentar la expansión de especies exóticas. |
| Resultado específico | Regular las actividades relacionadas con la cría, comercialización, uso y tenencia responsable de los animales. | No vinculante, el proyecto no considera el aprovechamiento de animales. |
| Resultado específico | Fomentar el mejoramiento del entorno urbano mediante la arborización para aumentar la | No vinculante, el área del proyecto no se encuentra dentro o cerca de un entorno urbano, sin embargo, se fomentará la |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| Tipo de instrumento | Estrategias | Vinculación con el proyecto |
|---|---|---|
| | resiliencia de la ciudad y su capacidad de adaptación y mitigación ante el cambio climático. | conservación de un área de amortiguamiento para la adaptación y mitigación de las actividades a realizar. |
| Indicador | Porcentaje de superficie bajo esquemas de conservación y manejo sostenible, para la preservación del capital natural y la biodiversidad | El proyecto no busca establecer un área de conservación y manejo sostenible, para ello contará con un área de amortiguamiento a su alrededor para reducir el impacto de este. Sin embargo, al finalizar la etapa operativa y de mantenimiento del proyecto se fomentarán actividades de rehabilitación y restauración del ecosistema. |
| Indicador | Registros contemplados en la Ley de Protección y Bienestar Animal para la Sustentabilidad del Estado de Nuevo León | No vinculante, en el área del proyecto no se contempla contar con mascotas que requieran un registro, de acuerdo con la Ley de Protección y Bienestar Animal para la Sustentabilidad del Estado de Nuevo León |
| Indicador | Convenios de colaboración firmados entre el Estado y los Municipios del AMM para promover esfuerzos conjuntos de reforestación urbana | No vinculante sin embargo el promovente propone una serie de medidas de mitigación en las cuales incluye una reforestación de áreas verdes para mitigar el impacto provocado por la realización del proyecto |

### III.3.2. Plan Estratégico para el Estado de Nuevo León 2015-2030

El Plan Estratégico para el Estado de Nuevo León 2015-2030 se fundamenta en la Ley de Planeación Estratégica del Estado de Nuevo León y fue por primera vez publicado el 01 de abril del 2016, promovido por el Consejo de Nuevo León. Este Plan fue diseñado con base en metodologías que promueven la participación ciudadana y la objetividad en la formulación y priorización de los objetivos y metas a 2030. El artículo 20 de la Ley de Planeación Estratégica del Estado de Nuevo León faculta al Consejo Nuevo León para efectuar cada tres años la revisión del Plan Estratégico, para adaptar su contenido a los cambios presentados en la realidad legal, económica y social de la entidad. En el año 2019 comenzó la revisión del Plan Estratégico a partir de dos procesos: una consulta con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) para la mejora del Plan y su monitoreo; y dos, una fase de recolección de los insumos necesarios para elaborar la nueva versión del Plan. Se concluyó que, si bien la metodología del Plan original reflejaba un gran esfuerzo intersectorial en planeación democrática, había áreas de oportunidad para convertirlo en una guía de acción gubernamental y un mecanismo eficiente para monitorear su desempeño. De esta manera, El Plan Estratégico para el Estado de Nuevo León 2015-2030 compila una serie de estrategias relevantes



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



para consolidar el desarrollo sostenible de la entidad. Para esto, define metas, indicadores y facilita el monitoreo y evaluación de los resultados esperados. El Programa propone la regionalización del estado en siete subregiones, el municipio de **Monterrey** se ubica en el área **Metropolitana de Monterrey (AMM)** de Nuevo León (Figura III.9), bajo este esquema a continuación se describen y vinculan los objetivos y líneas estratégicas aplicables para dicha subregión (Tabla III. 6).

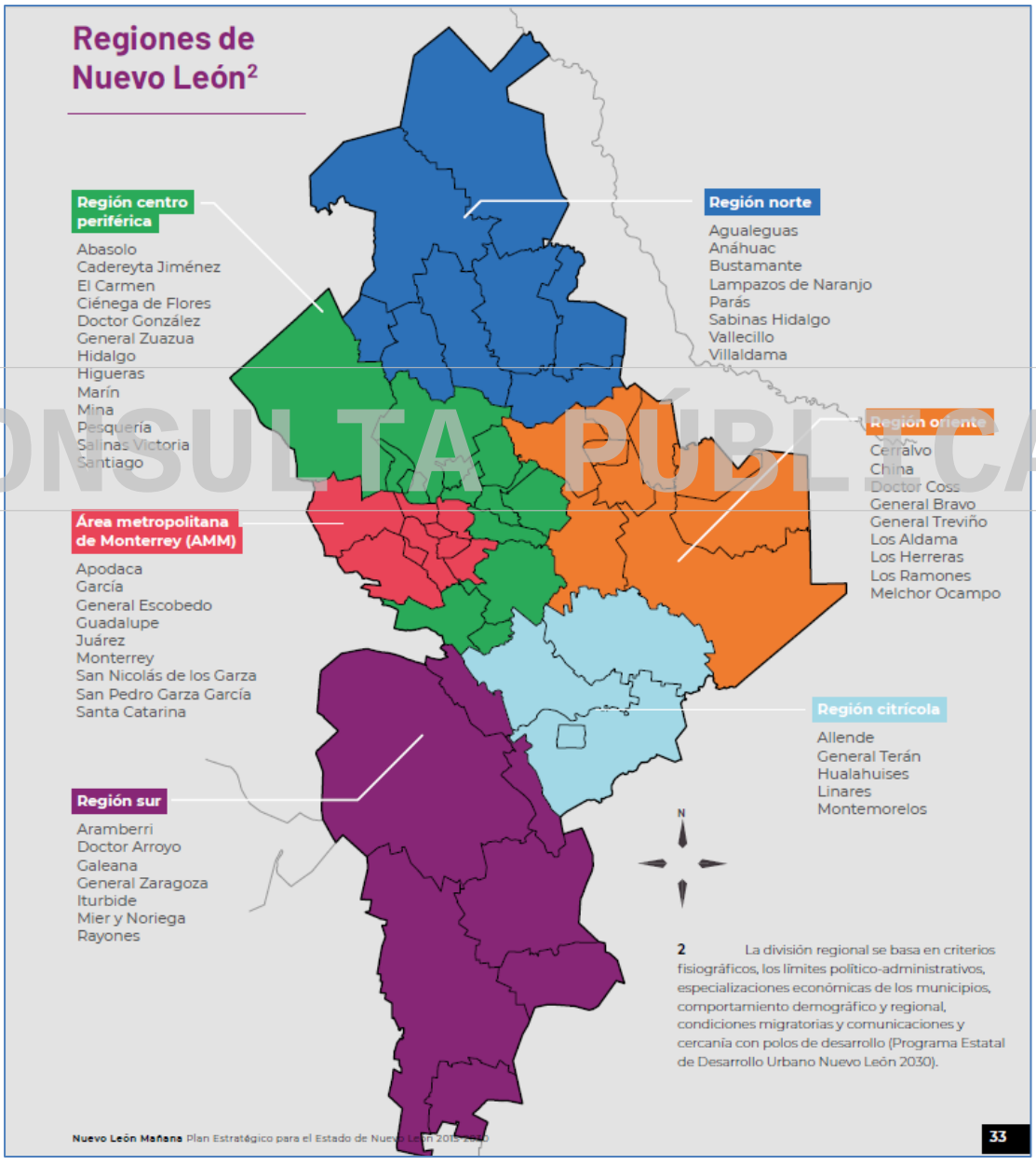



**Figura III.9.** Ubicación del municipio respecto al Programa Estatal de Desarrollo Urbano Nuevo León 2030.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**Tabla III.12.** Objetivos y líneas de estrategia del Plan Estratégico para el Estado de Nuevo León 2015-2030 vinculables al proyecto.

| Objetivo | Línea estratégica | Vinculación con el proyecto |
|---|---|---|
| 1. Asegurar una planeación y gestión urbana que posibilite comunidades compactas, articuladas y diversas. | 1.4 Gestionar el territorio a través de las necesidades de las diferentes regiones del estado y su integración entre ellas. | El área del proyecto se ubica en una de las regiones mejor catalogadas para la expansión urbana (habitacional), haciendo de esta una actividad rentable y que fomenta el desarrollo del Área Metropolitana de Nuevo León, |
| | 2.2 Eficientizar la gestión logística de bienes. | El predio se encuentra al sur del municipio de Monterrey, colindando al sur con la Avenida Sierra Alta, al este con el fraccionamiento Las Estancias, al oeste y norte con predios sin uso aparente y 200 metros al noroeste con el Club de Golf Valle Alto. |
| 4. Reducir las desigualdades entre regiones del estado. | 4.1 Impulsar el desarrollo de acuerdo con el potencial de cada región. | El área del proyecto se ubica en una de las regiones mejor catalogadas para la expansión urbana (habitacional), haciendo de esta una actividad rentable y que fomenta el desarrollo del Área Metropolitana de Nuevo León. |
| 3. Proteger y mejorar el medio ambiente de Nuevo León. | 3.1 Proteger la biodiversidad, restaurar las áreas naturales protegidas y la interacción entre el espacio público urbano y el natural. | Para el desarrollo del proyecto se implementarán las acciones de respeto y reforestación de flora y fauna previo al inicio de la preparación del sitio, así mismo se conservará un área de amortiguamiento alrededor del proyecto. Se resalta que el área del proyecto no se ubica dentro o cerca de alguna ANP y que tampoco forma parte de un entorno urbano. |
| | 3.2 Mejorar la seguridad hídrica y una gestión y manejo eficiente del agua. | Para el desarrollo del proyecto se utilizará un tanque de almacenamiento de agua no potable para las actividades en que se necesite, sin embargo, el uso de esta se realizará de manera responsable y evitando al máximo las perdidas por evaporación o desperdicio. El agua será abastecida por pipas por medio de proveedores de agua no potable autorizados por CONAGUA. |
| | 3.3 Incrementar la recuperación, reúso y reciclaje de residuos sólidos, y reducir al mínimo su disposición final. | A lo largo del desarrollo del proyecto se realizará la separación y manejo de residuos de acuerdo con el tipo de residuo generado, y posteriormente transportado y dispuesto por empresas autorizadas en materia federal (peligrosos) y estatal (sólidos urbanos y de manejo especial). |
| | 3.4 Mejorar la gestión de la calidad del aire para proteger la salud de las personas. | En los procesos del proyecto se realizarán acciones de supresión de polvos, así como mantenimiento de la maquinaria a utilizar para prevenir y evitar las emisiones de |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| Objetivo | Línea estratégica | Vinculación con el proyecto |
|---|---|---|
| | | partículas PM10 y PM 2.5 así como de aquellas emisiones de gases de efecto invernadero. |

Se asume que Nuevo León alcanzará aproximadamente 5.4 millones de habitantes para el año 2030 y que en las Regiones de Zona Conurbada de Monterrey y la Región Periférica vivirá el 94.2% del total. Se requiere entonces planear las necesidades de infraestructura, equipamientos y viviendas para poco más de 890 mil de habitantes más en los próximos años. Por lo tanto, como *nuevo crecimiento* este se orienta para ser realizado en el Corredor 2030 y en menor medida en las ciudades de la Región Periférica, pero en todos los casos con carácter de núcleo urbano completo, absorbiendo el tercio del crecimiento restante, esta propuesta se canaliza bajo la siguiente estrategia.

***Estrategia E:*** Descentralización de la zona actual del Área Metropolitana de Monterrey (AMM).- Promueve la descentralización del AMM como modelo de actuación para integrar la Región Metropolitana de Nuevo León, y para ello la primera iniciativa es integrar la zona conurbada de Monterrey con la Región Periférica, en un sistema multipolar donde el área central de Monterrey sigue cumpliendo una función primordial y forma parte de las ciudades globales, las ciudades de la actual zona conurbada crecen para ser verdaderas polaridades con vida propia, las ciudades de la región periférica logran su verdadera fuerza gravitatoria local, y finalmente el nuevo corredor 2030 procura una gran interface de centralidad a escala de toda la metrópolis (Figura III.10).



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



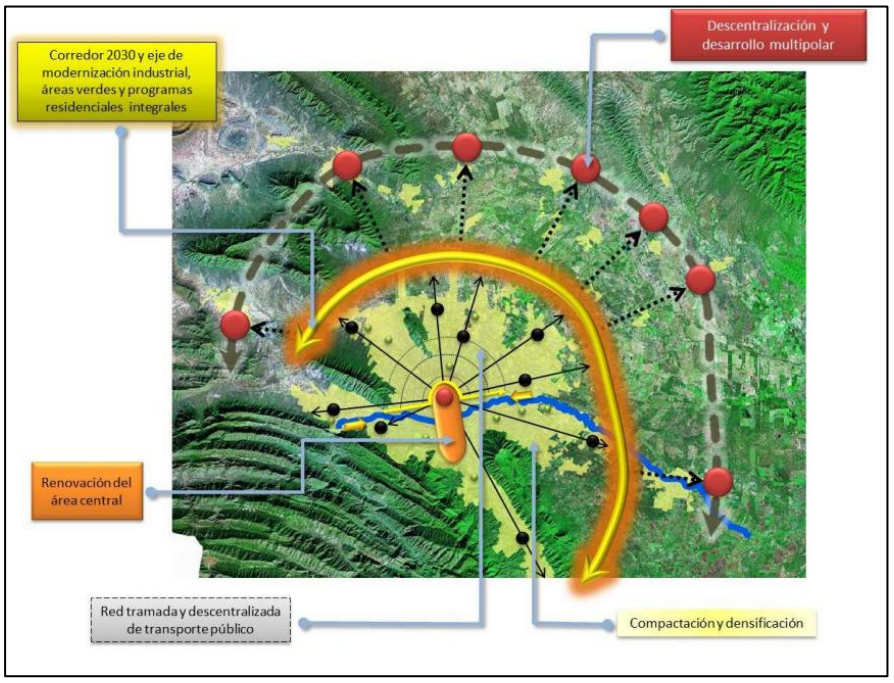



**Figura III.10.** Modelo de actuación para integrar la Región Metropolitana de Nuevo León.

### III.3.3 Cumplimiento de Requerimientos Municipales

Es fundamental consultar el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de **Monterrey** visión 2040 para asegurar que el proyecto cumpla con las normativas locales.

**Plan municipal desarrollo urbano Monterrey 2040**

El presente plan establece mecanismos de regulación de zonificación, densidad, uso de suelo, estructura vial, forma urbana y estacionamiento que permiten el cumplimiento de la visión 2040 y los objetivos y estrategias que de ello se deriva.

**A. Zonificación primaria**

La zonificación primaria es el primer nivel de división territorial contenido en la LAHOTDUNL, misma que es definida como:

*"La determinación de las áreas que integran y delimitan un Centro de Población; comprendiendo las áreas Urbanizadas y Áreas Urbanizables, incluyendo las Reservas de Crecimiento, las áreas no urbanizables y las áreas naturales protegidas, así como la red de vialidades primarias"*



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


En este marco normativo, el territorio del municipio cuenta con una superficie de 33,900 ha., donde la Zonificación Primaria está integrada por:

| Zona | Superficie (Has) | Porcentaje |
|---|---|---|
| Zona Urbana o Urbanizada | 20,109 | 59.32% |
| Zona No Urbanizable | 13,793 | 40.68% |
| • Preservación ecológica | 11,654 | 34.38% |
| • Pendientes mayores al 45% | 1,680 | 4.96% |
| • Riesgo no mitigable | 199 | 0.59% |
| • Corredores biológicos | 260 | 0.77% |

A su vez el artículo 111 fracción I de la misma Ley, establece adicionalmente que la zonificación primaria deberá señalar las zonas de Conservación, Mejoramiento y Consolidación:

*"Artículo 111. La zonificación que se establezca en los Planes y Programas de Desarrollo Urbano correspondientes deberá observar lo siguiente:*

*I. La zonificación primaria tendrá una visión de mediano y largo plazo, en la que se determinará:*

*a) Las áreas conforme al artículo 136 de esta Ley;*

*b) Las zonas de Conservación, Mejoramiento, Consolidación y Crecimiento; y*

*c) Las Reservas territoriales, priorizando las destinadas a la urbanización progresiva.""*

En el presente Plan se establecen las zonas de conservación, mejoramiento y consolidación, esto debido a que el municipio se ubica en el centro de la Zona Metropolitana de Monterrey, colindando en todas sus fronteras con municipios ya


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


conurbados y urbanizados, por lo tanto, lo que se identifica son baldíos urbanos y no áreas de expansión o de crecimiento. Esta zonificación primaria se muestra en el Mapa 46A del presente Plan. En cuanto a las reservas territoriales, estas se ubican al interior de zonas ya clasificadas como de conservación, mejoramiento y consolidación.

### B. Zonificación secundaria

La zonificación secundaria es el segundo nivel de delimitación que establece la LAHOTDUNL, esta Ley la define como:

*"La determinación de los Usos de suelo en un espacio edificable y no edificable, así como la definición de los Destinos específicos."*

Esta zonificación secundaria tiene la finalidad de clasificar el suelo urbano e instrumentar las políticas urbanas del suelo en el territorio por lo que busca:

1. Simplificar los usos de suelo aplicables con base a la clasificación de la ley General y Estatal-
2. Que las políticas vinculadas al territorio se reflejen en los tipos de uso de suelo, conservando la predominancia habitacional en las calles locales y orientando los usos comerciales y de servicio hacia vialidades de mayor jerarquía.
3. Alineación con las políticas de ordenamiento del territorio: Conservación, Consolidación, Mejoramiento y Crecimiento.
4. Complementar y fortalecer las zonas de conservación, en el campo ambiental, patrimonial y habitacional.

Es por ello por lo que para la aplicación del presente Plan se establecen las siguientes clasificaciones:

1. Zonas de mejoramiento
2. Zona de consolidación
    a. Barrial de valor cultural
    b. Barrial habitacional


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


c. Barrial mixto
d. Corredor de bajo impacto
e. Corredor de mediano impacto
f. Industrial y de transición
g. Subcentro urbano

3. Zona de conservación
   a. No urbanizables
      i. Preservación ecológica, riesgos y pendientes
      ii. Corredores biológicos urbanos
   b. Urbanizable
      i. Habitacional multifamiliar
      ii. Habitacional unifamiliar
      iii. Valor histórico

Además de los anteriores, en el presente Plan se indican las áreas, polígonos o predios utilizados como espacios abiertos y equipamientos, los que se encuentran distribuidos en toda el área urbana.

CONSULTA PÚBLICA

**1. Zonas de mejoramiento:**

Son áreas con rezago urbano, deterioro físico o carencia de infraestructura y servicios. El objetivo es reordenarlas y regenerarlas mediante:

- Introducción y mejora de infraestructura y servicios.
- Movilidad sustentable.
- Equipamiento urbano.
- Mezcla equilibrada de usos del suelo.
- Mejoramiento del espacio público y privado.
- Estas acciones buscan aprovechar mejor el suelo urbano y elevar la calidad de vida de la población.


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


**2. Zonas de Consolidación**

Corresponden a áreas con infraestructura existente y buena conectividad, pero con pérdida de población o uso ineficiente del suelo. Se promueve:

- Densificación urbana.
- Mezcla de usos del suelo (habitacional, comercial y de servicios).
- Movilidad no motorizada.
- Repoblamiento y revitalización urbana.

Incluyen subcentros urbanos, zonas barriales (habitacionales, mixtas y de valor cultural), áreas industriales en transición y corredores urbanos estratégicos.

**3. Zonas de Conservación No Urbanizables**

Son áreas destinadas a la protección ambiental y ecológica, donde no se permite la urbanización, como:

CONSULTA PÚBLICA

- Áreas Naturales Protegidas.
- Pendientes mayores al 45%.
- Zonas de riesgo no mitigable.
- Corredores biológicos (ríos y arroyos).

Su función principal es preservar ecosistemas, biodiversidad y equilibrio ambiental, permitiendo solo usos relacionados con conservación y protección.

**4. Zonas de Conservación en Áreas Urbanas**

Ubicadas dentro de la ciudad, buscan proteger el carácter habitacional y el patrimonio histórico-cultural, como:

- Zonas habitacionales unifamiliares y multifamiliares.
- Áreas de valor histórico y cultural (ej. Barrio Antiguo).

Se permite una mezcla controlada de usos, siempre que sean compatibles con la vivienda y el valor patrimonial.


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



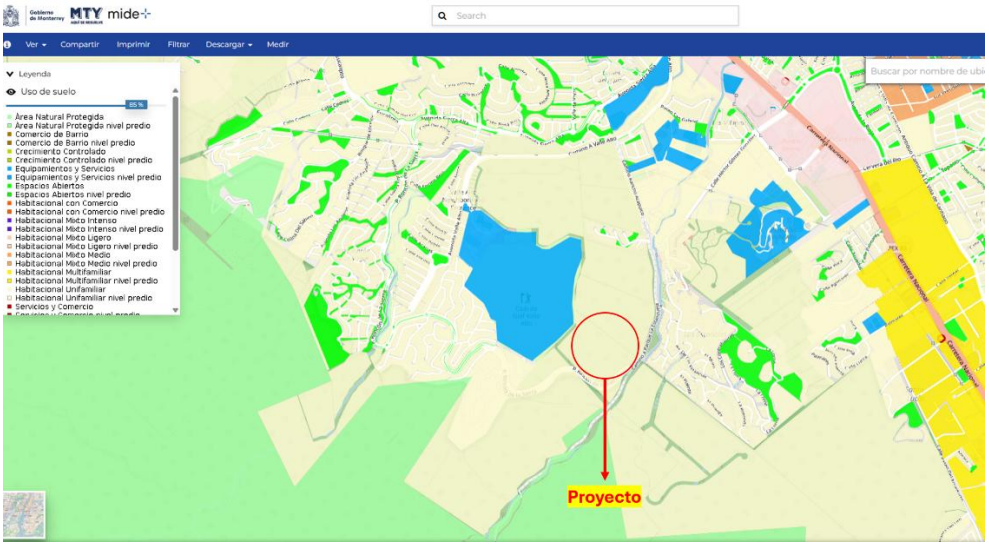



**Figura XIV.12** Ubicación del proyecto de acuerdo con el Plano de Desarrollo Urbano para el municipio de Monterrey. (Plataforma en línea: https://mide.monterrey.gob.mx/catalogue/#/dataset/232)

De conformidad con la zonificación establecida en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Monterrey 2040 del Municipio de Monterrey, el predio donde se pretende desarrollar **el proyecto se localiza dentro de una zona con clasificación Habitacional Unifamiliar (HU).** En este sentido, el uso de suelo propuesto resulta compatible y permitido, conforme a lo dispuesto en la Matriz de Compatibilidad de Usos y Destinos del Suelo del citado instrumento de planeación.

Asimismo, en atención a las políticas urbanas establecidas en el referido Plan, el proyecto se inserta en una zona urbana sujeta a procesos de consolidación, al tratarse de un área que cuenta con traza urbana definida, predominio de uso habitacional y disponibilidad de infraestructura y servicios básicos (agua potable, drenaje sanitario, energía eléctrica y vialidades). Por lo anterior, el desarrollo propuesto no constituye una expansión de la mancha urbana ni implica la ocupación de suelo con vocación de conservación, sino que representa el aprovechamiento racional del suelo urbano existente, contribuyendo al fortalecimiento y consolidación del tejido urbano conforme a los lineamientos de desarrollo sostenible establecidos en el instrumento de planeación vigente.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



Respecto a lo anterior, es importante manifestar que el Municipio de **Monterrey, N.L.** es uno de los municipios periféricos hacia donde se dirige el crecimiento urbano al sur del AMM, por lo que, de acuerdo con la ubicación del polígono de escrituras, es compatible con el **Uso de suelo habitacional**. Así mismo, se presenta la factibilidad para proporcionar los servicios de agua potable y drenaje sanitario en los polígonos de acuerdo con escrituras, de acuerdo con Agua y Drenaje de Monterrey; y por lo cual es de suma importancia el presente proyecto al ser parte de la red se servicios aprobada que se brindará conforme al desarrollo urbanístico de la zona (**Anexo VII:** Factibilidad de Agua, CFE y municipal).

### III.4. Normas Oficiales Mexicanas

La federación expide Normas Oficiales Mexicanas (NOM) del Sector Ambiental y Salud con el fin de establecer las características y especificaciones, criterios y procedimientos, que permitan proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales y la salud, las siguientes son las consideradas para el desarrollo del proyecto (Tabla III.13).

CONSULTA PÚBLICA

**Tabla III.13.** Normas aplicables para el presente proyecto

| En materia de: | Normas | Vinculación con el proyecto |
|---|---|---|
| Contaminación por ruido | NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. | Se establecen horarios de trabajo de 8:00 a 17:00 horas y no se excederán los límites de decibeles establecidos en la modificación vigente de la NOM-081-SEMARNAT-1994 (D.O.F., 03/12/13). |
| Flora y fauna | 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. | Toda especie de flora o fauna que se llegase a encontrar en las actividades de protección rescate y conservación será reubicada adecuadamente en el hábitat colindante que esté disponible para la conservación de los individuos. |
| Residuos peligrosos | NOM-052-SEMARNAT-2005.Carateristicas, procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos | No se identificaron residuos peligrosos a generar por las actividades del proyecto. Pues todos los mantenimientos de maquinaria y carga de combustibles se realizarán en establecimientos autorizados fuera del área del proyecto. |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| En materia de: | Normas | Vinculación con el proyecto |
|---|---|---|
| Residuos sólidos urbanos y de manejo especial. | NOM-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. | No es objetivo del proyecto establecer un sitio de disposición final, sin embargo, el promovente debe asegurarse conforme a las leyes estatales que los residuos generados de manejo especial y sólidos urbanos sean recolectados por un proveedor autorizado para transportar y disponer dichos residuos conforme a la normatividad. |
| Atmosfera y salud | NOM-025-SSA1-2014, Salud ambiental. Valores límite permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente y criterios para su evaluación. | Se evitará la suspensión de polvos realizando el proyecto por etapas, además de realizar riegos con agua no potable u algún otro medio no contaminante para evitar la erosión eólica o el levantamiento de partículas PM 10 y PM 2.5 por efecto del viento. |

### III.5. Bandos y reglamentos municipales

El Artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (D.O.F. 05-02-1917, última reforma publicada 06-03-2020) otorga poder al Municipio para administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano, lo que implica que dicha Autoridad tiene a cargo las funciones de autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo en el ámbito de su competencia y dentro de su jurisdicción.

CONSULTA PÚBLICA

| Articulo | Vinculación con el proyecto |
|---|---|
| ARTICULO 115.<br>I al IV…<br>V.- Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para:<br>a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;<br>b) Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales;<br>c) Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. Cuando la Federación o los Estados elaboren proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los municipios; | De acuerdo con la administración de **Monterrey** el área del proyecto se ubica en una zona factible para fraccionar y urbanizar el suelo de acuerdo con el plan de desarrollo urbano de dicho municipio (Anexo VII: Plano usos de suelo).<br><br>Así mismo se cuenta con la factibilidad de agua potable y drenaje sanitario, otorgado por Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey y la factibilidad de CFE otorgada por la Comisión Federal de Electricidad (Anexo VII: Factibilidad de Agua y Drenaje / CFE).). |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| | |
|---|---|
| d) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales;<br>e) Intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana;<br>f) Otorgar licencias y permisos para construcciones;<br>g) Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia;<br>h) e i) … | |

### III.6. Leyes y reglamentos estatales

*Ley Ambiental del Estado de Nuevo León (publicada en el Periódico Oficial del Estado No. 84 de fecha 15 de Julio de 2005 – Decreto Núm. 252, Ultima reforma publicada P.O. Número 12-III del 29 de enero de 2020).*

| Articulo | Vinculación con el proyecto |
|---|---|
| **CAPÍTULO II. DISTRIBUCIÓN DE COMPETENCIAS Y COORDINACIÓN DE AUTORIDADES** | |
| **Artículo 5.-** El Estado y los Municipios ejercerán sus atribuciones en materia de preservación, restauración y conservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias previstas en la Ley General, en ésta Ley y en otros ordenamientos aplicables. Los Municipios, en el ámbito de su competencia, podrán aplicar de manera supletoria lo dispuesto en esta Ley, a falta de reglamentación municipal específica en la materia. | De acuerdo con la administración de Monterrey el área del proyecto se ubica en una zona factible para fraccionar y urbanizar el suelo (Anexo VII: Factibilidad de uso de suelo).<br><br>Así mismo se cuenta con la factibilidad de agua potable y drenaje sanitario, otorgado por Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey y la factibilidad para el suministro de energía eléctrica otorgada por la Comisión Federal de Electricidad (Anexo VII: Factibilidad de Agua y Drenaje / CFE). |
| **SECCIÓN V. REGULACIÓN AMBIENTAL DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS Y DEL DESARROLLO URBANO** | |
| **Artículo 34.-** La planeación del desarrollo urbano, de los asentamientos humanos y los programas de ordenamiento territorial, deberán ser acordes con la política ambiental, además de cumplir con lo dispuesto en los ordenamientos aplicables… | En el presente estudio se vincula con el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos, donde se pretende cumplir con lo dispuesto en los lineamientos aplicables. |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| | |
|---|---|
| **Artículo 35.-** La regulación ambiental de los asentamientos humanos deberá comprender el conjunto de normas, disposiciones y medidas de desarrollo urbano y vivienda que determinen llevar a cabo el Estado y los Municipios, con objeto de mantener, mejorar y restaurar el equilibrio de los propios asentamientos humanos con la naturaleza, a fin de propiciar una mejor calidad de vida de la población.<br><br>**Artículo 36.-** Los principios de regulación ambiental de los asentamientos humanos en la entidad serán considerados en:<br>I. La formulación y aplicación de la política estatal y municipal de desarrollo urbano y vivienda;<br>II. La formulación de planes y programas de desarrollo urbano y vivienda estatal y municipal;<br>III. El establecimiento de normas de diseño de coeficientes, tecnología de construcción, uso y aprovechamiento de vivienda y, en general, las de desarrollo urbano estatal;<br>IV. El señalamiento de la proporción que debe existir entre áreas verdes y edificaciones;<br>V. La integración de áreas verdes a inmuebles de alto valor histórico y cultural y a zonas de convivencia social;<br>VI. La delimitación de zonas habitacionales, industriales, turísticas, agrícolas o ganaderas y otras;<br>VII. La regulación ambiental de los fraccionamientos, la de servicios y el transporte urbano locales; y<br>VIII. La creación de áreas verdes mediante la delimitación del crecimiento urbano. | Los promoventes del proyecto acatarán las disposiciones estatales y municipales aquí descritas, considerando para su cumplimiento el apoyo de la ejecución de las medidas de prevención y mitigación del Capítulo VII del presente MIA-P. Considerando que se realizará el presente tramite unificado además de un manifiesto de impacto ambiental, modalidad general para el cumplimiento debido de las leyes ambientales estatales.<br><br>El promovente integra en su plan urbanístico la implementación de áreas verdes, a manera de preservar hábitat para la fauna de la región (especialmente aves), así como la conservación de especies de flora nativas con valor paisajístico y en su caso especies de lento crecimiento de valor ecológico. |
| **SECCIÓN VI. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL** | |

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| | |
|---|---|
| **Artículo 37.-** La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría, establecerá las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en los ordenamientos aplicables para proteger al ambiente, preservar y restaurar a los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.<br><br>**Artículo 46.-** Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría, emitirá debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente, en la que podrá:<br>I… | De acuerdo con el reglamento de esta ley, el promovente pretende llevar a cabo la obra o actividad mencionada en la fracción XII: *Conjuntos habitacionales, fraccionamientos y nuevos centros de población;* por lo que solicita a la Secretaría, previamente al inicio de la obra o actividad, la presente manifestación para obtener la autorización en materia de impacto ambiental.<br><br>El promovente presenta el presente tramite, para que sea evaluado el impacto ambiental y poder obtener la resolución para su construcción, compensando los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción. |
| II. Autorizar la obra o actividad de que se trate, de manera condicionada, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría, señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista | |
| **TÍTULO CUARTO PROTECCIÓN AL AMBIENTE: CAPÍTULO II PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN A LA ATMÓSFERA SECCIÓN IIPREVENCIÓN Y CONTROL DE EMISIONES CONTAMINANTES GENERADAS POR FUENTES FIJAS** | |
| **Artículo 143.-** Queda prohibida la quema a cielo abierto de los residuos sólidos urbanos, así como del material vegetal resultante de la limpia, desmonte o despalme de cualquier terreno, para efectos de construcción o cualquier otro fin, salvo cuando se realicen con | Todo material vegetal resultante de la limpia, desmonte o despalme del terreno será reubicado y triturado dentro del mismo predio e incorporado en las áreas de revegetación. |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| | |
|---|---|
| la autorización escrita de la Secretaría o, en su caso, de las autoridades municipales que correspondan. La Secretaría o los Municipios solamente podrán expedir autorizaciones en los supuestos en que la quema no cause un riesgo ambiental o impacte la calidad del aire y se justifique por razones sociales o agrícolas, u otras aplicables a juicio de las autoridades respectivas. Asimismo, queda prohibida la incineración de residuos sólidos urbanos. | En caso de sobrepasar el material necesario para materia orgánica en las áreas verdes y la nivelación del suelo, se transportará y dispondrá el material en un sitio autorizado por las autoridades estatales. |
| **CAPÍTULO V. MANEJO Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS** | |
| **Artículo 171.-** Toda persona física o moral que genere residuos sólidos urbanos tiene la responsabilidad de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección autorizado por la autoridad competente, o cuando son depositados en los contenedores o sitios de confinamiento adecuados, a efecto de que puedan ser recolectados. | El promovente considera la contratación de empresas autorizadas para la transportación y disposición de residuos generados durante la obra, de acuerdo con el listado de la Secretaría de Desarrollo Sustentable de Nuevo León.<br><br>Además, se contempla la separación de residuos en contenedores rotulados con tapa. |
| **Artículo 172.-** Toda persona física o moral que genere residuos de manejo especial, tiene la responsabilidad de su manejo hasta su disposición final, pudiendo trasladar dicha responsabilidad a los prestadores del servicio de recolección, transporte o tratamiento de dichos residuos, que al efecto contraten. | Los combustibles e insumos de la maquinaria serán cargados fuera del área del proyecto con proveedores autorizados para ello.<br><br>Está prohibido el uso de maquinaria o vehículos en malas condiciones que pudiera verter aceites o grasas en el predio.<br><br>En caso de derrames de aceite se contratará de manera inmediata lo servicios para la limpieza de manchas de aceite o grasas, implementando las acciones de remediación al suelo. |

## III.7. Leyes y Reglamentos de la Federación



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



***a) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente* (publicada en el Diario Oficial de la Federación *el 28 de enero de 1988, Ultima reforma publicada DOF 11 de abril de 2022)***

| Articulo | Vinculación con el proyecto |
|---|---|
| **ARTICULO 28.-** La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de la obras o actividades descritas en el presente artículo, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría. | De acuerdo con las características del proyecto se solicita a la Secretaría, previamente al inicio de la obra o actividad, el presente Manifiesto de impacto ambiental modalidad Particular para obtener la autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo al tratarse de una obra o actividad descrita en la fracción VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas; |

CONSULTA PÚBLICA

**b) *Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia del Impacto Ambiental* (Diario Oficial de la Federación del 30 de mayo del 2000, Ultima reforma publicada DOF 31 de octubre de 2014).**

| Articulo | Vinculación con el proyecto |
|---|---|
| **Artículo 5°:** Establece que quienes pretendan llevar a cabo cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas, requieren de la autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en materia de Impacto Ambiental. Así también, en el artículo 9ª se indica que los promoventes deberán presentar ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales una manifestación de impacto ambiental, en la | De acuerdo a las características del proyecto se presenta ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales el presente Manifiesto de impacto ambiental modalidad Particular, en la que se dan a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generará la obra y su actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que estos sean negativos, considerando los posibles impactos ambientales acumulativos |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| | |
|---|---|
| modalidad que corresponda, para que esta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita la autorización, que para el proyecto presentado corresponde al inciso O numeral I.<br><br>O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:<br>I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables; | (entendidos como el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente), así como el impacto ambiental sinérgico (aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente), incluyendo el impacto ambiental significativo o relevante (identificado como 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), y finalmente el impacto ambiental residual (entendido como el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación). Todo lo anterior, acatando todos los lineamientos establecidos por el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en su artículo del 12 y del 16 al 28. |

CONSULTA PÚBLICA

***c) Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable* (Diario Oficial de la Federación del 05 de junio de 2018, Ultima reforma publicada DOF 28 de abril de 2022)**

| Articulo | Vinculación con el proyecto |
|---|---|
| De acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en | La promovente acata el artículo mencionado, por lo que presento de manera particular la etapa de preparación del sitio (desmonte y |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| | |
|---|---|
| CAPÍTULO SEGUNDO. (Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales), en el Artículo 93 establece que La SEMARNAT autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. | despalme) la cual corresponde ser evaluado por esta entidad federal, en materia de impacto ambiental y cambio de uso del suelo, por lo que para obtener la autorización se integró un programa de rescate y reubicación de especies de fauna afectadas, así como un programa de conservación de arbolado y áreas Verdes considerando su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. |

CONSULTA PÚBLICA

Así mismo se considera lo expuesto ene l Articulo 7.- Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales.

LXXI Bis. Terreno forestal arbolado: Terreno forestal que se extiende por más de 1,500 metros cuadrados dotado de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al diez por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. Incluye todos los tipos de bosques y selvas de clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geográfica que cumplan estas características.

LXXX. Vegetación forestal: Es 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;



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



LXXXI. Vegetación secundaria nativa: Aquella vegetación forestal que surge de manera espontánea como proceso de sucesión o recuperación en zonas donde ha habido algún impacto natural o antropogénico.

**d) *Ley General de Vida Silvestre* (Diario Oficial de la Federación del 03 de julio de 2000, Ultima reforma publicada DOF 19 de enero de 2018)**

| Articulo | Vinculación con el proyecto |
|---|---|
| **Artículo 18.-** Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.<br><br>**Artículo 56**. La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información, para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo. | Las actividades del proyecto no pretenden realizar ningún aprovechamiento de la vida silvestre identificada en el área del proyecto, por el contrario, será prohibido cualquier extracción, caza o comportamiento ilegal que pueda poner en riesgo a los ejemplares que se lleguen a encontrar dentro del mismo.<br><br>Dentro del Capítulo 4 del presente estudio se presentan las especies de fauna silvestre presentes en el Sistema ambiental del Proyecto. Dentro del Capítulo 6 se establecen las medidas para la conservación de las especies de flora y fauna que pudiesen ser afectadas por el Proyecto principalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción, en donde se menciona que durante dichas etapas del Proyecto se localicen especies en algún estatus de protección de acuerdo a la NOM059-SEMARNAT-2010, se implementarán las medidas de protección correspondientes incluyendo rescate y reubicación y seguimiento a la supervivencia de dichas especies, estas medidas se detallan en el Capítulo 7, además de la ejecución del Programa de Protección y Rescate de Fauna Silvestre anexo al presente estudio. Por lo anterior, el Proyecto se ajusta a las disposiciones de esta Ley. |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| | |
|---|---|
| | Durante los muestreos de Fauna realizados para el presente estudio, se consideraron las listas respectivas serán de especies en riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, y en caso de registrar especies dentro de la norma, ejecutar un Programa de Protección y Rescate de Fauna Silvestre previo a la etapa de preparación del sitio, para salvaguardar y reubicar los ejemplares posibles independientemente si se encuentran o no listados bajo algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010. |

Así mismo se considera lo expuesto en el Artículo 3o.- Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

CONSULTA PÚBLICA

Conservación: La protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.

Especie exótica invasora: Es aquella especie o población que no es nativa, que se encuentra fuera de su ámbito de distribución natural, que es capaz de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitat y ecosistemas naturales y que amenaza la diversidad biológica nativa, la economía o la salud pública.

Especies y poblaciones en riesgo: Aquellas identificadas por la Secretaría como probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, con arreglo a esta Ley.

Especies y poblaciones migratorias: Aquellas que se desplazan latitudinal, longitudinal o altitudinalmente de manera periódica como parte de su ciclo biológico.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



Vida Silvestre: Los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales.

**e) *Ley de Aguas Nacionales* (Diario Oficial de la Federación del 01 de diciembre de 1992, Ultima reforma publicada DOF 11 de mayo de 2022)**

| Articulo | Vinculación con el proyecto |
|---|---|
| **Articulo 1.-** Esta Ley es reglamentaria al artículo 27 constitucional en lo que se refiere a la explotación uso o aprovechamiento de aguas nacionales, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. | **Es importante mencionar que en el proyecto no se registran escurrimientos dentro del predio**, sin embargo, se prevé el establecimiento de un área de amortiguamiento para prevenir y evitar afectaciones a el arroyo presente. |
| **Articulo 2**.- Indica que las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.<br><br>**Articulo 9.-** La Comisión Nacional del Agua (CNA) "La Comisión" tiene por objeto ejercer las atribuciones que le corresponden a la autoridad en materia hídrica y constituirse como el Órgano Superior con carácter técnico, normativo y consultivo de la Federación, en materia de gestión integrada de los recursos hídricos, incluyendo la administración, regulación, control y protección del dominio público hídrico. Por lo que se señala en su fracción XVII que, dentro de las atribuciones de la CNA, es la de administrar y custodiar las | Durante las actividades de preparación del sitio y construcción se contará con sanitarios móviles para los trabajadores de la obra, cuya limpieza estará a cargo de la compañía con quien se renten los sanitarios, misma que será supervisada por la empresa responsable de la construcción. Por lo tanto, no se prevé la generación de descargas a cuerpos de agua. Así mismo, se utilizará agua tratada para la supresión de polvos, para controlar el polvo durante la construcción. La carga de combustible durante la etapa de preparación del sitio y construcción, así como cualquier reparación o mantenimiento del equipo se realizará fuera del área del Proyecto en lugares con el equipamiento para evitar posible contaminación. |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| | |
|---|---|
| aguas nacionales y los bienes nacionales a que se refiere el Artículo 113 de esta misma Ley, y preservar y controlar la calidad de las mismas, en el ámbito nacional.<br><br>Artículo 86 BIS 2.- Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición. | |

CONSULTA PÚBLICA

Así mismo se considera lo expuesto en el Artículo 3o- Para los efectos de esta Ley se entenderá por: "Aguas Nacionales": Son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

"Cauce de una corriente": El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


"Delimitación de cauce y zona federal": Trabajos y estudios topográficos, batimétricos, fotogramétricos, hidrológicos e hidráulicos, necesarios para la determinación de los límites del cauce y la zona federal;

"Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;

**f) *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos* (Diario Oficial de la Federación del 01 de diciembre de 1992, Ultima reforma publicada DOF 18 de enero de 2020)**

La vinculación con el proyecto parte de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. Señala las obligaciones del generador de


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



acuerdo con el volumen de generación anual. Así como los lineamientos para el manejo integral de los residuos generados, por lo que en el contenido del presente estudio (Capitulo II) se presentó la siguiente tabla donde se especifican los residuos a generar en general por causa del proyecto junto a las medidas de prevención y mitigación o medida correctiva, en caso de accidentes y/o no cumplimiento, así como su disposición, además de que en el Capítulo VII se presentaron las medidas consideradas para prevenir accidentes, derrames, contaminación del suelo, agua y atmosfera.

**g) *Ley General de Cambio Climático* (D.O.F. 6 de junio de 2012; Ultima reforma publicada DOF 06 de noviembre de 2020).**

| Articulo | Vinculación con el proyecto |
|---|---|
| Artículo 87.- La Secretaría, deberá integrar el Registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte.<br><br>Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley identificarán las fuentes que deberán reportar en el Registro por sector, subsector y actividad, asimismo establecerán los siguientes elementos para la integración del Registro:<br>I. Los gases o compuestos de efecto invernadero que deberán reportarse para la integración del Registro;<br>II. Los umbrales a partir de los cuales los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberán presentar el reporte de sus emisiones directas e indirectas;<br>III. Las metodologías para el cálculo de las emisiones directas e indirectas que deberán ser reportadas;<br>IV. El sistema de monitoreo, reporte y verificación para garantizar la | Tal y como se menciona en el Capítulo 2, las emisiones a la atmósfera durante la preparación del sitio y la construcción provendrán principalmente de vehículos motorizados o maquinaria que emanen gases, así como material particulado proveniente del movimiento de tierras.<br><br>Por lo anterior, se cumplirá con las disposiciones de la norma ambiental NOM-025-SSA1-2014 (DOF, 2005), que establece los valores límites permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente y criterios para su evaluación.<br><br>Además, se realiza en el mismo capítulo II se realizó una estimación para obtener la emisión de los gases de efecto invernadero identificados a producirse durante la etapa de preparación del sitio del proyecto. |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


| | | |
|---|---|---|
| | integridad, consistencia, transparencia y precisión de los reportes, y | |
| V. | La vinculación, en su caso, con otros registros federales o estatales de emisiones. | |

Finalmente, la vinculación con la *Ley General de Cambio Climático* se describe con mayor detalle a continuación.

### III.8. Vulnerabilidad ante el cambio climático

Para el Panel Intergubernamental de Cambio Climático la vulnerabilidad está definida como el grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación[4]. Es decir, es la propensión o predisposición para verse afectado negativamente ante la presencia de fenómenos meteorológicos o climáticos[5].

CONSULTA PÚBLICA

México es especialmente vulnerable a los efectos del cambio climático y, en décadas recientes, se han presentado algunos efectos relacionados con este fenómeno, como: disminución en disponibilidad de agua, inundaciones, sequías y enfermedades como dengue o infecciones diarreicas agudas. De acuerdo con las características geográficas y a las condiciones socioambientales, económicas y de salud, el problema puede intensificarse. La evaluación de la vulnerabilidad y la implementación de medidas de adaptación deben realizarse a nivel local respondiendo a condiciones particulares.

[4] IPCC. (2007). Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

[5] PCC (2012). Informe especial sobre la gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


A la fecha, no se conoce exhaustivamente el total de estudios de vulnerabilidad desarrollados en el país. Sin embargo, se reconocen los últimos esfuerzos con información a nivel nacional elaborados a partir de información municipal.

Entre los estudios de referencia se tienen los desarrollados para la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático (ENCC-INECC, 2013), en particular el reporte de Gestión de Riesgos ante el Cambio Climático y Diagnóstico de Vulnerabilidad; el estudio de Vulnerabilidad y adaptación a los efectos del cambio climático en México (Gay, 2013) y el reportado por Monterroso (2013) en *Two methods to assess vulnerability to climate change in the Mexican agricultural sector*. Además, debe considerarse el Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático (Martínez, 2010); los Mapas de índices de riesgo a escala municipal por fenómenos hidrometeorológicos (CENAPRED, 2013); y el reporte de Borja y de la Fuente (2013): *Municipal Vulnerability to Climate Change and Climate-Related Events in Mexico*.

CONSULTA PÚBLICA

El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático conjunto los resultados obtenidos por ENCC-INECC (2013), Gay (2013) y Monterroso (2013) cuyo proceso fue principalmente cualitativo. Es decir, se identificaron aquellos municipios donde los tres estudios coinciden en clasificarlos como de vulnerabilidad 'muy alta' y 'alta' y se les denominó municipios muy vulnerables. Se buscaron coincidencias en dos métodos, pero con grado de vulnerabilidad alta. Después, coincidencias en dos métodos, pero en combinación de grados de vulnerabilidad alto o muy alto. Y así sucesivamente. Los resultados obtenidos se describen en las siguientes figuras.


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



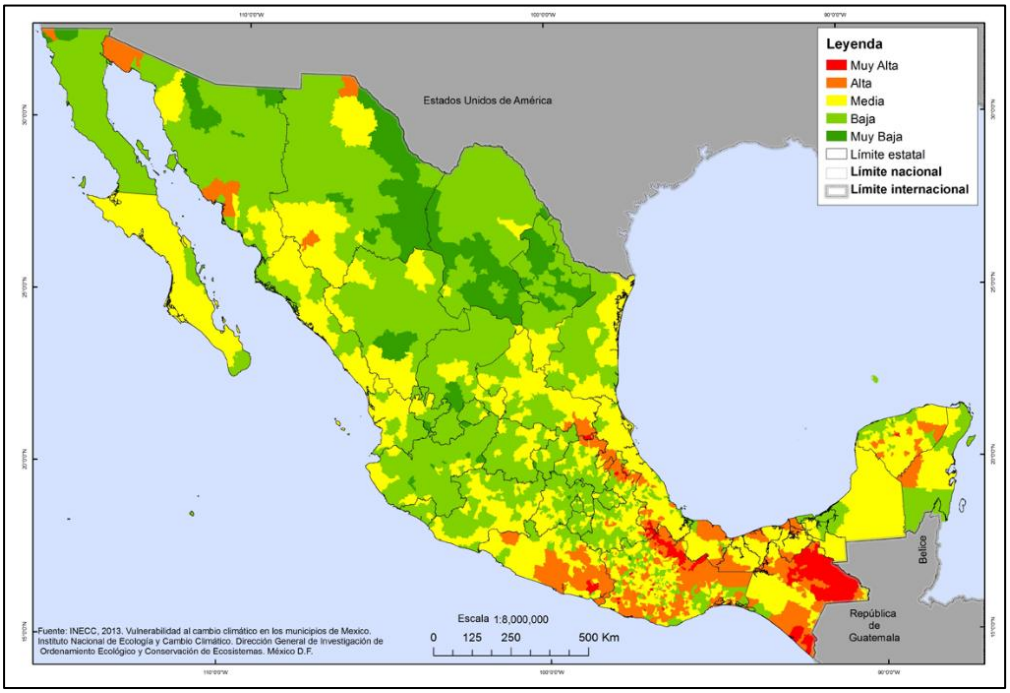



**Figura III.14.** Vulnerabilidad al cambio climático en los municipios de México (INECC, 2013).

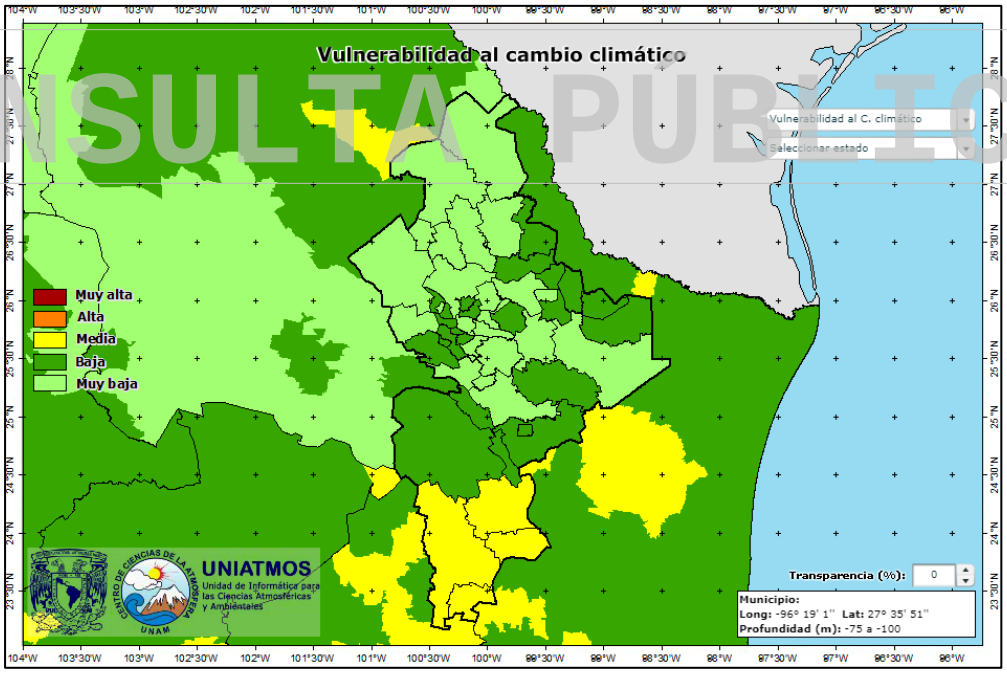



**Figura III.15.** Consulta de vulnerabilidad ante el cambio climático del municipio donde se localiza el proyecto, de acuerdo con el portal web http://atlasclimatico.unam.mx/VulnerabilidadalCC/Vulnerabilidad/nl/nl.html

Se observa como el Estado de Nuevo León, particularmente el municipio de **Monterrey**, donde se pretende la construcción del presente proyecto se encuentra



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



en **un nivel bajo de vulnerabilidad** ante el cambio climático, dado que no se encuentra en zonas susceptibles de disminución en disponibilidad de agua, inundaciones, sequías y enfermedades como dengue o infecciones diarreicas agudas.

A continuación, en el **diagrama III.1** se describen los estipulados más relevantes de la Ley General de Cambio Climático vinculables al cambio de uso de suelo requerido para el proyecto, así como su respectiva vinculación con las actividades que se pretenden para desarrollar el mismo, un enfoque aplicado al cambio de uso de suelo:

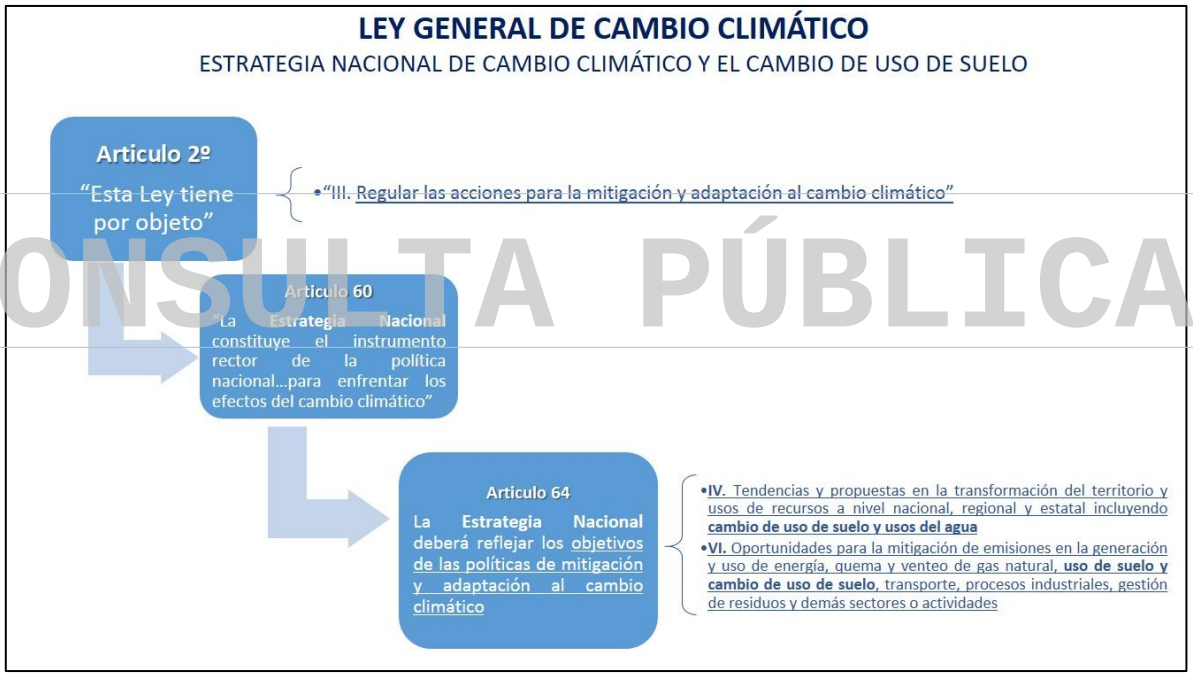



**Diagrama III. 1.** Estipulados de la LGCC vinculados directamente al cambio de uso de suelo requerido para el proyecto.

Como parte de la LGCC, se postula que debe postular la *Estrategia Nacional de Cambio Climático*, cuyos objetivos principales vinculables al proyecto se describen a continuación.

**…..**

**"3.1 Objetivo.** La Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) es el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazos para enfrentar



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. Al ser el instrumento rector, éste describe los **ejes estratégicos y líneas de acción** a seguir con base en la información disponible del entorno presente y futuro, para así orientar las políticas de los tres órdenes de gobierno, al mismo tiempo que fomentar la corresponsabilidad con los diversos sectores de la sociedad".

**"3.4 Estructura.** Al reconocer que para llegar a los objetivos de las dos vertientes fundamentales de adaptación y mitigación del cambio climático debe existir una política nacional robusta que apoye al desarrollo, la ENCC integra un tema propio sobre los pilares de la política nacional de cambio climático. En otras palabras, la política nacional de cambio climático sirve como sustento para los temas de adaptación y mitigación."

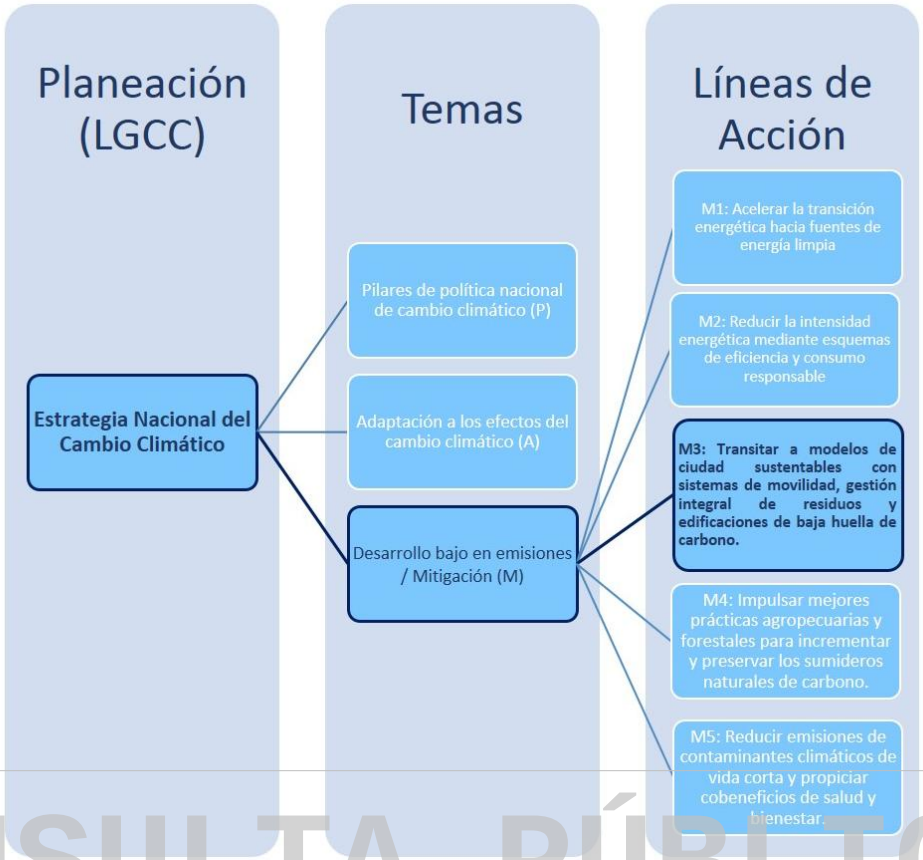
En el siguiente diagrama se denota que la línea de acción aplicable al proyecto es la denominada M3, bajo el tema de Mitigación; por lo que en la **tabla III.14** se vinculan las actividades del proyecto vinculables a los ejes estratégicos de dicha línea de acción.

CONSULTA PÚBLICA


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA






CONSULTA PÚBLICA

**Diagrama III.2.** Denotación de línea de acción (Estrategia Nacional de Cambio Climático) aplicable al uso de suelo requerido para el proyecto.

**Tabla III.14.** Medidas de la línea de acción M3 aplicables al proyecto propuesto y su respectiva vinculación y cumplimiento.

| **M3: Transitar a modelos de ciudades sustentables con sistemas de movilidad, gestión integral de residuos y edificaciones de baja huella de carbono** | | |
|---|---|---|
| **Línea de acción** | **Medida** | **Vinculación y cumplimiento** |
| Desarrollo urbano sustentable | M3.1. Aumentar el uso controlado y eficiente del territorio al disminuir la expansión urbana y garantizar el acceso a suelo intraurbano, promover edificios de usos mixtos y verticales privilegiar la densificación antes que la apertura de nuevas reservas en la periferia e incluir la integración de bosques urbanos y definir los límites de crecimiento de las ciudades. | El **municipio de Monterrey** se encuentra, de acuerdo con la clasificación de la CONAPO en la región denominada como Periférica, la cual ha sufrido una expansión poblacional entre el 2010 y 2015, por lo cual, debido a la demanda de servicios, se propone el presente proyecto para la construcción de un **desarrollo habitacional,** el cual brindará una mejor calidad de vida a la población creciente.<br>No obstante, se considera en lo mayormente posible la integración de los servicios ambientales que se verán afectados por el desarrollo del proyecto, conformando como parte del diseño la implementación de áreas verdes, la implementación de obras de conservación de suelo (cordones de vegetación) y agua (zanjas de infiltración) así como los pagos de compensación respectivos. |
| Edificaciones | M3.2 Promover el fortalecimiento, adopción y aplicación de reglamentos, estándares y leyes para impulsar | Se considera en lo mayormente posible la integración de los servicios ambientales que se verán afectados por el desarrollo del proyecto, |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| M3: Transitar a modelos de ciudades sustentables con sistemas de movilidad, gestión integral de residuos y edificaciones de baja huella de carbono | | |
|---|---|---|
| **Línea de acción** | **Medida** | **Vinculación y cumplimiento** |
| | tecnologías de ahorro y aprovechamiento de agua, energía, gas, aislamiento térmico, utilización de energía renovable y prácticas de captura de carbono (por ejemplo, azoteas verdes, jardines verticales y huertos urbanos) en edificaciones nuevas y existentes. | conformando como parte del diseño la construcción de áreas verdes, la implementación de obras de conservación de suelo (cordones de vegetación) y agua (zanjas de infiltración); así como los pagos de compensación respectivos. |
| Gestión integral de residuos | M3.8 Impulsar la participación del sector privado en proyectos de separación, reutilización, reciclaje de desechos, desarrollo de plantas de biogás, plantas de tratamiento de aguas y en la creación de centros de acopio, previo desarrollo y refuerzo de mecanismos, regulaciones y mercados. Lo anterior como fomento a la inversión en el sector y como medidas de corresponsabilidad en la generación de los residuos. | Se ejecutará un adecuado manejo y disposición de residuos sólidos urbanos (dispuestos en contenedores rotulados con tapa), estableciendo sitios delimitados, acondicionados y señalizados como depósitos provisionales de residuos sólidos y líquidos de manejo especial, así como mantener el servicio sanitario provisional de letrinas evitando defecación al aire libre. Quedará estrictamente prohibido el uso de maquinaria en malas condiciones que pudieran verter aceites o grasas en el predio. Estas acciones con el fin de evitar estrictamente cualquier tipo de contaminación por residuos a los aires libres o penetrados al ecosistema. |

## III.9. Conjuntos habitacionales, fraccionamientos y nuevos centros de población;

CONSULTA PÚBLICA

En términos generales, de acuerdo con lo establecido en los criterios normativos analizados se concluye que el establecimiento del Proyecto denominado: **"Desarrollo Habitacional "Rincón de la Vereda"., ubicado en el municipio de Monterrey, Nuevo León** es congruente con la regulación federal y estatal en materia ambiental, acorde a los diferentes instrumentos jurídicos y de planeación examinados, siendo atendido mediante la presentación de la presente MIA-P ante la SEMARNAT.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

# CAPÍTULO IV.




CONSULTA PÚBLICA

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

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



## Contenido: Capitulo IV

IV.1. Delimitación de las áreas de estudio. ..... 1
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental. ..... 7
IV.2.1. Aspectos abióticos. ..... 7
IV.2.1.1. Clima y vientos. ..... 7
IV.2.1.2. Precipitación. ..... 8
IV.2.1.3. Isotermas Anuales. ..... 11
IV.2.1.4. Fenómenos climatológicos. ..... 12
IV.2.1.5. Geología y geomorfología general. ..... 13
IV.2.1.6. Fisiografía. ..... 17
IV.2.1.8. Presencia de fallas y fracturamientos ..... 21
IV.2.1.9. Susceptibilidad de la zona a riesgos geológicos ..... 22
IV.2.1.10. Análisis Geológico del Predio con relación al Atlas de Riesgo del Gobierno del Estado. ..... 25
IV.2.1.11. Tipo de suelo. ..... 26
IV.2.1.12. Erosión del Suelo. ..... 28
IV.2.1.13 Estimación de la erosión potencial derivada de la realización del proyecto. ..... 38
IV.2.1.13.1. Metodología para determinar el nivel de erosión eólica potencial del suelo. Estimación de la erosión eólica potencial derivado de la realización del proyecto. ..... 44
IV.2.1.14. Hidrología superficial y subterránea. ..... 50
IV.2.1.14.1. Hidrología superficial. ..... 50
IV.2.1.14.2. Hidrología subterránea ..... 56
IV.2.1.14.3. Provisión del agua en cantidad. ..... 58
IV.2.2. Aspectos bióticos ..... 73
IV.2.2.1. Vegetación terrestre ..... 73
IV.2.2.1.1. Método de muestreo de la vegetación. ..... 73
IV.2.2.1.2. Ubicación de los sitios de vegetación para el área del proyecto y su área de influencia. ..... 77
IV.2.2.1.3. Descripción del tipo de vegetación y su distribución en el área del proyecto, área de influencia y sistema ambiental. ..... 80
IV.2.2.1.4. Análisis de la riqueza especifica de la vegetación en el área del proyecto, área de influencia y sistema ambiental. ..... 81
IV.2.2.1.5. Resultados del análisis de la vegetación. ..... 89
IV.2.2.1.6. Problemática del área de influencia y área del proyecto, a partir del análisis comparativo entre las áreas de estudio. ..... 99
IV.2.2.1.7. Especies vegetales bajo régimen de protección legal, de acuerdo con la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables, en el área del proyecto, área de influencia y sistema ambiental. ..... 102
IV.2.2.2. Fauna silvestre. ..... 103
IV.2.2.2.1. Ubicación de sitios de muestreo de fauna silvestre del área del proyecto y área de influencia. ..... 107
IV.2.2.2.2. Resultados de la composición de las comunidades de fauna: área del proyecto, área de influencia y sistema ambiental. ..... 112
IV.2.2.2.3. Comparativa entre la diversidad presente en el área del proyecto y área de influencia. ..... 124
IV.2.2.2.4. Especies de fauna silvestre bajo régimen de protección legal, de acuerdo con la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables, en el área del proyecto, área de influencia y sistema ambiental. ..... 125
IV.3. Paisaje. ..... 126
IV.4. Medio socioeconómico. ..... 127
IV.5. Diagnóstico ambiental. ..... 132



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



## IV.1. Delimitación de las áreas de estudio.

Para el presente proyecto se realizó la delimitación de tres áreas de importancia para la caracterización y análisis de la problemática en el área en estudio; sistema ambiental (S.A.), Área de Influencia (A.I) y Área del proyecto (CUSTF) (Tabla IV.1), las cuales toman criterios diferentes para su delimitación, a continuación, se explica cada una de ellas.

**Tabla IV.1.** Áreas de importancia con superficie y uso de suelo presente.

| Áreas de importancia | Superficie ($m^2$) | Tipo de uso de suelo y vegetación |
|---|---|---|
| Sistema ambiental | 149,556,491.98 | Bosque de encino, bosque de encino-pino, matorral desértico rosetófilo, matorral submontano, asentamientos humanos, pastizal cultivado, vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano y vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino-pino. |
| Área de influencia | 24,167,733.60 | Bosque de encino, matorral submontano, asentamientos humanos y pastizal cultivado. |
| Área del proyecto (CUSTF) | 73,164.96 | Matorral submontano. |

**Sistema ambiental (S.A.)**

El sistema ambiental es una referencia para caracterización abiótica del entorno donde se localiza el área del proyecto. Esta área se tomó en base a las microcuencas delimitadas y ya establecidas para el Área Metropolitana de Monterrey, incidiendo el proyecto sobre la Microcuenca nombrada Diente Cañón, la cual presenta una superficie de 149,556,491.98 $m^2$ (Figura IV.1).

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



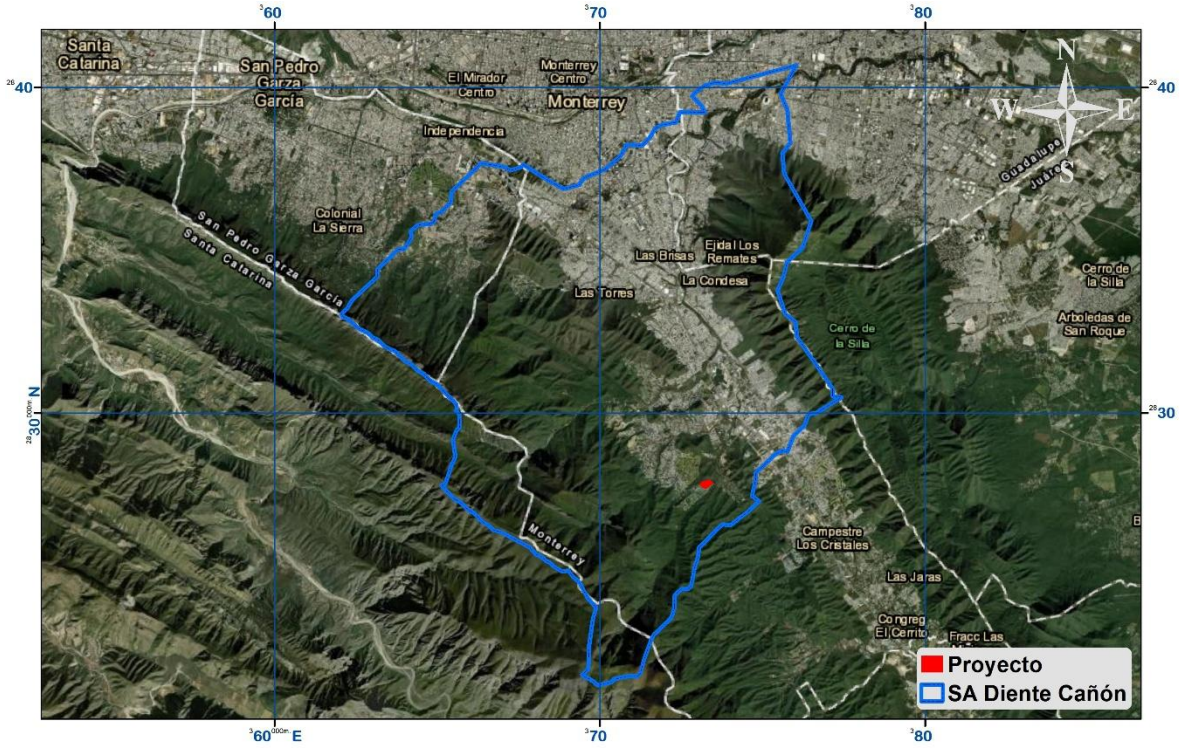



**Figura IV.1.** Muestra la delimitación del Sistema Ambiental en la zona de estudio.

CONSULTA PÚBLICA

## Área de Influencia (AI)

El Área de Influencia comprende el área más próxima susceptible a afectar por la realización del proyecto mas no sustituida, su afectación indirecta considera ciertos componentes socioambientales. Su delimitación se realizó sobre un mapa a base de imágenes satelitales, tomando en cuenta la visualización de urbanización, áreas con vegetación natural, cauces de escurrimientos, avenidas y/o brechas más próximas al proyecto que tuvieran un posible efecto durante la etapa de preparación del sitio, como el levantamiento de partículas de suelo por la maquinaria, generación de ruido, afectación visual al paisaje, por mencionar algunos, obteniendo como resultado una poligonal irregular. A continuación, se presenta de manera explicativa en la Tabla IV.2 los diferentes componentes ambientales potenciales a afectar en el área de influencia, exponiendo el impacto sinérgico presente en la zona, y por consecuente, el impacto acumulativo que este generara al ubicarse en un área ya destinada para su uso urbano.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**Tabla IV.2.** Análisis de los componentes a afectar en las áreas de influencia.

| Componente | Tipo de afectación | Área de influencia | Impacto acumulativo | Impacto sinérgico |
|---|---|---|---|---|
| Ruido | Ruido durante la etapa de preparación del sitio y construcción. | Las fuentes de emisión de ruido en el proyecto provendrán por el funcionamiento de maquinaria pesada y obras de construcción, las cuales se determinan en un nivel de presión sonora de 80 a 100 dCB. | Puntualmente el proyecto generará ruido por el uso de la maquinaria para el desmonte, despalme y construcción que se acumulará al ruido generado por las vialidades cercanas. | El ruido acumulado en el área de influencia delimitada se mezclará con el ruido diario existente que sucede en el Área Metropolitana de Monterrey. |
| Calidad del aire | Suspensión de partículas de polvo | Se considera que la suspensión de partículas a generar por el proyecto sea mitigada con riegos con agua tratada para evitar la supresión de polvos. | Si las actividades de preparación del sitio no aplicasen las medidas de mitigación correspondientes, podrían generar acumulación de partículas de polvo en el área de influencia la cual ya cuenta con algunas áreas urbanizadas y vialidades en función, sin embargo, el impacto acumulativo en cuanto a suspensión de partículas sucederá solamente si no se aplicasen correctamente las medidas propuestas y si cercanamente se desarrollaran proyectos de giro similar. | Si no se suprimen los polvos generados por causa del proyecto, las partículas que se llegasen a liberar al área de influencia indirecta se sumarian al ozono y partículas suspendidas del Área Metropolitana de Monterrey. |
| Suelo | Modificación en la topografía del predio | Se considera su modificación por el cambio en la topografía y sustitución de suelo descubierto por asfalto. | El área del proyecto se acumulará a los cambios de uso de suelo de diversa índole que se han llevado a cabo en el área de influencia. | Irremediablemente de manera sinérgica, se afectarán los factores a la capacidad productiva del suelo, siendo este un impacto generalizado para el área de influencia y sistema ambiental. |
| Hidrología | Causes de escurrimientos intermitentes. | Por el cambio en la topología del proyecto modificara de manera permanente la conducción del flujo pluvial con obras a implementar y conectar con obras existentes en la zona. | La zona colindante al predio se encuentra en proceso de urbanización, por lo que por la índole del proyecto se realizó un Estudio hidrológico para cálculo de caudales de aportación de cada uno de los cauces y sub-cauces localizados en el AII, con el fin de evitar una mayor acumulación de impactos. | Se implementarán zanjas de infiltración y buen manejo de residuos en el orden de evitar un impacto sinérgico en el que llegasen a contaminar aguas de la región, pérdida de capacidad de infiltración del suelo, encharcamientos, etc., tanto del área de influencia, como del Sistema Ambiental tomado de referencia. |

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| Componente | Tipo de afectación | Área de influencia | Impacto acumulativo | Impacto sinérgico |
|---|---|---|---|---|
| Flora | Remoción de la vegetación. | Se considera la remoción parcial y temporal de la vegetación en áreas donde será instalado el Desarrollo Habitacional | Los impactos en el factor flora son puntuales y permanentes exclusivamente al área del proyecto, sin embargo, resulta un impacto acumulativo por la actividad presente en los alrededores ya que se encuentra en proceso de construcción vialidades, fraccionamientos e impactos de brechas en el área de influencia indirecta. | La zona oeste del predio se encuentra ya urbanizada, presentando vialidades y desarrollos habitacionales, siendo el presente proyecto un servicio demandado por la urbanización de la zona. |
| Fauna | Hábitat de la fauna silvestre durante la preparación del sitio. | Por la remoción temporal de la vegetación en esta área, la fauna será ahuyentada o bien rescatada y reubicadas fuera del área del proyecto antes de las actividades de desmonte | El impacto se considera acumulativo por el desplazamiento de fauna silvestre debido a la urbanización ya existente en la zona. | Por la cercanía de zonas ya urbanizadas, se presenta un ecosistema parcialmente fragmentado, donde el mismo ruido producido por actividades antropogénicas ha ahuyentado la fauna silvestre hacia el sur, reduciendo su presencia en el área de influencia indirecta |
| Paisaje | Contaminación visual en la zona. | El área de influencia directa (área del proyecto a desarrollar) se encuentra en estado medio de conservación debido a su colindancia con desarrollos habitacionales los cuales han modificado el paisaje de la zona, de uno natural a uno urbano. | La visibilidad del proyecto afectara de manera acumulativa el paisaje en el AI, ya que el proyecto se ubica cercanamente con zonas habitacionales y vialidades, factores que también se tomaron como límite de referencia del área de influencia indirecta. | La zona donde se realizará el proyecto ya presenta una contaminación visual debido al desarrollo de proyectos del mismo giro en los alrededores, además de la existencia de las avenidas cercanas al proyecto que representan importantes vías de comunicación para la población existente. |
| Socioeconómico | Beneficios económicos en la zona. | La realización del proyecto beneficiará a **300 trabajadores** para las etapas de preparación del sitio y construcción, además de una vez terminado, proveerá de infraestructura residencial para la demanda social de la población. | Es acumulativo el hecho de que se beneficiará el aspecto socio económico por las zonas colindantes en desarrollo, y su ubicación geográfica cercana al Área Periférica de Monterrey. | La zona colindante al predio representa un foco económico de posible crecimiento, con el cual, la implementación del proyecto demandara servicios, así como también generación de empleo. |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



La delimitación del Área de influencia se considera sobre un mapa base y sobre una imagen aérea orto-corregida obtenida por medio de un Dron mediante vuelos realizados por personal de [redacted]. de la zona de interés. Cabe señalar que tomando en cuenta el impacto sinérgico presente en el área debido a la urbanización, áreas con vegetación natural, obras pluviales y avenidas existentes más próximas al proyecto, se considera que durante la etapa de preparación del sitio, el impacto será acumulativo como el levantamiento de partículas de suelo por la maquinaria, generación de ruido, afectación visual al paisaje, implementación de obras pluviales, obteniendo como resultado una poligonal irregular (Figura IV.2, Tabla IV.3).

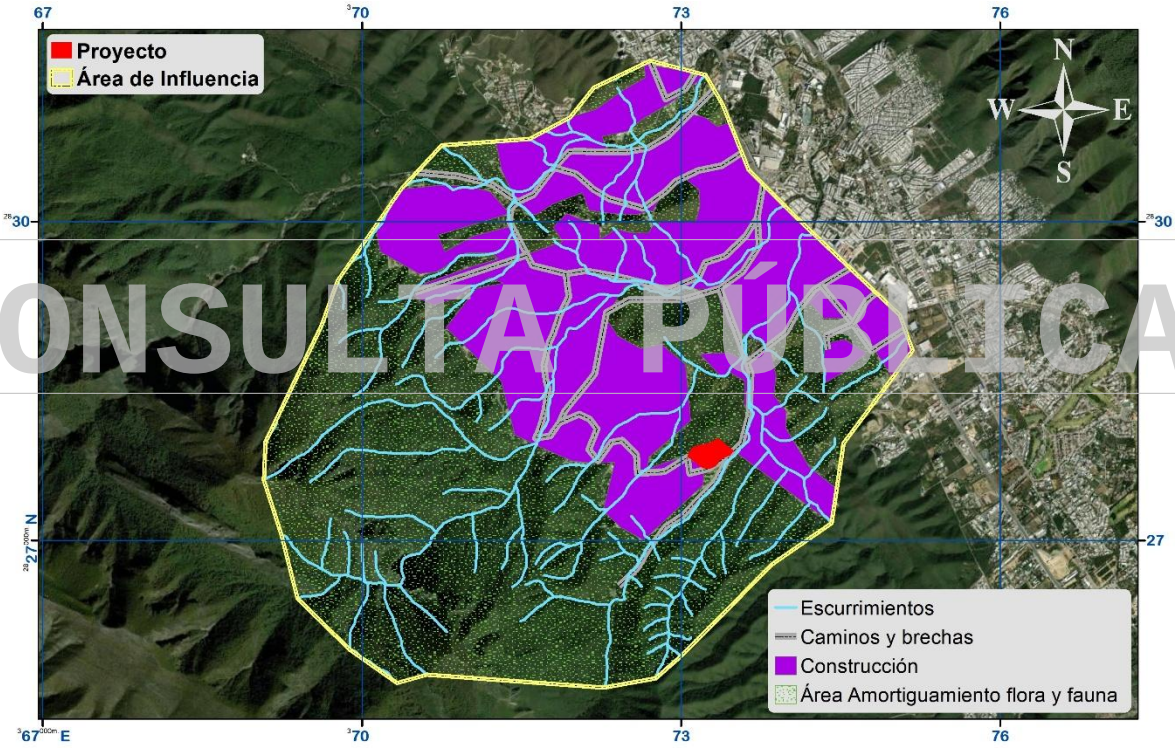



**Figura IV.2** Muestra los componentes ambientales afectados y considerados de acuerdo con la delimitación del área de influencia total.

**Tabla IV 3.** Coordenadas Datum WGS84 de la ubicación del **Área de Influencia**.

| Área de Influencia | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Vértice** | **X** | **Y** | **Vértice** | **X** | **Y** | **Vértice** | **X** | **Y** |
| 1 | 375178.12 | 2828787.52 | 11 | 369394.57 | 2826455.16 | 21 | 372181.68 | 2831258.33 |
| 2 | 374530.32 | 2827915.43 | 12 | 369241.54 | 2827060.33 | 22 | 372709.63 | 2831511.65 |
| 3 | 374415.85 | 2827163.92 | 13 | 369077.36 | 2827568.93 | 23 | 373234.35 | 2831377.52 |
| 4 | 373860.49 | 2826779.32 | 14 | 369094.67 | 2827928.28 | 24 | 373392.18 | 2831097.33 |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| Área de Influencia | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Vértice** | **X** | **Y** | **Vértice** | **X** | **Y** | **Vértice** | **X** | **Y** |
| 5 | 372998.42 | 2825911.30 | 15 | 369621.34 | 2829019.41 | 25 | 373638.24 | 2830486.14 |
| 6 | 372761.84 | 2825704.51 | 16 | 369772.37 | 2829446.61 | 26 | 374130.37 | 2829994.02 |
| 7 | 372272.03 | 2825617.58 | 17 | 370368.44 | 2830304.00 | 27 | 375059.06 | 2829120.89 |
| 8 | 370612.96 | 2825737.99 | 18 | 370751.11 | 2830718.39 | 28 | 375178.12 | 2828787.52 |
| 9 | 370330.23 | 2825659.89 | 19 | 371575.60 | 2830775.62 | | | |
| 10 | 369883.37 | 2825976.80 | 20 | 371958.90 | 2830980.49 | | | |

Por último, el **área del proyecto** es la superficie directamente a afectar por el desarrollo del proyecto, para su delimitación se han considerado las características técnicas del proyecto, el cual contempla una superficie total de 7.32 hectáreas superficie la cual se requiere ante esta dependencia federal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF), ya que cuenta con vegetación natural de tipo **vegetación de matorral submontano** (Figura IV.3, **Anexo IX:** Cartográfico - Vegetación).

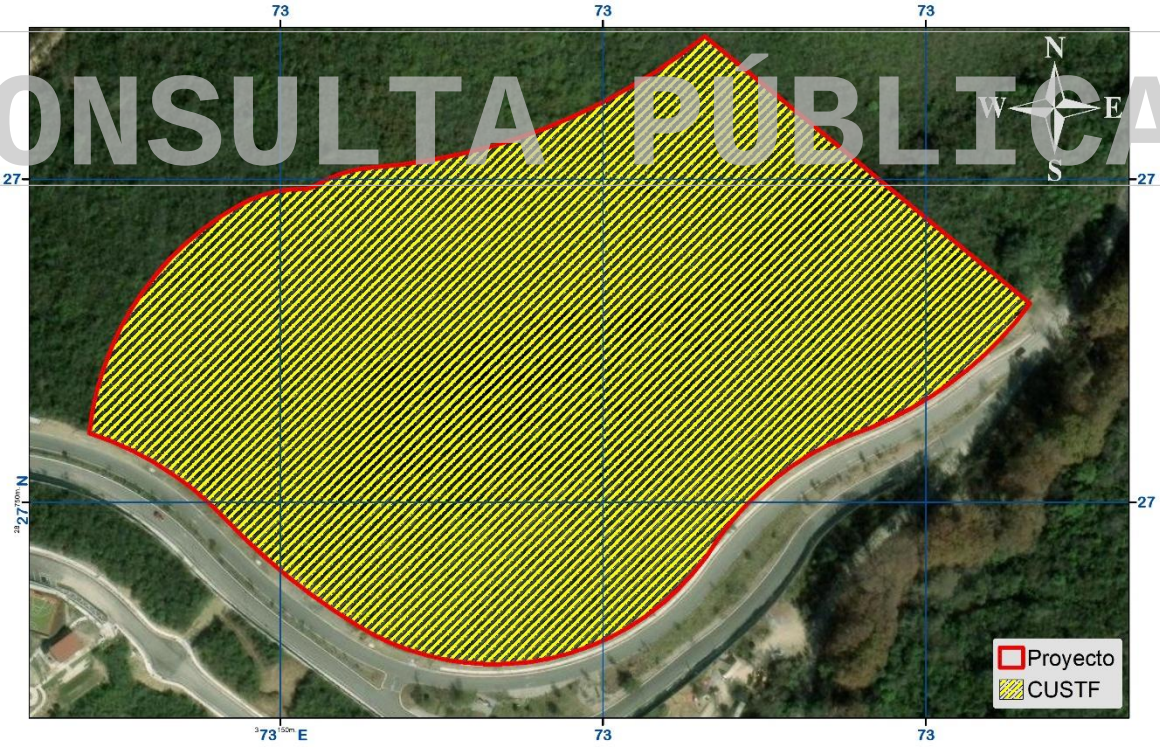



**Figura IV.3** Muestra la delimitación del Área total a desarrollar y el CUSTF.

Una vez realizadas las delimitaciones del Sistema Ambiental y Área de Influencia del proyecto, se ofrece a continuación una caracterización de los elementos



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



abióticos y bióticos del sistema ambiental, describiendo y analizando de manera integral los componentes ambientales del ecosistema que circunscribe el área donde se planea efectuar el cambio de uso de suelo para la realización del proyecto.

## IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

### IV.2.1. Aspectos abióticos.

#### IV.2.1.1. Clima y vientos.

Basándose en la clasificación de Wladimir Köppen modificada por Enriqueta García (1988) para la República Mexicana, dentro del Sistema Ambiental referenciado se registran los tipos de clima: **BS1hw-Semiseco semicálido**, BS0hw-Seco semicálido, (A)C(w0)-Templado subhúmedo y BS1(h') hw-Semiseco cálido, siendo el primero el que predomina en el área del proyecto (Figura IV.4).

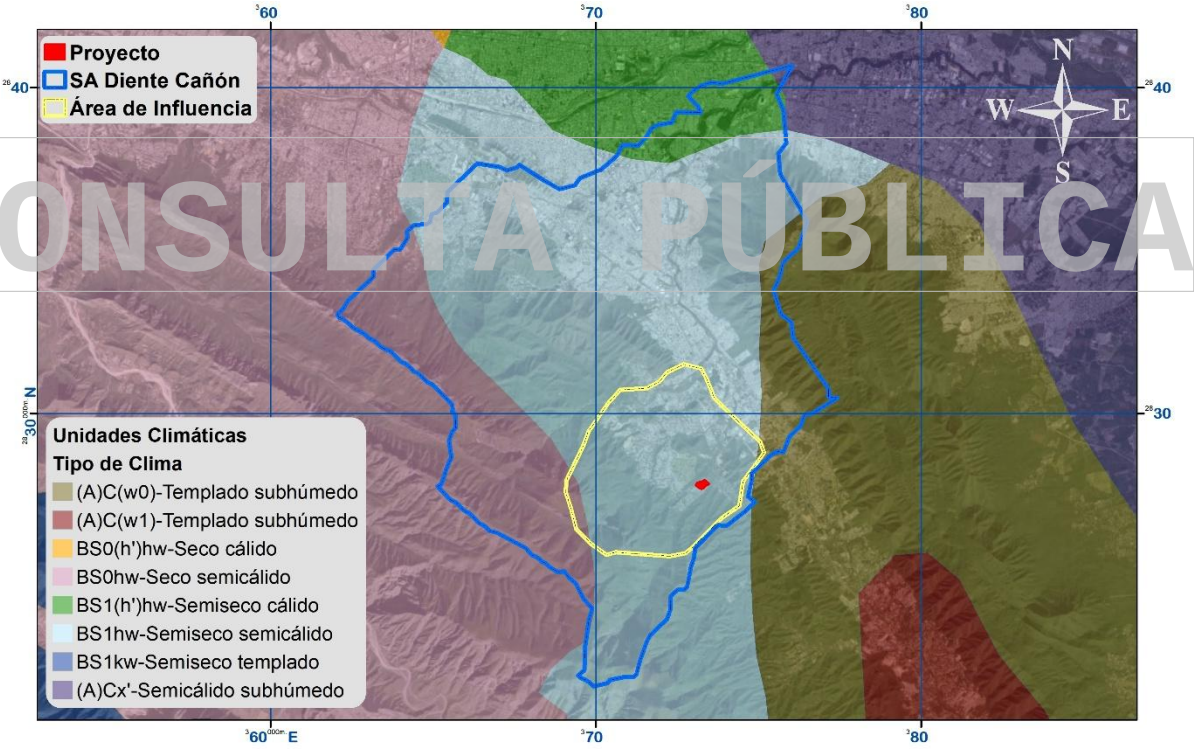



**Figura IV.4.** Climas presentes en el S.A y área del proyecto.

La dirección de los vientos dominantes en general para el municipio, son de sur a este en verano y de norte a este en invierno; la velocidad de los vientos máximos



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


oscila entre los 130 a 160 km/h para esta región. Los tipos de circulación de vientos estos se describen a continuación.

*La circulación de verano*. Esta circulación está determinada principalmente por el desplazamiento hacia el norte sobre el Golfo de México del "Anticiclón Bermuda-Azores" en el verano, generando la penetración profunda de los vientos alisios. Al chocar éstos con la SMO producen en ella abundante precipitación provocando las lluvias de junio. Durante el transcurso del verano hasta principios del otoño, se produce la entrada de la circulación ciclónica, que por porvenir del sureste tiene una penetración más profunda y por ello no sólo produce las mayores cantidades de precipitación sino también las lluvias más intensas, las cuales se presentan básicamente durante el mes de septiembre (Limón Rodríguez, *et al*., 1988).

*La circulación de invierno*. A finales del otoño la circulación ciclónica decrece como consecuencia del desplazamiento hacia el sur de la zona subtropical de alta presión. Entonces se inicia la penetración de vientos del oeste, que son típicos de la circulación de latitudes medias. En su base, estos vientos son menos húmedos que los alisios e imprimen al ambiente la sequedad que dura hasta la primavera. Durante esta época se presentan también las invasiones de masas de aire frío generadas en el centro norte de Estados Unidos y de Canadá, e incluso del límite polar. Dichas masas de aire frío y polar generan fuertes descensos térmicos y precipitaciones de tipo frontal cuando actúan como "nortes", es decir, cuando se trata de masas de aire que han transitado por el Golfo de México y se han atemperado y cargado de humedad.

### IV.2.1.2. Precipitación

El comportamiento general de las precipitaciones en la región está dado por la influencia de la circulación general de la atmósfera durante el año. De modo que las lluvias registradas en los primeros meses del año están dadas por la entrada de los "Nortes" al país, que producen lluvias ligeras o moderadas en estos meses. Aproximadamente en junio, se percibe la influencia de las lluvias de verano en forma torrencial y de chubascos. Por el efecto dominante de los vientos alisios que pierden

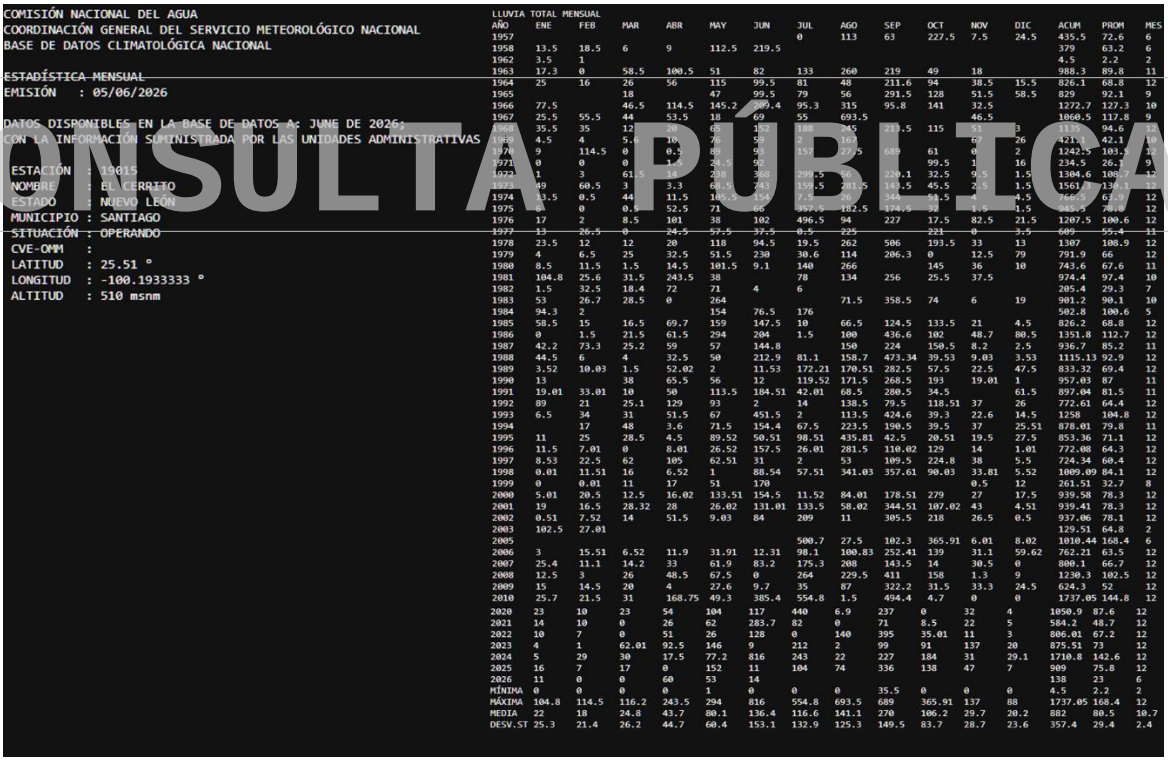

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



fuerza hacia junio y agosto, hay una disminución de las precipitaciones, llamada canícula. En septiembre, cuando se activa la circulación ciclónica, se vuelven a sentir las masas de aire húmedo, cada vez de mayor importancia como productoras de lluvia en la región.

Con los datos obtenidos de la Comisión Nacional del Agua (CNA) y de la estación meteorológica **19015 "El Cerrito"**, se ha registrado un valor de precipitación acumulada media anual de **882 mm** para la zona. Este dato está por encima en relación con la isoyeta media anual de 400 a 600 mm señalada para el área del proyecto, sin embargo, la estación es la más cercana (Fig. IV.5). El régimen de lluvia es de verano (PI entre 5.0 y 10.2%), presentándose cuatro meses de humedad en el suelo en la temporada de septiembre - diciembre (Fig. IV.6-8).



COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
COORDINACIÓN GENERAL DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL
BASE DE DATOS CLIMATOLÓGICA NACIONAL

ESTADÍSTICA MENSUAL
EMISIÓN : 05/06/2026

DATOS DISPONIBLES EN LA BASE DE DATOS A: JUNE DE 2026;
CON LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS

ESTACIÓN : 19015
NOMBRE : EL CERRITO
ESTADO : NUEVO LEÓN
MUNICIPIO : SANTIAGO
SITUACIÓN : OPERANDO
CVE-OMM :
LATITUD : 25.51 °
LONGITUD : -100.1933333 °
ALTITUD : 510 msnm

LLUVIA TOTAL MENSUAL

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ACUM | PROM | MES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1957 | | | | | | | 0 | 113 | 63 | 227.5 | 7.5 | 24.5 | 435.5 | 72.6 | 6 |
| 1958 | 13.5 | 18.5 | 6 | 9 | 112.5 | 219.5 | | | | | | | 379 | 63.2 | 6 |
| 1962 | 3.5 | 1 | | | | | | | | | | | 4.5 | 2.2 | 2 |
| 1963 | 17.3 | 0 | 58.5 | 100.5 | 51 | 82 | 133 | 260 | 219 | 49 | 18 | | 988.3 | 89.8 | 11 |
| 1964 | 25 | 16 | 26 | 56 | 115 | 99.5 | 81 | 48 | 211.6 | 94 | 38.5 | 15.5 | 826.1 | 68.8 | 12 |
| 1965 | | | 18 | | 47 | 99.5 | 79 | 56 | 291.5 | 128 | 51.5 | 58.5 | 829 | 92.1 | 9 |
| 1966 | 77.5 | | 46.5 | 114.5 | 145.2 | 199.4 | 95.3 | 315 | 95.8 | 141 | 32.5 | | 1272.7 | 127.3 | 10 |
| 1967 | 25.5 | 55.5 | 44 | 53.5 | 18 | 69 | 55 | 693.5 | | | 46.5 | | 1060.5 | 117.8 | 9 |
| 1968 | 35.5 | 35 | 12 | 20 | 65 | 152 | 188 | 245 | 213.5 | 115 | 51 | 3 | 1135 | 94.6 | 12 |
| 1969 | 4.5 | 4 | 5.6 | 16 | 76 | 59 | 2 | 169 | | | 67 | 26 | 421.1 | 42.1 | 10 |
| 1970 | 9 | 114.5 | 0 | 0.5 | 85 | 98 | 19 | 27.5 | 689 | 61 | 0 | 2 | 1242.5 | 103.5 | 12 |
| 1971 | 0 | 0 | 0 | 1.4 | 28.5 | 95 | | | | 99.5 | 3 | 16 | 234.5 | 26.1 | 9 |
| 1972 | 1 | 3 | 61.5 | 14 | 207 | 388 | 298.5 | | 220.1 | 32.5 | 9.5 | 1.5 | 1304.6 | 108.7 | 12 |
| 1973 | 49 | 60.5 | 3 | 3.3 | 68.5 | 743 | 154.5 | 281.5 | 143.5 | 45.5 | 2.5 | 1.5 | 1561.3 | 130.1 | 12 |
| 1974 | 13.5 | 0.5 | 44 | 11.5 | 165.5 | 154 | 7.5 | 20 | 344 | 51.5 | 2 | 4.5 | 766.5 | 63.9 | 12 |
| 1975 | 0 | 0 | 0.9 | 52.5 | 71 | 66 | 397.8 | 182.5 | 174.9 | 30 | 1.5 | 1.5 | 948.5 | 79.0 | 12 |
| 1976 | 17 | 2 | 8.5 | 101 | 38 | 102 | 496.5 | 94 | 227 | 17.5 | 82.5 | 21.5 | 1207.5 | 100.6 | 12 |
| 1977 | 13 | 26.5 | 0 | 24.5 | 57.5 | 57.5 | 0.5 | 225 | | 221 | 0 | 3.5 | 649 | 55.4 | 12 |
| 1978 | 23.5 | 12 | 12 | 20 | 118 | 94.5 | 19.5 | 262 | 506 | 193.5 | 33 | 13 | 1307 | 108.9 | 12 |
| 1979 | 4 | 6.5 | 25 | 32.5 | 51.5 | 230 | 30.6 | 114 | 206.3 | 0 | 12.5 | 79 | 791.9 | 66 | 12 |
| 1980 | 8.5 | 11.5 | 1.5 | 14.5 | 101.5 | 9.1 | 140 | 266 | | 145 | 36 | 10 | 743.6 | 67.6 | 11 |
| 1981 | 104.8 | 25.6 | 31.5 | 243.5 | 38 | | 78 | 134 | 256 | 25.5 | 37.5 | | 974.4 | 97.4 | 10 |
| 1982 | 1.5 | 32.5 | 18.4 | 72 | 71 | 4 | 6 | | | | | | 205.4 | 29.3 | 7 |
| 1983 | 53 | 26.7 | 28.5 | 0 | 264 | | | 71.5 | 358.5 | 74 | 6 | 19 | 901.2 | 90.1 | 10 |
| 1984 | 94.3 | 2 | | | 154 | 76.5 | 176 | | | | | | 502.8 | 100.6 | 5 |
| 1985 | 58.5 | 15 | 16.5 | 69.7 | 159 | 147.5 | 10 | 66.5 | 124.5 | 133.5 | 21 | 4.5 | 826.2 | 68.8 | 12 |
| 1986 | 0 | 1.5 | 21.5 | 61.5 | 294 | 204 | 1.5 | 100 | 436.6 | 102 | 48.7 | 80.5 | 1351.8 | 112.7 | 12 |
| 1987 | 42.2 | 73.3 | 25.2 | 59 | 57 | 144.8 | | 150 | 224 | 150.5 | 8.2 | 2.5 | 936.7 | 85.2 | 11 |
| 1988 | 44.5 | 6 | 4 | 32.5 | 50 | 212.9 | 81.1 | 158.7 | 473.34 | 39.53 | 9.03 | 3.53 | 1115.13 | 92.9 | 12 |
| 1989 | 3.52 | 10.03 | 1.5 | 52.02 | 2 | 11.53 | 172.21 | 170.51 | 282.5 | 57.5 | 22.5 | 47.5 | 833.32 | 69.4 | 12 |
| 1990 | 13 | | 38 | 65.5 | 56 | 12 | 119.52 | 171.5 | 268.5 | 193 | 19.01 | 1 | 957.03 | 87 | 11 |
| 1991 | 19.01 | 33.01 | 10 | 50 | 113.5 | 184.51 | 42.01 | 68.5 | 280.5 | 34.5 | | 61.5 | 897.04 | 81.5 | 11 |
| 1992 | 89 | 21 | 25.1 | 129 | 93 | 2 | 14 | 138.5 | 79.5 | 118.51 | 37 | 26 | 772.61 | 64.4 | 12 |
| 1993 | 6.5 | 34 | 31 | 51.5 | 67 | 451.5 | 2 | 113.5 | 424.6 | 39.3 | 22.6 | 14.5 | 1258 | 104.8 | 12 |
| 1994 | | 17 | 48 | 3.6 | 71.5 | 154.4 | 67.5 | 223.5 | 190.5 | 39.5 | 37 | 25.51 | 878.01 | 79.8 | 11 |
| 1995 | 11 | 25 | 28.5 | 4.5 | 89.52 | 50.51 | 98.51 | 435.81 | 42.5 | 20.51 | 19.5 | 27.5 | 853.36 | 71.1 | 12 |
| 1996 | 11.5 | 7.01 | 0 | 8.01 | 26.52 | 157.5 | 26.01 | 281.5 | 110.02 | 129 | 14 | 1.01 | 772.08 | 64.3 | 12 |
| 1997 | 8.53 | 22.5 | 62 | 105 | 62.51 | 31 | 2 | 53 | 109.5 | 224.8 | 38 | 5.5 | 724.34 | 60.4 | 12 |
| 1998 | 0.01 | 11.51 | 16 | 6.52 | 1 | 88.54 | 57.51 | 341.03 | 357.61 | 90.03 | 33.81 | 5.52 | 1009.09 | 84.1 | 12 |
| 1999 | 0 | 0.01 | 11 | 17 | 51 | 170 | | | | | 0.5 | 12 | 261.51 | 32.7 | 8 |
| 2000 | 5.01 | 20.5 | 12.5 | 16.02 | 133.51 | 154.5 | 11.52 | 84.01 | 178.51 | 279 | 27 | 17.5 | 939.58 | 78.3 | 12 |
| 2001 | 19 | 16.5 | 28.32 | 28 | 26.02 | 131.01 | 133.5 | 58.02 | 344.51 | 107.02 | 43 | 4.51 | 939.41 | 78.3 | 12 |
| 2002 | 0.51 | 7.52 | 14 | 51.5 | 9.03 | 84 | 209 | 11 | 305.5 | 218 | 26.5 | 0.5 | 937.06 | 78.1 | 12 |
| 2003 | 102.5 | 27.01 | | | | | | | | | | | 129.51 | 64.8 | 2 |
| 2005 | | | | | | | 500.7 | 27.5 | 102.3 | 365.91 | 6.01 | 8.02 | 1010.44 | 168.4 | 6 |
| 2006 | 3 | 15.51 | 6.52 | 11.9 | 31.91 | 12.31 | 98.1 | 100.83 | 252.41 | 139 | 31.1 | 59.62 | 762.21 | 63.5 | 12 |
| 2007 | 25.4 | 11.1 | 14.2 | 33 | 61.9 | 83.2 | 175.3 | 208 | 143.5 | 14 | 30.5 | 0 | 800.1 | 66.7 | 12 |
| 2008 | 12.5 | 3 | 26 | 48.5 | 67.5 | 0 | 264 | 229.5 | 411 | 158 | 1.3 | 9 | 1230.3 | 102.5 | 12 |
| 2009 | 15 | 14.5 | 20 | 4 | 27.6 | 9.7 | 35 | 87 | 322.2 | 31.5 | 33.3 | 24.5 | 624.3 | 52 | 12 |
| 2010 | 25.7 | 21.5 | 31 | 168.75 | 49.3 | 385.4 | 554.8 | 1.5 | 494.4 | 4.7 | 0 | 0 | 1737.05 | 144.8 | 12 |
| 2020 | 23 | 10 | 23 | 54 | 104 | 117 | 440 | 6.9 | 237 | 0 | 32 | 4 | 1050.9 | 87.6 | 12 |
| 2021 | 14 | 10 | 0 | 26 | 62 | 283.7 | 82 | 0 | 71 | 8.5 | 22 | 5 | 584.2 | 48.7 | 12 |
| 2022 | 10 | 7 | 0 | 51 | 26 | 128 | 0 | 140 | 395 | 35.01 | 11 | 3 | 806.01 | 67.2 | 12 |
| 2023 | 4 | 1 | 62.01 | 92.5 | 146 | 9 | 212 | 2 | 99 | 91 | 137 | 20 | 875.51 | 73 | 12 |
| 2024 | 5 | 29 | 30 | 17.5 | 77.2 | 816 | 243 | 22 | 227 | 184 | 31 | 29.1 | 1710.8 | 142.6 | 12 |
| 2025 | 16 | 7 | 17 | 0 | 152 | 11 | 104 | 74 | 336 | 138 | 47 | 7 | 909 | 75.8 | 12 |
| 2026 | 11 | 0 | 0 | 60 | 53 | 14 | | | | | | | 138 | 23 | 6 |
| MÍNIMA | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 35.5 | 0 | 0 | 0 | 4.5 | 2.2 | 2 |
| MÁXIMA | 104.8 | 114.5 | 116.2 | 243.5 | 294 | 816 | 554.8 | 693.5 | 689 | 365.91 | 137 | 88 | 1737.05 | 168.4 | 12 |
| MEDIA | 22 | 18 | 24.8 | 43.7 | 80.1 | 136.4 | 116.6 | 141.1 | 270 | 106.2 | 29.7 | 20.2 | 882 | 80.5 | 10.7 |
| DESV.ST | 25.3 | 21.4 | 26.2 | 44.7 | 60.4 | 153.1 | 132.9 | 125.3 | 149.5 | 83.7 | 28.7 | 23.6 | 357.4 | 29.4 | 2.4 |

**Figura IV.5.** Precipitación acumulada media anual registrada en la estación meteorológica 19069 "LA BOCA". Fuente: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/informacion-estadistica-climatologica



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



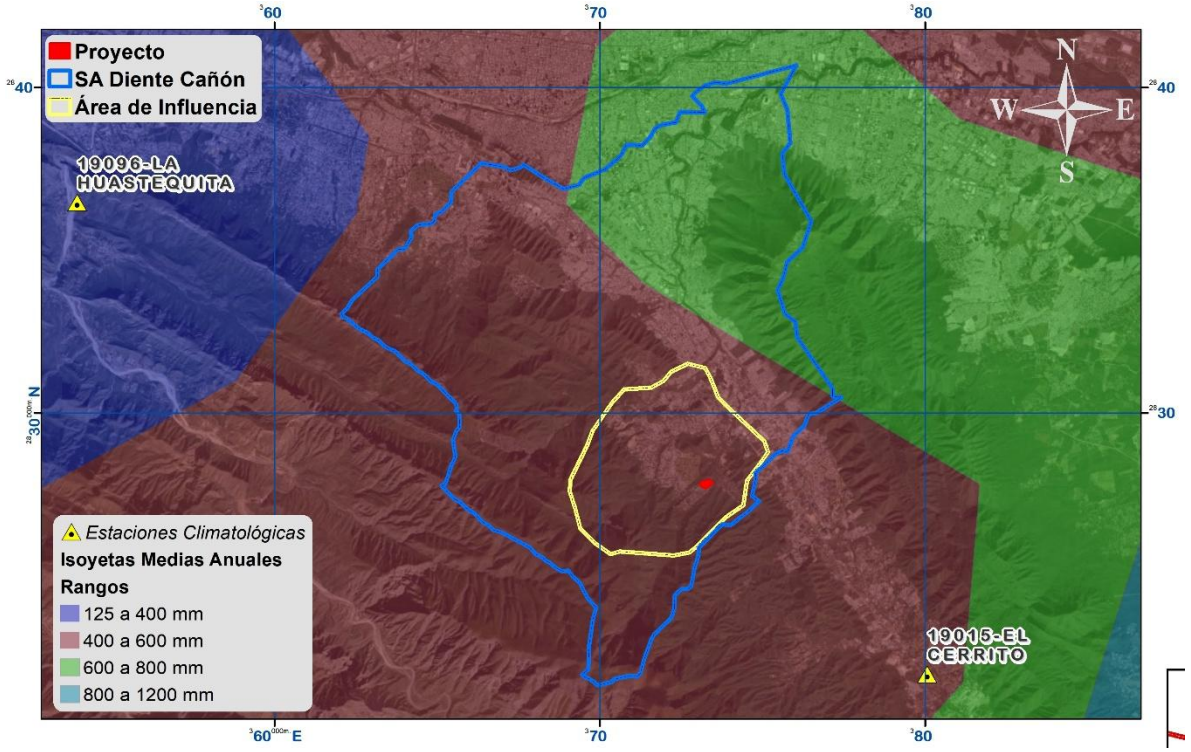



**Figura IV.6.** Rangos de precipitación para el S. A. y área del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

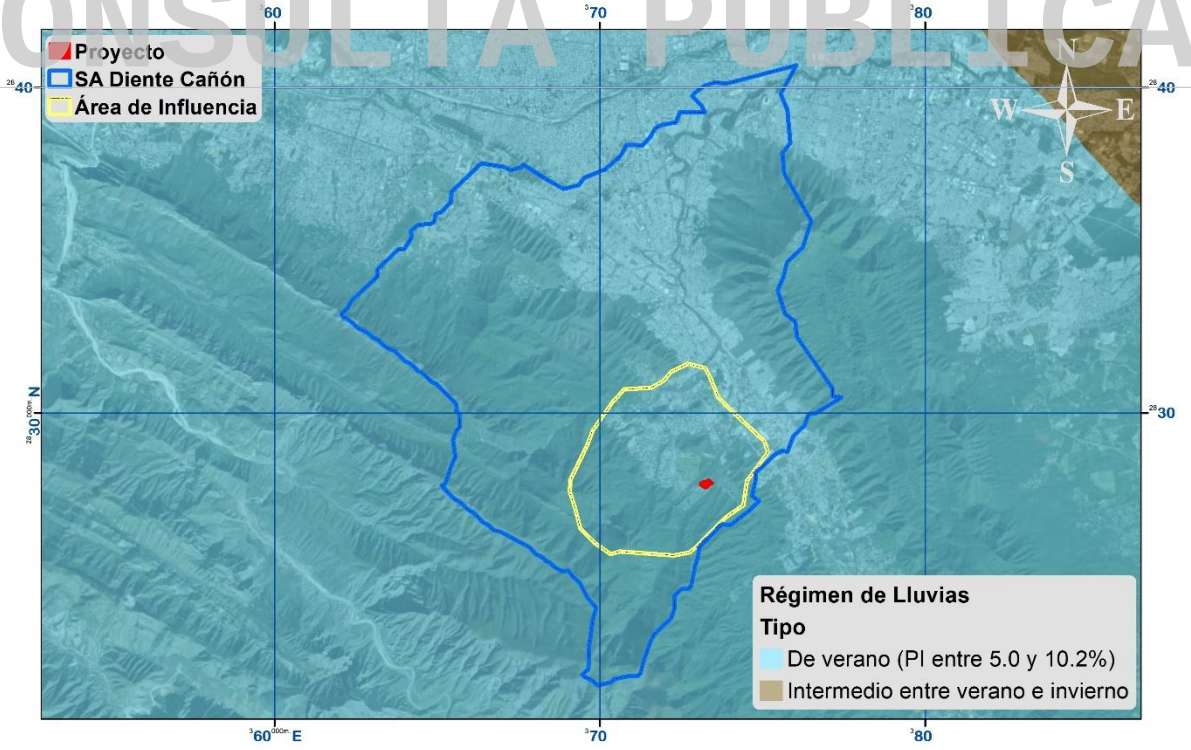



**Figura IV.7.** Régimen de Lluvias para el S. A. y área del proyecto

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



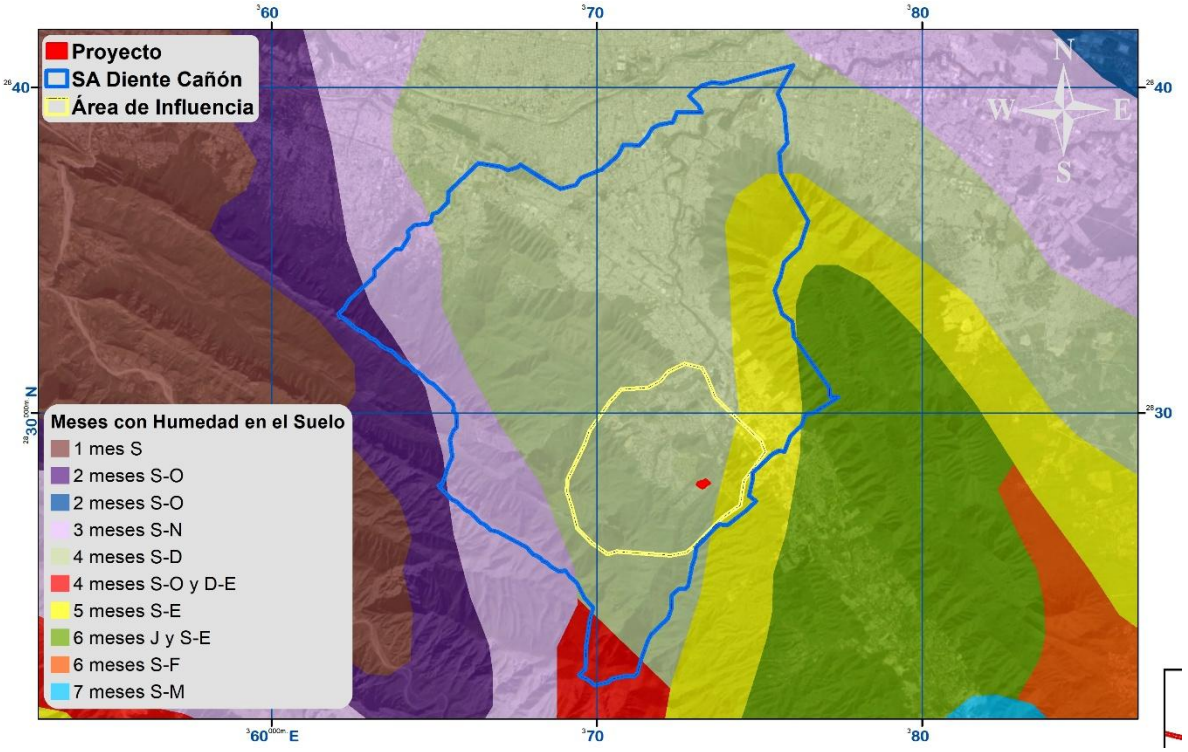



**Figura IV.8.** Meses en los que se presenta humedad en el suelo.

CONSULTA PÚBLICA

### IV.2.1.3. Isotermas Anuales.

Dentro del S.A. se presentan dos isotermas medias anuales que varía de los 18º a los 22ºC, siendo de 20 a 22 ºC el rango reportado para el área del proyecto (Fig. IV.9). La mínima absoluta de 8ºC y la máxima de 43ºC los meses más calurosos son junio, julio y agosto (INEGI, 1981).



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



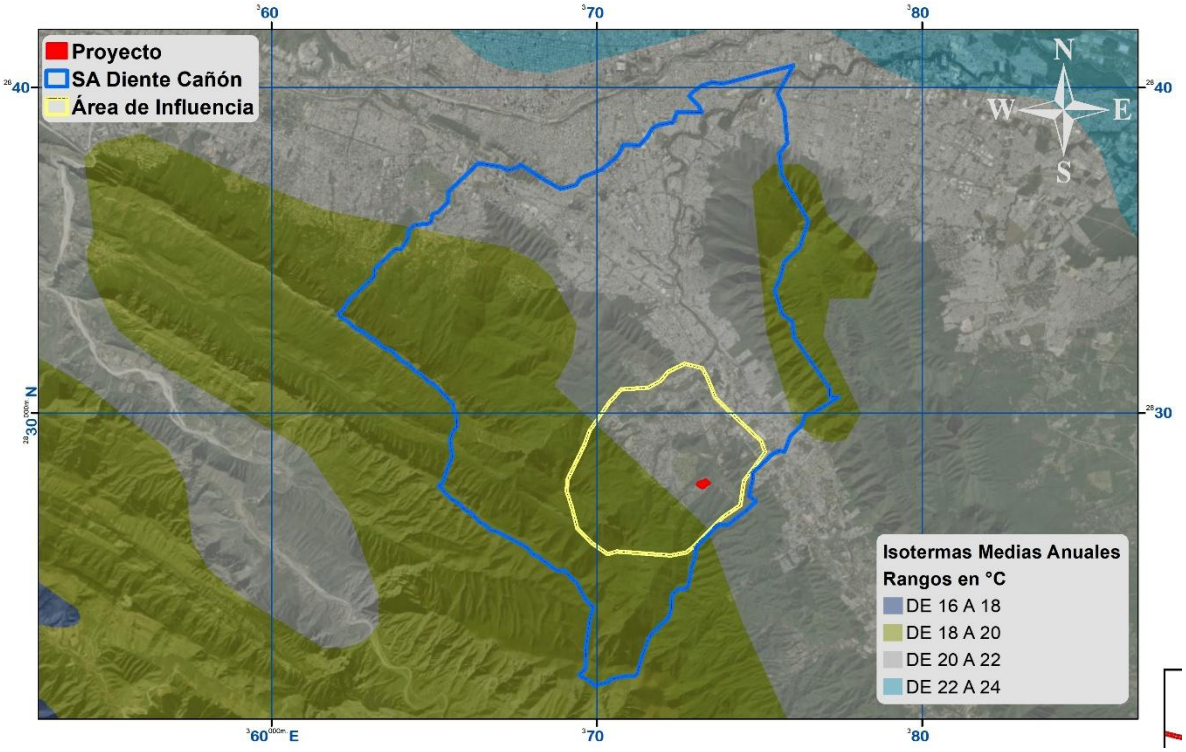



**Figura IV.9.** I.M.A. registrada para el S.A. y área de estudio (http://www.nl.inegi.gob.mx/).

CONSULTA PÚBLICA

### IV.2.1.4. Fenómenos climatológicos.

A continuación, se menciona los fenómenos climatológicos que se presentan en la región donde se localiza el proyecto en mención.

*Heladas:* Se presentan de manera muy esporádica, con la posibilidad de que ocurran en los meses de enero, febrero, noviembre y diciembre. Sin embargo, en octubre se presentan ocasionalmente heladas tempranas y en marzo heladas tardías.

*Granizadas:* Su frecuencia en la región se ubica dentro del rango de 0 a 1 día al año; presentándose regularmente en los meses de marzo o abril. Su distribución es muy irregular y no guardan un patrón de comportamiento definido; en general se presentan con un rango de 0 a 2 días en el 80% del Estado y en casi todos los climas. En un 10% del área, sobre todo en las zonas con climas muy secos, secos y semisecos, este fenómeno es inapreciable. En una mínima parte de las áreas con climas secos templados y secos semicálidos, se presentan de 2 a 4 días por año.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


La incidencia de este fenómeno está asociada a los primeros meses del periodo de lluvias: abril, mayo y junio.

*Sequías*: Es otro fenómeno climatológico al que es muy vulnerable prácticamente todo Nuevo León, siendo una de las entidades federativas que sufrieron el mayor número de sequías anuales durante 1979-1988, ocho años de ocurrencia en el periodo.

*Nortes*: Durante el invierno, la temperatura es muy fría sobre la zona norte de Estados Unidos y sur de Canadá. Al enfriarse, el aire se torna muy pesado y ocasiona centros de alta presión atmosférica, los cuales se desplazan hacia el sur y provocan las llamadas ondas frías en la Altiplanicie Mexicana. El aire polar también fluye hacia los centros de baja presión que se forman sobre los mares, que al pasar sobre las aguas del Golfo de México recoge humedad y se calienta, llegando a las costas mexicanas como aire polar modificado, pero aun conservando una temperatura menor que la del aire que priva en esos lugares. De esta forma produce un descenso en la temperatura y lluvias sobre las montañas de la parte oriental de México. A los vientos generados por este aire se le conocen como "Nortes".

*Huracanes:* La frecuencia de huracanes corresponde a uno cada tres años, en los últimos 100 años. El Atlas Nacional de Riesgos establece, tanto al centro como al norte del Estado como una zona afectable por perturbaciones ciclónicas tropicales a lo largo del año.

*Nevadas:* Su distribución es muy irregular y no cuentan con un comportamiento definido, sin embargo, su ocurrencia generalmente es de cada tres o cuatro años.

### IV.2.1.5. Geología y geomorfología general.

En el estado de Nuevo León afloran principalmente rocas sedimentarias de origen marino (depósitos clásticos y químicos de edad mesozoica). Sólo hay pequeños afloramientos de rocas metamórficas y algunos de rocas ígneas intrusivas. Las rocas más antiguas de Nuevo León son esquistos de edad precámbrica que afloran


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


en el área de Aramberri. La mayor parte de las rocas que forman grandes estructuras plegadas (anticlinales y sinclinales), que caracterizan a la Sierra Madre Oriental, son del Mesozoico. Los depósitos más recientes están constituidos por conglomerados y suelos aluviales, que pertenecen al Cuaternario (Tabla.IV.4).

**Tabla IV.4.** Caracterización litológica del estado de Nuevo León.

| Era | Período | Roca o suelo | % de la superficie estatal |
|---|---|---|---|
| **Cenozoico** | Cuaternario | Suelo | 26.27 |
| | Terciario | Ígnea intrusiva | 0.46 |
| | | Sedimentaria | 24.95 |
| **Mesozoico** | Cretácico | Sedimentaria | 45.76 |
| | Jurásico | Sedimentaria | 2.49 |
| **Precámbrico** | Precámbrico | Metamórfica | 0.07 |

**Fuente:** INEGI, Carta Geológica, Escala 1:1´000,000.

El origen geológico para el S.A. se encuentra estratificado en dos eras: Cenozoico, y Mesozoico, quedando inmerso el proyecto en la segunda, así mismo las clases de roca: unidad de roca (N/A) y sedimentaria presentándose la segunda en el área del proyecto, los tipos de roca en el S.A. son, caliza, lutita, lutita-arenisca y unidad de roca N/A, registrada para el área del proyecto solamente Lutita (Fig. IV.10. IV.11 y IV.12).

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



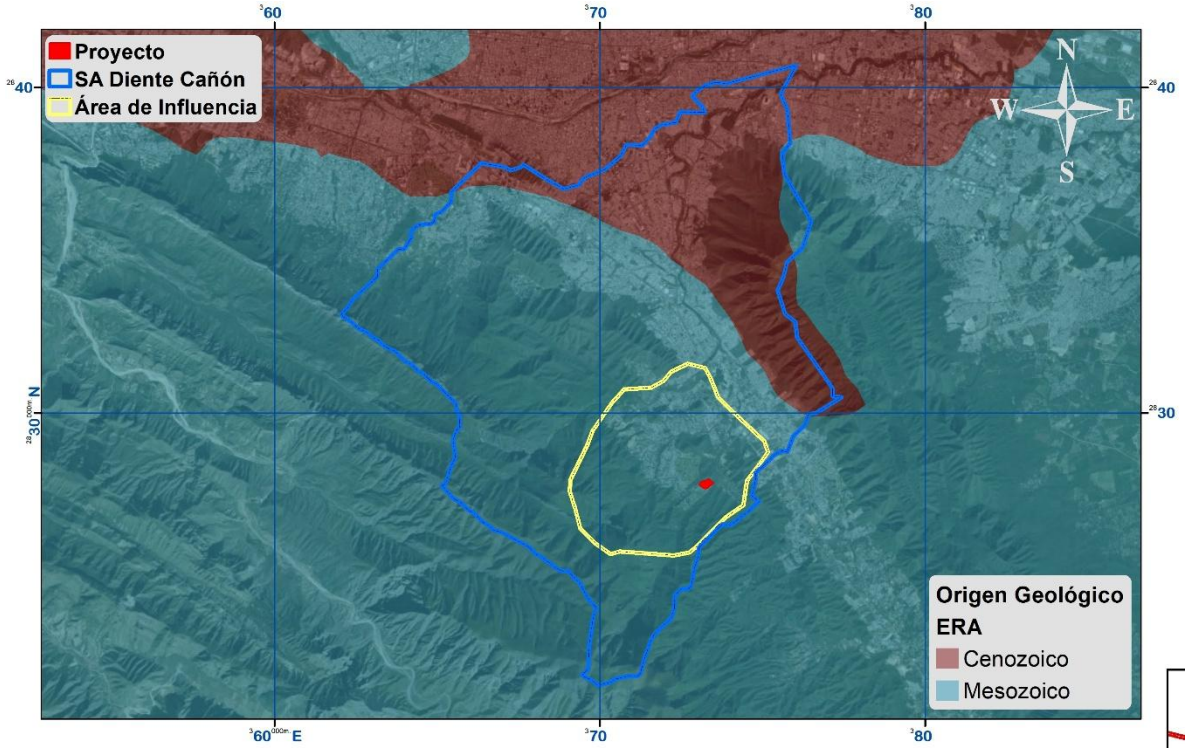



**Figura IV.10.** Muestra las eras geológicas registradas para el S.A. y área del proyecto (http://www.inegi.gob.mx/).

CONSULTA PÚBLICA

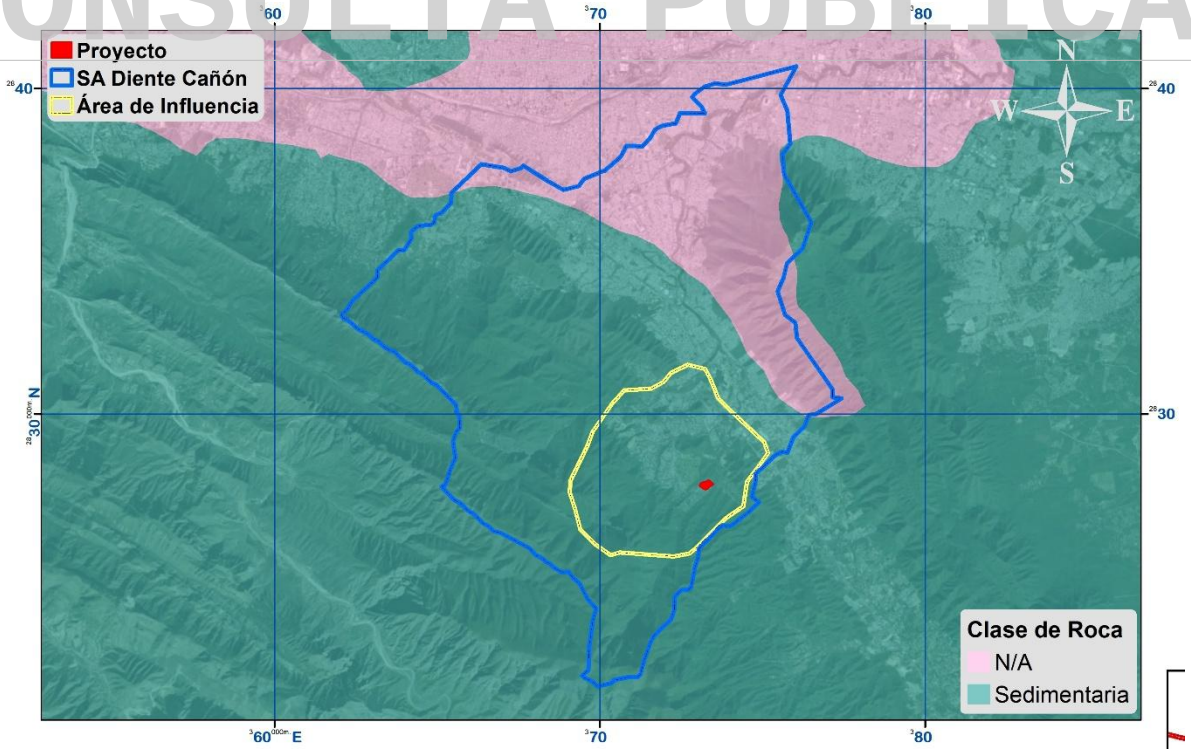



**Figura IV.11.** Se registran dos clases de roca para el S.A. y el área del proyecto (http://www.inegi.gob.mx/).



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



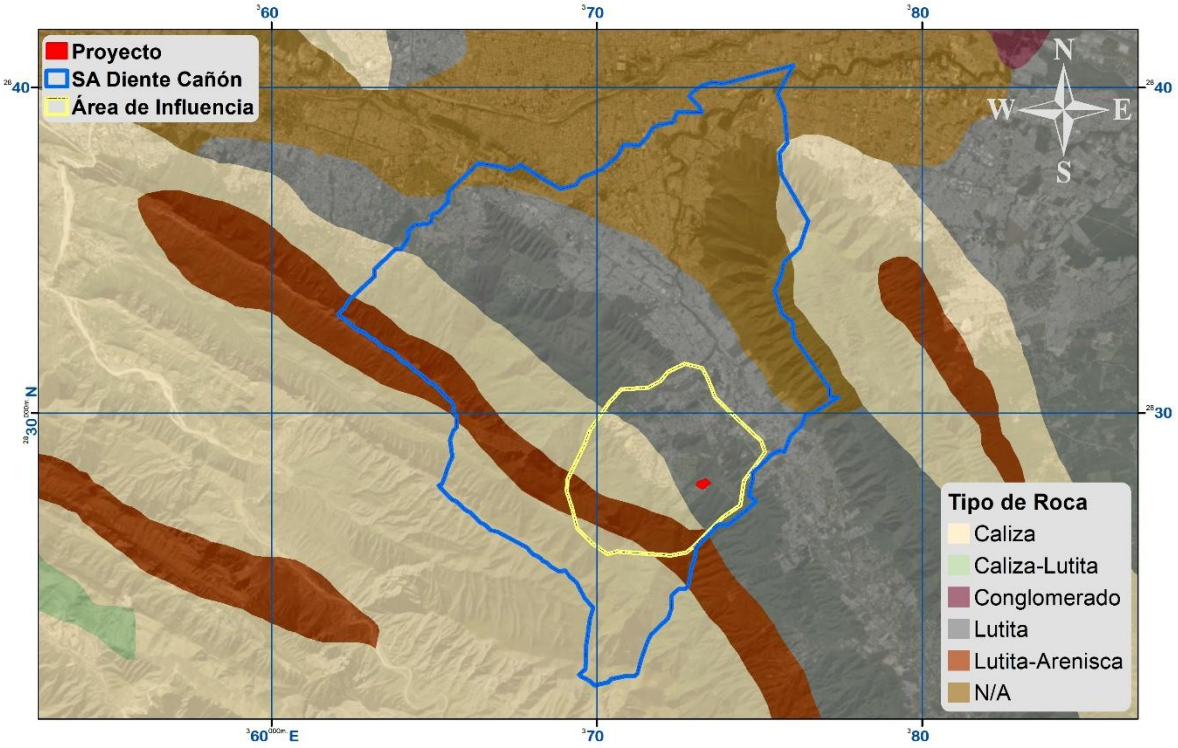



**Figura IV.12.** Tipos de roca presentes en el área (http://www.inegi.gob.mx/).

CONSULTA PÚBLICA

Los sedimentos son materiales formados como consecuencia de la actividad química o mecánica ejercida por los agentes de denudación sobre las rocas preexistentes, depositándose en forma estratificada, capa por capa en la superficie de la litosfera. Las rocas sedimentarias pueden tener una mineralogía compleja, siendo algunos de sus minerales de origen detrítico y otros de origen químico. El número total de minerales registrados en las rocas sedimentarias es muy grande, puesto que casi cada mineral de origen ígneo o metamórfico puede tener una existencia transitoria en un sedimento. Sin embargo, los minerales comunes y abundantes son: cuarzo, feldespatos, micas, calcita, dolomita y minerales arcillosos (que proceden de silicatos primarios) contenidos en las rocas, tales como micas, feldespatos, piroxenos, anfiboles, (ferromagnesianos), etc. Consisten en calizas, margas, areniscas, lutitas, fosforitas, rocas evaporíticas (yeso, anhidrita, halita) y conglomerados (ITESM, 1994).



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



## IV.2.1.6. Fisiografía.

Se considera provincia fisiográfica a las unidades morfológicas superficiales de características distintivas; de origen y morfología propios. Las provincias fisiográficas cumplen con las siguientes condiciones: a). Origen geológico unitario sobre la mayor parte de su área, b) Morfología propia y distintiva y c) Litología distintiva.

Lo anterior se logra aplicando estas definiciones a la información cartográfica, (topográfica y geológica) disponible para todo el territorio mexicano, resultando en 15 diferentes provincias fisiográficas para la República Mexicana.

Mediante la Carta Estatal de Regionalización Fisiográfica, escala 1:1´000,000 de la Secretaría de Programación y Presupuesto "SPP" (1980), se determina que el sistema ambiental (S.A) se encuentra en la provincia**; Sierra Madre Oriental**, siendo la registrada para el área del proyecto dentro de la subprovincia: **Gran sierra plegada** (Fig. IV.13 y IV.14), estas se describen a continuación:

CONSULTA PÚBLICA

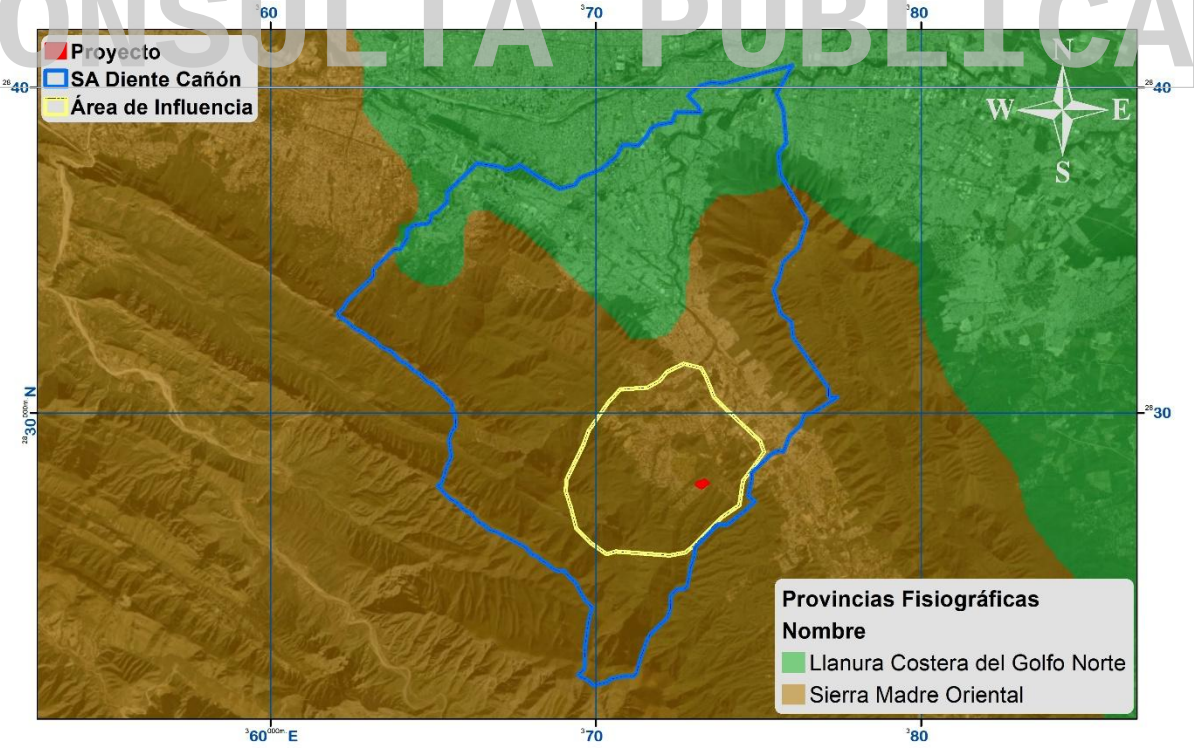



**Figura IV.13.** Provincia fisiográfica registrada para el S.A. y área del proyecto.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



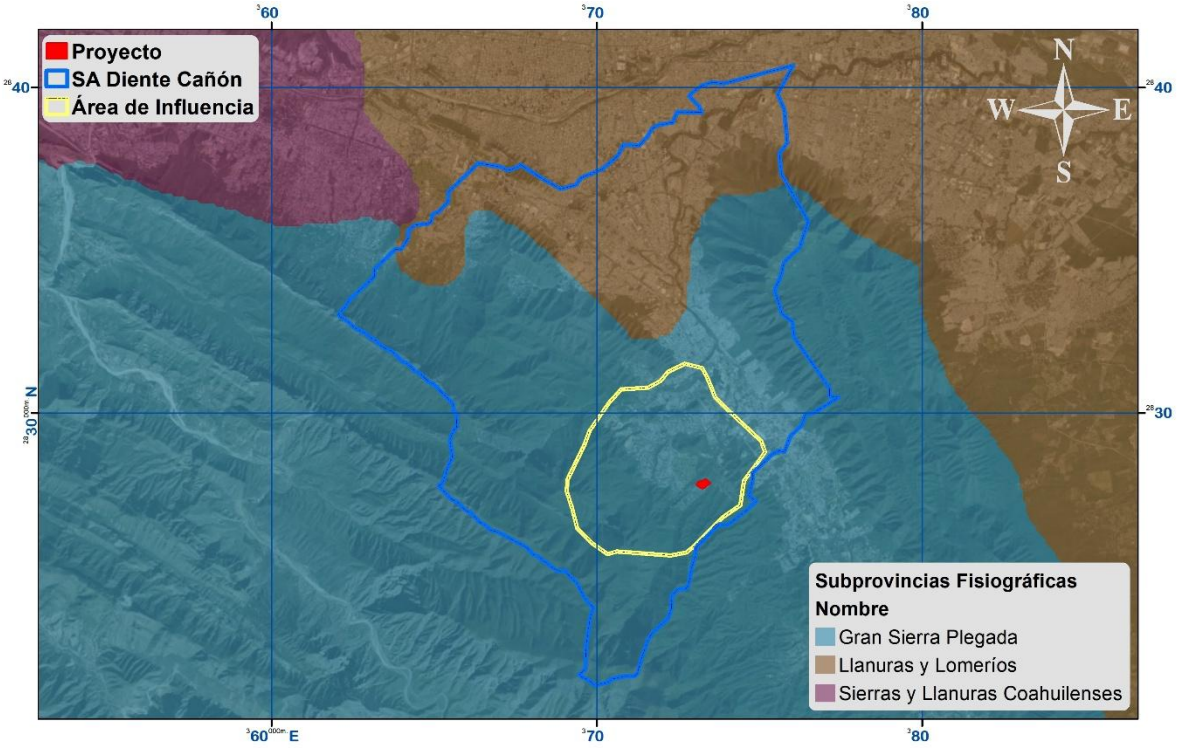



**Figura IV.14.** Subprovincia fisiográfica registradas parea el S.A. y área del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

**Provincia Sierra Madre Oriental.**

Sus límites con la del Eje Neovolcánico en las cercanías de Pachuca, Hgo., en sentido paralelo a la costa del Golfo de México. A la altura de Monterrey, N. L, una de sus ramas tuerce abruptamente al oeste para extenderse hasta la Sierra Madre Occidental al norte de Cuencamé, Dgo.; la otra continúa hacia el norte para terminar en la región de Big Bend, Texas. Colinda al norte y noroeste con la provincia de las Sierras y Bolsones; al oeste con la Mesa Central y, en una pequeña franja del extremo noroeste, con la Sierra Madre Occidental; al sur con la provincia del Eje Neovolcánico y al este con la Llanura Costera del Golfo Norte y la Gran Llanura Norteamericana. Abarca partes de los estados de Durango, Coahuila, Zacatecas, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Guanajuato, Querétaro, Veracruz, Hidalgo y Puebla. La Sierra Madre Oriental es, fundamentalmente, un conjunto de sierras menores de estratos plegados.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


Estos estratos son de antiguas rocas sedimentarias marinas (del Cretásico y del Jurásico Superior), entre las que predominan las calizas y, en segundo término, las areniscas y las arcillosas. En estas sierras el plegamiento produce una topografía de fuertes ondulados paralelos. Las crestas reciben el nombre de anticlinales y los senos de sinclinales. El flexionamiento de las rocas en las crestas, las estira y las fractura, haciéndolas más susceptibles a los procesos erosivos.

Los rumbos de los plegamientos siguen la orientación de la sierra (paralelos a la costa), y es justamente al sur de Monterrey, en la unidad geológica llamada Anticlinorio de Arteaga, donde el conjunto de anticlinales paralelos se flexiona lateralmente y describen un arco, que cambia el rumbo de los mismos de sureste-noreste a este-oeste (Sierras Transversales). En general, las altitudes de las cumbres de la Sierra Madre Oriental van de los 2 000 a 3 000 m.s.n.m.

**Subprovincia de la Gran Sierra Plegada**

CONSULTA PÚBLICA

Se inicia inmediatamente al este de Saltillo, Coah., se flexiona con la integración de un gran arco al sur de Monterrey, N.L. y se prolonga hacia el sur hasta la altura de Ciudad Valles, S.L.P., de tal manera que abarca territorios de los estados mencionados y de Tamaulipas. En ella dominan las capas plegadas de calizas, con prominentes ejes estructurales de anticlinales y sinclinales. La región flexionada que se encuentra al este de Saltillo y al sur de Monterrey se conoce como Anticlinorio de Arteaga; se entiende por anticlinorio una sucesión estructural de pliegues que, juntos, integran un anticlinal general. Una gran falla inversa corre sobre los bordes orientales de la sierra, en tanto que algunas otras —de menor tamaño— se extienden más o menos paralelas a aquélla y a los ejes estructurales. También hay afloramientos yesíferos paralelos en el mismo sentido, particularmente del lado occidental de la sierra, y fosforitas. Hacia los bordes occidentales se presentan algunas fallas normales importantes. Las cumbres generales de la sierra sobrepasan por un buen margen los 2 000 m s.n.m., y llegan a cerca de 3 000 en la sierra de Potosí y en una cumbre al norte de Miquihuana, Tamaulipas. Hay rasgos de carso en toda la sierra, particularmente en su parte más


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



húmeda, de Ciudad Victoria hacia el sur, donde se presentan pozos de disolución (dolinas), de tamaños notables, y manantiales al pie de la sierra, como El Paraíso, cerca de Ciudad Mante, Tams. Las Grutas de García, en Nuevo León, demuestran que también bajo esas condiciones de aridez se ha producido carsificación. El área cubierta por la subprovincia dentro del estado de Nuevo León incluye los municipios de General Zaragoza, Iturbide, Rayones, Santa Catarina, y Santiago; y partes de los de Allende, Aramberri, Galeana, Garza García, Guadalupe, Juárez, Linares, Montemorelos y Monterrey; con lo que cubre una superficie total de 8 808.45 km2.

Adicional a la consulta de la carta fisiográfica se revisó también la carta de topoformas del INEGI y el Mapa Sistema de Topoformas, para obtener el conjunto de formas del terreno asociadas según algún patrón o patrones estructurales y/o degradativos, y en ese sentido se refiere que el S.A presenta los siguientes tipos de **topoformas**: sierra plegada-flexionada y valle de laderas tendidas, siendo esta última la correspondiente para el área del proyecto (Figura IV.15). Congruente con el de rangos altitudinales predominantes de 500-1,000 msnm (Figura IV.16).

CONSULTA PÚBLICA

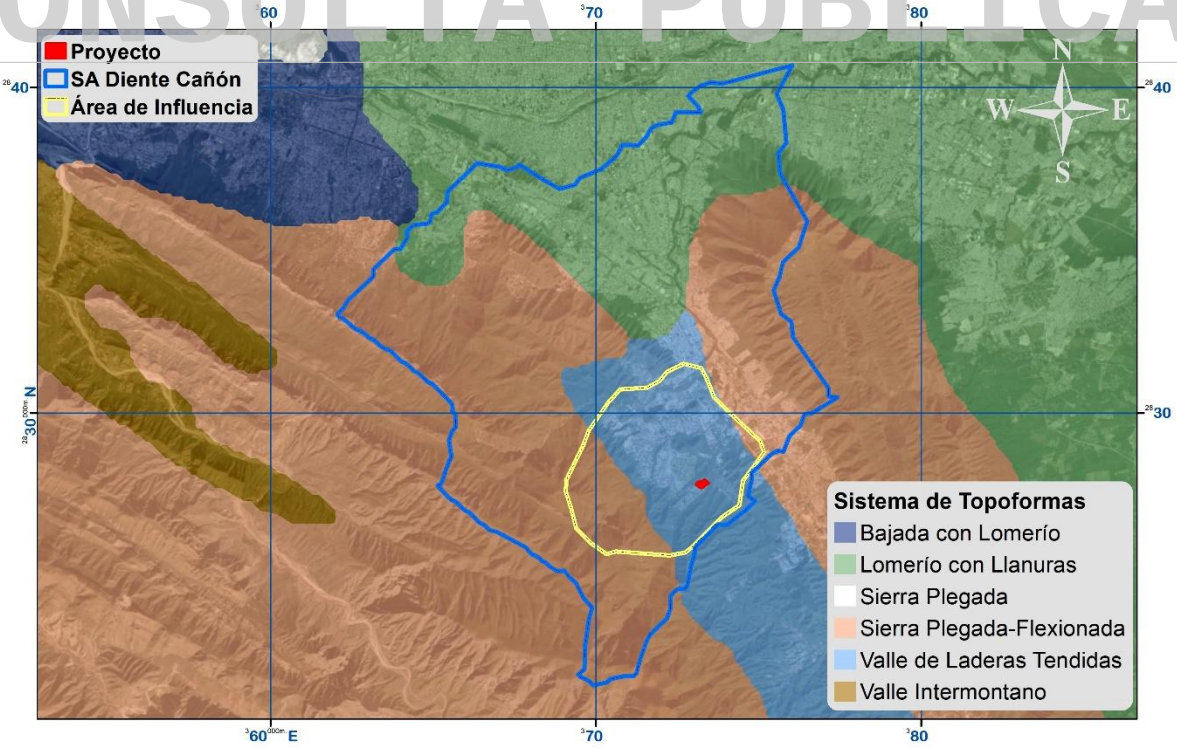



**Figura IV.15.** Sistema de topoformas para el área de estudio.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



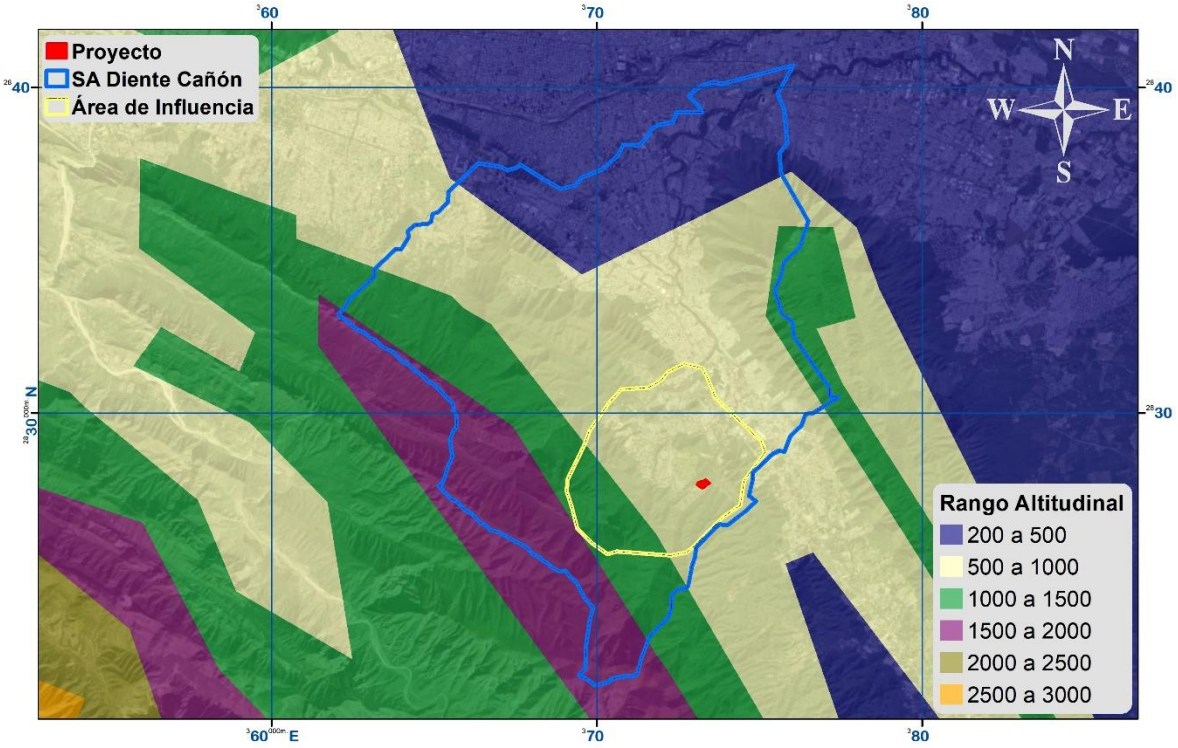



**Figura IV.16.** Rango Altitudinal para le S.A y área del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

### IV.2.1.8. Presencia de fallas y fracturamientos

El Sistema Ambiental registra varios ejes estructurales y algunas fracturas localizándose una factura aproximadamente a 72 m al Noroeste 487 m al sureste del proyecto, sin embargo, no pondría en riesgo la estabilidad del proyecto propuesto (Fig.IV.17).



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



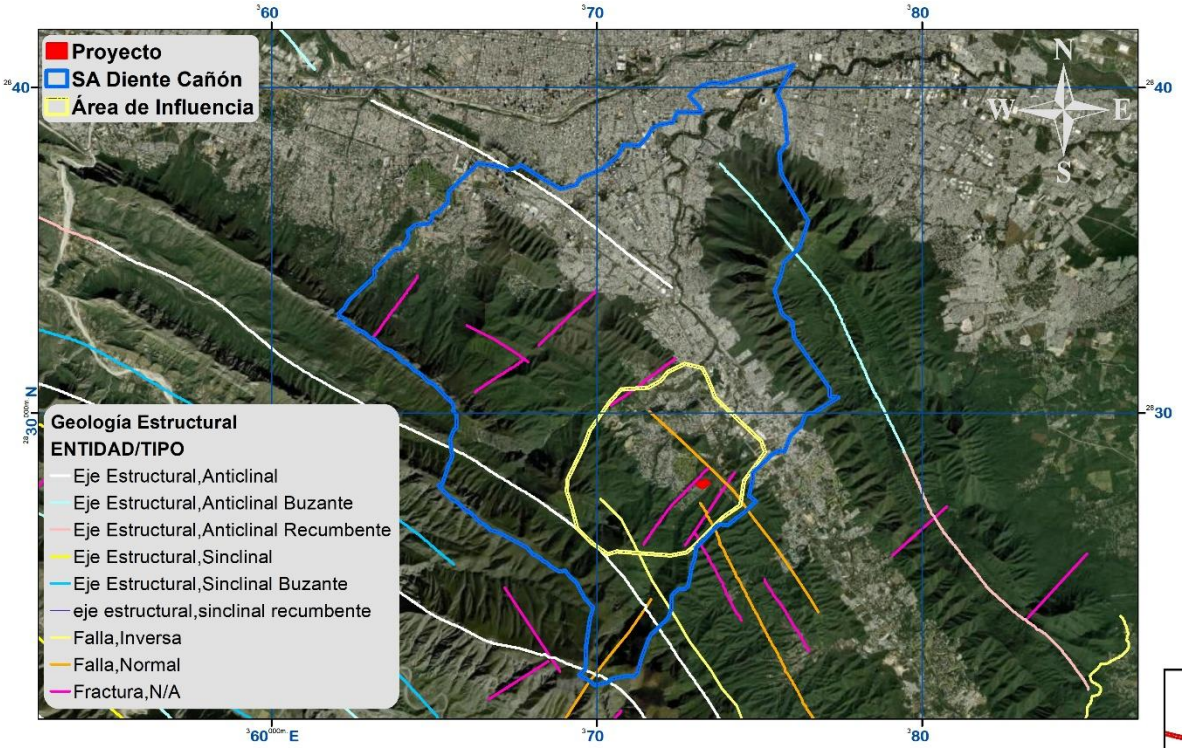



**Figura IV.17.** Registro de geología estructural para el área del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

### IV.2.1.9. Susceptibilidad de la zona a riesgos geológicos

Conforme al contenido del Atlas Nacional de Riesgos, el S.A. y el predio se localiza en una zona donde los riesgos por deslizamientos o derrumbes, sismos y actividad volcánica no son significativos. México se encuentra para tal fin 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 (Fig. IV.18).



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



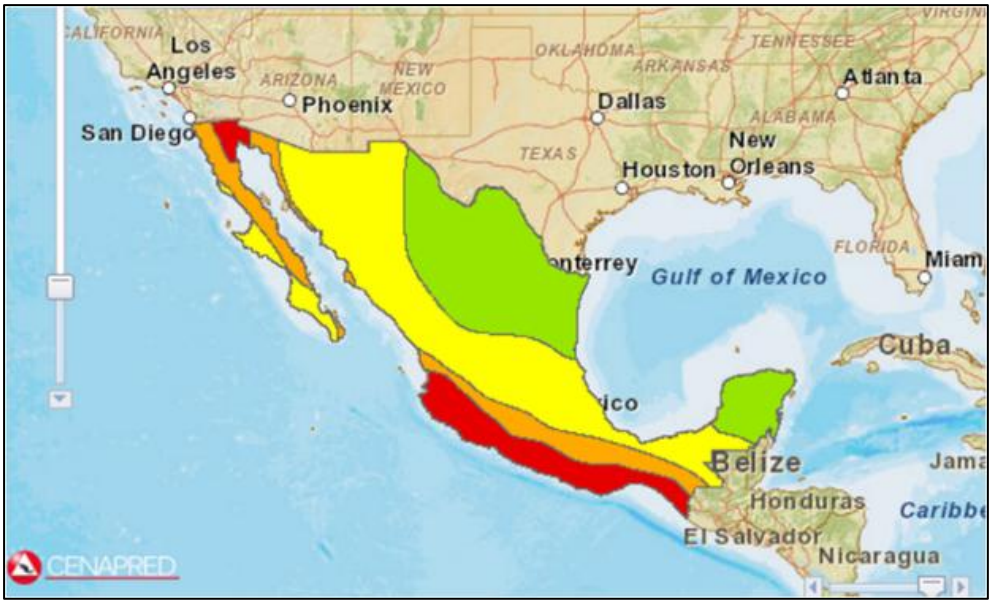



**Figura IV.18.-** Muestra la zona sísmica en la que se localizan el S.A y las áreas del proyecto www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx.

La zona "A" o riesgo sísmico bajo, es la que se localiza en esta región, es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado estos 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, esta se encuentra de color verde en la figura siguiente (Fig. IV.19).

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



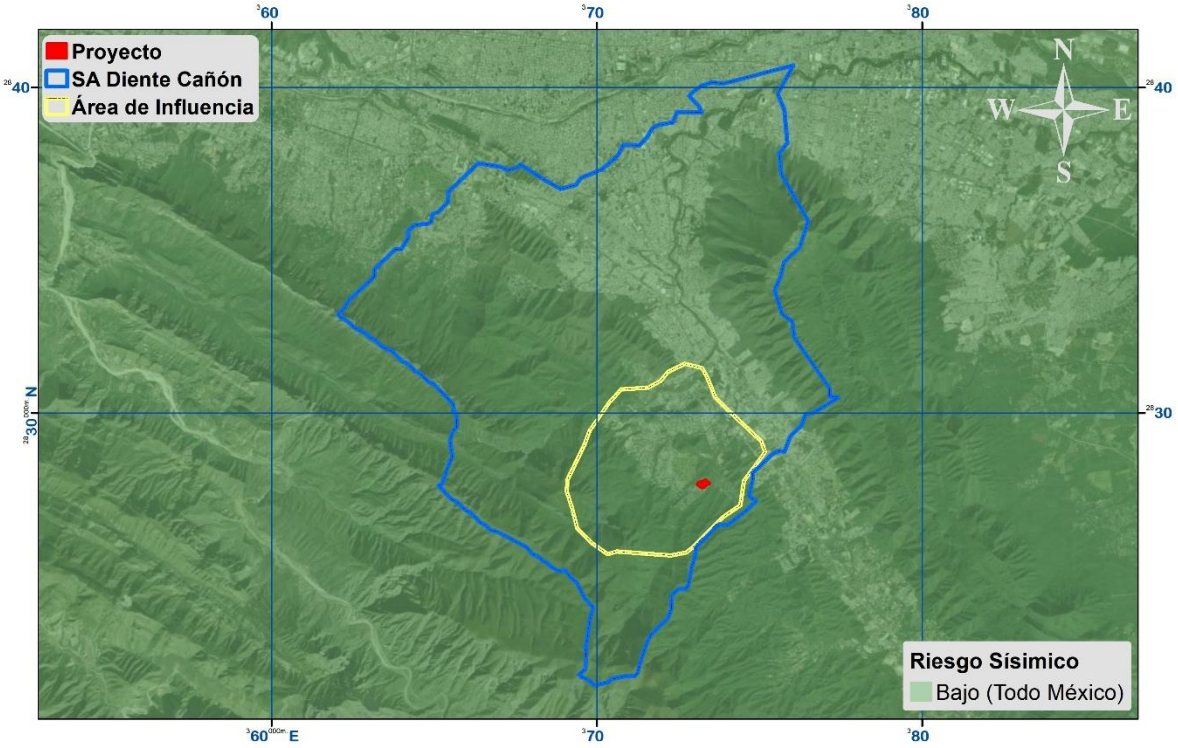



**Figura IV.19.** Riesgos sísmicos para el S.A. y área del proyecto.

Así mismo el proyecto, registra en su mayoría, pendientes de 0%-15% (Figura IV.20).

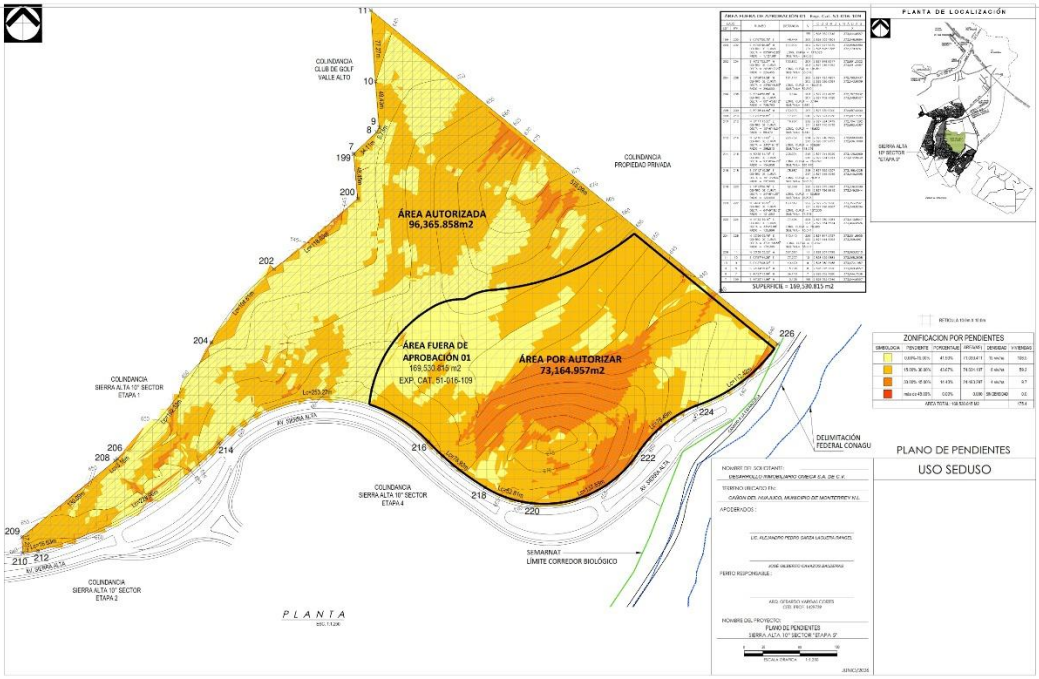



**Figura IV.20.** Rango de pendientes para el área del proyecto.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


## IV.2.1.10. Análisis Geológico del Predio con relación al Atlas de Riesgo del Gobierno del Estado.

Con la finalidad de atender lo anterior se refiere que, en términos generales, un riesgo puede definirse como probabilidad de exceder un valor específico de daños sociales, ambientales y económicos, en un lugar específico y durante un tiempo de exposición determinado. Actualmente el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), dentro del Atlas Nacional de Riesgos, reconoce 5 tipos de riesgos entre los cuales se encuentran:

- Riesgos Geológicos
- Riesgos Hidrometereológicos
- Riesgos Químico-Tecnológicos
- Riesgos Sanitario-Ecológicos
- Riesgos Socio-Organizativos

CONSULTA PÚBLICA

Los riesgos geológicos son aquellos fenómenos en los que intervienen la dinámica y los materiales del interior de la Tierra o de la superficie de ésta, los cuales para nuestros fines pueden clasificarse de la siguiente manera: Sismicidad, vulcanismo, tsunamis y movimientos de laderas y suelos. Estos fenómenos han estado presentes a lo largo de toda la historia geológica del planeta y, por tanto, seguirán presentándose, obedeciendo a patrones de ocurrencia similares.

Dadas las características geológicas del sistema ambiental delimitado para el área del proyecto (ubicada en la cuenca del Rio Bravo-San Juan) así como las condiciones que se aprecian en el entorno, según el Atlas de Riesgos del Gobierno del Estado de Nuevo León **el área del proyecto no existe una susceptibilidad de riesgo geológico** (Figura IV.21). Por su parte, el estudio de riesgo geológico confirma la inexistencia de tal riesgo (**Anexo XXI** Plano atlas de riesgo).


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



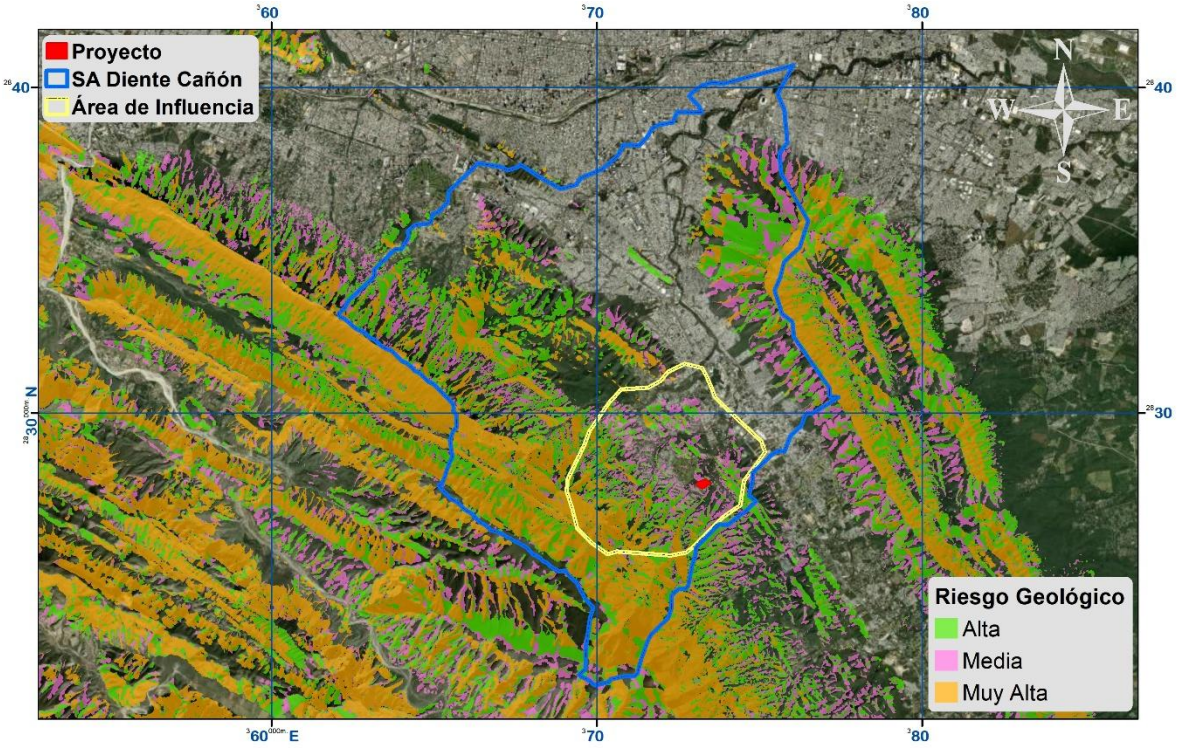



**Figura IV.21.** Ubicación del proyecto con respecto al atlas de riesgo geológico.

(http://atlas.nl.gob.mx/)

CONSULTA PÚBLICA

### IV.2.1.11. Tipo de suelo.

Se registran los siguientes tipos de suelos dentro del sistema ambiental, litosol, feozem, xerosol y rendzina, con textura media; estos se clasifican de acuerdo con el Sistema de Clasificación de Suelos (FAO-UNESCO, 2006), modificado por la Dirección General de Geografía (DGG) del Instituto de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), información contenida en la carta edafológica escala 1:1´000,000 del estado de Nuevo León; así como a la información recabada en literatura sobre el área de estudio. Los tipos de suelo registrados para el área del proyecto son **rendzina**, con clase textural media (**Anexo VIII: Cartografía**- Mapa de Edafología; Fig. IV.22 y IV.23, Tabla IV.5). Los tipos de suelos se describen a continuación.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



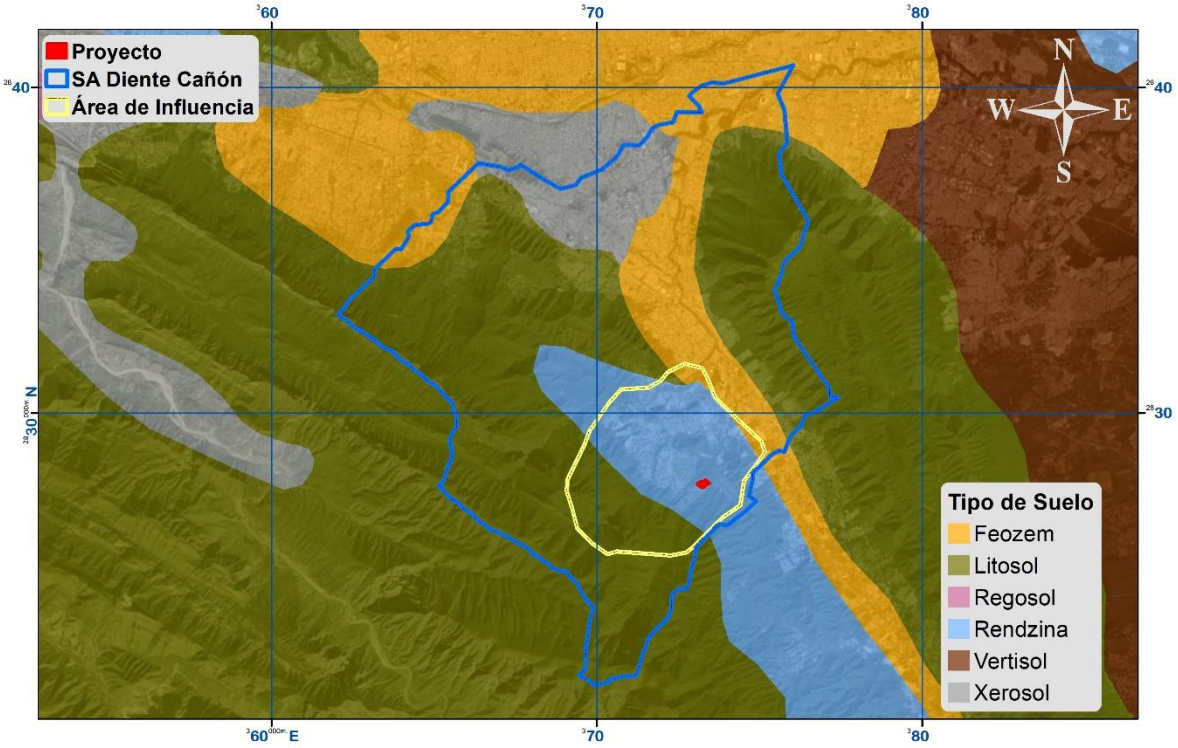



**Figura IV.22.** Unidades de suelos dominantes dentro del S.A y área de estudio.

CONSULTA PÚBLICA

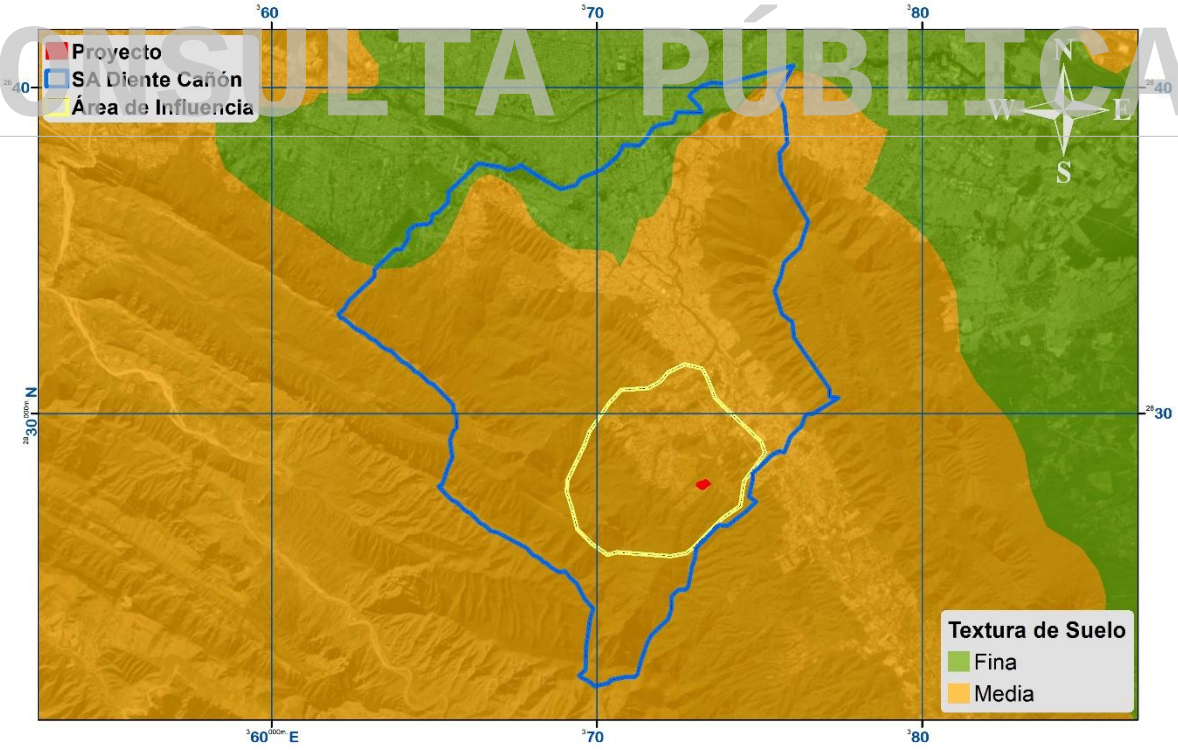



**Figura IV.23.** Clase textural del suelo para el área del proyecto.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**Descripción de tipos de suelos.**

**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).

**Tabla IV.5**. Clasificación de Textura de suelo

***Textura del suelo:*** Proporción porcentual de las partículas minerales (arena, limo y arcilla) que constituyen el suelo, en los 30 cm de profundidad.

| Textura | Arcilla | Arena |
|---|---|---|
| Gruesa (1): | Menos del 18% | Más del 65% |
| Media (2): | Menos del 35% | Menos del 65% |
| Fina (3): | Más del 35% | |

## IV.2.1.12. Erosión del Suelo.

A continuación, se presenta el análisis de pérdida de suelo por efecto de la erosión para la superficie de cambio de uso de suelo parcial.

De acuerdo con SEMARNAT (2008), en consenso con Instituciones académicas, Dependencias de gobierno y Organizaciones No Gubernamentales, la degradación del suelo se define como “un grupo de procesos que ocasionan el deterioro del recurso, los cuales provocan una disminución de la productividad biológica y la pérdida de la biodiversidad” (Oldeman, 1998). Según el estudio más reciente y con mayor resolución sobre la degradación de los suelos del país, en el año 2002, el



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


44.9% de superficie de la República Mexicana mostraba algún signo de degradación, siendo la degradación química y la erosión hídrica los procesos más importantes. Dentro de los tipos de degradación de suelos que se consideran están la erosión hídrica y eólica las cuales engloban las siguientes consecuencias (SEMARNAT, 2006):

*Erosión hídrica:*

- pérdida del suelo superficial (laminar/lavado superficial)
- deformación del terreno (presencia de cárcavas, de canales o movimiento de masas)
- efectos de la erosión hídrica fuera del sitio

*Erosión eólica:*

- pérdida del suelo superficial
- deformación del terreno
- efectos de la erosión eólica fuera de sitio

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo con los datos publicados mediante el Espacio Digital Geográfico (ESDIG) de la SEMARNAT, se muestra mediante mapas información las características ambientales y sociales del país en temas como vegetación, uso del suelo, cuerpos de agua, suelos, clima, población, entre otros. Los mapas desplegados son extraídos de la base de datos geográfica del SNIARN. La información contenida en esta base ha sido generada por diferentes áreas de la Semarnat, sus órganos desconcentrados y descentralizados, así como también por el INEGI y diversas dependencias del Gobierno Federal. De acuerdo con lo anterior, se obtuvo que el proyecto en estudio se ubica sobre un **nivel de erosión hídrica nula** (Figura IV.24).


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



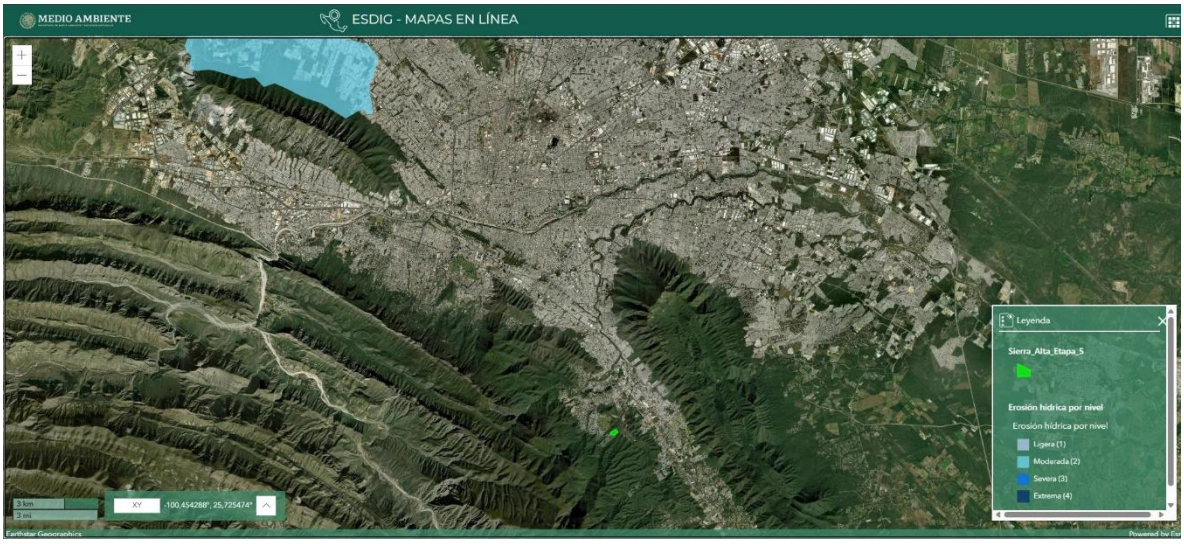



**Figura IV. 24**. Erosión hídrica potencial en el área de estudio (https://gisviewer.semarnat.gob.mx/geointegrador2Beta/index.html)

En cuanto a los riesgos de pérdida de suelo por erosión potencial eólica, el área del proyecto se ubica en una zona donde el **nivel de erosión eólica es nula** (Figura IV.25).

CONSULTA PÚBLICA

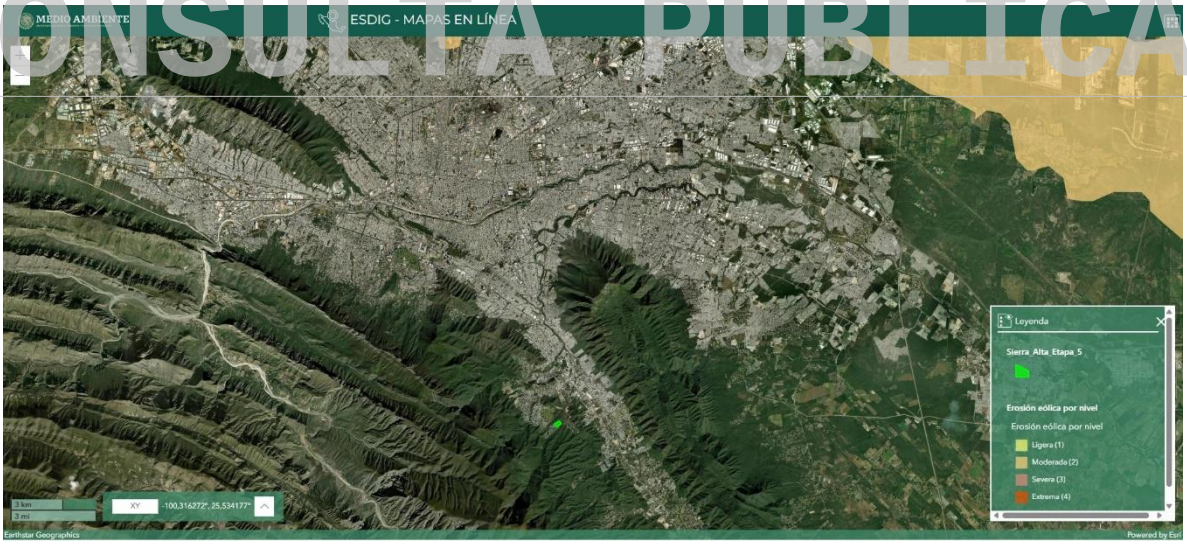



**Figura IV. 25**. Erosión eólica potencial en el área de estudio (https://gisviewer.semarnat.gob.mx/geointegrador2Beta/index.html)

**Metodología para determinar el nivel de degradación potencial del suelo.**

Para conocer en qué estado de degradación se encuentran los suelos, es necesario estimar las pérdidas de suelo que ocurren en los terrenos de uso agropecuario y



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


forestal y así determinar si el uso que se les está dando es el correcto. Cuando la tasa de erosión es mayor que la tasa de formación del suelo es señal de que el manejo está originando su degradación y se hace necesario realizar prácticas y obras de conservación del suelo para de esa forma contribuir al desarrollo sostenible de los recursos naturales.

La forma más precisa para medir las pérdidas de suelo que causa la erosión hídrica es aplicando métodos para recoger la información directamente en el campo (Ej. mediante parcelas de escorrentía), sin embargo, otra manera indirecta muy utilizada es la aplicación de fórmulas matemáticas como la Ecuación Universal de Pérdidas de Suelo (EUPS).

La EUPS desarrollada originalmente por Wischmeier & Smith ha mostrado ser una herramienta importante para los conservacionistas de suelo y puede ser usada en cualquier región geográfica modificando sus factores, lo cual permite estimar la erosión actual y potencial del área en estudio. La EUPS puede servir de base para definir las prácticas y obras de conservación de suelos que permitan que la erosión actual sea menor o igual que la tasa máxima permisible de erosión. Cuando la tasa de erosión es mayor que la tasa de formación del suelo es señal de que el manejo está originando su degradación y se hace necesario realizar prácticas y obras de conservación para de esa forma contribuir al desarrollo sostenible de los recursos naturales. La tasa máxima permisible de pérdidas de suelo es de 10 t/ha/año; mayores pérdidas significan degradación.

La EUPS calcula el promedio anual de erosión usando una relación funcional de varios factores expresados en la siguiente ecuación:

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**Tabla. IV.6.** Ecuación para el promedio anual de erosión

| **Ecuación Universal de Pérdidas de Suelo (EUPS)** |
|---|
| **Ep=R*K*LS*C*P**<br><br>Donde:<br>Ep= Erosión potencial del suelo (Ton/ha año).<br>R = Erosividad de la lluvia (Mj/ha mm/hr).<br>K = Erosionabilidad del suelo.<br>LS = Longitud y grado de pendiente.<br>C = Cobertura y manejo de vegetación de cultivos.<br>P = Factor de prácticas mecánicas. |

Para términos de este proyecto no aplican las variables C y P al ser factores de protección, como son la vegetación y las prácticas y obras de manejo para reducir las pérdidas de suelo, por lo que la erosión potencial se estima con la siguiente ecuación (los factores restantes se consideran inmodificables):

Ep= R*K*LS

CONSULTA PÚBLICA

Para explicar la utilización de este modelo en forma práctica para la trayectoria del proyecto, se utilizarán algunos resultados que se han obtenido de la investigación en México y que han permitido, a nivel nacional, hacer un uso adecuado de este modelo predictivo.

Se han propuesto diferentes metodologías para estimar cada una de las variables de dicha ecuación; sin embargo, la aplicación de algunas de ellas en el campo es difícil de realizar por no contar con la información necesaria. Para evitar estos problemas, en este apartado se presentará una metodología simplificada y adecuada que se utiliza en nuestro país.

Erosividad (R). - La estimación de "R" se puede realizar conociendo la energía cinética de la lluvia y la velocidad de caída de las gotas, utilizando la ecuación de Ec = mv2/2; donde "m" es la masa de la lluvia y "v" la velocidad de caída,



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


respectivamente. Considerando lo complejo de hacer esta estimación, se propuso que un mejor estimador de la agresividad de la lluvia sería el valor de erosividad ("R").

Para estimar "R" se obtiene el valor de energía cinética por evento, para lo que hay que conocer la intensidad de la lluvia y obtener el valor de "Ec" y multiplicarlo por la intensidad máxima de la lluvia en 30 minutos. La suma de estos valores en un año da el valor de "R".

Este procedimiento es complicado cuando no se cuenta con datos de intensidad de la lluvia; por esta razón se buscó correlacionar los datos de precipitación anual con los valores de "R" estimados en el país, utilizando la información de intensidad de la lluvia disponible.

De acuerdo con este procedimiento, se elaboraron modelos de regresión donde, a partir de datos de precipitación anual (P) se puede estimar el valor de "R" de la EUPS (Tabla IV.7). Estos modelos de regresión son aplicados para 14 diferentes regiones del país, mostradas en la Figura IV.25. Cabe mencionar que debido a las unidades de medición base de esta regresión dan como resultado valores en unidades de MJ/ha*mm (MJ= gramos*metros/segundos), que representa la energía cinética, y en mm/hr representando la intensidad de la lluvia.

CONSULTA PÚBLICA

**Tabla IV. 7.** Ecuaciones para estimar la Erosividad de la lluvia "R" en la República Mexicana.

| Región | Ecuación | $R^2$ |
|---|---|---|
| I | $R = 1.2078P + 0.002276P^2$ | 0.92 |
| II | $R = 3.4555P + 0.006470P^2$ | 0.93 |
| III | $R = 3.6752P - 0.001720P^2$ | 0.94 |
| **IV** | **$R = 2.8559P + 0.002983P^2$** | **0.92** |
| V | $R = 3.4880P - 0.00088P^2$ | 0.94 |
| VI | $R = 6.6847P + 0.001680P^2$ | 0.90 |
| VII | $R = -0.0334P + 0.006661P^2$ | 0.98 |
| VIII | $R = 1.9967P + 0.003270P^2$ | 0.98 |
| IX | $R = 7.0458P - 0.002096P^2$ | 0.97 |
| X | $R = 6.8938P + 0.000442P^2$ | 0.95 |
| XI | $R = 3.7745P + 0.004540P^2$ | 0.98 |
| XII | $R = 2.4619P + 0.006067P^2$ | 0.96 |
| XIII | $R = 10.7427P - 0.00108P^2$ | 0.97 |
| XIV | $R = 1.5005P + 0.002640P^2$ | 0.95 |

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



Para estimar "$R^2$" en el ámbito regional, se puede utilizar la precipitación anual y con un modelo lineal muy simple estimarlo.




**Figura IV. 25.** Mapa de regiones con igual erosividad en la República Mexicana.

**Erosionabilidad (K). -** Representa la susceptibilidad de los suelos a erosionarse, la cual depende del tamaño de las partículas del suelo, del contenido de materia orgánica, así como de la estructura, en especial del tamaño de los agregados y de la permeabilidad (Wischmeier y Smith, 1978).

Para su estimación se utilizan fórmulas complicadas; sin embargo, para condiciones de campo se recomienda el uso de la Tabla IV.8, para que, con datos de la textura de los suelos y contenido de materia orgánica, se estime el valor de erosionabilidad "K" (Morgan, 1985).

Primeramente, se determina la textura del suelo, la cual es el conjunto de arenas, limos y arcillas del suelo, que se definen de acuerdo con las diferentes fracciones y partículas minerales de diferentes tamaños del suelo (Rucks et al., 2004). La textura del suelo define las capacidades de retención de humedad del suelo, en función de su composición (Baver et al., 1973). Existen diversas técnicas para la determinación de textura del suelo, en laboratorio por volumen de sedimentación a través del



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


método de la pipeta y por el método Bouyucos (Black, 1975), en campo a través de percepciones organolépticas (tacto y vista) por el método denominado como organoléptico (Mery, 1980). Así mismo para proyectos de tipo civil que requieren de un diseño de cimentaciones en un terreno específico, existen estudios de mecánica de suelos que incluyen la determinación de textura de suelo al ejecutar pruebas de suelo de acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) aplicado bajo las normas ASTM (normas internacionales de consenso voluntario que respaldan la investigación, el diseño, la fabricación y el comercio).

Posterior a la determinación de textura del suelo se define la cantidad de materia orgánica (MO) del suelo, esta representa un conjunto complejo de sustancias constituidas por restos vegetales y organismos que están sometidos a un constante proceso de transformación y síntesis (Labrador, 1996); proviene de las raíces, residuos de plantas y organismos vivientes o muertos del suelo; y está constituida por varias sustancias como las proteínas, ceras, ligninas, grasas y tesinas (Kononova, 1982). La formación de MO en el suelo está influenciada por diversos factores como el medio, el clima, la vegetación natural, efectos de textura y drenaje del suelo, el uso del suelo y factores que controlan las velocidades de descomposición y mineralización (Rucks et al., 2004).

Por definición, toda sustancia orgánica contiene carbono, por lo que la determinación cuantitativa de la materia orgánica de suelos minerales se puede llevar a cabo mediante la determinación de carbono total del suelo (carbono orgánico más carbono inorgánico del suelo) (Corbella y Fernández, S/F). En suelos orgánicos la cantidad de materia orgánica se puede determinar directamente por la diferencia de peso antes y después de haberla destruido por oxidación completa, sin embargo, en suelos formados sobre material calcáreo en condiciones áridas y semiáridas, frecuentemente la cantidad de carbono inorgánico supera la de carbono orgánico (López, 1978), por lo que esta medición no es muy recomendable. Dada la complejidad de la determinación exacta de cantidad de MO en el suelo no existe una metodología universal, por lo que se han implementado diversos métodos. Los


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



métodos más certeros son aquellos en donde se llevan a cabo procesos de laboratorio que involucran el uso de medidas electroquímicas de suspensiones acuosas del suelo (conductividad eléctrica, pH y potencial redox) o la aplicación de una técnica simplificada de oxidación húmeda, siendo el más popular el método de Walkley y Black (Ponce de León, 1981).

Así mismo, se han desarrollado métodos indirectos, los cuales resultan de alta practicidad en trabajos en donde no se requiere la obtención de este parámetro en términos exactos. Algunos de estos métodos indirectos determinan la cantidad de MO del suelo en base a características conocidas del suelo. Tal es el caso de Schargel y Delgado (Schargel y Delgado,1990) que describen en tres estándares porcentuales (baja, media y alta) la cantidad de MO en el suelo, obtenida a partir del conocimiento de la textura del suelo (Tabla IV.8).

**Tabla IV.8.** Interpretación de los contenidos de materia orgánica en el suelo a partir del conocimiento de su textura.

| Textura | % Materia orgánica | | |
|---|---|---|---|
| | Baja | Media | Alta |
| Arenosa | <1.5 | 1.6-3.0 | >3.0 |
| Franca | <2.0 | 2.1-4.0 | >4.0 |
| Franca arcillosa | <3.0 | 2.6-4.5 | >4.5 |
| Arcillosa | <3.0 | 3.1-5.0 | >5.0 |

Fuente: Schargel y Delgado, 1990.

Una vez determinados los parámetros de textura y cantidad de materia orgánica del suelo, se puede obtener el valor de erosionabilidad “K” mediante la interpretación en la siguiente tabla.

**Tabla IV.9.** Valores de erosionabilidad de los suelos (K) estimado en función de la textura y el contenido de materia orgánica (adaptada de Morgan 1985).

| Textura | % de Materia Orgánica | | |
|---|---|---|---|
| | Baja | Media | Alta |
| Arcillo arenosa | 0.014 | 0.013 | 0.012 |
| Arcillo limosa | 0.025 | 0.023 | 0.019 |
| Arena | 0.005 | 0.003 | 0.002 |
| Arena fina | 0.016 | 0.014 | 0.010 |
| Arena fina migajosa | 0.024 | 0.020 | 0.016 |
| Arena francosa | 0.012 | 0.010 | 0.008 |
| Arena muy fina | 0.042 | 0.036 | 0.028 |
| Arena muy fina francosa | 0.044 | 0.038 | 0.030 |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| Textura | % de Materia Orgánica | | |
|---|---|---|---|
| | Baja | Media | Alta |
| Limo | 0.060 | 0.052 | 0.042 |
| Franco | 0.038 | 0.034 | 0.029 |
| Franco arcillo arenosa | 0.027 | 0.025 | 0.021 |
| Franco arcillo limosa | 0.037 | 0.032 | 0.026 |
| Franco arcillosa | 0.028 | 0.025 | 0.021 |
| Franco arenosa | 0.027 | 0.024 | 0.019 |
| Franco arenosa fina | 0.035 | 0.030 | 0.024 |
| Franco arenosa muy fina | 0.047 | 0.041 | 0.033 |
| Franco limoso | 0.048 | 0.042 | 0.033 |
| Arcilla | 0.013 | 0.021 | 0.029 |

Es importante destacar que a medida que el valor de "K" aumenta, se incrementa la susceptibilidad del suelo a erosionarse.

**Longitud y grado de pendiente (LS).** Este factor considera la longitud (L) y el grado de pendiente (S). La pendiente media del terreno se obtiene dividiendo la diferencia de elevación del punto más alto del terreno al más bajo entre la longitud del mismo. Esto es:

$$S = \frac{H_f - H_i}{L} * 100$$

Dónde:
S = Pendiente media del terreno (%).
Hf = Altura más alta del terreno (m).
Hi = Altura más baja del terreno (m).
L = Longitud del terreno (m).

Para calcular "LS" (el factor de longitud y grado de la pendiente) se puede utilizar la siguiente formula:

$$LS = (\lambda)^m * (0.0138 + 0.00965 * S + 0.00138 * S^2)$$

Dónde:
LS = Factor de longitud y grado de la pendiente.
λ = Longitud de la pendiente.
S = Pendiente media del terreno.
m = Parámetro cuyo valor es 0.5.

**Factor de cobertura vegetal (C).** Es considerado un factor atenuante y toma valores de 0 a 1, correspondiendo el valor de 1 a la unidad de suelo que está desnudo, sin cobertura vegetal. El valor de C de la ecuación es multiplicativo y a medida que aumenta la cobertura vegetal en densidad y frecuencia, el valor de C



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


tiende a disminuir. De esta manera, cuando el área de estudio presenta una óptima cobertura vegetal el valor para el factor C es de 0, lo cual significa que dicha cobertura vegetal limita el valor de erosión a 0.

Para algunos tipos de vegetación en zonas áridas y semiáridas se han establecido valores de C que se expresan en la siguiente tabla (Figueroa et al., 1991).

**Tabla IV.10.** Valores de cobertura vegetal (C) según el tipo de vegetación (zonas áridas).

| Uso de suelo y vegetación | Factor C |
|---|---|
| Agricultura de riego | 0.80 |
| Agricultura de temporal | 0.80 |
| Bosque de encino | **0.10** |
| Bosque de encino secundario | 0.11 |
| Bosque de encino-pino | 0.10 |
| Bosque de galería | 0.05 |
| Bosque de pino-encino | 0.10 |
| Bosque de pino-encino secundario | 0.11 |
| Chaparral | 0.11 |
| Cuerpo de agua | 0 |
| Matorral desértico micrófilo | 0.15 |
| Matorral desértico rosetófilo | 0.15 |
| Matorral espinoso tamaulipeco | 0.14 |
| Matorral submontano | 0.14 |
| Mezquital | 0.15 |
| Pastizal halófilo | 0.12 |
| Pastizal inducido | 0.12 |
| Pastizal natural | 0.12 |
| Sin vegetación aparente | 0.40 |
| Vegetación de galería | 0.10 |
| Vegetación halófila | 0.12 |
| Prácticas de conservación | 1 |

CONSULTA PÚBLICA

## IV.2.1.13 Estimación de la erosión potencial derivada de la realización del proyecto.

**Escenario 1 (erosión actual del área del proyecto).**

Teniendo en consideración lo anterior, a continuación, se presenta la estimación de la erosión potencial para el proyecto, con base a las características físicas y topográficas de la trayectoria en la actualidad.


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**Erosividad (R):**

Puesto que la precipitación acumulada media anual registrada para el área del proyecto de acuerdo con la estación meteorológica más cercana llamada "19015-El Cerrito" es de 881.8 mm (Ver Figura IV.5 del apartado IV.2.1.2.) y que el S.A. de referencia se encuentra dentro de la región IV del "Mapa de regiones con igual erosividad en la República Mexicana", entonces el **valor de R para el proyecto** sería:

$$R = 2.8559P + 0.002983P^2$$

$$R = 2.8559\ (881.8) + 0.002983(881.8)^2$$

$$R = 2319.50 + 2518.33$$

**R = 4,837.83 Mj/ha*mm/hr**

**Nota:** Mj= gramos* metro/segundo

**Erosionabilidad (K):**

Los parámetros necesarios para determinar el valor de erosionabilidad se obtuvieron de la siguiente manera. La **textura del suelo** se definió a partir del estudio de mecánica de suelos del proyecto encontrando una descripción para la capa superior del suelo de: **Arcillo-limosa**. A partir de esta textura se definió que el **porcentaje de materia orgánica** corresponde al descrito como **media**. Adaptando estos valores en la tabla de "Valores de Erosionabilidad de los Suelos" se obtuvo el valor de K descrito en la siguiente tabla.

**Tabla IV. 11.** Estimación del valor de K para el proyecto.

| Proyecto | Textura del suelo | % de materia orgánica | *Valor de K* |
|---|---|---|---|
| "Rincón de la Vereda" | Arcillo limosa | Media | 0.023 |

**Longitud y grado de pendiente (LS):**

Para estimar ***el valor de LS*** se hace necesario tomar en cuenta las características topográficas promedio del predio (altura máxima y mínima), las cuales se obtienen a partir del mapa topográfico descrito para el área del proyecto (Figura IV.26; Tabla IV.12). De modo que el valor de LS se obtiene de la siguiente manera:



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



$$S = \frac{H_f - H_i}{L} * 100$$

S = (679-654) /215)) * 100 = (25/215) *100 = 11.63%

LS= (λ)^m*(0.0138+0.00965*S+0.00138*S^2)

LS = (215)0.5 * (0.0138 + (0.00965*11.63) + (0.00138*(11.63)2)

LS = 14.6628783 * (0.0138 + 0.112209302 + 0.186587345) = **4.58**

**Nota:** La longitud (L) o distancia entre la altura máxima (Hf) y la altura mínima (Hi) se obtuvo midiendo la longitud diagonal aproximada del proyecto en el plano topográfico del mismo utilizando Google Earth Pro.




CONSULTA PÚBLICA

**Figura IV.26.** Obtención de la pendiente promedio del área del proyecto a partir del mapa topográfico.

**Tabla IV.12.** Resumen de estimación del valor de LS para el proyecto.

| Factores | Valor |
|---|---|
| Altura más alta del terreno (Hf) | 679 m |
| Altura más baja del terreno (Hi) | 654 m |
| Longitud de la pendiente (L) | 215 m |
| Pendiente (S). | 11.63 % |
| ***Factor de grado y longitud de la pendiente (LS).*** | **4.58** |

Factor de cobertura vegetal (C).

Cuando el área valor presenta una buena cobertura el valor para el factor C es de 0, reduciendo el valor total de erosión, en este caso se considera que el área sujeta a cambio de uso de suelo se encuentra cubierta en su totalidad por vegetación nativa de tipo **vegetación de matorral submontano**, por lo que de acuerdo con la tabla del valor de C respecto al tipo de vegetación es:

$$C = 0.14$$



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



Finalmente, se estima la **Erosión Potencial (Ep) del escenario 1** sustituyendo los valores calculados en la Ecuación: *Ep = R*K*LS*. Los resultados se presentan en la siguiente Tabla.

**Tabla IV. 13.** Estimación de la erosión potencial para la el área sujeta a CUSTF.

| Escenario | Condición | Valor de R | Valor de K | Valor de LS | Valor de C | *Erosión potencial (T/ha/año)* | *Área sujeta a CUSTF (Ha)* | *Erosión actual en el área sujeta a CUSTF (T/Ha)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | MSM | 4837.83 | 0.023 | 4.58 | 0.14 | **71.402** | **7.32** | **522.412** |

El resultado indica que el área del proyecto presenta una susceptibilidad de erosión de **522.412 Ton/Ha** en la superficie que se propone para el cambio de uso de suelo, la cual se encuentra actualmente cubierta por **vegetación matorral submontano,** sin embargo, al realizar el cambio de uso de suelo en el área propuesta es necesario calcular la pérdida de suelo, lo cual se estima en el Escenario 2.

**Escenario 2. Estimación de la pérdida posterior a la ejecución del CUSTF, sin medidas de mitigación.**

Con la ejecución del CUSTF (desmonte para la construcción de la obra en estudio), está claro que se incrementará la pérdida de suelo, ya que el total de la superficie sujeta a CUSTF **7.32 ha** sería de uso al proyecto. Por ello, el cálculo de la pérdida de suelo se realiza utilizando la metodología señalada anteriormente, pero sustituyendo el valor de CAUSO (uso de suelo y vegetación), con un valor de 0.40 que corresponde a un suelo sin vegetación aparente (Tabla IV.14). El resto de las variables permanecieron constantes. Sustituyendo los valores de cada variable en la ecuación de Eh se tiene un resultado de:

**Tabla IV. 14.** Estimación de la erosión de suelo con proyecto sin aplicar las medidas de mitigación propuestas (Escenario 2).

| Escenario | Condición | Valor de R | Valor de K | Valor de LS | *Valor de C* | Erosión potencial (T/Ha/año) | *Área sujeta a CUSTF (Ha)* | Erosión actual en el área sujeta a CUSTF (T/año) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | **Sin vegetación aparente** | 4837.83 | 0.023 | 4.58 | 0.40 | **204.005** | **7.32** | **1,492.605** |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


El resultado nos indica que la pérdida de suelo potencial con el desmonte forestal será de 204.00 ton/ha/año, por lo que en las 7.32 ha donde se pretende el desmonte o CUSTF de la erosión del suelo (sin aplicar las medidas de mitigación) sería de 1,492.605 ton/año, por lo que se tendría que mitigar la totalidad del escenario 2, resultando una erosión a mitigar de **1,492.605 T/año.** Una vez realizados los cálculos, se concluye que de acuerdo con las medidas de mitigación propuestas en el Escenario 3, se estaría atendiendo la erosión del suelo a provocar por la realización del CUSTF.

**Escenario 3. Estimación de la erosión potencial del suelo con las medidas de mitigación aplicadas para compensar la diferencia de pérdida de suelo entre los escenarios anteriores.**

Particularmente para el presente proyecto la principal medida de mitigación para evitar el aumento de la erosión del suelo por causa de este proyecto consiste en conservar una superficie de **9,522.06 m²** mediante la implementación de **áreas verdes arboladas**, las cuales conservaran individuos nativos que tengan cualidades paisajísticas para formar parte del diseño así como arboles jóvenes obtenidos de viveros de la región, además de la implementación de **06 cordones de vegetación** como obra de conservación de suelos; estas obras finalmente constituyen el Escenario 3, desglosado a continuación.

CONSULTA PÚBLICA

Áreas verdes municipales

Bajo el precepto de erosión sostendrían un valor de cobertura vegetal de 1 ya que se considera como una práctica de conservación del suelo y se pretende establecer una buena cobertura vegetal nativa con capacidad de retener **485.638 t/año** (Tabla IV.15).

**Tabla IV.15**. Cantidad de suelo retenida con el área verde municipal (Escenario 3).

| Escenario | Condición | Valor de R | Valor de K | Valor de LS | Valor de C | Erosión potencial (T/Ha/año) | Áreas verdes (Ha) | Erosión actual en el área sujeta a CUSTF (T/año) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | **Áreas verdes** | 4837.83 | 0.023 | 4.58 | 1.00 | **510.014** | **0.95** | **485.638** |


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



El valor calculado a retener gracias al establecimiento de vegetación nativa en las áreas verdes es de 485.638 Ton/año, por lo que aun restaría 1,006.967 Ton/año de suelo a mitigar por causa del proyecto, para lograrlo se propone la siguiente obra de conservación de suelo.

**Obras de conservación y mitigación de impactos sobre el suelo.**

Se plantea la construcción de **06 cordones de vegetación** con una longitud de 10 m x 5 m de ancho x 5 m de altura. El volumen obtenido cada cuerpo prismático para este tipo de obras es de 141.26 $m^3$, esta multiplicada por el peso volumétrico del suelo (1.2 $ton/m^3$) se obtiene que el suelo retenido para dicha obra de conservación de suelos es de aproximadamente **1,017.051 ton/año**. (Tabla IV.16, Figura IV.27).




**Figura IV.27.** Ejemplo de acomodo de material muerto a manera de cordón.

**Tabla IV.16**. Cantidad de suelo retenida con las obras de conservación de suelo a implementar (Escenario 3).

| Escenario | Fórmula matemática | Dimensiones de cada cordón | Volumen de cada cordón (formula de un prisma rectangular) | Peso volumétrico del suelo | Suelo retenido por cordón | Cordones a implementar | Suelo retenido por obras |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 (Obras de conservación de | $SR = [V][P_v]$ | a = 5 m<br>h = 5 m<br>l = 10 m | **V= 141.26 $m^3$** | **1.2 Ton/$m^3$** | **169.508 Ton/año** | **6** | **1,017.051 Ton/año** |

Las obras de conservación de suelo se establecerán dentro del predio del proyecto donde se efectuará el CUSTF (Ver ubicación de obras en Capítulo VI; **Anexo X:**



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


Mapa de obras de mitigación; **Anexo XI:** Programa de Manejo de Suelo, Control de Erosión y Recarga de Agua)**.**

**Conclusión sobre la erosión de suelos.**

Anteriormente se calculó que la cantidad de suelo que se incrementará de manera posterior a la realización del CUSTF, que es de **1,492.605 Ton/año**, que en comparación con la cantidad de suelo que se retendrá con las medidas propuestas en conjunto (áreas verdes y cordones de vegetación) que es de **1,502.689 Ton/año** se estaría atendiendo la cantidad susceptible a erosión, dando así, atención a **NO generar la erosión del suelo** (Tabla IV.17).

**Tabla IV.17**. Resumen de la aplicación de las medidas de mitigación, dando plena atención al precepto de excepción que refiere a NO generar la erosión del suelo.

| Escenario | Condición | Erosión total (T/año) | Cantidad de suelo retenido (T/ año) |
|---|---|---|---|
| 1 | Vegetación nativa | 522.412 | N/A |
| 2 | Desprovisto de vegetación (a mitigar) | 1,492.605 | N/A |
| 3 | Medidas de mitigación (Áreas verdes y cordones) | N/A | 1,502.689 |

CONSULTA PÚBLICA

### IV.2.1.13.1. Metodología para determinar el nivel de erosión eólica potencial del suelo. Estimación de la erosión eólica potencial derivado de la realización del proyecto.

La metodología para la estimación del grado de erosión eólica es la propuesta por la FAO (1980). Este modelo ha sido aplicado en numerosos casos mediante su implementación en Sistemas de Información Geográfica (SIG) para la evaluación de la erosión laminar eólica (SAGARPA, 2009). La estructura original del modelo emplea un factor de agresividad climática, la erosionabilidad del suelo al viento y la protección brindada por la vegetación y las prácticas culturales. Con base en la nomenclatura de los SIG que aplican el modelo de estimación de la Erosión Eólica (Ee), la ecuación de este queda como sigue:


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**Ee = IAVIE x CATEX x CAUSO**

Donde:

**IAVIE:** es el índice de agresividad del viento

**CATEX:** (para suelos calcáreos o no calcáreos): es el cálculo de la capa de calificación de textura y fase.

**CAUSO:** es la clasificación de acuerdo con la cobertura de vegetación por uso del suelo.

La forma de obtener cada variable se explica a continuación:

**IAVIE** es el índice de agresividad del viento y se obtiene a partir de la fórmula:

IAVIE = 160.8252 – 0.7660 (PECRE)

**El PECRE** se define como el periodo de crecimiento, esto es el número de días al año con disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de un cultivo (media anual) y se obtiene mediante la siguiente fórmula:

CONSULTA PÚBLICA

PECRE = 0.2408 (PRECIPITACIÓN) – 0.000372 (PRECIPITACIÓN)2 – 33.1019

**CATEX** es el coeficiente de erosionabilidad de acuerdo con la textura y la fase (pedregosidad), tomando los valores para suelos no calcáreos o para suelos calcáreos que relaciona la textura con los "Grupos de erosionabilidad eólica" de Lyles (1977) (Tabla IV.18), correspondiendo para el presente proyecto el valor con textura media.

**Tabla IV.18.** Valores para la calificación de la textura en suelos calcáreos y no calcáreos

| CATEX | Textura y Fase |
|---|---|
| 0.2 | Gruesa |
| 0.3 | Media |
| 0.1 | Fina |
| 0.50 | Fase pedregosa/Obra de conservación |

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**CAUSO**

El CAUSO indica el efecto de la vegetación natural en el control de le erosión eólica, la FAO (1980) propone el uso de los valores reportados en la Tabla IV.19, en base a lo anterior para el presente proyecto el valor de 0.05 es el que corresponde.

**Tabla IV.19.** Muestra la estimación de CAUSO de acuerdo con el uso de suelo y vegetación.

| Uso del suelo | Porcentaje de cobertura | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0-10 | 10-20 | 20-40 | 40-60 | 60-80 | 80-100 |
| **Matorral** | 1.0 | 0.7 | 0.5 | 0.3 | 0.15 | 0.05 |
| **Pastizal** | 1.0 | 0.7 | 0.4 | 0.2 | 0.10 | 0.03 |
| **Selva** | 1.0 | 0.6 | 0.3 | 0.2 | 0.10 | 0.01 |
| **Bosque** | 0.9 | 0.5 | 0.3 | 0.15 | 0.05 | 0.001 |
| **Erosión/Sin vegetación aparente** | .40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 |

Teniendo en consideración lo anterior, se estimó de la erosión eólica potencial en el predio tomando como consideración el tipo de suelo presente (Feozem, por ser el más representativo en el área del proyecto), así como de acuerdo con las características físicas y topográficas.

CONSULTA PÚBLICA

**Erosión eólica (Tipo de suelo: Feozem)**

**IAVIE:**

El valor de precipitación acumulada media anual de **881.8 mm** para el proyecto de acuerdo con la estación meteorológica más cercana llamada "19015- El Cerrito" de acuerdo con la CONAGUA (https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=nl) por lo que el valor de PECRE sería:

PECRE = 0.2408 (881.8) – 0.0000372 (881.8)2 – 33.1019
PECRE = 212.33744– 28.925650128– 33.1019
**PECRE = 150.30989 días/año**

Sustituyendo el valor de PECRE en la ecuación de IAVIE, queda de la siguiente manera:

IAVIE = 160.8252– 0.7660 (150.30989)
**IAVIE = 45.69**

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**CATEX:**

Para determinar el valor de erosionabilidad se usaron los componentes de textura del suelo. En este caso textura media con valor de **0.10.**

**Catex:0.10**

**CAUSO:**

En el área del proyecto con el tipo de suelo Rendzina, según la INEGI y corroborado en campo los valores de CAUSO con respecto a los valores de vegetación natural y porcentaje de cobertura.

**C = 0.05**

Finalmente, se sustituyen los valores calculados en la Ecuación: Ee = IAVIE x CATEX x CAUSO. Los resultados se presentan para los tres escenarios en dado caso de autorizarse el proyecto.

**Escenario actual (1):**

De acuerdo con la metodología propuesta, una vez realizados los cálculos, el resultado indica que en el tipo de uso de suelo Rendzina, se presenta una susceptibilidad de erosión eólica de **1.671 Ton/año** en sus condiciones actuales.

CONSULTA PÚBLICA

**Tabla IV.20.** Estimación de la erosión eólica potencial para el área sujeta al predio sin proyecto (Escenario 1).

| Área de estudio | Tipo de suelo | IAVIE | CATEX | CAUSO | Erosión potencial (T/ha/año) | Superficie de área de estudio (Ha) | Erosión actual (T/año) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Escenario actual | Rendzina | 45.69 | 0.10 | 0.05 | **0.228** | **7.32** | **1.671** |

**Escenario con Proyecto (2):**

Una vez removida la vegetación los valores obtenidos se calculan por la superficie del CUST, en este caso (**7.32 Has)**, por lo tanto, CAUSO toma un valor de 0.40 ya que esta superficie se quedará sin vegetación, y el valor de CATEX pasa a 0.10 debido a que la compactación disminuye la porosidad por lo tanto se previene la



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


erosión del terreno, por lo que se estima una erosión eólica potencial de **13.371 ton/ha/año** (Tabla IV.21).

**Tabla IV.21**. Estimación de la erosión eólica potencial para el área sujeta al predio con proyecto (Escenario 2).

| Área de estudio | Tipo de suelo | IAVIE | CATEX | CAUSO | Erosión potencial (T/ha/año) | Superficie susceptible a erosión (Ha) | Erosión futura (T/año) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Con Proyecto | Rendzina | 45.69 | 0.10 | 0.40 | **1.828** | **7.32** | **13.371** |

**Análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos (eólica) en el área sujeta a CUSTF**

**Erosión eólica**

Para el cálculo de la erosión hídrica, de los escenarios planteados se obtuvo lo siguiente:

**Escenario 1 Condición Actual, sin proyecto.** Para este escenario debemos mencionar que los cálculos se realizaron tomando en cuenta que en las **7.32 has** que se someten autorización en materia de CUSTF debido a que actualmente presentan una vegetación forestal de tipo **vegetación matorral submontano.** Derivado de los cálculos realizados anteriormente, se obtuvo que en las **7.32 has** de Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales actualmente se presenta una pérdida de suelo **1.671 ton/año.**

**Escenario 2. Después de la remoción de la vegetación**. Este escenario representa las condiciones que se tendrán durante el desarrollo de las actividades del Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales en las **7.32 has** debido a la reducción de la vegetación que dejará el área con una cubierta desprovista de vegetación con un incremento a **13.371 ton/año**, el cual tendrá que ser mitigado para garantizar que el proyecto no ocasione la erosión adicional a la natural de los suelos por causas eólicas.


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**Medidas de mitigación aplicadas para compensar la pérdida de suelo entre los escenarios anteriores. Escenario 3.**

Particularmente para el presente proyecto la principal medida de mitigación para evitar el aumento de la erosión eólica del suelo por causa de este proyecto consiste en implementar **áreas verdes en una superficie de 9,522.06 m$^2$** como obras de conservación de suelos; estas obras finalmente constituyen el Escenario 3, desglosado a continuación.

**Escenario con medidas de mitigación (3):**

Para el escenario 3 CATEX toma un valor de **0.50,** esto debido el área verde se considera como obra de conservación de suelos, de la misma manera el CAUSO toma un valor de **1** al considerarse como una obra para conservación de suelos, es importante recalcar que en este escenario las practicas mecánicas (Obras de conservación) en conjunto con la vegetación al combinarse logran un efecto doble, aunado a lo anterior se propone un plan de supresión de polvo como obra de mitigación, finalmente los resultados del escenario 03 nos arroja un total de **21.752 Ton/Año**, es decir, podemos inferir que la erosión eólica no se compromete con la realización del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

**Tabla IV.22.** Estimación de la erosión eólica mitigada para el área sujeta al predio (Escenario 3).

| Área de estudio | Tipo de suelo | AIVIE | CATEX | CAUSO | Erosión potencial (T/ha/año) | Superficie susceptible a erosión (Ha) | Erosión futura (T/año) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Con medidas de mitigación | Rendzina | 45.69 | 0.50 | 1.0 | **22.844** | **0.95** | **21.752** |

**Conclusión sobre la erosión eólica del suelo.**

Anteriormente se calculó que la cantidad de suelo que se incrementará de manera posterior a la realización del CUS, que es de **13.371 Ton/año**, que en comparación con la cantidad de suelo que se retendrá con la medida propuesta es de **21.752 Ton/año**, lo cual se estaría atendiendo la cantidad susceptible a erosión eólica, dando así, atención plena a NO generar la erosión eólica del suelo.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

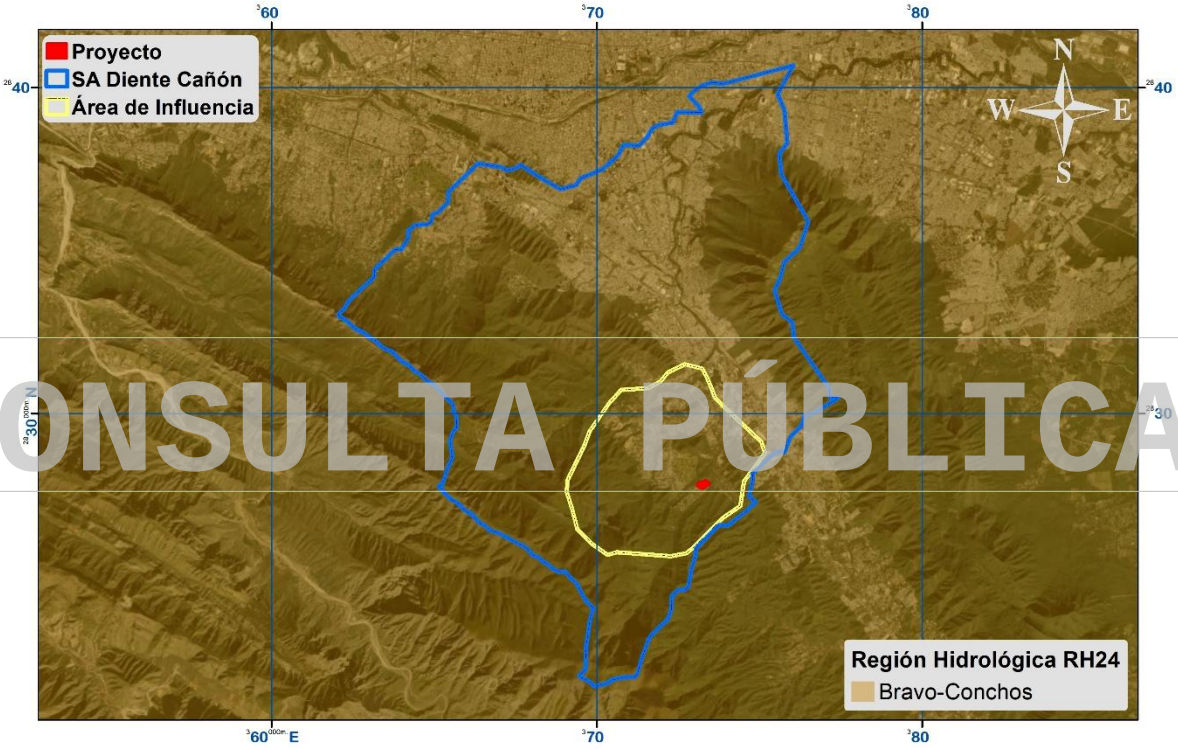


## IV.2.1.14. Hidrología superficial y subterránea.

### IV.2.1.14.1. Hidrología superficial.

**A) Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio**

La Región Hidrológica que se registra para el S.A. y área del proyecto, pertenece a la Región Hidrológica (RH) No.24 "Río Bravo-Conchos", en la Cuenca "B" Río Bravo-San Juan (Fig.IV.28), en cuanto a la Subcuencas "b" R. Monterrey es la que se encuentra inmersa en el área del proyecto (Fig. IV.29) (**Anexo VIII: Cartografía**-Mapa hidrología superficial).




CONSULTA PÚBLICA

**Figura IV.28.** Hidrología superficial para el S.A. y área del proyecto (http://www.inegi.gob.mx/).



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



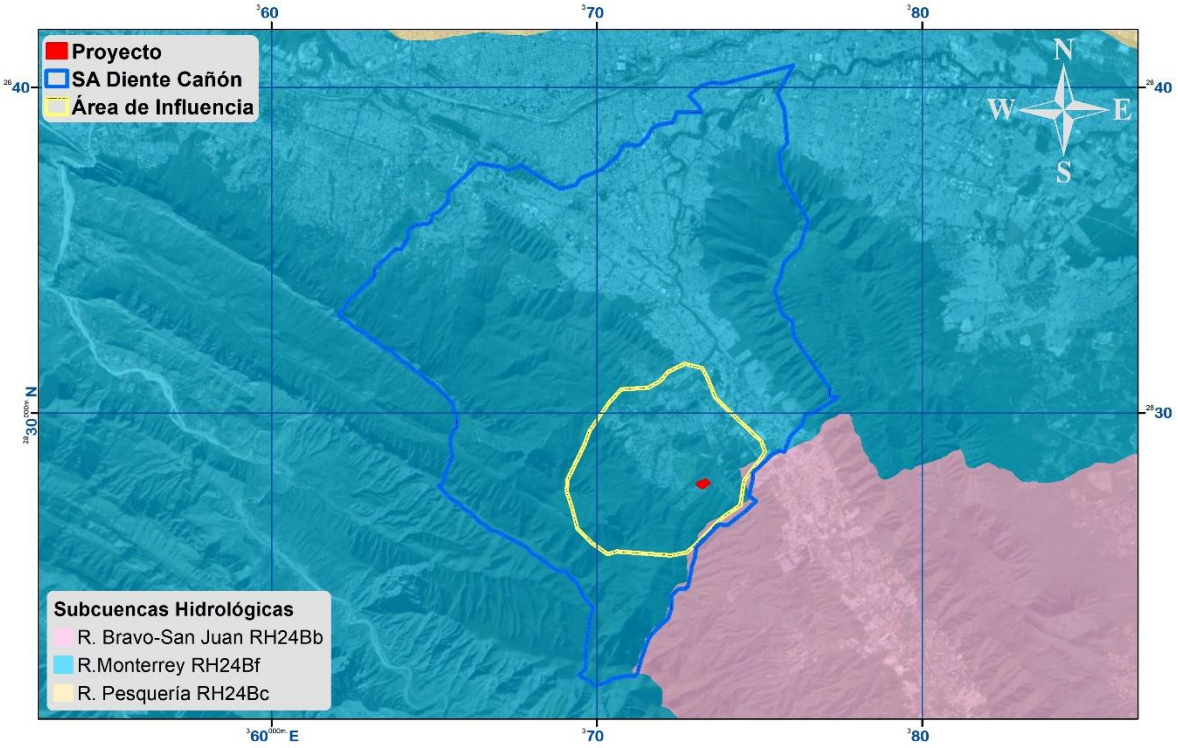



**Figura IV.29.** Subcuenca Hidrológica para el área del proyecto (http://www.inegi.gob.mx/).

CONSULTA PÚBLICA

La Región hidrológica del Rio Bravo (No.24) corresponde a la porción centro-norte del estado, con una superficie de 39,661.014 Km$^2$ que corresponde a la porción centro-norte del estado. El río Bravo marca el límite entre los Estados Unidos de América y México, en la parte entre Ciudad Juárez y su desembocadura con el Golfo de México. Atraviesa ciudades importantes como Ojinaga, Piedras Negras, Nuevo Laredo y Matamoros. Tiene su origen en las montañas Rocallosas, cerca del paralelo 28, dentro del estado de Colorado, E.E.U.U., y sigue una dirección norte-sur hasta entrar a territorio mexicano en Ciudad Juárez, Chihuahua, donde su dirección cambia hacia el sureste hasta llegar al estado de Coahuila; aquí vira hacia el noreste, para tomar, dentro del mismo estado, nuevamente una dirección sureste hasta su desembocadura recorre 2 896 km, de los cuales 2 008 son los que sirven de frontera entre México y Estados Unidos (Ver **Anexo VIII: Cartografía**- Mapa Hidrología Superficial y Subterránea).



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**Rio Bravo-San Juan (24B).**

La mayor parte de esta cuenca, 19 804.911 km$^2$, queda dentro del estado de Nuevo León, por lo que su estudio es muy importante para la entidad. Una de las corrientes principales es el río San Juan, segundo afluente de importancia del Bravo. Tiene su origen en el arroyo La Chueca, que recibe aportaciones de varios pequeños arroyos perennes que bajan de la Sierra Madre Oriental, desde altitudes del orden de 2,000 a 2,300 m.s.n.m. De acuerdo con el INEGI, dentro del S.A. se registraron varios escurrimientos intermitentes del 1er orden hasta el 6to orden (Figura IV.30), **puntualmente para el área del proyecto no se registran escurrimientos** de primer orden, sin embargo, el promovente de acuerdo con la respuesta CONAGUA (**Anexo XII**)(Figura IV.31). Así mismo, de acuerdo con la capa de la red hidrológica del Atlas de Riesgo del estado de Nuevo León etapa 1, no se identifican escurrimientos que atraviesan el área del proyecto, por lo que, no se prevé que las actividades planeadas generen afectaciones a los mismos a las redes cercanas (Figura IV.32).

CONSULTA PÚBLICA

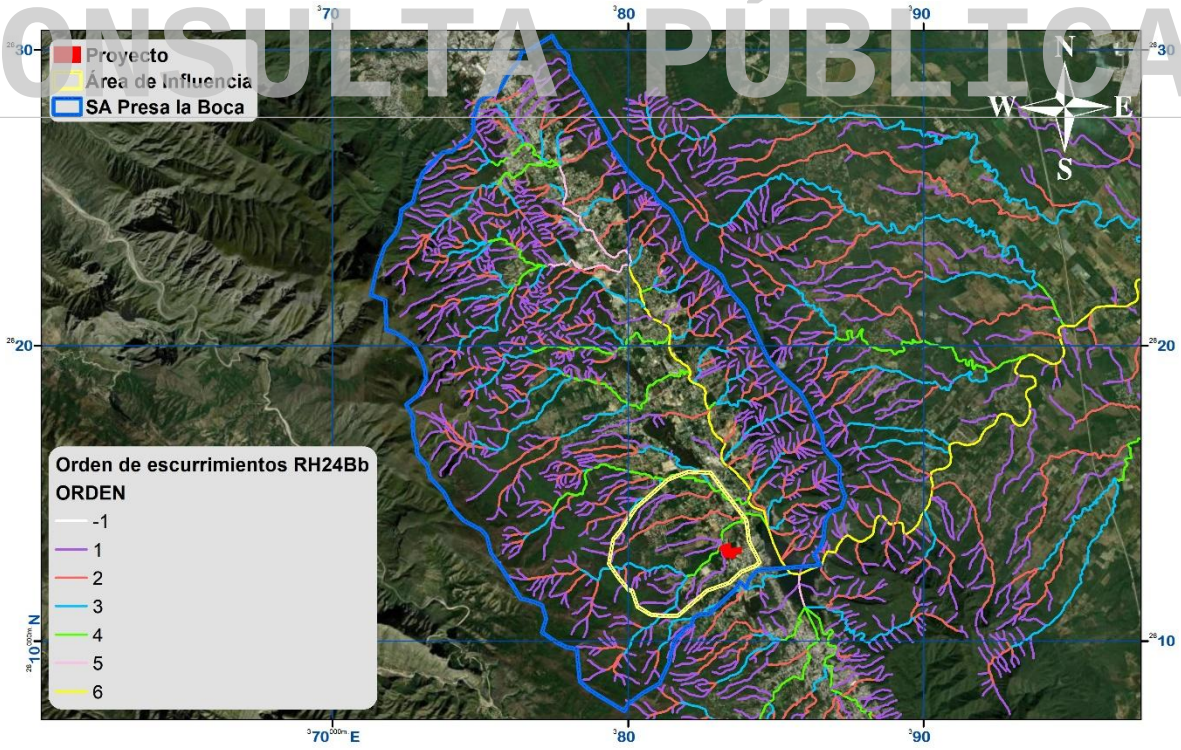



**Figura IV.30.** Escurrimientos registrados para el S.A. y área del proyecto (http://www.inegi.gob.mx/).



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA






**Figura IV.31.** Escurrimientos **NO registrados** para el área del proyecto (http://www.inegi.gob.mx/).

CONSULTA PÚBLICA

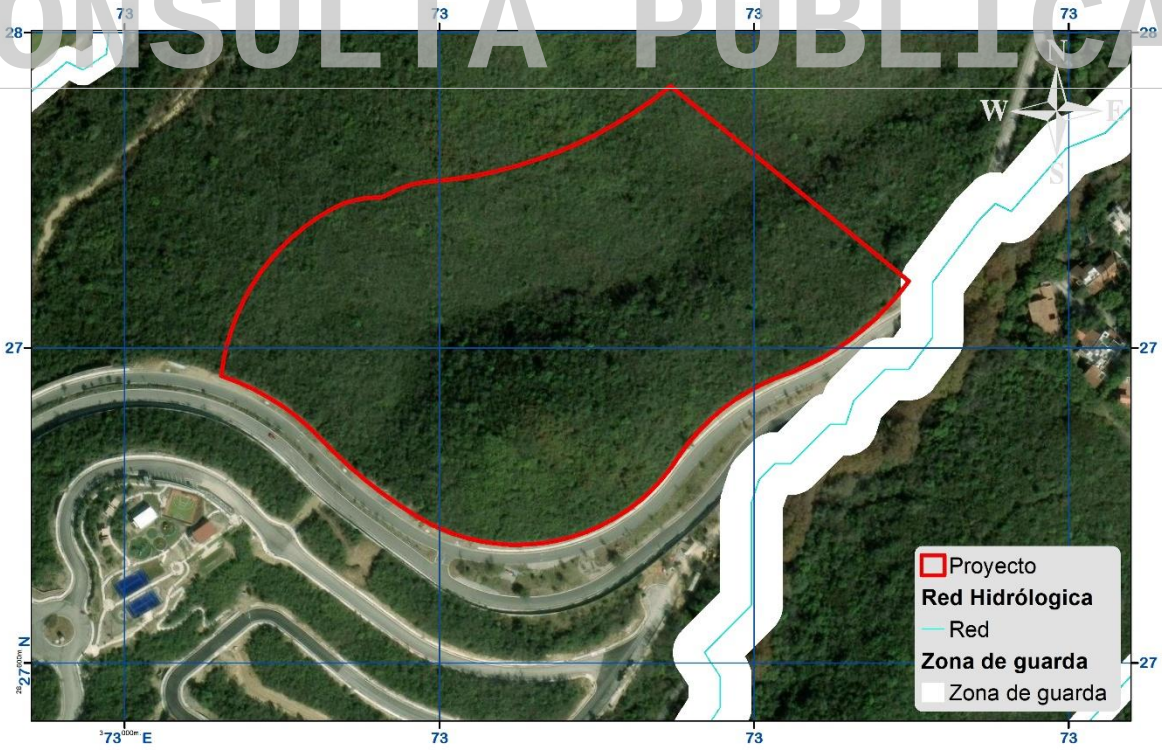



**Figura IV.32.** Muestra que **no existen escurrimientos** registrados para el área del proyecto de acuerdo con el Atlas de Riesgo del Estado de Nuevo León, Etapa 1.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



El área del proyecto se encuentra en una zona donde los escurrimientos son ocasionales, estos fluctúan entre los 10-50 mm de escurrimiento medio anual, como se muestra en la Figura IV.33.

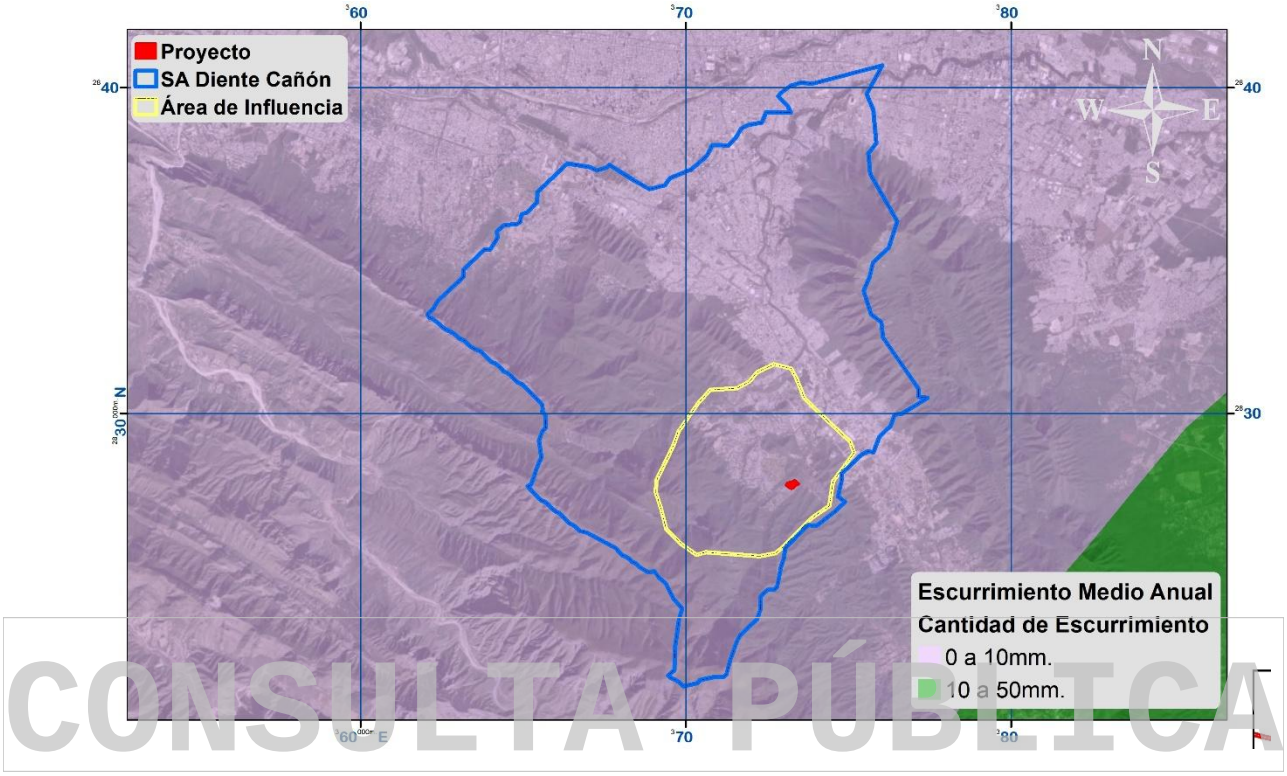



**Figura IV.33.** Escurrimiento medio anual registrado para el área del proyecto (http://www.inegi.gob.mx/).

**B) Embalses y cuerpos de agua existentes en el predio del proyecto o que se localizan en su área de influencia.**

El proyecto no atraviesa ningún río; por lo cual no se pretende realizar ningún tipo de afectación.

**C) Análisis de la calidad del agua**

No se realizaron estudios de caracterización química del recurso hídrico ni análisis de su calidad, ya que no se prevé la afectación de ningún cuerpo permanente por la realización del proyecto.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


**D) Análisis del Riesgo de Inundación del predio con relación al atlas de riesgo del Gobierno del Estado.**

México es afectado por varios tipos de fenómenos Hidro-meteorológicos que pueden provocar la pérdida de vidas humanas o daños materiales de importancia. De esta manera, el país está expuesto, principalmente, a la acción violenta de algunos agentes atmosféricos como:

- Ciclones Tropicales
- Inundaciones
- Tormentas De Granizo
- Heladas Y Nevadas
- Tornados
- Viento
- Sequias
- Erosión
- Frente Frio

Particularmente el estado de Nuevo León no cuenta con litorales, pero se ha visto afectado frecuentemente por diversos Fenómenos Hidro-meteorológicos, entre ellos, podemos ejemplificar al huracán Gilberto, la tormenta tropical Gabrielle, Huracán Emily, Huracán Erika y últimamente el Huracán Alex los cuales han afectado a la población nuevoleonesa, sus bienes y su entorno. Las condiciones topográficas hacen del área metropolitana de Monterrey una zona de gran riesgo, ya que es muy susceptible de ser afectado por Inundaciones tanto Pluviales, como Fluviales, además de provocar con la lluvia pavimentos resbaladizos y con ello una gran cantidad de accidentes y embotellamientos[1]. Por ello, se entiende que el riesgo por fenómeno hidro-meteorológico de mayor preocupación para el estado de Nuevo León es el de inundación, por lo que este fue el que se evaluó para el área del proyecto, se cita a continuación.

**E) Riesgo Hidro-meteorológico.**

En cuanto al riesgo hidro-meteorológico de acuerdo con el atlas de riesgo, el proyecto se encuentra en una zona donde **no existen puntos de inundación ni**

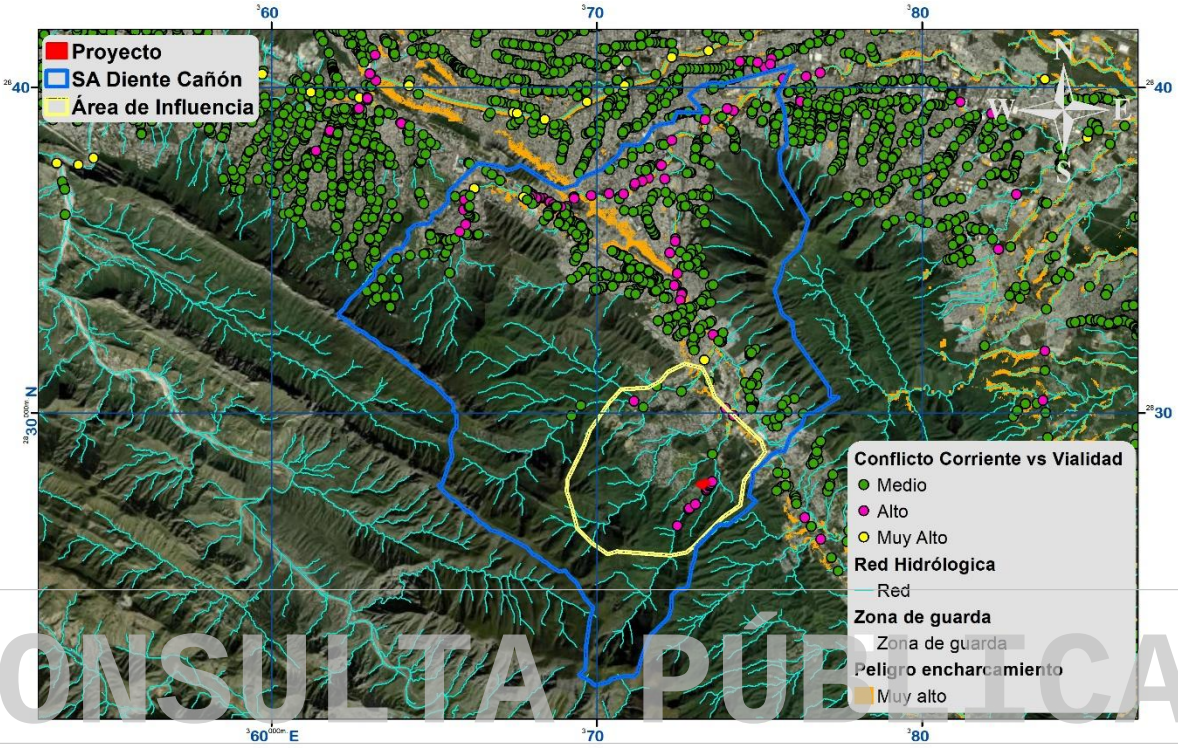
[1] Gobierno del Estado de Nuevo León, 2012


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**peligro de encharcamiento** (Figura IV.34). Aun así, para evitar zonas de inundación se tienen contempladas las respectivas medidas de mitigación que se detallan en el capítulo VI del presente MIA. (**Anexo XXI** Plano atlas de riesgo).




CONSULTA PÚBLICA

**Figura IV.34.** Ubicación del proyecto con respecto al atlas de riesgo hidrometeorológico.

## IV.2.1.14.2. Hidrología subterránea

Los acuíferos de la Cuenca Río Bravo - San Juan se dividen en dos tipos: libres y confinados. Dentro del S.A. se registra los acuíferos "Cañón del Huajuco", "Campos Buenos Aires" y "Área Metropolitana de Monterrey", siendo este último el registrado para el área del proyecto, así mismo este se localiza en un área de veda, siendo importante mencionar que para este proyecto no se considera ningún aprovechamiento hidrológico (**Anexo VIII:** Cartografía -Mapa hidrología subterránea; Fig. IV.35 y IV.36). A continuación, se describe brevemente este acuífero.

El Acuífero Zona Metropolitana de Monterrey se localiza en la porción centro-occidental del estado de Nuevo León, incluye parte de los municipios de Monterrey,



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



Guadalupe, Garza García, Santa Catarina, General Escobedo, Villa Juárez, San Nicolás de los Garza y Apodaca, ocupando una extensión de 2,193 km$^2$ aproximadamente.

Se encuentra en la Región Hidrológica 24 denominada "Río Bravo-Conchos", dentro de la cuenca hidrológica Río Bravo-San Juan, que abarca la mayor parte del estado de Nuevo León, dentro de la Cuenca Río Bravo-San Juan.

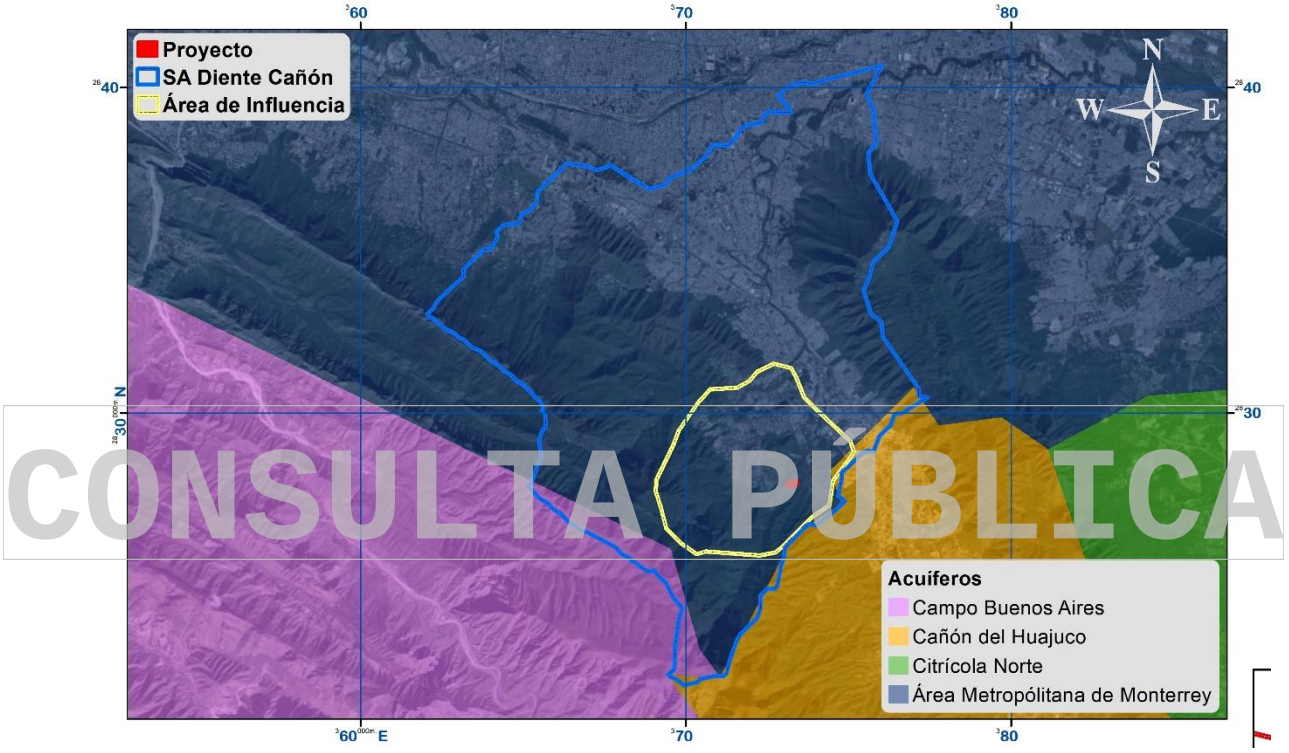



**Figura IV.35.** Acuífero registrado para el S.A. y área del proyecto (http://www.cna.gob.mx).



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



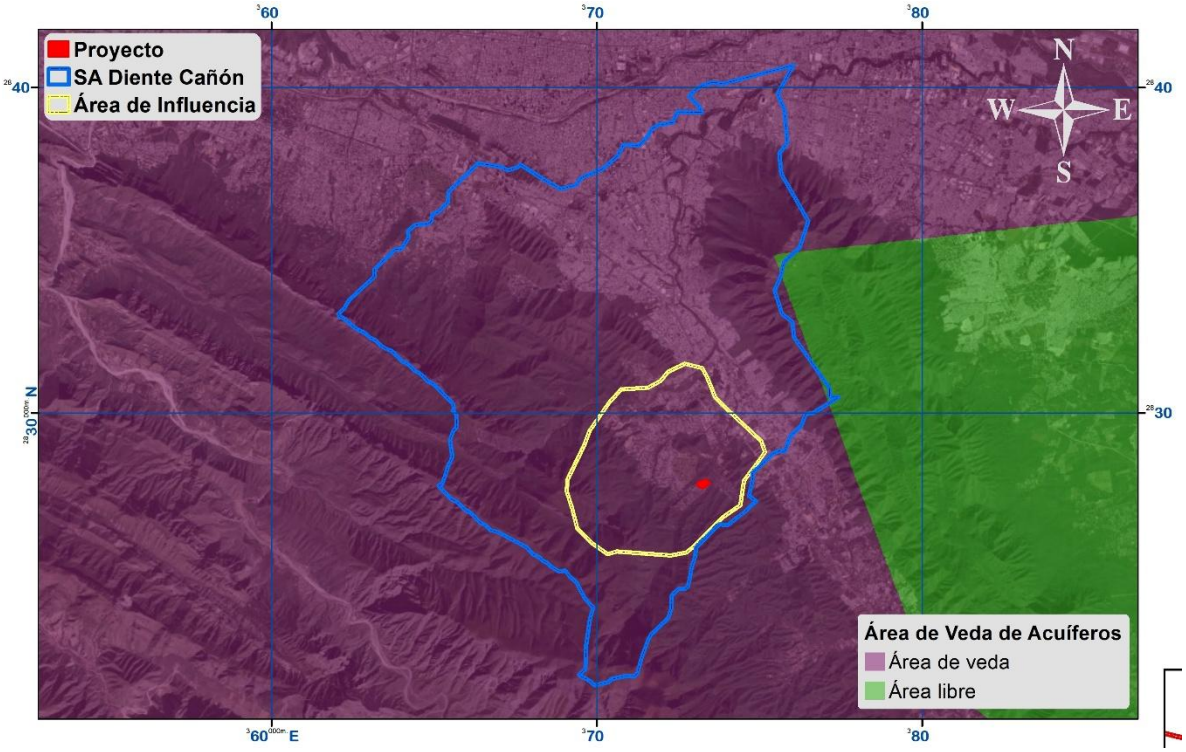



**Figura IV.36.** Zonas de veda registrada para el S.A. y área del proyecto (http://www.cna.gob.mx).

CONSULTA PÚBLICA

### IV.2.1.14.3. Provisión del agua en cantidad.

El potencial de infiltración de agua de un área arbolada depende de factores como la cantidad y distribución de la precipitación, el tipo de suelo, las características del mantillo, el tipo de vegetación y la geomorfología del área, entre otros[32]. En México existen pocos trabajos sobre estimaciones de captura de agua en terrenos forestales. Dentro de las investigaciones pioneras se encuentran la de Martínez y Fernández (1983) y todo el conjunto de modelos de escurrimiento a partir del modelo lluvia-escurrimiento desarrollado por el CENAPRED[2].

Debido a la poca información con que se cuenta y la complejidad de los métodos citados en el párrafo anterior, se optó por seguir el método de la NOM-011-CNA-2000[3], apéndice normativo A. Este método utiliza el coeficiente de escurrimiento para determinar el volumen de escurrimiento anual y posteriormente el balance hídrico que resulta en la disponibilidad media anual de las aguas nacionales.

[2] Domínguez *et al.* 1994; Torres y Guevara, 2003
[3] CNA, 2001



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


También se toma en cuenta que la captura de agua o desempeño hidráulico es el servicio ambiental que producen las áreas arboladas al impedir el rápido escurrimiento del agua de lluvia precipitada, propiciando la infiltración de agua que alimenta los mantos acuíferos y la prolongación del ciclo del agua[4].

La determinación del coeficiente de escurrimiento se realizó en función del tipo y uso del suelo, así como del volumen de precipitación de la región donde se ubica el proyecto. A continuación, se describe el procedimiento.

Se calcula el agua que se infiltra en el subsuelo, basado en los principios de Schosinky y Losilla (2000), el cual requiere de coeficientes para calcular la infiltración, el coeficiente de infiltración resultante se multiplica por un coeficiente climático, para lo cual se realiza un balance climático (BC).

Por lo tanto, la ecuación para determinar la recarga acuífera de una zona es:

$$R = BC * C$$

CONSULTA PÚBLICA

R = Recarga acuífera
BC = Balance climático
C = Coeficiente de infiltración

C = kfc + kp + kv
Kfc = Coeficiente del tipo del suelo
Kp = Coeficiente de pendiente
Kv = Coeficiente del uso del suelo

BALANCE CLIMÁTICO (BC)

El balance climático permite obtener la información de la cantidad de agua que está disponible en la zona de investigación, se calcula con la siguiente ecuación:

$$BC = P - E\ Treal$$

Dónde:
P = Precipitación (mm)
E Treal = Evapotranspiración real (mm)

[4] Torres Rojo y Guevara Sanguinés, 2002


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


La precipitación es extraída del Atlas Climático Digital de México, publicado por la UNAM y sus datos son interpolados a 100 m, para uniformizar la resolución con el resto de los datos.

Para el cálculo de la evapotranspiración real (ETreal) se utilizó el Método de Turc, el cual fue desarrollado a partir de observaciones realizadas en 254 cuencas, distribuidas por todos los climas del mundo (cálido, templado, frío), Turc obtuvo la siguiente expresión:

$$ETR = P / \sqrt{0,9 + P/L^2}\ (mm/año)$$

Donde:
P es la precipitación media anual en mm
L=300+ 25*T+ 0.05*T3
T es la temperatura media anual en ºC
ETR es la evapotranspiración real anual en mm.

Sin embargo, en regiones áridas, donde la precipitación y temperaturas son altas, la resultante evapotranspiración es demasiado elevada, casi igual a la evapotranspiración total. Para estos casos se utiliza la segunda fórmula de Turc

$$Etr = P / [\ 1.5 + (P/L)^2\ ]^{0.5}$$

Los parámetros T y P fueron extraídos del Atlas Climático Digital de México y procesados para la generación del modelo. Para la estimación de esta variable, se tomó el valor de precipitación media anual, para lo cual el área del proyecto, área de influencia y sistema ambiental reportan un rango de precipitación de acuerdo con la estación meteorológica más cercana llamada “19015- El Cerrito” es de 881.8 mm de precipitación acumulada anual.

## COEFICIENTE DE INFILTRACIÓN (C)

*Cálculo del KFC*

Refleja la permeabilidad del suelo. Rocas impermeables o suelos arcillosos impiden la recarga; al contrario, suelos recientes, no compactados y arenosos facilitan la infiltración. Hay que considerar también la situación geológica tal como fallas


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


tectónicas que facilitan la infiltración. Para este proyecto se tomó el valor de **0.15**, ya que el área del proyecto presenta textura media (Tabla IV.24).

**Tabla IV.24.** Valores de Permeabilidad de los suelos para el área del proyecto.

| Tipo de suelo | Kfc |
|---|---|
| Textura fina | 0.10 |
| **Textura media** | **0.15** |
| Textura gruesa | 0.20 |

*Cálculo de KP*

Es un factor sumamente importante porque se relaciona directamente con la escorrentía de agua superficial que no llega al acuífero. A través de un mapa de porcentaje de pendientes se asigna a la zona de estudio un coeficiente Kp, en el área del proyecto se encontró un porcentaje de pendiente promedio de los 5 a 8 %, por lo tanto, se tomó el valor de **0.15** (Tabla IV.25).

**Tabla IV.25.** Valor promedio de pendiente para el sitio del proyecto, área de influencia y sistema ambiental.

| Pendiente | Kp |
|---|---|
| 0 a 1% | 0.40 |
| **1 a 15%** | **0.15** |
| 15 a 30% | 0.10 |
| 30 a 50% | 0.07 |
| 50 a 70% | 0.05 |
| Mayor a 70% | 0.01 |

CONSULTA PÚBLICA

*Cálculo de KV*

Es un factor importante y el más cambiante en el cálculo de la recarga. La obtención del coeficiente se inicia con la determinación de la evapotranspiración sobre los suelos con diferentes usos con la realización de un modelo digital obteniendo valores promedios de acuerdo con las variables utilizadas (Tabla IV.26) para lo cual, se tomó el valor de **0.18** que corresponde a la vegetación de tipo **Vegetación de matorral submontano**, que es la que presenta el área del proyecto.


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**Tabla IV.26.** Muestra los cálculos de recarga para el sitio del proyecto de acuerdo con el uso de suelo.

| Tipo de vegetación | KV | Tipo de vegetación | KV |
|---|---|---|---|
| Acuícola | - | Matorral de coníferas | 0.20 |
| Agricultura de humedad | 0.10 | Matorral desértico micrófilo | 0.18 |
| Agricultura de riego | 0.10 | Matorral desértico rosetófilo | 0.18 |
| Agricultura de temporal | 0.10 | Matorral espinoso tamaulipeco | 0.18 |
| Asentamientos humanos | 0.10 | Matorral rosetófilo costero | 0.18 |
| Bosque cultivado | 0.15 | Matorral sarco-crasicaule | 0.18 |
| Bosque de ayarín | 0.20 | Matorral sarco-crasicaule de neblina | 0.18 |
| Bosque de cedro | 0.20 | Matorral sarcocaule | 0.18 |
| Bosque de encino | 0.20 | **Matorral submontano** | **0.18** |
| Bosque de encino-pino | 0.20 | Matorral subtropical | 0.20 |
| Bosque de galería | 0.10 | Mezquital | 0.18 |
| Bosque de oyamel | 0.20 | Mezquital | 0.20 |
| Bosque de pino | 0.15 | Palmar inducido | 0.10 |
| Bosque de pino-encino | 0.20 | Palmar natural | 0.10 |
| Bosque de táscate | 0.18 | Pastizal cultivado | 0.10 |
| Bosque inducido | 0.15 | Pastizal gipsófilo | 0.10 |
| Bosque mesófilo de montaña | 0.20 | Pastizal halófilo | 0.10 |
| Chaparral | 0.30 | Pastizal inducido | 0.10 |
| Cuerpo de agua | - | Pastizal natural | 0.10 |
| Manglar | 0.10 | Popal | 0.10 |
| Matorral crasicaule | 0.18 | Zona urbana | 0.10 |

CONSULTA PÚBLICA

**Estimación de la recarga de agua–infiltración en el subsuelo (Captación de agua) derivada de la realización del proyecto.**

Teniendo en consideración la metodología descrita, a continuación se presenta la estimación de la recarga del subsuelo potencial para el área del proyecto, en su estado actual (sin proyecto), el cual se denominará Escenario 1; y la infiltración que se presentará por el desarrollo del proyecto (con proyecto), que por consecuente será el Escenario 2; así como un Escenario 3 donde se indican las acciones a implementar (medidas de mitigación) para compensar la recarga del subsuelo pérdida por la realización del proyecto. Así mismo al final del análisis se vinculan los valores encontrados con la problemática de la recarga de agua del área de influencia y el sistema ambiental.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**Escenario 1. Cantidad de agua que se infiltra actualmente (sin proyecto).**

Balance climático (BC):

En este apartado se describen y en su caso se calculan las variables (Precipitación media anual y Evapotranspiración real) que nos permiten obtener el balance climático, tomados en valor promedio para el área del proyecto, área de influencia y sistema ambiental.

Antes de aplicar la ecuación de evapotranspiración real, debe calcularse la variable "L", la cual utiliza el valor de temperatura media anual, que, para el sistema ambiental, área de influencia y área del proyecto el más predominante se registró en promedio como **21**°C, por tanto "L" resulta en:

$$\mathbf{L} = (\mathbf{300}) + (\mathbf{25} * \mathbf{T}) + (\mathbf{0.05} * \mathbf{T^3})$$
$$\mathbf{L} = (\mathbf{300}) + (\mathbf{25} * \mathbf{21}) + (\mathbf{0.05} * \mathbf{21^3})$$
$$\mathrm{L} = (300) + (525) + (463.05)$$
$$\mathbf{L} = \mathbf{1288.05}$$

CONSULTA PÚBLICA

En el área del proyecto, área de influencia y sistema ambiental se registró una precipitación acumulada media anual de **881.80 mm** por lo que sustituyendo junto con el valor calculado de "L" y tomando en cuenta que el área de estudio se localiza en una región semiárida, la Evapotranspiración real para el área proyecto resulta de la siguiente manera:

$$\mathrm{ET_r} = \mathrm{P} \Big/ \left[1.5 + \left(\frac{P}{\mathrm{L}}\right)^2\right]^{0.5}$$
$$\mathrm{ET_r} = 881.8 \Big/ \left[1.5 + \left(\frac{881.8}{1288.05}\right)^2\right]^{0.5}$$
$$\mathrm{ET_r} = 881.8 \Big/ \ [1.5 + 0.4687]^{0.5}$$
$$\mathrm{ET_r} = 881.8 \ / 1.9687^{0.5}$$
$$\boldsymbol{ET_r = 628.47}$$

De acuerdo con los valores de precipitación media anual del área de estudio y el valor obtenido de evapotranspiración real, el balance climático queda definido de la siguiente manera:

$$\mathbf{BC} = 881.8 - 628.47 = \mathbf{253.33}$$



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



Coeficiente de infiltración (C):

Los valores de los coeficientes de tipo del suelo ($K_{fc}$), pendiente de suelo ($K_p$) y de uso de suelo ($K_v$), necesarios para el cálculo del coeficiente de infiltración (C), son descritos en la tabla IV.27 para las características de textura, pendiente y uso de suelo promedio del área del proyecto, área de influencia y sistema ambiental, de acuerdo con los valores de cada coeficiente descritos en la metodología.

**Tabla IV.27**. Obtención de valores Kfc, Kp y Kv para el área del proyecto, área de influencia y sistema ambiental en el Escenario 1.

| Característica del suelo | Valor descrito para el área del proyecto | Kfc | Kp | Kv |
|---|---|---|---|---|
| Textura | Media | **0.15** | N/A | N/A |
| Pendiente | 0-15 % | N/A | **0.15** | N/A |
| Uso | MSM | N/A | N/A | **0.18** |

Con lo anterior, se calcula el coeficiente de infiltración:

$$\mathbf{C = 0.15 + 0.15 + 0.18}$$
$$\mathbf{C = 0.48}$$

CONSULTA PÚBLICA

**Escenario 1. Cantidad de agua que se infiltra actualmente en el área del proyecto**

La sustitución de cada variable en la ecuación de recarga de agua en el subsuelo para el área del proyecto se expresa en la siguiente tabla, se concluye que actualmente en el área del proyecto (considerando la superficie que será impactada por la realización del proyecto), la recarga de agua en el subsuelo total (Rt) es de **889.68 m³/año.** (Escenario 1).

**Tabla IV.28**. **Escenario 1.** Cantidad de agua que se infiltra actualmente en el área solicitada para CUSTF (sin el proyecto):

| Concepto | Balance climático | Coeficiente de infiltración | Recarga de agua en el subsuelo potencial (mm/año) | Recarga de agua en el subsuelo potencial (metros/año) | Superficie sujeta a CUSTF (metros cuadrados) | Recarga de agua en el subsuelo actual (metros cúbicos/año) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MSM | 253.33 | 0.48 | 12.1600 | 0.0122 | **73,164.96** | **889.68** |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**Escenario 2. Cantidad de agua que se infiltra con la ejecución del proyecto.**

Con la ejecución del proyecto (desmonte para la construcción de la obra en estudio), es claro que disminuirá la infiltración de agua en el subsuelo, por la remoción de vegetación. Por consecuencia en la estimación del coeficiente de infiltración (C), la variable de Kv (uso de suelo) toma el valor de **0.10** que corresponde a asentamientos humanos, tomando como referencia el inciso II, articulo 2 de la Ley General de Asentamientos Humanos (asentamiento humano: el establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizable, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran); la variable Kp (pendiente del suelo) toma con un valor de **0.15** ya que el terreno prácticamente sostendrá una pendiente de 0-15% por el giro del proyecto; y la variable Kfc (textura del suelo) permanece con el valor de **0.15** al no verse afectada esta propiedad, obteniendo un coeficiente de infiltración de 0.40.

**Tabla IV.29.** Obtención de valores Kfc, Kp y Kv para el área del proyecto en el Escenario 2.

| Característica del suelo | Valor descrito para el área del proyecto | Kfc | Kp | Kv |
|---|---|---|---|---|
| Textura | Media | **0.15** | N/A | N/A |
| Pendiente | 0-15 % | N/A | **0.15** | N/A |
| Uso | Asentamientos humanos | N/A | N/A | **0.10** |

Así mismo, la variable BC en la ecuación de Recarga de agua en el subsuelo (**R= BC*C**) permanece constante, ya que los valores que la conforman (precipitación y evapotranspiración) son características abióticas propias de la zona del proyecto. Al realizar la sustitución de cada variable en la ecuación, se obtuvo una recarga de agua de **741.40 m$^3$/año** (Escenario 2) (Tabla IV.30).

**Tabla IV.30. Escenario 2.** Posterior a la ejecución del CUSTF (con proyecto):

| Concepto | Balance climático | Coeficiente de infiltración | Recarga de agua en el subsuelo potencial (mm/año) | Recarga de agua en el subsuelo potencial (m/año) | Superficie del proyecto desprovista de vegetación (m$^2$) | Recarga de agua en el subsuelo posterior a la ejecución del CUSTF (metros cúbicos/año) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Con proyecto sin medidas de mitigación | 253.33 | 0.40 | 10.1333 | 0.0101 | **73,164.96** | **741.40** |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


Al realizar los cálculos con y sin proyecto está claro la disminución de infiltración del suelo, por lo que tendrá que ser mitigado al 100% o igualado el escenario 2 motivo del cambio de uso de suelo con la implementación de obras de conservación, para lo cual se proponen las siguientes medidas:

**Escenario 3. Cantidad de agua que se infiltra con las medidas de mitigación en el área del proyecto**

Por último, las medidas de mitigación para fomentar la infiltración de agua por causa de este proyecto consisten en la implementación de **áreas verdes municipales (9,522.06 m$^2$)** y la implementación de **08 zanjas de infiltración** lo cual, finalmente constituye el Escenario 3. Bajo este precepto se explican a continuación.

**<u>Áreas verdes municipales</u>**

Para determinar la cantidad de agua infiltrada, se determinó el **coeficiente de infiltración** para el cual se obtuvieron los datos de Kfc=0.15 (sin modificación de textura media), Kp =0.15 debido a la modificación del relieve del terreno y Kv=1 por ser obra de conservación, ya que se mantendrá la misma cobertura vegetal nativa, en donde se prevé que el mejoramiento de las condiciones foliares, proveerán de una mayor cantidad de captación de lluvia y esta a su vez conlleve a la infiltración de la misma en el subsuelo, creando un microclima ideal para el desarrollo de las áreas verdes y área de conservación que favorecerá los flujos de recarga del subsuelo.

De esta manera se considera que el área verde y área de conservación cumplirá con su función como obra de conservación para fomentar la infiltración, por lo cual, el coeficiente de infiltración para estas áreas tendrá un valor de **1.30.**

El resto de las variables en la recarga de agua en el subsuelo (infiltración) permanecen constantes ya que son características abióticas propias de la zona del proyecto, sin embargo, para este escenario se considera la superficie total que


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


abarcará el área verde, que finalmente filtran en conjunto aproximadamente **313.59 m$^3$/año**.

**Tabla IV. 31. Escenario 3** Cantidad de agua infiltrada por las obras de conservación (área verde municipal):

| Concepto | Balance climático | Coeficiente de infiltración | Recarga de agua en el subsuelo potencial (mm/año) | Recarga de agua en el subsuelo potencial (m/año) | Superficie propuesta de áreas verdes | Cantidad total de agua captada (infiltrada) en las áreas de verdes |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Área verde municipal** | 253.33 | 1.30 | 32.9332 | 0.0329 | 9,522.06 | **313.59** |

## Zanjas de infiltración

Las zanjas de infiltración son un tipo de obras alternativas usadas para captar parcial o totalmente el escurrimiento superficial generado por una tormenta. El fin es disminuir el caudal máximo y volumen total de escorrentía, recargar la capa subterránea y mejorar la calidad del efluente. Son excavaciones largas y angostas, de profundidad del orden de 1 a 3 metros, las cuales deben estar rellenas con suelo poroso.

CONSULTA PÚBLICA

El funcionamiento es bien simple, primero ingresa el agua a través de la superficie o desde redes de conducto, luego ésta se almacena temporalmente en su interior para posteriormente ser evacuada a través de las paredes y fondo de la zanja mediante infiltración.

Los objetivos que se persiguen con esta práctica son:

- Reducen la erosión hídrica.
- Interceptan los escurrimientos superficiales.
- Incrementan la infiltración del agua de lluvia.
- Auxiliar a la reforestación en la sobrevivencia de especies vegetales.
- Favorecen una mayor infiltración de agua.
- Retienen y conservan humedad en áreas localizadas.
- Favorecen el desarrollo de especies forestales y de vegetación natural.

Una de las ventajas del uso de zanjas es su facilidad para integrarse a la estructura urbana, debido a que solo comprometen una franja angosta de superficie y son poco


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



visibles. Igualmente, son obras de bajo costo y de fácil puesta en marcha (Figura IV.37 y IV.38)[5].



**Figura IV.37**. Ejemplo de una zanja de infiltración a realizar.



**Figura IV.38**. Ejemplo del material piedra-bola que se colocara en el interior de las zanjas de infiltración.

En el contexto de los conceptos hidrológicos, el diseño y la construcción de las zanjas de infiltración debe responder a que la cantidad de agua de lluvia que cae desde la zona de impluvio debe ser menor o igual a la que capta y a la que absorbe la zanja, en un diferencial de tiempo, es decir, la capacidad de éstas no debe ser sobrepasada por el total de aportaciones.

CONSULTA PÚBLICA

La construcción de este tipo de obras para la captura de agua de lluvia ha permitido proporcionar una técnica adecuada para reducir los actuales índices de desertificación y también propiciar el proceso de infiltración de las aguas de lluvia bajo condiciones edafo-climáticas desfavorables.

Para estima el volumen de almacenamiento que proporcionaran las zanjas se obtendrá de la siguiente ecuación:

$$\boldsymbol{Valm = p\,(L)(b)(h)}$$

Dónde:

Valm = Volumen de almacenamiento.
P = Porosidad del material de relleno de la zanja.
L = Largo en m
b = Ancho en m.

[5] Técnicas Alternativas para Soluciones de Aguas Lluvias en Sectores Urbanos. http://www.minvu.cl/opensite_det_200703171 15825.aspx.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


h = Profundidad Libre en m.

*Porosidad del material de relleno de la zanja y dimensiones de cada zanja*

El espacio poroso del suelo se refiere al porcentaje del volumen del suelo no ocupado por sólidos. En general el volumen del suelo está constituido por 50% materiales sólidos (45% minerales y 5% materia orgánica) y 50% de espacio poroso. Dentro del espacio poroso se pueden distinguir macro poros y microporos donde agua, nutrientes, aire y gases pueden circular o retenerse. Los macro poros no retienen agua contra la fuerza de la gravedad, son responsables del drenaje, aireación del suelo y constituyen el espacio donde se forman las raíces. Los microporos retienen agua y parte de la cual es disponible para las plantas.[6]

Para determinar la porosidad, se estima en base a la permeabilidad del tipo de suelo con el que se rellenara la zanja, para este caso tomamos en cuenta un suelo de tipo arenoso el cual posee el 50% de porosidad con respecto a los demás tipos de suelo (Tabla IV.32, Figura IV.39).

CONSULTA PÚBLICA

**Tabla IV. 32.** Porosidad de acuerdo con el tipo de suelo.

| Tipo de suelo | Porcentaje de porosidad | Tamaño de poros |
|---|---|---|
| Arcillo | 40% | Pequeño |
| Limoso | 45% | Equilibrado |
| Arenoso | 50% | Grande |

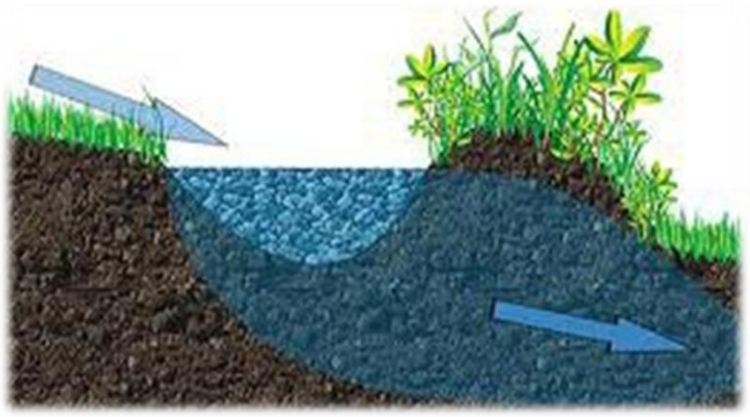


**Figura IV.39**. Ejemplo del proceso de permeabilidad del tipo de suelo con el que se rellenara las zanjas.

[6] FAO-Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura. http://www.fao.org/soils-portal/levantamiento-de-suelos/propiedades-del-suelo/propiedades-fisicas/es/



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



Los demás factores se determinaron en base a la superficie en la cual se establecerán las obras de conservación. Considerando que cada una de las zanjas se establecerá en la superficie de CUSTF, estas tendrán una longitud de 10 m, una profundidad de 5 metros y un ancho de 3 metros (Figura IV.40).

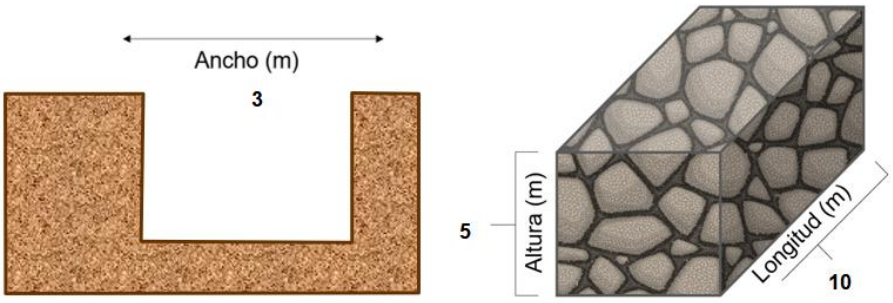



**Figura IV. 40.** Dimensiones de la zanja de infiltración.

Se menciona que las dimensiones a establecerse son en base a las necesidades de superficie, captación e infiltración del área afectada[7].

$$\boldsymbol{Valm} = p\ (l)(b)(h)$$

$$\boldsymbol{Valm} = (0.50)(10)(3)(5)$$

$$\boldsymbol{Valm} = 75.00\ \text{m}^3$$

CONSULTA PÚBLICA

***Numero de Zanjas a establecer***

El volumen de almacenamiento es de 75.00 m$^3$ por zanja con lo cual se compensa el agua a mitigar, por lo que con **08 zanjas de infiltración** (Tabla IV.33) es suficiente para abastecer los requerimientos de infiltración necesarios[8].

***Numero de zanjas a establecer***= 08

**Tabla IV.33. Escenario 3:** Volumen de agua total a infiltrar por las zanjas a establecer.

| Medida de mitigación | Número de obras a establecer | Volumen de infiltración por zanja | Volumen de agua a mitigar por las zanjas |
|---|---|---|---|
| Zanjas de infiltración | 08 | 75.00 m$^3$ | **600 m$^3$/año** |

[7] Manual de Conservación de aguas y suelos. Estándares de Ingeniería para Aguas y Suelos.
[8] Diseño De Saneamiento De Aguas Lluvias. http://www.minvu.cl/opensite_20090529093818.aspx



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



## Ubicación de las obras propuestas

En el capitulo VI del presente estudio y **Anexo X** (Mapa de obras de mitigación) se refiere la ubicación de las zanjas de infiltracion y áreas verdes con sus coordenadas UTM WGS84.

## Análisis de resultados de captación de agua en el área del proyecto

Si consideramos el volumen de infiltración de agua calculado anteriormente para las áreas verdes y zanjas propuestas obtenemos un total **913.59 m³/año**, mitigando más del 100% del volumen calculado a mitigar por la realización del proyecto (Tabla IV.34), dando atención plena a **No generar pérdida en la captación de agua.**

**Tabla IV.34. Escenario 3** Volumen de recarga de agua por las obras de mitigación propuestas en el área del proyecto.

| Tipo de obra | Cantidad/Unidad | Recarga de agua por la obra propuesta | Recarga de agua mitigada | Recarga de agua a mitigar |
|---|---|---|---|---|
| Áreas verdes | **9,522.06 m²** | 313.59 m3/año | **913.59 m³/año** | **889.68 m³/año** |
| Zanjas de infiltración | 08 zanjas | 600.00 m³/año | | |

CONSULTA PÚBLICA

**Descripción de recarga de agua en el sistema ambiental y área de influencia, y señalización de la problemática (justificación del escenario 3).**

En el cálculo del coeficiente de infiltración para el área del proyecto se consideraron valores promedio tanto del área de influencia como del sistema ambiental, con el fin de concluir en cantidad cuanto se dejaría de infiltrar por causa del proyecto respecto a dichas áreas. En la tabla IV.35 se presentan los valores considerados para el sistema ambiental y área de influencia, recalcando que las características para definir cada valor fueron tomadas en promedio para ambas delimitaciones.

**Tabla IV.35**. Obtención de valores Kfc, Kp y Kv para el área de influencia y el Sistema Ambiental.

| Característica del suelo | Valor descrito para el área del proyecto | Kfc | Kp | Kv |
|---|---|---|---|---|
| Textura | Media | **0.15** | N/A | N/A |
| Pendiente | 1 a 15 % | N/A | **0.15** | N/A |
| Uso | MSM | N/A | N/A | **0.14** |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



Con lo anterior, se calcula el coeficiente de infiltración:

$$C = 0.15 + 0.15 + 0.14$$

$$C = 0.44$$

Con la sustitución de cada variable en la ecuación de recarga de agua en el subsuelo (que se expresa en la siguiente tabla) se concluye que actualmente en el sistema ambiental la recarga de agua en el subsuelo total (Rt) es de aproximadamente **1,667,051.78 m$^3$/año** (Tabla IV.36), mientras que en el área de influencia se obtuvo un valor de **269,388.93 m$^3$/año** (Tabla IV.37).

**Tabla IV.36**. Cantidad de agua que se infiltra actualmente en el Sistema Ambiental.

| Concepto | Balance climático | Coeficiente de infiltración | Recarga de agua en el subsuelo potencial (mm/año) | Recarga de agua en el subsuelo potencial (metros/año) | Superficie del Sistema Ambiental (metros cuadrados) | Recarga de agua en el subsuelo actual (metros cúbicos/año) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sistema Ambiental | 253.33 | 0.44 | 11.1466 | 0.0111 | 149,556,491.98 | 1,667,051.78 |

**Tabla IV.37**. Cantidad de agua que se infiltra actualmente en el área de influencia.

| Concepto | Balance climático | Coeficiente de infiltración | Recarga de agua en el subsuelo potencial (mm/año) | Recarga de agua en el subsuelo potencial (metros/año) | Superficie del Área de influencia (metros cuadrados) | Recarga de agua en el subsuelo actual (metros cúbicos/año) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Área de influencia. | 253.33 | 0.44 | 11.1466 | 0.0111 | 24,167,733.60 | 269,388.93 |

Analizando los resultados obtenidos, se observa que el área de influencia representa el 16.16 % de la recarga de agua total estimada para Sistema Ambiental, mientras que el área del proyecto solamente representa el 0.05%, este último se mantendrá con la ejecución del proyecto al aplicar las medidas de mitigación en las que se considera la implementación de zanjas de infiltración junto con el establecimiento de áreas verdes (Tabla IV.38). Por tanto, la problemática de captación de agua sería atendida dentro de las acciones de mitigación consideradas por la implementación del proyecto, dando atención plena a **No generar pérdida en la captación de agua.**



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


**Tabla IV.38.** Impacto de la ejecución del proyecto respecto al sistema ambiental y área de influencia.

| Área analizada | Superficie (metros cuadrados) | Recarga de agua en el subsuelo actual (metros cúbicos/año) | Porcentaje de recarga respecto al Sistema Ambiental% |
|---|---|---|---|
| Sistema Ambiental | 149,556,491.98 | 1,667,051.78 | 100.00 |
| Área de influencia | 24,167,733.60 | 269,388.93 | 16.16 |
| Área del proyecto (CUSTF) | 73,164.96 | 889.68 | 0.05 |

## IV.2.2. Aspectos bióticos

### IV.2.2.1. Vegetación terrestre

#### IV.2.2.1.1. Método de muestreo de la vegetación.

El inventario para la evaluación de la vegetación se llevo a cabo en el área del proyecto y su area de influencia, ubicados en el municipio de **Monterrey**, Nuevo León; mediante un muestreo de parcelas de dimensiones fijas, tomando en cuenta la comunidad vegetal que se distribuye a lo largo de dichas áreas (**Anexo XIV:** Fotográfico). El diseño de muestreo consistió en los siguientes aspectos.

CONSULTA PÚBLICA

De manera inicial se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica para la obtención de la información biótica de la zona, de tal forma que pudieran definirse preliminarmente para la flora aspectos como tipo(s) y distribución, considerando también aquella distribuida en el Sistema Ambiental. Posteriormente, para la implementación del muestreo de vegetación, se realizaron recorridos en el predio y área de influencia, llevando a cabo primeramente una visita de reconocimiento en donde se valoraron específicamente las condiciones ambientales existentes, que sirvieran de base para la planeación y ejecución de los trabajos.

El sistema de muestreo utilizado fue el estratificado, y se realizaron sitios circulares de **500 m$^2$,** en unidades establecidas con uno o varios factores determinados, como son los lugares que presentan cobertura vegetal. De cada sitio de muestreo se obtuvo la posición geográfica expresada en coordenadas UTM, Datum WGS 84, la cual se realizó con un GPS Garmin 64st. La información de la vegetación presente en el área delimitada se subclasificó por estratos, el alto (arbóreo-arbustivo) y el bajo (herbáceo), los cuales fueron analizados por separado para conocer su


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



abundancia, parámetros estructurales y valor de importancia biológica. De manera que todos los árboles y arbustos presentes en el área total del sitio (**500 m²** circulares) fueron tomados en cuenta, mientras que para las herbáceas se estableció un cuadrante de 1 m x 1 m (1 m², c/u)[9] dentro de cada sitio circular. Se considera que este tamaño de muestra para las herbáceas es aceptable y proporciona buena representatividad de este, de acuerdo a los criterios establecidos por Brower y Zar (1984), quienes recomiendan cuadrantes de 1 m², para una confiabilidad representativa de un área dada.

Durante el muestreo se realizó la medición y registro de los parámetros de los individuos vegetales y sus poblaciones conforme a los siguientes puntos:

a) Tipo de vegetación. De acuerdo con la clasificación de INEGI (serie VII) se definió la comunidad vegetal en el área del proyecto, área de influencia y sistema ambiental, ubicadas en el municipio de **Monterrey, Nuevo León**.
b) Reconocimiento del área. En una visita previa se obtuvo información base de reconocimiento como: tipos de vegetación, especies, tamaño, topoformas del terreno, etc. (Fotos IV.1 y IV.2).

CONSULTA PÚBLICA



**Foto IV.1**. Muestra el panorama general de la comunidad vegetal la superficie a afectarse y el área de influencia.



**Foto IV. 2.** Reconocimiento de la comunidad vegetal presente en las áreas de estudio: **Vegetación de matorral submontano.**

[9] Brower & Zar,1984



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



c) Establecimiento de parcelas. En campo, se localizó mediante GPS (Geoposicionador Satelital) la localización exacta de los extremos del predio y área de influencia para que las parcelas fuesen establecidas dentro de las mismas (Foto IV.3 y IV.4).



**Foto IV.3**. Marcación de los sitios de muestreo de vegetación.



**Foto IV.4**. Registro de coordenadas UTM WGS84 de los sitios de muestreo.

Los sitios de muestreo de dimensiones fijas se distribuyeron aleatoriamente, de tal manera que se pudiera tener una mejor representación de cada comunidad vegetal en su estructura y composición, así como de sus condiciones ecológicas. Así mismo se tomaron en cuenta los sitios menos alterados.

Tamaño y forma de parcelas. Se determinó realizar parcelas circulares de 500 $m^2$), debido al gradiente topográfico del terreno que existe en el área para medir a todos los individuos de aspecto arbustivo y arbóreo, estrato alto (Foto IV.5). Por otro lado, por su confiabilidad se establecieron cuadrantes de 1 $m^2$ (1 x 1 m) para los individuos herbáceos, estrato bajo (Foto IV.6).



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA





**Foto IV.5**. Esquema de la determinación del radio de las parcelas circulares de muestreo.



**Foto IV.6**. Esquema de muestreo de la vegetacion en el estrato bajo.

d) Datos registrados por especie. En cada parcela se registró el nombre de la especie (con el apoyo de guías taxonómicas y catálogos de flora para la zona[10,11,12,13]), número de individuos, altura de cada uno de ellos, su cobertura y diámetro de fuste a 10 cm del suelo (como una medida estándar empleada para la regeneración de las especies leñosas del Matorral Xerófilo[14,15,16]) (Fotos IV.7-IV.8). Así mismo, se registraron características físicas y ecológicas del sitio. Aquellas especies cuya identificación no se concretó en la parcela, fueron colectadas o fotografiadas para su posterior reconocimiento (Fotos IV.9 y IV.10).

CONSULTA PÚBLICA



**Foto IV.7**. Medición de altura de especies arbóreas.




**Foto IV.8**. Medición de coberturas vegetales.

[10] Lebgue y Quintana, 2013
[11] Wasowski y Wasowski, 1998
[12] Everitt *et al*., 1999
[13] Everitt *et al*., 2002
[14] Gómez, 2000
[15] Ruiz, 2005
[16] Alanís *et al*., 2008



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA





**Foto IV.9**. Medición de diámetro de especies leñosas.



**Foto IV.10**. Registro de características físicas y ecológicas del sitio.

e) Trabajo de gabinete. Se identificaron algunas de las especies no reconocidas inicialmente y se determinaron los parámetros estructurales de la comunidad como: densidad de especies vegetales por hectárea, cobertura de cada comunidad vegetal con el fin de obtener los volúmenes de cada especie mediante la suma de los parámetros relativos para su descripción de cada comunidad vegetal, de acuerdo con el método de Müller-Dombois y Ellenberg (1974).

CONSULTA PÚBLICA

**Nota:** El tipo de vegetación se rectificó con base en atributos fisonómicos, florísticos y fenológicos, y la nomenclatura de esta basada en los criterios taxonómicos oficiales. Para el registro de información dasométrica, se utilizaron formatos elaborados para este proyecto.

### IV.2.2.1.2. Ubicación de los sitios de vegetación para el área del proyecto y su área de influencia.

De acuerdo con la confiabilidad estadística determinada en el capítulo II, para el **área del proyecto** o área de influencia directa en estudio se realizaron **08 sitios circulares** de muestreo para el estrato arbóreo **(4,000** $m^2$), estableciendo un cuadrante de 1 m x 1 m (1 m², c/u) dentro de cada sitio circular para el estrato herbáceo (**08** $m^2$ para el estrato herbáceo) (Figura IV.41; **Anexo XV**: Mapa de los Sitios de Muestreo de Flora Silvestre - Predio y Área de Influencia).



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



Dichos sitios aunados a los del área de influencia indirecta, conforman el **área de influencia total** para la cual se realizaron **20 sitios circulares** de muestreo, a fin de conocer la flora silvestre potencial del predio, así como las de su área más próxima que pueda verse impactada por el proyecto, estos sitios fueron considerados de igual forma en dos estratos (alto y bajo). (Figura IV.42; Tabla IV.39).

**Tabla IV.39.-** Coordenadas geográficas en Datum WGS84 de los sitios de muestreo para el factor flora silvestre en el **área del proyecto y área de influencia**.

| Sitios de flora: Proyecto | | |
|---|---|---|
| **Vértice** | **X** | **Y** |
| 1 | 373272.00 | 2827755.00 |
| 2 | 373302.00 | 2827722.00 |
| 3 | 373349.64 | 2827931.44 |
| 4 | 373182.16 | 2827866.35 |
| 5 | 373107.89 | 2827809.13 |
| 6 | 373442.07 | 2827840.39 |
| 7 | 373298.43 | 2827879.09 |
| 8 | 373324.48 | 2827806.15 |

CONSULTA PÚBLICA

| Sitios de flora: Área de Influencia | | | |
|---|---|---|---|
| **Vertice** | **X** | **Y** | **Tipo de Vegetación** |
| 1 | 372806.07 | 2829160.49 | MSM |
| 2 | 373383.21 | 2828920.64 | MSM |
| 3 | 372153.97 | 2827466.54 | MSM |
| 4 | 373038.43 | 2827166.73 | MSM |
| 5 | 371157.09 | 2828470.92 | MSM |
| 6 | 370699.88 | 2829100.53 | MSM |
| 7 | 370152.72 | 2829520.27 | MSM |
| 8 | 374035.31 | 2828515.89 | MSM |
| 9 | 374574.97 | 2828380.98 | MSM |
| 10 | 373608.07 | 2827616.45 | MSM |
| 11 | 370632.42 | 2826634.56 | BQ |
| 12 | 370497.50 | 2827901.27 | BQ |
| 13 | 369620.55 | 2828321.01 | BQ |
| 14 | 371187.07 | 2826821.94 | BQ |
| 15 | 372243.92 | 2826012.45 | BQ |
| 16 | 371471.90 | 2826139.87 | BQ |
| 17 | 369463.14 | 2826649.55 | BQ |
| 18 | 370265.15 | 2825944.99 | BQ |
| 19 | 369193.31 | 2827848.81 | BQ |
| 20 | 370175.20 | 2827376.60 | BQ |

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



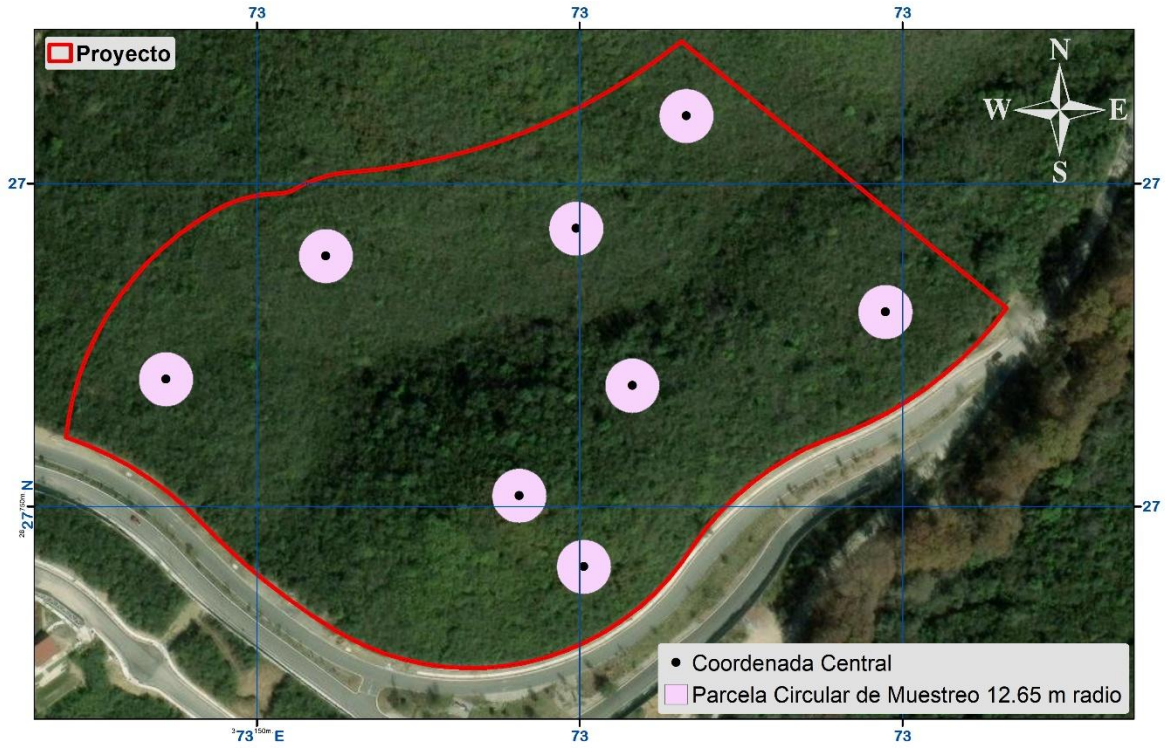



**Figura IV.41.-** Muestra la ubicación de los sitios de muestreo de flora sobre el Área del proyecto (área de influencia directa).

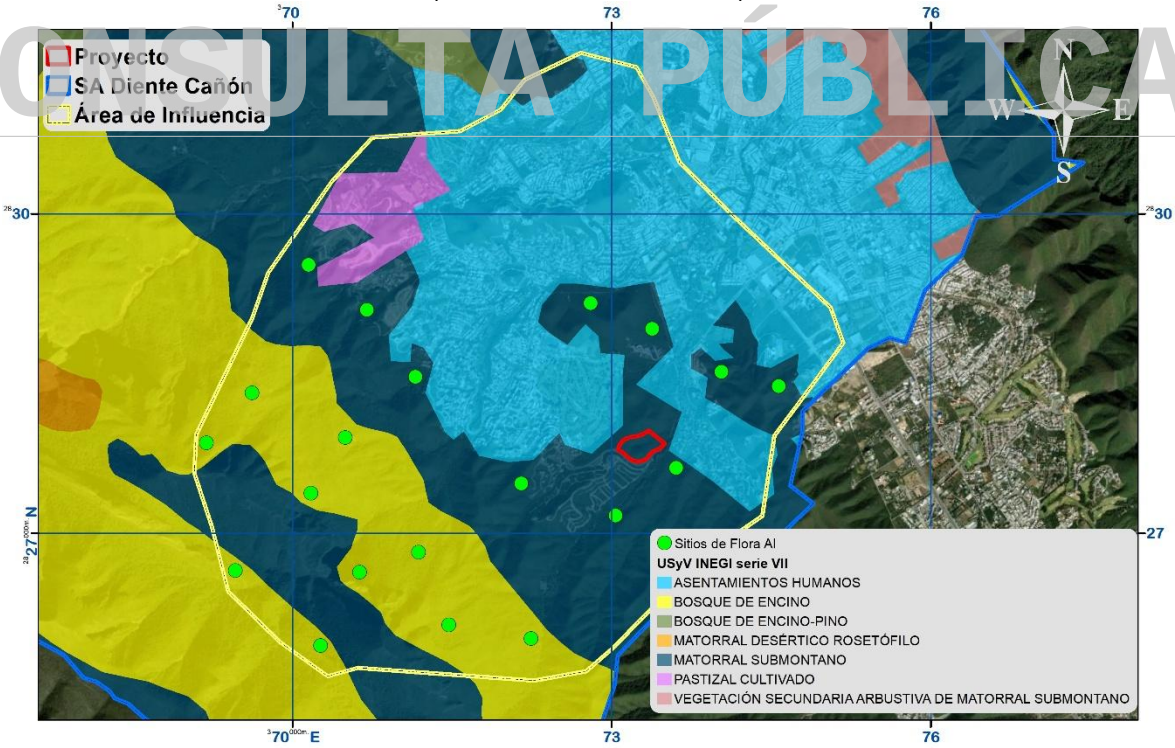



**Figura IV.42.-** Muestra la ubicación de los sitios de muestreo de flora sobre el Area de influencia(área de influencia indirecta).



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



## IV.2.2.1.3. Descripción del tipo de vegetación y su distribución en el área del proyecto, área de influencia y sistema ambiental.

De acuerdo a la INEGI serie VII se registró para el S.A. varios tipos de uso de suelo, siendo: Bosque de encino, bosque de encino-pino, matorral desértico rosetófilo, matorral submontano, asentamientos humanos, vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano y vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino-pino con ello y de acuerdo a las visitas de reconocimiento, sitios de muestreo y la literatura recabada se determinó que el área del proyecto presenta vegetación de tipo **vegetación de matorral submontano** (Fig.IV.43, Foto IV.11; **Anexo IX:** Mapa de Vegetación). A continuación, se describe brevemente:

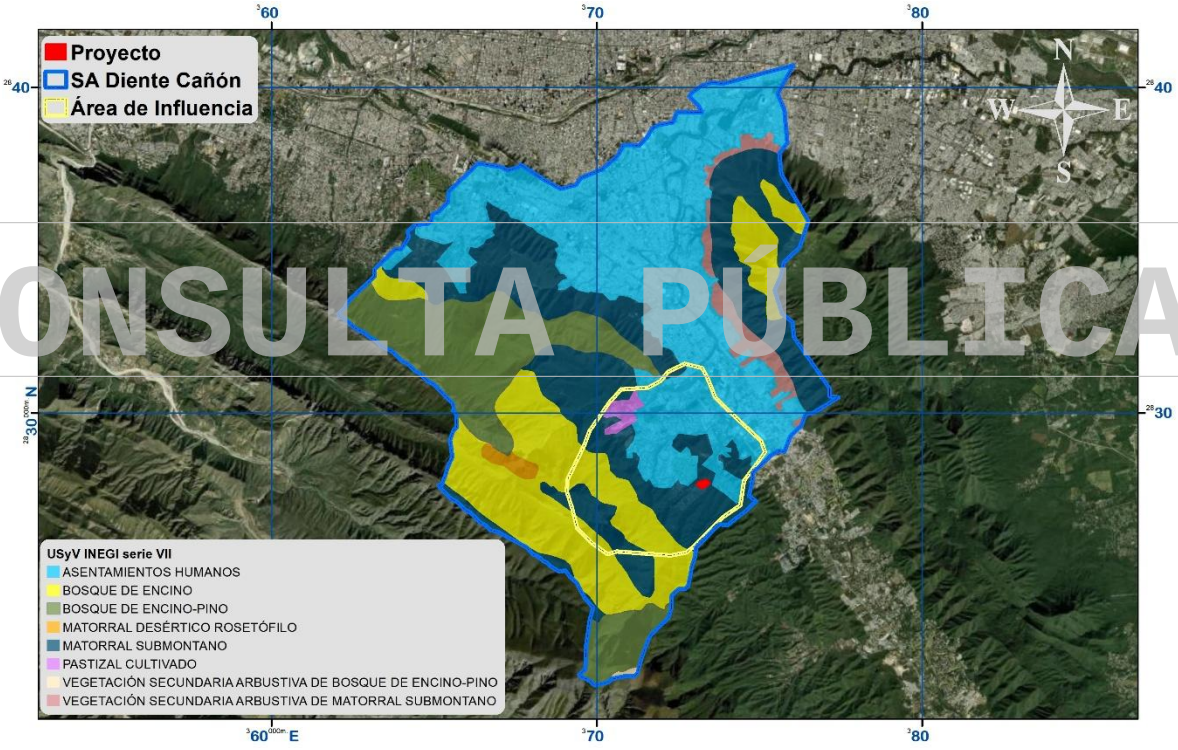



**Figura IV.43.** Tipo Vegetación y uso del suelo registrado para el S.A. y área de influencia.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA





**Foto IV.11.** Reconocimiento del tipo de vegetación en el área del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

### IV.2.2.1.4. Análisis de la riqueza especifica de la vegetación en el área del proyecto, área de influencia y sistema ambiental.

La flora está representada en el **área del proyecto** por **50 especies en total** (34 estrato alto, 16 estrato bajo) y en el **área de influencia** por **102 especies** (71 estrato alto, 31 estrato bajo).

Cabe señalar que por requisito de la Secretaría las únicas áreas a evaluar mediante metodologías y resultados son el área del proyecto (por la afectación directa a realizar) y del área de influencia a manera de tomar las áreas más próximas al proyecto para poder realizar una comparativa para comprobar la relevancia ecológica de las especies registradas a manera de que la vegetación que se verá afectada por el CUSTF está bien representada en el área de influencia. Además de lo anterior, se realiza un listado con datos obtenidos de otros proyectos colindantes al predio, así como bibliografía consultada para demostrar la biodiversidad presente en el **sistema ambiental**, donde este registra **363 especies** (184 estrato alto, 179



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



estrato bajo). A continuación, se presenta el listado de las especies de flora presentes para cada una de las áreas de estudio (Tabla IV.40).

**Tabla IV.40.** Listado de especies florísticas de las áreas en estudio.

| No | Estrato | *Nombre científico* | Nombre común | Sistema ambiental | Al/Micro cuenca | Predio | Estatus NOM-059 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Alto | *Celtis laevigata* | Palo blanco | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 2 | Alto | *Zanthoxylum fagara* | Colima | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 3 | Alto | *Callaeum macropterum* | Bejuco prieto | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 4 | Alto | *Condalia hookeri* | Brasil | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 5 | Alto | *Malpighia glabra* | Capulincillo | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 6 | Alto | *Fraxinus greggii* | Barretilla | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 7 | Alto | *Karwinskia humboldtiana* | Coyotillo | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 8 | Alto | *Nahuatlea hypoleuca* | Ocotillo | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 9 | Alto | *Ligustrum japonicum* | Trueno | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 10 | Alto | *Pistacia mexicana* | Pistacho mexicano | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 11 | Alto | *Quercus fusiformis* | Encino molino | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 12 | Alto | *Stillingia sanguinolenta* | Madroño negro | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 13 | Alto | *Lantana achyranthifolia* | Lantana blanca | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 14 | Alto | *Celtis pallida* | Granjeno | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 15 | Alto | *Croton incanus* | Croton | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 16 | Alto | *Chamaecrista greggii* | Camecrista | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 17 | Alto | *Dermatophyllum secundiflorum* | Colorín | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 18 | Alto | *Yucca filifera* | Yuca | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 19 | Alto | *Capsicum annuum* | Chile piquín | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 20 | Alto | *Baccharis salicifolia* | Falso sauce | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 21 | Alto | *Chromolaena odorata* | Ageratina | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 22 | Alto | *Cylindropuntia leptocaulis* | Tasajillo | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 23 | Alto | *Croton ciliatoglandulifer* | Croton ciliado | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 24 | Alto | *Cordia boissieri* | Anacahuita | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 25 | Alto | *Abutilon fruticosum* | Pelotazo | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 26 | Alto | *Diospyros texana* | Chapote prieto | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 27 | Alto | *Amyris madrensis* | Barreta china | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 28 | Alto | *Havardia pallens* | Tenaza | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 29 | Alto | *Decatropis bicolor* | Hoja dorada | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 30 | Alto | *Randia aculeata* | Crucetita | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 31 | Alto | *Sideroxylon celastrinum* | Coma | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 32 | Alto | *Neopringlea integrifolia* | Corvagallina | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 33 | Alto | *Forestiera angustifolia* | Panalero | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 34 | Alto | *Vachellia rigidula* | Gavia | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 35 | Alto | *Bernardia myricifolia* | Oreja de ratón | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 36 | Alto | *Aloysia macrostachya* | Aloysia | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 37 | Alto | *Abutilon grandifolium* | Malvavisco | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 38 | Alto | *Lycium berlandieri* | Cilindrillo | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 39 | Alto | *Calliandra eriophylla* | Charrasquillo | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 40 | Alto | *Jatropha dioica* | Sangre de drago | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 41 | Alto | *Erythrostemon mexicanus* | Hierba del potro | **Si** | **Si** | | Ninguno |

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| No | Estrato | *Nombre científico* | Nombre común | Sistema ambiental | Al/Micro cuenca | Predio | Estatus NOM-059 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 42 | Alto | *Ebenopsis ebano* | Ébano | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 43 | Alto | *Colubrina greggii* | Manzanita | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 44 | Alto | *Xylosma flexuosa* | Tejocotillo | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 45 | Alto | *Vachellia farnesiana* | Huizache | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 46 | Alto | *Justicia spicigera* | Muicle | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 47 | Alto | *Rhus microphylla* | Agrillo | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 48 | Alto | *Neltuma glandulosa* | Mezquite | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 49 | Alto | *Helietta parvifolia* | Barreta | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 50 | Alto | *Guaiacum angustifolium* | Guayacán | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 51 | Alto | *Casimiroa greggii* | Manguito | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 52 | Alto | *Salvia ballotiflora* | Salvia azul | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 53 | Alto | *Amyris texana* | Amiris | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 54 | Alto | *Chiococca pachyphylla* | Perlas de la virgen | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 55 | Alto | *Gymnosperma glutinosum* | Pegajosilla | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 56 | Alto | *Eysenhardtia texana* | Vara dulce | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 57 | Alto | *Ehretia anacua* | Anacua | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 58 | Alto | *Abutilon hypoleucum* | Malva | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 59 | Alto | *Schaefferia cuneifolia* | Capul | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 60 | Alto | *Quercus virginiana* | Encino siempre verde | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 61 | Alto | *Quercus polymorpha* | Encino roble | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 62 | Alto | *Quercus rysophylla* | Encino colorado | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 63 | Alto | *Senegalia wrightii* | Uña de gato | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 64 | Alto | *Sapindus drummondii* | Jaboncillo | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 65 | Alto | *Toxicodendron radicans* | Hiedra mala | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 66 | Alto | *Selenicereus spinulosus* | Reina de la noche | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 67 | Alto | *Lippia graveolens* | Oreganillo | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 68 | Alto | *Leucophyllum frutescens* | Cenizo | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 69 | Alto | *Opuntia lindheimeri* | Nopal | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 70 | Alto | *Senegalia berlandieri* | Guajillo | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 71 | Alto | *Cercocarpus fothergilloides* | Lantrisco | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 72 | Alto | *Porophyllum ruderale* | Pápalo | **Si** | | | Ninguno |
| 73 | Alto | *Prunus serotina* | Capulín | **Si** | | | Ninguno |
| 74 | Alto | *Quercus canbyi* | Encino duraznillo | **Si** | | | Ninguno |
| 75 | Alto | *Populus tremuloides* | Alamillo | **Si** | | | Ninguno |
| 76 | Alto | *Platanus occidentalis* | Álamo de río | **Si** | | | Ninguno |
| 77 | Alto | *Pluchea carolinensis* | Pluchea | **Si** | | | Ninguno |
| 78 | Alto | *Populus mexicana* | Álamo | **Si** | | | Ninguno |
| 79 | Alto | *Rubus trivialis* | Zarzamora | **Si** | | | Ninguno |
| 80 | Alto | *Salix nigra* | Sauce | **Si** | | | Ninguno |
| 81 | Alto | *Sarcomphalus obtusifolius* | Clepe | **Si** | | | Ninguno |
| 82 | Alto | *Ricinus communis* | Higuerilla | **Si** | | | Ninguno |
| 83 | Alto | *Quercua laceyi* | Encino azul | **Si** | | | Ninguno |
| 84 | Alto | *Quercus vaseyana* | Vaseyana | **Si** | | | Ninguno |
| 85 | Alto | *Rhus virens* | Agrito mayor | **Si** | | | Ninguno |
| 86 | Alto | *Mimosa malacophylla* | Chascarrillo | **Si** | | | Ninguno |
| 87 | Alto | *Mimosa pudica* | Dormilona | **Si** | | | Ninguno |
| 88 | Alto | *Morus alba* | Morera | **Si** | | | Ninguno |

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| No | Estrato | *Nombre científico* | Nombre común | Sistema ambiental | Al/Micro cuenca | Predio | Estatus NOM-059 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 89 | Alto | *Mimosa aculeaticarpa* | Espino | **Si** | | | Ninguno |
| 90 | Alto | *Mandevilla torosa* | Torosa | **Si** | | | Ninguno |
| 91 | Alto | *Manfreda virginica* | Amole de virginia | **Si** | | | Ninguno |
| 92 | Alto | *Melia azedarach* | Arbol del paraiso | **Si** | | | Ninguno |
| 93 | Alto | *Parthenium fruticosum* | Partenio | **Si** | | | Ninguno |
| 94 | Alto | *Parthenium incanum* | Mariola | **Si** | | | Ninguno |
| 95 | Alto | *Pinus pseudostrobus* | Pino lacio | **Si** | | | Ninguno |
| 96 | Alto | *Parkinsonia aculeata* | Retama | **Si** | | | Ninguno |
| 97 | Alto | *Nicotiana glauca* | Tabaquillo | **Si** | | | Ninguno |
| 98 | Alto | *Opuntia cochenilifera* | Noapal de cohinilla | **Si** | | | Ninguno |
| 99 | Alto | *Opuntia engelmannii* | Nopal cuijo | **Si** | | | Ninguno |
| 100 | Alto | *Brickellia laciniata* | Brickellia | **Si** | | | Ninguno |
| 101 | Alto | *Peteravenia malvifolia* | Peteravenia | **Si** | | | Ninguno |
| 102 | Alto | *Ceanothus caeruleus* | Chaquira | **Si** | | | Ninguno |
| 103 | Alto | *Xanthosoma robustum* | Hoja elegante | **Si** | | | Ninguno |
| 104 | Alto | *Ulmus crassifolia* | Olmo | **Si** | | | Ninguno |
| 105 | Alto | *Ungnadia speciosa* | Monilla | **Si** | | | Ninguno |
| 106 | Alto | *Urvillea ulmacea* | Urvillea | **Si** | | | Ninguno |
| 107 | Alto | *Rhynchosia longeracemosa* | Rhynchosia | **Si** | | | Ninguno |
| 108 | Alto | *Vitis cinerea* | Bejuco de uva | **Si** | | | Ninguno |
| 109 | Alto | *Buddleja cordata* | Tepozán blanco | **Si** | | | Ninguno |
| 110 | Alto | *Prunus persica* | Durazno | **Si** | | | Ninguno |
| 111 | Alto | *Purshia plicata* | Rosa silvestre | **Si** | | | Ninguno |
| 112 | Alto | *Platanus rzedowskii* | Sicomoro | **Si** | | | Ninguno |
| 113 | Alto | *Azadirachta indica* | Neem | **Si** | | | Ninguno |
| 114 | Alto | *Smilax bona-nox* | Zarzaparrilla | **Si** | | | Ninguno |
| 115 | Alto | *Solanum erianthum* | Salvadora | **Si** | | | Ninguno |
| 116 | Alto | *Stenocereus huastecorum* | Pitaya tamaulipeca | **Si** | | | Ninguno |
| 117 | Alto | *Sidneya tenuifolia* | Costilla de vaca | **Si** | | | Ninguno |
| 118 | Alto | *Senna lindheimeriana* | Sena | **Si** | | | Ninguno |
| 119 | Alto | *Senna wislizeni* | Carrozo | **Si** | | | Ninguno |
| 120 | Alto | *Sideroxylon lanuginosum* | Sideroxylon | **Si** | | | ninguno |
| 121 | Alto | *Thalictrum fendleri* | Thalictrum | **Si** | | | Ninguno |
| 122 | Alto | *Turnera diffusa* | Damiana | **Si** | | | Ninguno |
| 123 | Alto | *Typha domingensis* | Tule | **Si** | | | Ninguno |
| 124 | Alto | *Tecoma stans* | Tronadora | **Si** | | | Ninguno |
| 125 | Alto | *Tamarix ramosissima* | Pino salado | **Si** | | | Ninguno |
| 126 | Alto | *Tamaulipa azurea* | Tamaulipa | **Si** | | | Ninguno |
| 127 | Alto | *Taxodium mucronatum* | Ahuehuete | **Si** | | | Ninguno |
| 128 | Alto | *Mammillaria prolifera* | Biznaga prolifera | **Si** | | | Ninguno |
| 129 | Alto | *Carya ovata* | Nogal ovado | **Si** | | | Ninguno |
| 130 | Alto | *Castela texana* | Chaparro amargoso | **Si** | | | Ninguno |
| 131 | Alto | *Casuarina equisetifolia* | Casuarina | **Si** | | | Ninguno |
| 132 | Alto | *Carya illinoinensis* | Nogal de nuez lisa | **Si** | | | Ninguno |
| 133 | Alto | *Bauhinia ramosissima* | Pata de cabra | **Si** | | | Ninguno |
| 134 | Alto | *Bauhinia variegata* | Pata de vaca asiática | **Si** | | | Ninguno |
| 135 | Alto | *Bouvardia ternifolia* | Trompetilla | **Si** | | | Ninguno |

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| No | Estrato | *Nombre científico* | Nombre común | Sistema ambiental | Al/Micro cuenca | Predio | Estatus NOM-059 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 136 | Alto | *Citrus × aurantium* | Naranja | **Si** | | | Ninguno |
| 137 | Alto | *Colubrina texensis* | Colubrina | **Si** | | | Ninguno |
| 138 | Alto | *Cornus florida* | Corona de san pedro | **Si** | | | Ninguno |
| 139 | Alto | *Chiococca alba* | Perlilla | **Si** | | | Ninguno |
| 140 | Alto | *Cercidium macrum* | Palo verde | **Si** | | | Ninguno |
| 141 | Alto | *Cercis canadensis* | Duraznillo | **Si** | | | Ninguno |
| 142 | Alto | *Chilopsis linearis* | Mimbre | **Si** | | | Ninguno |
| 143 | Alto | *Agave albopilosa* | Agave de puntas mechudas | **Si** | | | Ninguno |
| 144 | Alto | *Agave americana* | Maguey americano | **Si** | | | Ninguno |
| 145 | Alto | *Agave asperrima* | Maguey aspero | **Si** | | | Ninguno |
| 146 | Alto | *Acer negundo* | Maple del huajuco | **Si** | | | Ninguno |
| 147 | Alto | *Abutilon malacum* | Amapola | **Si** | | | Ninguno |
| 148 | Alto | *Abutilon palmeri* | Malva de india | **Si** | | | Ninguno |
| 149 | Alto | *Acanthocereus tetragonus* | Cruceta | **Si** | | | Ninguno |
| 150 | Alto | *Anisacanthus cuadrifus* | Anisacantus | **Si** | | | Ninguno |
| 151 | Alto | *Asclepias curassavica* | Veintunilla | **Si** | | | Ninguno |
| 152 | Alto | *Asclepia oenotheroides* | Hierba de zizotes | **Si** | | | Ninguno |
| 153 | Alto | *Aloysia gratissima* | Jazminillo | **Si** | | | Ninguno |
| 154 | Alto | *Agave bracteosa* | Agave araña | **Si** | | | **P** |
| 155 | Alto | *Agave lechuguilla* | Lechuguilla | **Si** | | | Ninguno |
| 156 | Alto | *Agave victoriae-reginae* | Maguey noa | **Si** | | | **P** |
| 157 | Alto | *Juglans mollis* | Nogalillo | **Si** | | | Ninguno |
| 158 | Alto | *Koelreuteria paniculata* | Sombrilla japonesa | **Si** | | | Ninguno |
| 159 | Alto | *Lantana camara* | Cinco negritos | **Si** | | | Ninguno |
| 160 | Alto | *Jacaranda mimosifolia* | Jacaranda | **Si** | | | Ninguno |
| 161 | Alto | *Hamatocactus hamatacanthus* | Biznaga ganchuda | **Si** | | | Ninguno |
| 162 | Alto | *Heimia salicifolia* | Escoba de arroyo | **Si** | | | Ninguno |
| 163 | Alto | *Hesperaloe funifera* | Samandoca | **Si** | | | Ninguno |
| 164 | Alto | *Leucaena leucocephala* | Leucaena | **Si** | | | Ninguno |
| 165 | Alto | *Lippia alba* | Salvia lija | **Si** | | | Ninguno |
| 166 | Alto | *Mammillaria melanocentra* | Biznaga de centrales negras | **Si** | | | Ninguno |
| 167 | Alto | *Leucaena greggii* | Guaje | **Si** | | | Ninguno |
| 168 | Alto | *Lantana velutina* | Confeturilla | **Si** | | | Ninguno |
| 169 | Alto | *Lantana x urticoides* | Lantana horrida | **Si** | | | Ninguno |
| 170 | Alto | *Lasiacis divaricata* | Bambú silvestre | **Si** | | | Ninguno |
| 171 | Alto | *Dodonaea viscosa* | Chapulixtle | **Si** | | | Ninguno |
| 172 | Alto | *Echeveria simulans* | Echeveria | **Si** | | | Ninguno |
| 173 | Alto | *Echinocactus platyacanthus* | Biznaga burra | **Si** | | | **P** |
| 174 | Alto | *Desmanthus virgatus* | Desmanthus | **Si** | | | Ninguno |
| 175 | Alto | *Cyperus involucratus* | Papiro sombrilla | **Si** | | | Ninguno |
| 176 | Alto | *Dasylirion berlandieri* | Sotol | **Si** | | | Ninguno |
| 177 | Alto | *Delonix regia* | Framboyán | **Si** | | | Ninguno |
| 178 | Alto | *Eriobotrya japonica* | Nispero chino | **Si** | | | Ninguno |
| 179 | Alto | *Eysenhardtia polystachya* | Palo azul | **Si** | | | Ninguno |
| 180 | Alto | *Fraxinus americana* | Fresno | **Si** | | | Ninguno |
| 181 | Alto | *Echinocereus vierecki* | Alicoche | **Si** | | | Ninguno |
| 182 | Alto | *Echinocereus enneacanthus* | Pitaya | **Si** | | | Ninguno |

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| No | Estrato | *Nombre científico* | Nombre común | Sistema ambiental | Al/Micro cuenca | Predio | Estatus NOM-059 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 183 | Alto | *Echinocereus knippelianus* | Peyote verde | **Si** | | | **A** |
| 184 | Alto | *Echinocereus pentalophus* | Alicoche falso | **Si** | | | Ninguno |
| 1 | Bajo | *Giliastrum incisum* | Giliastrum | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 2 | Bajo | *Evolvulus alsinoides* | Pico de pájaro | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 3 | Bajo | *Centrosema virginianum* | Gallito | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 4 | Bajo | *Melinis repens* | Pasto carretero | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 5 | Bajo | *Aristida pansa* | Tres aristas perenne | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 6 | Bajo | *Setaria leucopila* | Zacate tempranero | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 7 | Bajo | *Hibiscus martianus* | Tulipancillo | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 8 | Bajo | *Myriopteris alabamensis* | Helecho de alabama | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 9 | Bajo | *Tragia urticifolia* | Tragia | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 10 | Bajo | *Meximalva filipes* | Meximalva | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 11 | Bajo | *Justicia fulvicoma* | Camaroncito | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 12 | Bajo | *Parthenium hysterophorus* | Hierba del golpe | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 13 | Bajo | *Justicia pilosella* | Muicle lengua de tubo | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 14 | Bajo | *Elytraria bromoides* | Elitraria | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 15 | Bajo | *Ruellia nudiflora* | Hierba de la calentura | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 16 | Bajo | *Pleopeltis polylepis* | Lengua de ciervo | **Si** | **Si** | **Si** | Ninguno |
| 17 | Bajo | *Cenchrus ciliaris* | Zacate buffel | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 18 | Bajo | *Bouteloua gracilis* | Zacate navajita | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 19 | Bajo | *Selaginella pilifera* | Doradilla | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 20 | Bajo | *Acourtia runcinata* | Peonía | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 21 | Bajo | *Clematis drummondii* | Barba de chivo | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 22 | Bajo | *Nama hispida* | Campanitas de arena | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 23 | Bajo | *Urtica dioica* | Ortiguilla | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 24 | Bajo | *Plantago major* | Plantago | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 25 | Bajo | *Malvastrum coromandelianum* | Escobillo | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 26 | Bajo | *Hedeoma drummondii* | Poleo | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 27 | Bajo | *Syntrichia ruralis* | Musgo | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 28 | Bajo | *Anemia mexicana* | Helecho rizado | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 29 | Bajo | *Eragrostis cilianensis* | Zacate apestoso | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 30 | Bajo | *Adiantum capillus-veneris* | Culantrillo | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 31 | Bajo | *Amaranthus polygonoides* | Quelite menor | **Si** | **Si** | | Ninguno |
| 32 | Bajo | *Salvia coccinea* | Salvia roja | **Si** | | | Ninguno |
| 33 | Bajo | *Salsola kali* | Rodadora | **Si** | | | Ninguno |
| 34 | Bajo | *Scutellaria drumondii* | Scutellaria | **Si** | | | Ninguno |
| 35 | Bajo | *Sanvitalia ocymoides* | Zinia trepadora | **Si** | | | Ninguno |
| 36 | Bajo | *Ruellia simplex* | Petunia mexicana | **Si** | | | Ninguno |
| 37 | Bajo | *Ratibida columnifera* | Sombrero mexicano | **Si** | | | Ninguno |
| 38 | Bajo | *Ranunculus sierrae-orientalis* | Orientalis | **Si** | | | Ninguno |
| 39 | Bajo | *Rivina humilis* | Bajatripa | **Si** | | | Ninguno |
| 40 | Bajo | *Rhinotropis lindheimeri* | Rinotropis | **Si** | | | Ninguno |
| 41 | Bajo | *Solanum rostratum* | Ayohuiztle | **Si** | | | Ninguno |
| 42 | Bajo | *Solanum eleagnifolium* | Trompillo | **Si** | | | Ninguno |
| 43 | Bajo | *Sphaeralcea angustifolia* | Hierba del negro | **Si** | | | Ninguno |
| 44 | Bajo | *Sorghum halepense* | Alpiste africano | **Si** | | | Ninguno |
| 45 | Bajo | *Sisymbrium irio* | Mostacilla | **Si** | | | Ninguno |

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| No | Estrato | *Nombre científico* | Nombre común | Sistema ambiental | Al/Micro cuenca | Predio | Estatus NOM-059 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 46 | Bajo | *Selaginella lepidophylla* | Dorada | **Si** | | | Ninguno |
| 47 | Bajo | *Sedum palmeri* | Palmeri | **Si** | | | Ninguno |
| 48 | Bajo | *Sida abutifolia* | Hierba de la viejita | **Si** | | | Ninguno |
| 49 | Bajo | *Setaria adhaerens* | Cadillon | **Si** | | | Ninguno |
| 50 | Bajo | *Pteris vittata* | Helecho de lima | **Si** | | | Ninguno |
| 51 | Bajo | *Oxalis violacea* | Trébol morado | **Si** | | | Ninguno |
| 52 | Bajo | *Oxalis dichondrifolia* | Oxalis | **Si** | | | Ninguno |
| 53 | Bajo | *Passiflora ligularis* | Granada china | **Si** | | | Ninguno |
| 54 | Bajo | *Passiflora foetida* | Maracuyá silvestre | **Si** | | | Ninguno |
| 55 | Bajo | *Oenothera rosea* | Oenothera | **Si** | | | Ninguno |
| 56 | Bajo | *Nama jamaicensis* | Nama | **Si** | | | Ninguno |
| 57 | Bajo | *Myriopteris tomentosa* | Helecho mil alas lanoso | **Si** | | | Ninguno |
| 58 | Bajo | *Oenothera hartwegii* | Oenothera amarilla | **Si** | | | Ninguno |
| 59 | Bajo | *Neptunia plena* | Neptunia | **Si** | | | Ninguno |
| 60 | Bajo | *Portulaca oleracea* | Verdolaga | **Si** | | | ninguno |
| 61 | Bajo | *Porophyllum scoparium* | Jarilla | **Si** | | | Ninguno |
| 62 | Bajo | *Proboscidea parviflora* | Torito | **Si** | | | Ninguno |
| 63 | Bajo | *Portulaca pilosa* | Chisme | **Si** | | | Ninguno |
| 64 | Bajo | *Pleopeltis michauxiana* | Helecho de la resureccion | **Si** | | | Ninguno |
| 65 | Bajo | *Pellaea atroporpurea* | Atroporpurea | **Si** | | | Ninguno |
| 66 | Bajo | *Pavonia lasitepala* | Pavonia | **Si** | | | Ninguno |
| 67 | Bajo | *Physalis cinerascens* | Tomatillo | **Si** | | | Ninguno |
| 68 | Bajo | *Pellaea ovata* | Pellaea | **Si** | | | Ninguno |
| 69 | Bajo | *Metastelma barbigerum* | Metastelma | **Si** | | | Ninguno |
| 70 | Bajo | *Acleisanthes obtusa* | Acleisantes | **Si** | | | Ninguno |
| 71 | Bajo | *Cyperus alternifolius* | Paragüitas de madagascar | **Si** | | | Ninguno |
| 72 | Bajo | *Verbesina microptera* | Microptera | **Si** | | | Ninguno |
| 73 | Bajo | *Maurandya antirrhiniflora* | Hierba del corazon | **Si** | | | Ninguno |
| 74 | Bajo | *Zephyranthes drummondii* | Flor de mayo | **Si** | | | Ninguno |
| 75 | Bajo | *Zephyranthes chlorosolen* | Cebolla de monte | **Si** | | | Ninguno |
| 76 | Bajo | *Eucnide bartonioides* | Eucnide | **Si** | | | Ninguno |
| 77 | Bajo | *Delphinium madrense* | Espuela de caballero | **Si** | | | Ninguno |
| 78 | Bajo | *Helenium elegans* | Helenium | **Si** | | | Ninguno |
| 79 | Bajo | *Herissantia crispa* | Hierba del campo | **Si** | | | Ninguno |
| 80 | Bajo | *Argemone albiflora* | Albiflora | **Si** | | | Ninguno |
| 81 | Bajo | *Peperomia liebmannii* | Verdolaguita | **Si** | | | Ninguno |
| 82 | Bajo | *Solanum nigrescens* | Hierba mora | **Si** | | | Ninguno |
| 83 | Bajo | *Nothoscordum bivalve* | Cebolleta | **Si** | | | Ninguno |
| 84 | Bajo | *Oxalis drummondii* | Trébol | **Si** | | | Ninguno |
| 85 | Bajo | *Acmella repens* | Tripa de pollo | **Si** | | | Ninguno |
| 86 | Bajo | *Verbesina encelioides* | Hierba de la bruja | **Si** | | | Ninguno |
| 87 | Bajo | *Wedelia hispida* | Wedelia | **Si** | | | Ninguno |
| 88 | Bajo | *Thymophylla micropoides* | Parraleña | **Si** | | | Ninguno |
| 89 | Bajo | *Thamnosma texana* | Thamnosma | **Si** | | | Ninguno |
| 90 | Bajo | *Tillandsia recurvata* | Gallinita | **Si** | | | Ninguno |
| 91 | Bajo | *Thymophylla pentachaeta* | Limoncillo | **Si** | | | Ninguno |
| 92 | Bajo | *Teucrium cubense* | Agrimonia | **Si** | | | Ninguno |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| No | Estrato | *Nombre científico* | Nombre común | Sistema ambiental | Al/Micro cuenca | Predio | Estatus NOM-059 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 93 | Bajo | *Stellaria cuspidata* | Stellaria | **Si** | | | Ninguno |
| 94 | Bajo | *Stachys agraria* | Toronjil | **Si** | | | Ninguno |
| 95 | Bajo | *Tetraneuris linearifolia* | Tetraneuris | **Si** | | | Ninguno |
| 96 | Bajo | *Taraxacum officinale* | Diente de león | **Si** | | | Ninguno |
| 97 | Bajo | *Verbena halei* | Verbena | **Si** | | | Ninguno |
| 98 | Bajo | *Verbena canescens* | Verbena gris | **Si** | | | Ninguno |
| 99 | Bajo | *Waltheria indica* | Tapacola | **Si** | | | Ninguno |
| 100 | Bajo | *Verbesina persicifolia* | Hierba del toro | **Si** | | | Ninguno |
| 101 | Bajo | *Tridax procumbens* | Tridax | **Si** | | | Ninguno |
| 102 | Bajo | *Tiquilia canescens* | Oreja de perro | **Si** | | | Ninguno |
| 103 | Bajo | *Tillandsia usneoides* | Heno | **Si** | | | Ninguno |
| 104 | Bajo | *Tradescantia pallida* | Hierba del pollo | **Si** | | | Ninguno |
| 105 | Bajo | *Tiquilia greggii* | Hierba del cenizo | **Si** | | | Ninguno |
| 106 | Bajo | *Cirsium texanum* | Cardo | **Si** | | | Ninguno |
| 107 | Bajo | *Chrysactinia pinnata* | Damianita | **Si** | | | Ninguno |
| 108 | Bajo | *Cynanchum unifarium* | Talayote | **Si** | | | Ninguno |
| 109 | Bajo | *Commelina erecta* | Cantillo | **Si** | | | Ninguno |
| 110 | Bajo | *Chrysactinia mexicana* | Crisactinia | **Si** | | | Ninguno |
| 111 | Bajo | *Cenchrus echinatus* | Cadillo | **Si** | | | Ninguno |
| 112 | Bajo | *Cardiospermum halicacabum* | Bejuco tronador | **Si** | | | Ninguno |
| 113 | Bajo | *Cevallia sinuata* | Cevallia | **Si** | | | Ninguno |
| 114 | Bajo | *Cenchrus setaceus* | Pasto de elefante | **Si** | | | Ninguno |
| 115 | Bajo | *Distimake dissectus* | Aguinaldo de almendra | **Si** | | | Ninguno |
| 116 | Bajo | *Dichondra repens* | Centavito | **Si** | | | Ninguno |
| 117 | Bajo | *Erigeron bonariensis* | Hierba carnicera | **Si** | | | Ninguno |
| 118 | Bajo | *Eleocharis geniculata* | Pasto de agua | **Si** | | | Ninguno |
| 119 | Bajo | *Datura innoxia* | Toloache | **Si** | | | Ninguno |
| 120 | Bajo | *Dalea bicolor* | Engordacabra | **Si** | | | Ninguno |
| 121 | Bajo | *Cynodon dactylon* | Zacate bermuda | **Si** | | | Ninguno |
| 122 | Bajo | *Dalea lutea* | Escobilla amarilla | **Si** | | | Ninguno |
| 123 | Bajo | *Dalea greggii* | Oregano cimarrón | **Si** | | | Ninguno |
| 124 | Bajo | *Calyptocarpus vialis* | Hierba del caballo | **Si** | | | Ninguno |
| 125 | Bajo | *Anemone berlandieri* | Anemone | **Si** | | | Ninguno |
| 126 | Bajo | *Amaranthus palmeri* | Quintonil tropical | **Si** | | | Ninguno |
| 127 | Bajo | *Aristolochia pentandra* | Aristoloquia | **Si** | | | Ninguno |
| 128 | Bajo | *Argemone mexicana* | Mala mujer | **Si** | | | Ninguno |
| 129 | Bajo | *Allium glandulosum* | Cebollín | **Si** | | | Ninguno |
| 130 | Bajo | *Acalypha pleoides* | Chilitos | **Si** | | | Ninguno |
| 131 | Bajo | *Acalypha monostachya* | Hierba del cancer | **Si** | | | Ninguno |
| 132 | Bajo | *Adiantum tricholepis* | Cilantrillo | **Si** | | | Ninguno |
| 133 | Bajo | *Acalypha radians* | Cancerilla | **Si** | | | Ninguno |
| 134 | Bajo | *Boerhavia erecta* | Boerhavia | **Si** | | | Ninguno |
| 135 | Bajo | *Boerhavia coccinea* | Abrojo rojo | **Si** | | | Ninguno |
| 136 | Bajo | *Bouteloua curtipendula* | Banderilla | **Si** | | | Ninguno |
| 137 | Bajo | *Boerhavia linearifolia* | Linearifolia | **Si** | | | Ninguno |
| 138 | Bajo | *Bidens pilosa* | Acahuale blanco | **Si** | | | Ninguno |
| 139 | Bajo | *Asplenium resiliens* | Asplenium | **Si** | | | Ninguno |

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| No | Estrato | *Nombre científico* | Nombre común | Sistema ambiental | Al/Micro cuenca | Predio | Estatus NOM-059 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 140 | Bajo | *Asplenium nesioticum* | Helecho perejil | **Si** | | | Ninguno |
| 141 | Bajo | *Bidens odorata* | Aceitilla | **Si** | | | ninguno |
| 142 | Bajo | *Astrolepis sinuata* | Doradilla ondulada | **Si** | | | Ninguno |
| 143 | Bajo | *Kallstroemia rosei* | Verdolaguilla | **Si** | | | Ninguno |
| 144 | Bajo | *Kalanchoe daigremontiana* | Planta lagarto | **Si** | | | Ninguno |
| 145 | Bajo | *Lepidium virginicum* | Lentejilla | **Si** | | | Ninguno |
| 146 | Bajo | *Krameria ramosissima* | Calderona | **Si** | | | Ninguno |
| 147 | Bajo | *Ipomoea purpurea* | Campanilla morada | **Si** | | | Ninguno |
| 148 | Bajo | *Indigofera lindhermeriana* | Indigofera | **Si** | | | Ninguno |
| 149 | Bajo | *Ibervillea lindheimeri* | Wereke | **Si** | | | Ninguno |
| 150 | Bajo | *Ipomoea hederacea* | Hederacea | **Si** | | | Ninguno |
| 151 | Bajo | *Indigofera miniata* | Chicharo escarlata | **Si** | | | Ninguno |
| 152 | Bajo | *Melothria pendula* | Sandia de raton | **Si** | | | Ninguno |
| 153 | Bajo | *Melochia pyramidata* | Escobilla | **Si** | | | Ninguno |
| 154 | Bajo | *Myriopteris aemula* | Aemula | **Si** | | | Ninguno |
| 155 | Bajo | *Monarda citriodora* | Monarda | **Si** | | | Ninguno |
| 156 | Bajo | *Matelea reticulata* | Matelea | **Si** | | | Ninguno |
| 157 | Bajo | *Lysimachia arvensis* | Jabonera | **Si** | | | Ninguno |
| 158 | Bajo | *Lupinus texensis* | Lupino texano | **Si** | | | Ninguno |
| 159 | Bajo | *Mandevilla lanuginosa* | Flor de san juan | **Si** | | | Ninguno |
| 160 | Bajo | *Malvastrum americanum* | Taparrabo | **Si** | | | Ninguno |
| 161 | Bajo | *Hunzikeria texana* | Hunzikeria | **Si** | | | Ninguno |
| 162 | Bajo | *Euphorbia prostrata* | Hierba de la golondrina | **Si** | | | Ninguno |
| 163 | Bajo | *Euphorbia montereyana* | Montereyana | **Si** | | | Ninguno |
| 164 | Bajo | *Euploca procumbres* | Cola de alacrán | **Si** | | | Ninguno |
| 165 | Bajo | *Euploca confertifolia* | Romero cimarrón | **Si** | | | Ninguno |
| 166 | Bajo | *Euphorbia heterophylla* | Lechero | **Si** | | | Ninguno |
| 167 | Bajo | *Erigeron karvinskianus* | Marimonia | **Si** | | | Ninguno |
| 168 | Bajo | *Erigeron canadensis* | Hierba canadensis | **Si** | | | Ninguno |
| 169 | Bajo | *Euphorbia dentata* | Dentata | **Si** | | | Ninguno |
| 170 | Bajo | *Erigeron modestus* | Modestus | **Si** | | | Ninguno |
| 171 | Bajo | *Heliotropium angiospermum* | Alacrancillo | **Si** | | | Ninguno |
| 172 | Bajo | *Helianthus annuus* | Girasol | **Si** | | | Ninguno |
| 173 | Bajo | *Hoffmannseggia glauca* | Porotillo | **Si** | | | Ninguno |
| 174 | Bajo | *Heliotropium curassavicum* | Hierba de fuego | **Si** | | | Ninguno |
| 175 | Bajo | *Gutierrezia texana* | Gutierrezia | **Si** | | | Ninguno |
| 176 | Bajo | *Glandularia bipinnatifida* | Alfombrilla de campo | **Si** | | | Ninguno |
| 177 | Bajo | *Euploca torreyi* | Euploca | **Si** | | | Ninguno |
| 178 | Bajo | *Gutierrezia sarothrae* | Hierba de san nicolas | **Si** | | | Ninguno |
| 179 | Bajo | *Glandularia canadensis* | Glandularia | **Si** | | | Ninguno |

CONSULTA PÚBLICA

### IV.2.2.1.5. Resultados del análisis de la vegetación.

A continuación, se presenta en secciones separadas los resultados obtenidos tanto para el área del proyecto como para el área de influencia. Al final del análisis de



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



cada área de estudio se realiza un comparativo señalizando la problemática identificada entre el área de influencia y el área del proyecto.

**Resultados de la vegetación en el Área del proyecto.**

La Tabla IV.41 muestra los resultados de los parámetros ecológicos estimados para el área del proyecto.

De acuerdo con los valores obtenidos **para el estrato alto** la especie ***Vachellia rigidula*** resultó ser la especie más abundante (Ar), las especies ***Forestiera angustifolia*** fueron las más frecuente (Fr), mientras que la más dominante (Dr) resultó ser ***Fraxinus greggii.*** **Para el estrato bajo**, la especie ***Aristida pansa*** resultó ser la especie más dominante (Dr) mientras que ***Meximalva filipes*** fue la más abundante (Ar) y la más Frecuente (Fr).

De acuerdo con los resultados obtenidos para el índice de valor de importancia, se puede observar que las especies más relevantes del estrato arbóreo-arbustivo y herbáceo del **área del proyecto** son: ***Vachellia rigidula*** y ***Setaria leucopila*** (Fotos IV.12 y IV.13). En la Gráfica IV.1 se presentan los parámetros bióticos de abundancia, frecuencia y dominancia relativa en conjunto para los dos estratos.

CONSULTA PÚBLICA

**Tabla IV.41.** Parámetros ecológicos del área de proyecto.

| Estrato | No | Nombre científico | Nombre común | Abundancia relativa | Dominancia relativa | Frecuencia relativa | Índice de Valor de Importancia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Alto | 1 | *Abutilon fruticosum* | Pelotazo | 4.80 | 0.77 | 1.53 | 7.10 |
| Alto | 2 | *Amyris madrensis* | Barreta china | 0.25 | 2.70 | 1.53 | 4.48 |
| Alto | 3 | *Baccharis salicifolia* | Falso sauce | 0.51 | 2.87 | 1.53 | 4.90 |
| Alto | 4 | *Callaeum macropterum* | Bejuco prieto | 0.25 | 0.25 | 1.53 | 2.03 |
| Alto | 5 | *Capsicum annuum* | Chile piquín | 0.25 | 1.77 | 0.76 | 2.79 |
| Alto | 6 | *Celtis laevigata* | Palo blanco | 0.38 | 4.56 | 2.29 | 7.23 |
| Alto | 7 | *Celtis pallida* | Granjeno | 0.63 | 2.03 | 2.29 | 4.95 |
| Alto | 8 | *Chamaecrista greggii* | Camecrista | 1.64 | 1.42 | 2.29 | 5.35 |
| Alto | 9 | *Chromolaena odorata* | Ageratina | 5.06 | 0.56 | 5.34 | 10.96 |
| Alto | 10 | *Condalia hookeri* | Brasil | 0.25 | 3.04 | 1.53 | 4.82 |
| Alto | 11 | *Cordia boissieri* | Anacahuita | 5.69 | 4.90 | 3.82 | 14.41 |
| Alto | 12 | *Croton ciliatoglandulifer* | Croton ciliado | 1.26 | 0.69 | 3.05 | 5.01 |
| Alto | 13 | *Croton incanus* | Croton | 0.51 | 0.30 | 1.53 | 2.33 |
| Alto | 14 | *Cylindropuntia leptocaulis* | Tasajillo | 0.38 | 1.01 | 0.76 | 2.16 |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| Estrato | No | Nombre científico | Nombre común | Abundancia relativa | Dominancia relativa | Frecuencia relativa | Índice de Valor de Importancia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Alto | 15 | *Decatropis bicolor* | Hoja dorada | 4.93 | 1.77 | 2.29 | 8.99 |
| Alto | 16 | *Dermatophyllum secundiflorum* | Colorín | 0.25 | 1.86 | 0.76 | 2.87 |
| Alto | 17 | *Diospyros texana* | Chapote prieto | 3.29 | 4.33 | 6.11 | 13.72 |
| Alto | 18 | *Forestiera angustifolia* | Panalero | 7.08 | 2.41 | 6.11 | 15.59 |
| Alto | 19 | *Fraxinus greggii* | Barretilla | 0.25 | 10.14 | 1.53 | 11.92 |
| Alto | 20 | *Havardia pallens* | Tenaza | 6.32 | 2.92 | 3.05 | 12.29 |
| Alto | 21 | *Karwinskia humboldtiana* | Coyotillo | 1.52 | 1.65 | 3.82 | 6.98 |
| Alto | 22 | *Lantana achyranthifolia* | Lantana blanca | 11.25 | 0.67 | 6.11 | 18.03 |
| Alto | 23 | *Ligustrum japonicum* | Trueno | 1.52 | 3.24 | 3.82 | 8.57 |
| Alto | 24 | *Malpighia glabra* | Capulincillo | 0.51 | 1.86 | 1.53 | 3.89 |
| Alto | 25 | *Nahuatlea hypoleuca* | Ocotillo | 6.95 | 4.84 | 3.05 | 14.85 |
| Alto | 26 | *Neopringlea integrifolia* | Corvagallina | 6.32 | 3.39 | 4.58 | 14.29 |
| Alto | 27 | *Pistacia mexicana* | Pistacho mexicano | 1.26 | 4.78 | 3.82 | 9.86 |
| Alto | 28 | *Quercus fusiformis* | Encino molino | 0.76 | 7.04 | 3.05 | 10.85 |
| Alto | 29 | *Randia aculeata* | Crucetita | 2.02 | 1.58 | 3.82 | 7.42 |
| Alto | 30 | *Sideroxylon celastrinum* | Coma | 1.14 | 3.75 | 2.29 | 7.18 |
| Alto | 31 | *Stillingia sanguinolenta* | Madroño negro | 0.25 | 3.55 | 1.53 | 5.33 |
| Alto | 32 | *Vachellia rigidula* | Gavia | 18.20 | 2.63 | 6.11 | 26.94 |
| Alto | 33 | *Yucca filifera* | Yuca | 0.25 | 8.45 | 1.53 | 10.23 |
| Alto | 34 | *Zanthoxylum fagara* | Colima | 4.05 | 2.27 | 5.34 | 11.65 |
| Bajo | 1 | *Aristida pansa* | Tres aristas perenne | 6.67 | 12.73 | 6.82 | 26.21 |
| Bajo | 2 | *Centrosema virginianum* | Gallito | 3.33 | 8.49 | 4.55 | 16.37 |
| Bajo | 3 | *Elytraria bromoides* | Elitraria | 5.00 | 3.11 | 6.82 | 14.93 |
| Bajo | 4 | *Evolvulus alsinoides* | Pico de pájaro | 3.33 | 7.21 | 4.55 | 15.09 |
| Bajo | 5 | *Giliastrum incisum* | Giliastrum | 3.33 | 4.24 | 4.55 | 12.12 |
| Bajo | 6 | *Hibiscus martianus* | Tulipancillo | 1.67 | 8.49 | 2.27 | 12.43 |
| Bajo | 7 | *Justicia fulvicoma* | Camaroncito | 6.67 | 2.55 | 4.55 | 13.76 |
| Bajo | 8 | *Justicia pilosella* | Muicle lengua de tubo | 10.00 | 2.90 | 11.36 | 24.26 |
| Bajo | 9 | *Melinis repens* | Pasto carretero | 10.00 | 6.36 | 4.55 | 20.91 |
| Bajo | 10 | *Meximalva filipes* | Meximalva | 11.67 | 5.09 | 15.91 | 32.67 |
| Bajo | 11 | *Myriopteris alabamensis* | Helecho de alabama | 11.67 | 3.58 | 6.82 | 22.06 |
| Bajo | 12 | *Parthenium hysterophorus* | Hierba del golpe | 6.67 | 6.36 | 4.55 | 17.58 |
| Bajo | 13 | *Pleopeltis polylepis* | Lengua de ciervo | 1.67 | 8.49 | 2.27 | 12.43 |
| Bajo | 14 | *Ruellia nudiflora* | Hierba de la calentura | 3.33 | 4.88 | 4.55 | 12.76 |
| Bajo | 15 | *Setaria leucopila* | Zacate tempranero | 11.67 | 12.12 | 11.36 | 35.15 |
| Bajo | 16 | *Tragia urticifolia* | Tragia | 3.33 | 3.39 | 4.55 | 11.27 |

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA





**Foto IV.12.** *Vachellia rigidula* como la especie de mayor valor de importancia en el estrato alto del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

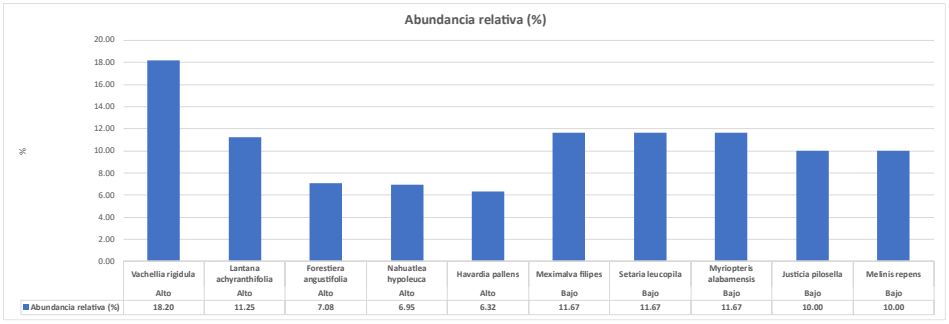


**Foto IV.13.** *Setaria leucopila* como la especie con mayor valor de importancia en el estrato bajo del área del proyecto.

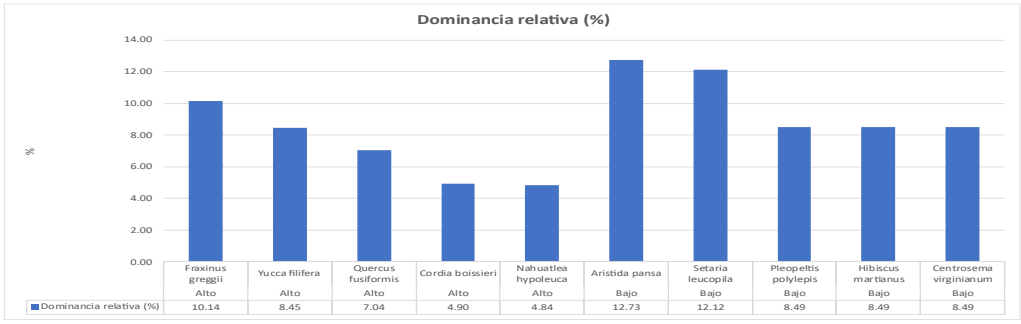


CONSULTA PÚBLICA

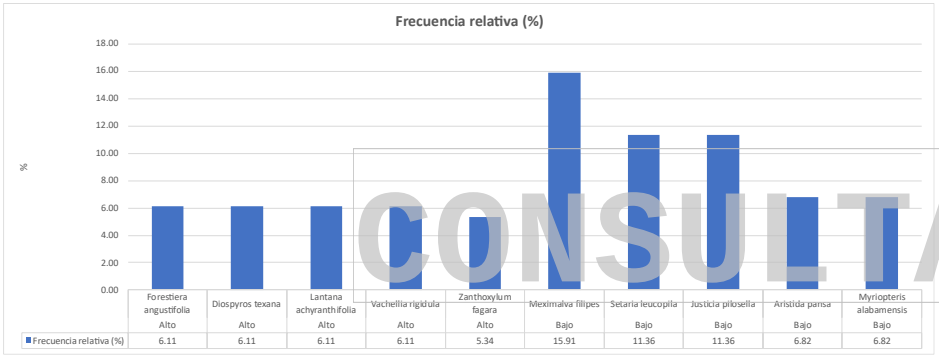
CONSULTA PÚBLICA



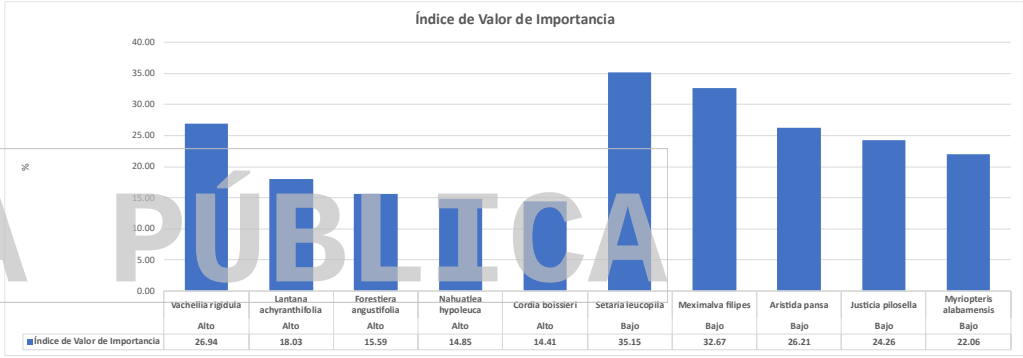

| | Vachellia rigidula | Lantana achyranthifolia | Forestiera angustifolia | Nahuatlea hypoleuca | Havardia pallens | Meximalva filipes | Setaria leucopila | Myriopteris alabamensis | Justicia pilosella | Melinis repens |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Alto | Alto | Alto | Alto | Alto | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo |
| Abundancia relativa (%) | 18.20 | 11.25 | 7.08 | 6.95 | 6.32 | 11.67 | 11.67 | 11.67 | 10.00 | 10.00 |




| | Fraxinus greggii | Yucca filifera | Quercus fusiformis | Cordia boissieri | Nahuatlea hypoleuca | Aristida pansa | Setaria leucopila | Pleopeltis polylepis | Hibiscus martianus | Centrosema virginianum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Alto | Alto | Alto | Alto | Alto | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo |
| Dominancia relativa (%) | 10.14 | 8.45 | 7.04 | 4.90 | 4.84 | 12.73 | 12.12 | 8.49 | 8.49 | 8.49 |




| | Forestiera angustifolia | Diospyros texana | Lantana achyranthifolia | Vachellia rigidula | Zanthoxylum fagara | Meximalva filipes | Setaria leucopila | Justicia pilosella | Aristida pansa | Myriopteris alabamensis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Alto | Alto | Alto | Alto | Alto | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo |
| Frecuencia relativa (%) | 6.11 | 6.11 | 6.11 | 6.11 | 5.34 | 15.91 | 11.36 | 11.36 | 6.82 | 6.82 |




| | Vachellia rigidula | Lantana achyranthifolia | Forestiera angustifolia | Nahuatlea hypoleuca | Cordia boissieri | Setaria leucopila | Meximalva filipes | Aristida pansa | Justicia pilosella | Myriopteris alabamensis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Alto | Alto | Alto | Alto | Alto | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo |
| Índice de Valor de Importancia | 26.94 | 18.03 | 15.59 | 14.85 | 14.41 | 35.15 | 32.67 | 26.21 | 24.26 | 22.06 |

**Gráfica IV.1.** Representación de las especies más relevantes en el cálculo de los parámetros ecológicos del estrato alto y bajo.



CONSULTA PÚBLICA

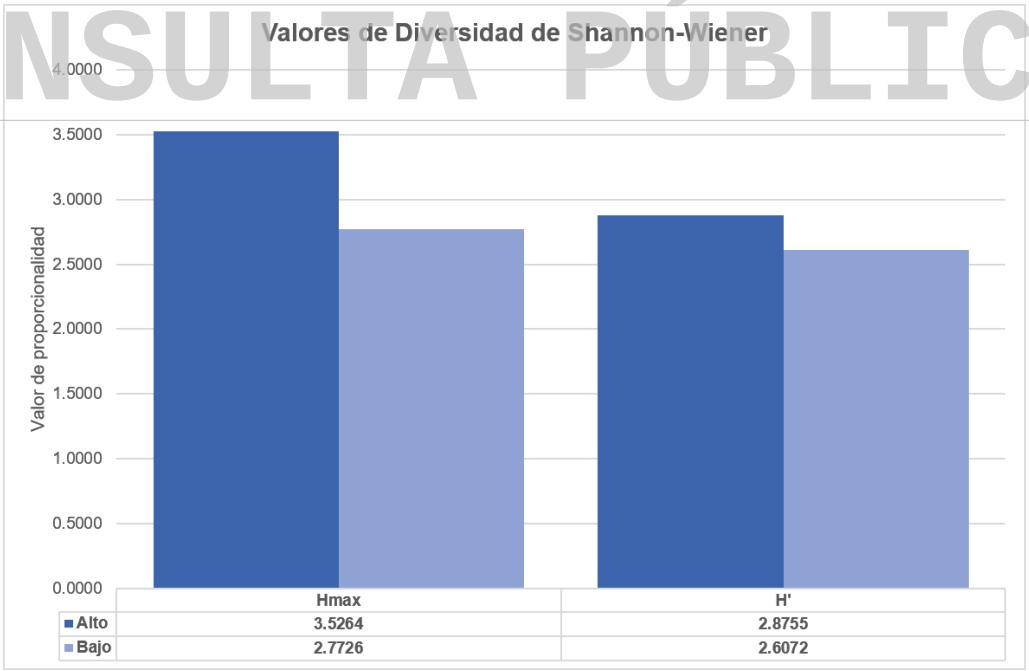
CONSULTA PÚBLICA



Derivado del número de especies identificadas en el muestreo cualitativo y con el número de individuos cuantificados en el estudio de caracterización en la superficie a impactar, se estimaron los índices de riqueza a través de tres métodos: Margalef, Gleason y Menhinick, así como el de diversidad de especies Shannon-Wiener. Para el estrato alto se obtuvieron los valores de riqueza de **11.386, 11.732 y 1.209**, respectivamente y **2.8755** para el Índice de Shannon; la máxima diversidad que puede alcanzar este estrato en el área del proyecto es de **3.5264** lo cual indica que el ecosistema estudiado está lejos de alcanzar la máxima diversidad (Gráfica IV.2).

Mientras que para el estrato bajo se obtuvieron los valores de riqueza de **8.436, 8.998 y 2.066**, Margalef, Gleason y Menhinick respectivamente, y de **2.6072** para el Índice de Shannon; la máxima diversidad que puede alcanzar este estrato en el área del proyecto es de **2.7726** lo cual indica que el ecosistema bajo estudio está a más de la mitad de alcanzar la máxima diversidad (Gráfica IV.2).

CONSULTA PÚBLICA




**Gráfica IV.2.** Índice de Shannon-Wiener y su máximo valor alcanzable en el estrato alto y bajo del **área del proyecto.**

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



Esto nos da a entender que el ecosistema cuenta con una relevancia ecológica media, sin embargo, puede soportar los impactos resultantes por la ejecución del proyecto.

**Resultados de la vegetación en el Área de influencia**

La Tabla IV.42 muestra los resultados de los parámetros ecológicos estimados para el Matorral submontano y zona urbana presentes en el área de influencia. De acuerdo con los valores obtenidos la especie ***Havardia pallens*** resultó ser la especie más abundante (Ar), ***Vachellia rigidula*** la más frecuente (Fr), mientras que ***Vachellia farnesiana*** fue la más dominante (Dr)***.*** Para el estrato bajo, la especie ***Cenchrus ciliaris*** resultó ser la especie más abundante (Ar) y la más frecuente (Fr), mientras que ***Eragrostis cilianensis*** fue la más dominante (Dr). En la Gráfica IV.3 se presentan los parámetros bióticos de abundancia, frecuencia y dominancia relativa en conjunto para cada estrato.

De acuerdo con los resultados obtenidos para el índice de valor de importancia, se puede observar que las especies más relevantes del estrato alto y estrato bajo son ***Havardia pallens*** y ***Cenchrus ciliaris*** respectivamente. En la Gráfica IV.3 se presentan los parámetros bióticos de abundancia, frecuencia y dominancia relativa en conjunto para los dos estratos.

**Tabla IV.42.** Parámetros ecológicos del estrato alto y bajo del **área de influencia.**

| No | Estrato | *Nombre científico* | Nombre común | Abundancia relativa | Dominancia relativa | Frecuencia relativa | Índice de Valor de Importancia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Alto | *Abutilon fruticosum* | Pelotazo | 0.25 | 0.21 | 0.31 | 0.77 |
| 2 | Alto | *Abutilon grandifolium* | Malvavisco | 0.66 | 0.52 | 0.62 | 1.80 |
| 3 | Alto | *Abutilon hypoleucum* | Malva | 1.11 | 0.36 | 0.93 | 2.39 |
| 4 | Alto | *Aloysia macrostachya* | Aloysia | 0.11 | 0.28 | 0.62 | 1.01 |
| 5 | Alto | *Amyris madrensis* | Barreta china | 0.11 | 1.38 | 0.62 | 2.11 |
| 6 | Alto | *Amyris texana* | Amiris | 0.61 | 1.32 | 0.93 | 2.86 |
| 7 | Alto | *Baccharis salicifolia* | Falso sauce | 0.06 | 1.21 | 0.31 | 1.57 |
| 8 | Alto | *Bernardia myricifolia* | Oreja de ratón | 1.30 | 1.08 | 1.23 | 3.62 |
| 9 | Alto | *Callaeum macropterum* | Bejuco prieto | 0.03 | 0.11 | 0.31 | 0.44 |
| 10 | Alto | *Calliandra eriophylla* | Charrasquillo | 1.00 | 0.93 | 0.93 | 2.85 |
| 11 | Alto | *Capsicum annuum* | Chile piquín | 0.06 | 0.75 | 0.31 | 1.11 |
| 12 | Alto | *Casimiroa greggii* | Manguito | 0.11 | 3.02 | 0.62 | 3.75 |
| 13 | Alto | *Celtis laevigata* | Palo blanco | 1.16 | 1.98 | 2.16 | 5.30 |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| No | Estrato | *Nombre científico* | Nombre común | Abundancia relativa | Dominancia relativa | Frecuencia relativa | Índice de Valor de Importancia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | Alto | *Celtis pallida* | Granjeno | 0.03 | 2.13 | 0.31 | 2.47 |
| 15 | Alto | *Cercocarpus fothergilloides* | Lantrisco | 0.19 | 1.63 | 0.31 | 2.14 |
| 16 | Alto | *Chamaecrista greggii* | Camecrista | 0.53 | 0.40 | 0.62 | 1.54 |
| 17 | Alto | *Chiococca pachyphylla* | Perlas de la virgen | 0.47 | 1.45 | 0.62 | 2.54 |
| 18 | Alto | *Chromolaena odorata* | Ageratina | 11.16 | 0.49 | 4.94 | 16.59 |
| 19 | Alto | *Colubrina greggii* | Manzanita | 0.14 | 1.48 | 1.23 | 2.85 |
| 20 | Alto | *Condalia hookeri* | Brasil | 0.47 | 1.52 | 2.16 | 4.16 |
| 21 | Alto | *Cordia boissieri* | Anacahuita | 3.74 | 2.09 | 4.32 | 10.15 |
| 22 | Alto | *Croton ciliatoglandulifer* | Croton ciliado | 1.11 | 0.45 | 2.16 | 3.72 |
| 23 | Alto | *Croton incanus* | Croton | 1.52 | 0.72 | 2.16 | 4.40 |
| 24 | Alto | *Cylindropuntia leptocaulis* | Tasajillo | 0.28 | 0.77 | 0.93 | 1.97 |
| 25 | Alto | *Decatropis bicolor* | Hoja dorada | 1.02 | 0.79 | 2.47 | 4.29 |
| 26 | Alto | *Dermatophyllum secundiflorum* | Colorín | 0.33 | 1.38 | 0.93 | 2.64 |
| 27 | Alto | *Diospyros texana* | Chapote prieto | 4.40 | 1.80 | 5.25 | 11.45 |
| 28 | Alto | *Ebenopsis ebano* | Ébano | 0.03 | 1.63 | 0.31 | 1.97 |
| 29 | Alto | *Ehretia anacua* | Anacua | 0.44 | 1.92 | 1.23 | 3.60 |
| 30 | Alto | *Erythrostemon mexicanus* | Hierba del potro | 0.64 | 1.92 | 1.54 | 4.10 |
| 31 | Alto | *Eysenhardtia texana* | Vara dulce | 0.03 | 1.07 | 0.31 | 1.40 |
| 32 | Alto | *Forestiera angustifolia* | Panalero | 0.47 | 0.49 | 2.16 | 3.12 |
| 33 | Alto | *Fraxinus greggii* | Barretilla | 0.03 | 4.26 | 0.31 | 4.60 |
| 34 | Alto | *Guaiacum angustifolium* | Guayacán | 0.28 | 0.43 | 0.62 | 1.32 |
| 35 | Alto | *Gymnosperma glutinosum* | Pegajosilla | 1.75 | 0.34 | 0.62 | 2.71 |
| 36 | Alto | *Havardia pallens* | Tenaza | 18.78 | 1.67 | 5.25 | 25.70 |
| 37 | Alto | *Helietta parvifolia* | Barreta | 0.33 | 2.04 | 0.62 | 2.99 |
| 38 | Alto | *Jatropha dioica* | Sangre de drago | 0.86 | 0.07 | 0.62 | 1.55 |
| 39 | Alto | *Justicia spicigera* | Muicle | 0.44 | 0.57 | 0.31 | 1.32 |
| 40 | Alto | *Karwinskia humboldtiana* | Coyotillo | 2.08 | 0.61 | 4.01 | 6.70 |
| 41 | Alto | *Lantana achyranthifolia* | Lantana blanca | 0.58 | 0.75 | 0.31 | 1.64 |
| 42 | Alto | *Leucophyllum frutescens* | Cenizo | 0.17 | 0.97 | 0.31 | 1.45 |
| 43 | Alto | *Ligustrum japonicum* | Trueno | 0.91 | 1.84 | 2.47 | 5.23 |
| 44 | Alto | *Lippia graveolens* | Oreganillo | 0.06 | 1.14 | 0.62 | 1.81 |
| 45 | Alto | *Lycium berlandieri* | Cilindrillo | 0.03 | 0.64 | 0.31 | 0.98 |
| 46 | Alto | *Malpighia glabra* | Capulincillo | 0.11 | 0.78 | 0.31 | 1.20 |
| 47 | Alto | *Nahuatlea hypoleuca* | Ocotillo | 0.25 | 1.07 | 0.93 | 2.25 |
| 48 | Alto | *Neltuma glandulosa* | Mezquite | 0.03 | 3.20 | 0.31 | 3.53 |
| 49 | Alto | *Neopringlea integrifolia* | Corvagallina | 6.65 | 1.70 | 4.32 | 12.67 |
| 50 | Alto | *Opuntia lindheimeri* | Nopal | 0.44 | 0.53 | 1.23 | 2.21 |
| 51 | Alto | *Pistacia mexicana* | Pistacho mexicano | 0.11 | 1.70 | 0.62 | 2.43 |
| 52 | Alto | *Quercus fusiformis* | Encino molino | 0.47 | 3.09 | 2.16 | 5.72 |
| 53 | Alto | *Quercus polymorpha* | Encino roble | 0.80 | 3.22 | 2.16 | 6.19 |
| 54 | Alto | *Quercus rysophylla* | Encino colorado | 0.03 | 1.42 | 0.31 | 1.76 |
| 55 | Alto | *Quercus virginiana* | Encino siempre verde | 0.28 | 4.26 | 0.62 | 5.16 |
| 56 | Alto | *Randia aculeata* | Crucetita | 6.68 | 1.30 | 4.94 | 12.91 |
| 57 | Alto | *Rhus microphylla* | Agrillo | 0.33 | 1.99 | 0.31 | 2.63 |
| 58 | Alto | *Salvia ballotiflora* | Salvia azul | 0.86 | 0.67 | 1.23 | 2.76 |

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



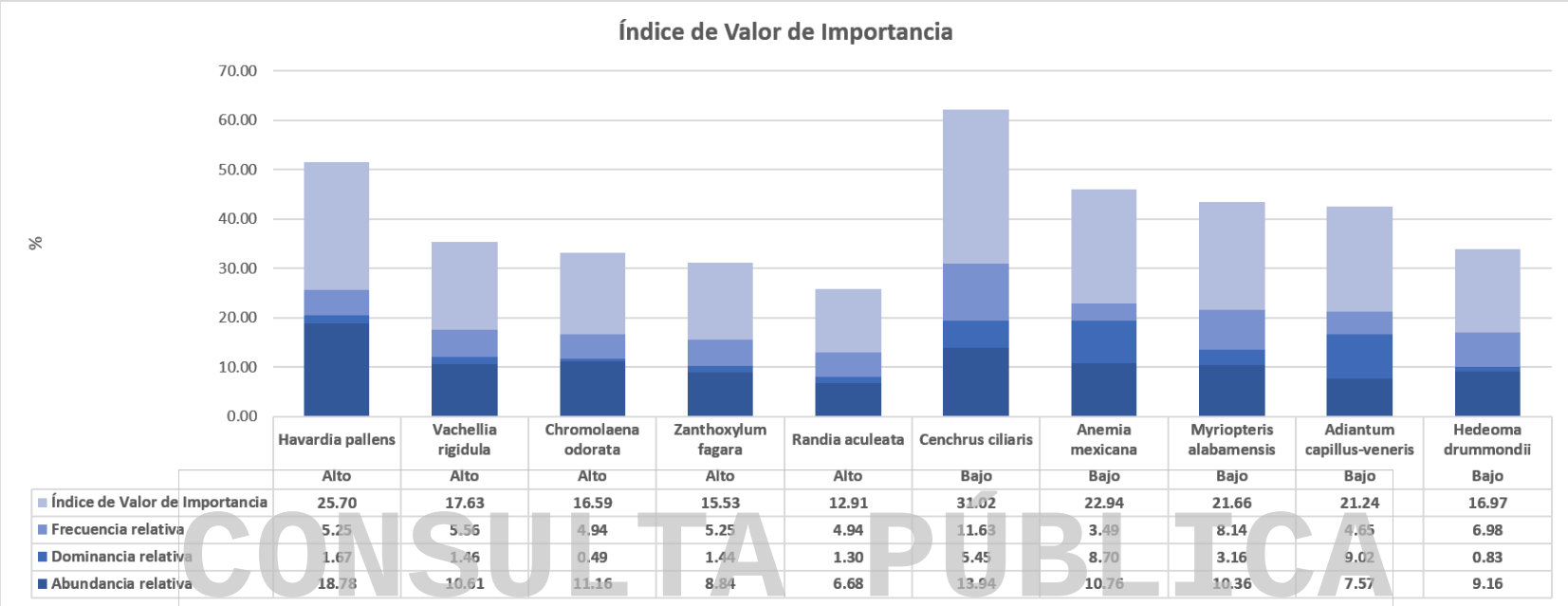
| No | Estrato | *Nombre científico* | Nombre común | Abundancia relativa | Dominancia relativa | Frecuencia relativa | Índice de Valor de Importancia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 59 | Alto | *Sapindus drummondii* | Jaboncillo | 0.03 | 0.99 | 0.31 | 1.33 |
| 60 | Alto | *Schaefferia cuneifolia* | Capul | 0.11 | 0.78 | 0.31 | 1.20 |
| 61 | Alto | *Selenicereus spinulosus* | Reina de la noche | 0.08 | 3.27 | 0.31 | 3.66 |
| 62 | Alto | *Senegalia berlandieri* | Guajillo | 0.30 | 1.76 | 1.23 | 3.30 |
| 63 | Alto | *Senegalia wrightii* | Uña de gato | 0.55 | 1.53 | 1.54 | 3.63 |
| 64 | Alto | *Sideroxylon celastrinum* | Coma | 1.77 | 1.79 | 3.40 | 6.96 |
| 65 | Alto | *Stillingia sanguinolenta* | Madroño negro | 0.03 | 1.49 | 0.31 | 1.83 |
| 66 | Alto | *Toxicodendron radicans* | Hiedra mala | 0.11 | 0.36 | 0.31 | 0.77 |
| 67 | Alto | *Vachellia farnesiana* | Huizache | 0.03 | 4.26 | 0.31 | 4.60 |
| 68 | Alto | *Vachellia rigidula* | Gavia | 10.61 | 1.46 | 5.56 | 17.63 |
| 69 | Alto | *Xylosma flexuosa* | Tejocotillo | 0.03 | 0.36 | 0.31 | 0.69 |
| 70 | Alto | *Yucca filifera* | Yuca | 0.61 | 2.98 | 1.23 | 4.82 |
| 71 | Alto | *Zanthoxylum fagara* | Colima | 8.84 | 1.44 | 5.25 | 15.53 |
| 1 | Bajo | *Acourtia runcinata* | Peonía | 0.40 | 1.51 | 1.16 | 3.07 |
| 2 | Bajo | *Adiantum capillus-veneris* | Culantrillo | 7.57 | 9.02 | 4.65 | 21.24 |
| 3 | Bajo | *Amaranthus polygonoides* | Quelite menor | 3.98 | 4.24 | 2.33 | 10.55 |
| 4 | Bajo | *Anemia mexicana* | Helecho rizado | 10.76 | 8.70 | 3.49 | 22.94 |
| 5 | Bajo | *Aristida pansa* | Tres aristas perenne | 3.59 | 1.83 | 4.65 | 10.06 |
| 6 | Bajo | *Bouteloua gracilis* | Zacate navajita | 1.20 | 2.52 | 2.33 | 6.04 |
| 7 | Bajo | *Cenchrus ciliaris* | Zacate buffel | 13.94 | 5.45 | 11.63 | 31.02 |
| 8 | Bajo | *Centrosema virginianum* | Gallito | 0.40 | 3.78 | 1.16 | 5.34 |
| 9 | Bajo | *Clematis drummondii* | Barba de chivo | 0.40 | 5.67 | 1.16 | 7.23 |
| 10 | Bajo | *Elytraria bromoides* | Elitraria | 0.40 | 1.13 | 1.16 | 2.70 |
| 11 | Bajo | *Eragrostis cilianensis* | Zacate apestoso | 0.40 | 9.46 | 1.16 | 11.02 |
| 12 | Bajo | *Evolvulus alsinoides* | Pico de pájaro | 0.40 | 3.21 | 1.16 | 4.78 |
| 13 | Bajo | *Giliastrum incisum* | Giliastrum | 0.40 | 1.89 | 1.16 | 3.45 |
| 14 | Bajo | *Hedeoma drummondii* | Poleo | 9.16 | 0.83 | 6.98 | 16.97 |
| 15 | Bajo | *Hibiscus martianus* | Tulipancillo | 0.40 | 3.78 | 1.16 | 5.34 |
| 16 | Bajo | *Justicia fulvicoma* | Camaroncito | 0.80 | 1.13 | 1.16 | 3.09 |
| 17 | Bajo | *Justicia pilosella* | Muicle lengua de tubo | 4.78 | 1.95 | 3.49 | 10.22 |
| 18 | Bajo | *Malvastrum coromandelianum* | Escobillo | 1.59 | 3.78 | 2.33 | 7.70 |
| 19 | Bajo | *Melinis repens* | Pasto carretero | 1.20 | 2.84 | 1.16 | 5.19 |
| 20 | Bajo | *Meximalva filipes* | Meximalva | 2.39 | 1.20 | 4.65 | 8.24 |
| 21 | Bajo | *Myriopteris alabamensis* | Helecho de alabama | 10.36 | 3.16 | 8.14 | 21.66 |
| 22 | Bajo | *Nama hispida* | Campanitas de arena | 0.40 | 0.95 | 1.16 | 2.51 |
| 23 | Bajo | *Parthenium hysterophorus* | Hierba del golpe | 5.98 | 2.84 | 4.65 | 13.46 |
| 24 | Bajo | *Plantago major* | Plantago | 3.98 | 2.76 | 5.81 | 12.56 |
| 25 | Bajo | *Pleopeltis polylepis* | Lengua de ciervo | 0.40 | 3.78 | 1.16 | 5.34 |
| 26 | Bajo | *Ruellia nudiflora* | Hierba de la calentura | 1.99 | 0.87 | 2.33 | 5.19 |
| 27 | Bajo | *Selaginella pilifera* | Doradilla | 2.79 | 1.74 | 3.49 | 8.01 |
| 28 | Bajo | *Setaria leucopila* | Zacate tempranero | 2.79 | 4.59 | 2.33 | 9.71 |
| 29 | Bajo | *Syntrichia ruralis* | Musgo | 3.98 | 2.08 | 5.81 | 11.88 |
| 30 | Bajo | *Tragia urticifolia* | Tragia | 0.40 | 1.51 | 1.16 | 3.07 |
| 31 | Bajo | *Urtica dioica* | Ortiguilla | 2.79 | 1.78 | 5.81 | 10.39 |

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA




| | Havardia pallens | Vachellia rigidula | Chromolaena odorata | Zanthoxylum fagara | Randia aculeata | Cenchrus ciliaris | Anemia mexicana | Myriopteris alabamensis | Adiantum capillus-veneris | Hedeoma drummondii |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Alto | Alto | Alto | Alto | Alto | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo |
| Índice de Valor de Importancia | 25.70 | 17.63 | 16.59 | 15.53 | 12.91 | 31.02 | 22.94 | 21.66 | 21.24 | 16.97 |
| Frecuencia relativa | 5.25 | 5.56 | 4.94 | 5.25 | 4.94 | 11.63 | 3.49 | 8.14 | 4.65 | 6.98 |
| Dominancia relativa | 1.67 | 1.46 | 0.49 | 1.44 | 1.30 | 5.45 | 8.70 | 3.16 | 9.02 | 0.83 |
| Abundancia relativa | 18.78 | 10.61 | 11.16 | 8.84 | 6.68 | 13.94 | 10.76 | 10.36 | 7.57 | 9.16 |

**Gráfica IV.3.-** Índice de valor de importancia compuesto por abundancia relativa, dominancia y frecuencia relativas de las especies con mayor IVI de los estratos alto y bajo registradas en el **área de influencia**



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



### IV.2.2.1.6. Problemática del área de influencia y área del proyecto, a partir del análisis comparativo entre las áreas de estudio.

En la Tabla IV.43 se observa que tanto el muestreo del área de influencia como en el área del proyecto presentan una composición florística similar, ya que todas las especies que se presentan en el área del proyecto también se registran en el área de influencia, es decir, **de las 102 especies presentes en el área de influencia, sólo se registraron 50 especies dentro del área del proyecto**.

Al analizar los componentes de valor de importancia, se observa que algunas especies presentan mayor IVI dentro del área del proyecto que en el área de influencia, esto es debido a que la cantidad de especies entre que se reparte la totalidad de este índice es mayor en el Área de influencia que en el predio sujeto a estudio.

**Tabla IV. 43.** Comparativa de los valores del índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el área del proyecto con respecto a su área de influencia.

| No | Estrato | Nombre científico | Nombre común | Índice de valor de importancia AI | Índice de valor de importancia del proyecto |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Alto | *Vachellia rigidula* | Gavia | 17.63 | 26.94 |
| 2 | Alto | *Lantana achyranthifolia* | Lantana blanca | 1.64 | 18.03 |
| 3 | Alto | *Forestiera angustifolia* | Panalero | 3.12 | 15.59 |
| 4 | Alto | *Nahuatlea hypoleuca* | Ocotillo | 2.25 | 14.85 |
| 5 | Alto | *Cordia boissieri* | Anacahuita | 10.15 | 14.41 |
| 6 | Alto | *Neopringlea integrifolia* | Corvagallina | 12.67 | 14.29 |
| 7 | Alto | *Diospyros texana* | Chapote prieto | 11.45 | 13.72 |
| 8 | Alto | *Havardia pallens* | Tenaza | 25.70 | 12.29 |
| 9 | Alto | *Fraxinus greggii* | Barretilla | 4.60 | 11.92 |
| 10 | Alto | *Zanthoxylum fagara* | Colima | 15.53 | 11.65 |
| 11 | Alto | *Chromolaena odorata* | Ageratina | 16.59 | 10.96 |
| 12 | Alto | *Quercus fusiformis* | Encino molino | 5.72 | 10.85 |
| 13 | Alto | *Yucca filifera* | Yuca | 4.82 | 10.23 |
| 14 | Alto | *Pistacia mexicana* | Pistacho mexicano | 2.43 | 9.86 |
| 15 | Alto | *Decatropis bicolor* | Hoja dorada | 4.29 | 8.99 |
| 16 | Alto | *Ligustrum japonicum* | Trueno | 5.23 | 8.57 |
| 17 | Alto | *Randia aculeata* | Crucetita | 12.91 | 7.42 |
| 18 | Alto | *Celtis laevigata* | Palo blanco | 5.30 | 7.23 |
| 19 | Alto | *Sideroxylon celastrinum* | Coma | 6.96 | 7.18 |
| 20 | Alto | *Abutilon fruticosum* | Pelotazo | 0.77 | 7.10 |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| No | Estrato | Nombre científico | Nombre común | Índice de valor de importancia AI | Índice de valor de importancia del proyecto |
|---|---|---|---|---|---|
| 21 | Alto | *Karwinskia humboldtiana* | Coyotillo | 6.70 | 6.98 |
| 22 | Alto | *Chamaecrista greggii* | Camecrista | 1.54 | 5.35 |
| 23 | Alto | *Stillingia sanguinolenta* | Madroño negro | 1.83 | 5.33 |
| 24 | Alto | *Croton ciliatoglandulifer* | Croton ciliado | 3.72 | 5.01 |
| 25 | Alto | *Celtis pallida* | Granjeno | 2.47 | 4.95 |
| 26 | Alto | *Baccharis salicifolia* | Falso sauce | 1.57 | 4.90 |
| 27 | Alto | *Condalia hookeri* | Brasil | 4.16 | 4.82 |
| 28 | Alto | *Amyris madrensis* | Barreta china | 2.11 | 4.48 |
| 29 | Alto | *Malpighia glabra* | Capulincillo | 1.20 | 3.89 |
| 30 | Alto | *Dermatophyllum secundiflorum* | Colorín | 2.64 | 2.87 |
| 31 | Alto | *Capsicum annuum* | Chile piquín | 1.11 | 2.79 |
| 32 | Alto | *Croton incanus* | Croton | 4.40 | 2.33 |
| 33 | Alto | *Cylindropuntia leptocaulis* | Tasajillo | 1.97 | 2.16 |
| 34 | Alto | *Callaeum macropterum* | Bejuco prieto | 0.44 | 2.03 |
| 35 | Alto | *Abutilon grandifolium* | Malvavisco | 1.80 | |
| 36 | Alto | *Abutilon hypoleucum* | Malva | 2.39 | |
| 37 | Alto | *Aloysia macrostachya* | Aloysia | 1.01 | |
| 38 | Alto | *Amyris texana* | Amiris | 2.86 | |
| 39 | Alto | *Bernardia myricifolia* | Oreja de ratón | 3.62 | |
| 40 | Alto | *Calliandra eriophylla* | Charrasquillo | 2.85 | |
| 41 | Alto | *Casimiroa greggii* | Manguito | 3.75 | |
| 42 | Alto | *Cercocarpus fothergilloides* | Lantrisco | 2.14 | |
| 43 | Alto | *Chiococca pachyphylla* | Perlas de la virgen | 2.54 | |
| 44 | Alto | *Colubrina greggii* | Manzanita | 2.85 | |
| 45 | Alto | *Ebenopsis ebano* | Ébano | 1.97 | |
| 46 | Alto | *Ehretia anacua* | Anacua | 3.60 | |
| 47 | Alto | *Erythrostemon mexicanus* | Hierba del potro | 4.10 | |
| 48 | Alto | *Eysenhardtia texana* | Vara dulce | 1.40 | |
| 49 | Alto | *Guaiacum angustifolium* | Guayacán | 1.32 | |
| 50 | Alto | *Gymnosperma glutinosum* | Pegajosilla | 2.71 | |
| 51 | Alto | *Helietta parvifolia* | Barreta | 2.99 | |
| 52 | Alto | *Jatropha dioica* | Sangre de drago | 1.55 | |
| 53 | Alto | *Justicia spicigera* | Muicle | 1.32 | |
| 54 | Alto | *Leucophyllum frutescens* | Cenizo | 1.45 | |
| 55 | Alto | *Lippia graveolens* | Oreganillo | 1.81 | |
| 56 | Alto | *Lycium berlandieri* | Cilindrillo | 0.98 | |
| 57 | Alto | *Neltuma glandulosa* | Mezquite | 3.53 | |
| 58 | Alto | *Opuntia lindheimeri* | Nopal | 2.21 | |
| 59 | Alto | *Quercus polymorpha* | Encino roble | 6.19 | |
| 60 | Alto | *Quercus rysophylla* | Encino colorado | 1.76 | |
| 61 | Alto | *Quercus virginiana* | Encino siempre verde | 5.16 | |
| 62 | Alto | *Rhus microphylla* | Agrillo | 2.63 | |
| 63 | Alto | *Salvia ballotiflora* | Salvia azul | 2.76 | |
| 64 | Alto | *Sapindus drummondii* | Jaboncillo | 1.33 | |
| 65 | Alto | *Schaefferia cuneifolia* | Capul | 1.20 | |

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| No | Estrato | Nombre científico | Nombre común | Índice de valor de importancia AI | Índice de valor de importancia del proyecto |
|---|---|---|---|---|---|
| 66 | Alto | *Selenicereus spinulosus* | Reina de la noche | 3.66 | |
| 67 | Alto | *Senegalia berlandieri* | Guajillo | 3.30 | |
| 68 | Alto | *Senegalia wrightii* | Uña de gato | 3.63 | |
| 69 | Alto | *Toxicodendron radicans* | Hiedra mala | 0.77 | |
| 70 | Alto | *Vachellia farnesiana* | Huizache | 4.60 | |
| 71 | Alto | *Xylosma flexuosa* | Tejocotillo | 0.69 | |
| 1 | Bajo | *Setaria leucopila* | Zacate tempranero | 9.71 | 35.15 |
| 2 | Bajo | *Meximalva filipes* | Meximalva | 8.24 | 32.67 |
| 3 | Bajo | *Aristida pansa* | Tres aristas perenne | 10.06 | 26.21 |
| 4 | Bajo | *Justicia pilosella* | Muicle lengua de tubo | 10.22 | 24.26 |
| 5 | Bajo | *Myriopteris alabamensis* | Helecho de alabama | 21.66 | 22.06 |
| 6 | Bajo | *Melinis repens* | Pasto carretero | 5.19 | 20.91 |
| 7 | Bajo | *Parthenium hysterophorus* | Hierba del golpe | 13.46 | 17.58 |
| 8 | Bajo | *Centrosema virginianum* | Gallito | 5.34 | 16.37 |
| 9 | Bajo | *Evolvulus alsinoides* | Pico de pájaro | 4.78 | 15.09 |
| 10 | Bajo | *Elytraria bromoides* | Elitraria | 2.70 | 14.93 |
| 11 | Bajo | *Justicia fulvicoma* | Camaroncito | 3.09 | 13.76 |
| 12 | Bajo | *Ruellia nudiflora* | Hierba de la calentura | 5.19 | 12.76 |
| 13 | Bajo | *Hibiscus martianus* | Tulipancillo | 5.34 | 12.43 |
| 14 | Bajo | *Pleopeltis polylepis* | Lengua de ciervo | 5.34 | 12.43 |
| 15 | Bajo | *Giliastrum incisum* | Giliastrum | 3.45 | 12.12 |
| 16 | Bajo | *Tragia urticifolia* | Tragia | 3.07 | 11.27 |
| 17 | Bajo | *Acourtia runcinata* | Peonía | 3.07 | |
| 18 | Bajo | *Adiantum capillus-veneris* | Culantrillo | 21.24 | |
| 19 | Bajo | *Amaranthus polygonoides* | Quelite menor | 10.55 | |
| 20 | Bajo | *Anemia mexicana* | Helecho rizado | 22.94 | |
| 21 | Bajo | *Bouteloua gracilis* | Zacate navajita | 6.04 | |
| 22 | Bajo | *Cenchrus ciliaris* | Zacate buffel | 31.02 | |
| 23 | Bajo | *Clematis drummondii* | Barba de chivo | 7.23 | |
| 24 | Bajo | *Eragrostis cilianensis* | Zacate apestoso | 11.02 | |
| 25 | Bajo | *Hedeoma drummondii* | Poleo | 16.97 | |
| 26 | Bajo | *Malvastrum coromandelianum* | Escobillo | 7.70 | |
| 27 | Bajo | *Nama hispida* | Campanitas de arena | 2.51 | |
| 28 | Bajo | *Plantago major* | Plantago | 12.56 | |
| 29 | Bajo | *Selaginella pilifera* | Doradilla | 8.01 | |
| 30 | Bajo | *Syntrichia ruralis* | Musgo | 11.88 | |
| 31 | Bajo | *Urtica dioica* | Ortiguilla | 10.39 | |

Sin embargo, en comparación de los resultados anteriores del IVI, se realizó la estimación del índice de diversidad de Shannon-Wiener para determinar la diversidad del ecosistema, del cual, se obtuvo que el área de influencia presenta mayor diversidad que el área del proyecto.



CONSULTA PÚBLICA

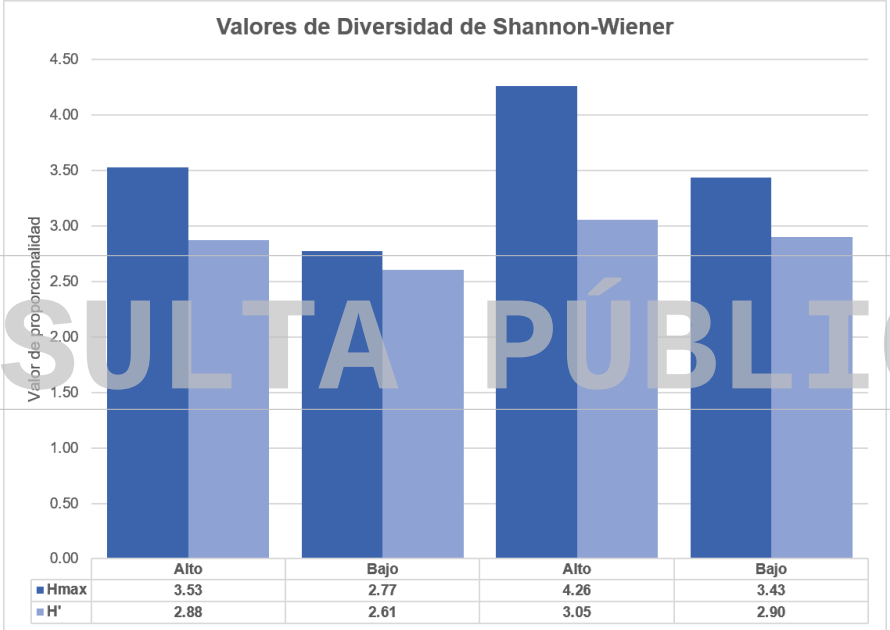
CONSULTA PÚBLICA



Por lo tanto, **la vegetación que se verá afectada por el CUSTF está bien representada en el área de influencia**, disminuyendo el grado de impacto resultado del proyecto (Tabla IV.44, Gráfica IV.4).

**Tabla IV.44.** Comparación de los Índices de Diversidad (Shannon-Wiener) de acuerdo con la forma de vida en el ecosistema del área de influencia y el área del proyecto.

| Área de Estudio | Estrato | Valor máximo de Shannon-Wiener (H*max*) | Valor calculado de Shannon-Wiener (H´) |
|---|---|---|---|
| Área del Proyecto | Alto | 3.53 | 2.88 |
| | Bajo | 2.77 | 2.61 |
| Área de Influencia | Alto | 4.26 | 3.05 |
| | Bajo | 3.43 | 2.90 |




**Gráfica IV.4.** Muestra la comparativa de los índices de diversidad del **área del proyecto y área de influencia por estrato.**

### IV.2.2.1.7. Especies vegetales bajo régimen de protección legal, de acuerdo con la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables, en el área del proyecto, área de influencia y sistema ambiental.

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010** tanto en el área del proyecto, como en el área de influencia **NO se encontraron especies enlistadas**; sin embargo, se contempla la realización del Programa de Protección y Rescate de Flora **(Anexo XVI:** Programa de conservación de flora y fauna), para



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


la reforestación y/o reubicación de especies por su importancia ecológica (ver Capítulo VI).

### IV.2.2.2. Fauna silvestre

En este apartado se describen los métodos utilizados para obtener la información necesaria en la descripción y caracterización de la fauna silvestre existente en el área de influencia y área del proyecto, misma que consistió en la observación directa de los tres grupos de vertebrados terrestres principales (aves, mamíferos, reptiles y anfibios), así como la compilación de un listado de las especies observadas y potenciales en la cuenca del Sistema ambiental de la cuenca. Sin embargo, con el trabajo de campo realizado, no se puede aseverar que se tiene un inventario completo de la fauna de vertebrados de la zona, pero sí la suficiente información para establecer una caracterización general de la fauna existente en las áreas de estudio.

La metodología que se desarrolló en el muestreo de fauna se llevó a cabo en tres fases las cuales se describen a continuación:

CONSULTA PÚBLICA

- ✓ fase I: Se realizó la búsqueda y consulta de publicaciones relacionadas con la fauna de vertebrados terrestres de la zona de estudio, primeramente, del Sistema ambiental de la cuenca con la finalidad de integrar un listado preliminar, así como para conocer el estado que tienen las poblaciones que allí se distribuyen.
- ✓ fase II: Durante esta fase se realizó el trabajo de campo que consistió en realizar muestreos, observaciones, transectos de fauna en áreas representativas del área del proyecto y su área de influencia, registrándose todas las especies observadas.
- ✓ fase III: La información recabada de la bibliografía se complementó y se corroboró con la de campo, integrándose así el listado final de la potencial presencia de las especies de vertebrados que podrían localizarse en las áreas de estudio.


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


A continuación, se explica a detalle la metodología empleada para cuantificar cada uno de los grupos taxonómicos de fauna silvestre en las áreas de estudio.

**Metodología de muestreo.**

El muestreo se realizó mediante transectos lineales de 100 m de longitud, estableciendo una franja fija de detección de 2 m a cada lado de la línea central, lo que corresponde a un área efectiva de muestreo de 400 m² por transecto. Este diseño corresponde metodológicamente a un esquema de transecto en banda fija, técnica utilizada en estudios de fauna cuando se delimita un ancho efectivo dentro del cual se asume una probabilidad de detección alta y relativamente constante (Eberhardt, 1978; Krebs, 1999). La amplitud del transecto se consideró adecuada y confiable, ya que la mayor proporción de registros se concentró dentro de los primeros 2 m desde la línea central (categoría 0–2 m). A partir de esta distancia, se observó una disminución progresiva en el número de individuos detectados por categoría de distancia, evidenciando un punto de caída en la detectabilidad. Este patrón es congruente con los principios teóricos de detectabilidad descritos para el muestreo por distancias, donde la probabilidad de detección disminuye conforme aumenta la distancia al observador (Buckland et al., 2001), lo que respalda la delimitación adoptada como ancho efectivo de muestreo.

CONSULTA PÚBLICA

Este diseño metodológico se aplicó de manera estandarizada para tres grupos faunísticos: herpetofauna (reptiles y anfibios), mamíferos terrestres y aves principalmente asociadas al estrato bajo y medio de la vegetación, permitiendo la comparación entre grupos bajo un mismo esfuerzo y área efectiva de muestreo. A continuación, se explica a detalle la metodología empleada para cuantificar cada uno de los grupos taxonómicos de fauna silvestre en las áreas de estudio.

**A) Aves.**

La presencia de aves se determinó mediante observación directa e indirecta, complementada con monitoreo acústico pasivo. Se realizaron transectos lineales de 100 m de longitud con un ancho efectivo de 4 m (2 m a cada lado de la línea central), recorridos durante los periodos de mayor actividad biológica,


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



particularmente en el crepúsculo matutino y en horario matutino temprano (previo al mediodía).

Las detecciones se efectuaron mediante observación directa con apoyo de binoculares y registro fotográfico de largo alcance para corroboración taxonómica, así como mediante la identificación de indicios indirectos como nidos y vocalizaciones. De manera complementaria, se instalaron grabadoras automáticas modelo SMA Song Meter (ver anexo fotográfico) para el registro de vocalizaciones, aplicando técnicas de monitoreo acústico pasivo. Los registros sonoros obtenidos fueron analizados y comparados con bibliotecas de referencia, incluyendo la plataforma Xeno-canto, con el fin de corroborar la identificación de las especies detectadas

(Foto IV.14 y 15).



**Foto IV.14** Muestra el avistamiento de aves dentro del área del proyecto



**Foto IV.15** Muestra la toma de fotografías de aves registradas

CONSULTA PÚBLICA

**B) Mamíferos.**

La presencia de mamíferos se determinó mediante métodos directos e indirectos. Se realizaron transectos lineales de 100 m de longitud con un ancho efectivo de 4 m (2 m a cada lado de la línea central), recorriéndose en horario crepuscular y matutino temprano, periodos de mayor actividad para diversas especies. Durante los recorridos se registraron observaciones directas, así como indicios indirectos tales como huellas, excretas y otros rastros.

Para el registro de mamíferos medianos y grandes se implementó fototrampeo mediante la instalación de cámaras trampa en puntos estratégicos del área de estudio, incluyendo veredas, claros y zonas con cobertura vegetal que funcionan



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


como corredores de desplazamiento. Las cámaras se instalaron a nivel del suelo y orientadas hacia áreas de tránsito potencial, permitiendo la captura de evidencia fotográfica para la identificación taxonómica de las especies presentes.

Para el grupo de quirópteros se aplicó monitoreo acústico pasivo mediante la instalación de grabadoras ultrasónicas modelo SM4BAT FS (ver anexo fotográfico), especializadas en la detección de ecolocaciones. Los archivos obtenidos fueron analizados mediante el software Kaleidoscope Pro, permitiendo la clasificación e identificación de especies con base en sus parámetros acústicos característicos.

(Foto IV.16 y 17).



**Foto IV.16** Muestra la instalación de cámaras trampa.




**Foto IV.17** Muestra la toma de fotografías de mamíferos registrados por fototrampa.

CONSULTA PÚBLICA

En tanto que, para el caso de los murciélagos, se organizan detectores ultrasónicos que permiten captar los pulsos emitidos por estos animales mientras ecolocalizan para desplazarse dentro del área de muestreo. Posteriormente, todas estas grabaciones se analizan dentro del software Kaleidoscope Pro para separarlas por morfotipos y realizar su identificación comparativa con una base de datos propia para la zona (fonoteca).

**C) Reptiles.**

Durante las visitas de campo se identificaron y registraron áreas con potencial de refugio para la herpetofauna, tales como acumulaciones de hojarasca, troncos caídos, rocas, grietas, cavidades en suelo y bases de vegetación densa,


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



considerando que estos microhábitats ofrecen condiciones adecuadas de humedad, temperatura y protección. La búsqueda se realizó mediante transectos lineales de 100 m de longitud con un ancho efectivo de 4 m (2 m a cada lado de la línea central), aplicando el método de búsqueda activa visual dentro de la banda definida. Los recorridos se efectuaron en horarios de mayor actividad para el grupo (matutino temprano y crepuscular), con inspección dirigida de microhábitats potenciales. Para facilitar la detección se emplearon ganchos herpetológicos, utilizados para la revisión cuidadosa de rocas, troncos y otros refugios, procurando minimizar la alteración del entorno y restituyendo los elementos a su posición original después de la inspección. Se registraron únicamente observaciones directas de individuos y evidencias indirectas como mudas de piel o rastros, dentro del área efectiva del transecto. Este procedimiento permitió estandarizar el esfuerzo de búsqueda y mantener consistencia metodológica con los demás grupos faunísticos evaluados (Foto IV.18 y 19).

CONSULTA PÚBLICA



**Foto IV.18** Muestra la búsqueda de reptiles dentro del área del proyecto



**Foto IV.19** Muestra la toma de fotografías de reptiles registrados

### IV.2.2.2.1. Ubicación de sitios de muestreo de fauna silvestre del área del proyecto y área de influencia.

Con el objetivo de determinar la fauna silvestre presente en las áreas de estudio, se procedió al establecimiento de unidades de monitoreo. En el **área del proyecto se realizaron 05 transectos** de 400 $m^2$ cada uno, en los cuales se realizó el registro para los tres grupos faunísticos (aves, mamíferos y Herpetofauna); el área muestreada representa el 2.73% de intensidad del muestreo con respecto a la



CONSULTA PÚBLICA

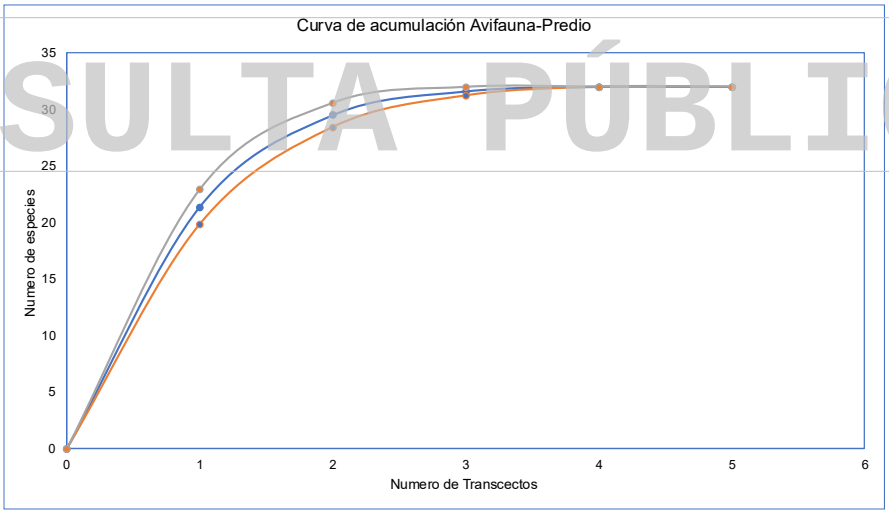
CONSULTA PÚBLICA



superficie total del área del proyecto (Tabla IV.45; Fig. IV.44). Bajo las mismas condiciones y del mismo tamaño se realizaron para **área de influencia 18 transectos**, lo que representa el 0.029 % de intensidad de muestreo con respecto a la superficie total del Área de influencia (Tabla IV.46, Fig. IV.45; Ver **Anexo XV:** Mapa de los Transectos de Muestreo de Fauna Silvestre - Área del proyecto y Área de influencia).

**Tabla IV.45.-** Coordenadas de los sitios de muestreo para fauna silvestre en **el área del proyecto.**

| Transectos: Proyecto | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Inicio | | Fin | |
| Vértice | X | Y | X | Y |
| 1 | 373246.77 | 2827850.41 | 373325.57 | 2827788.04 |
| 2 | 373117.69 | 2827780.79 | 373175.22 | 2827863.46 |
| 3 | 373277.71 | 2827889.57 | 373372.94 | 2827920.51 |
| 4 | 373460.45 | 2827856.69 | 373373.91 | 2827806.41 |
| 5 | 373218.24 | 2827726.65 | 373315.90 | 2827750.82 |



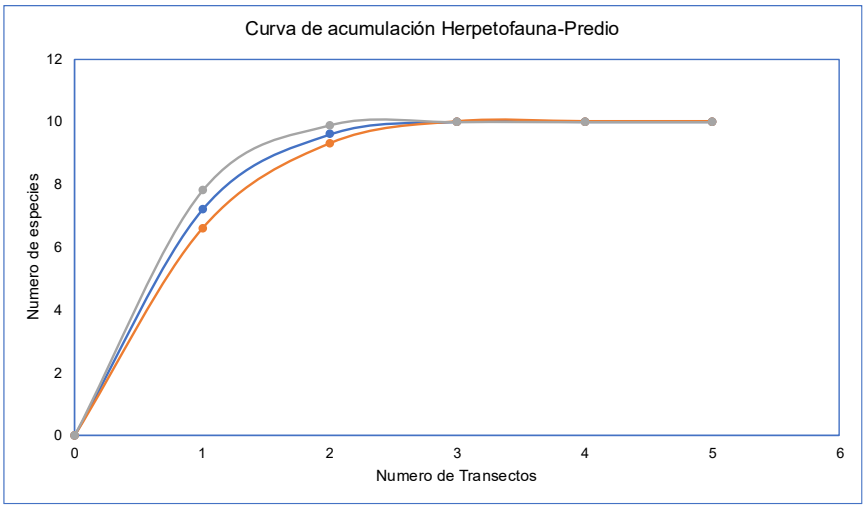

CONSULTA PÚBLICA

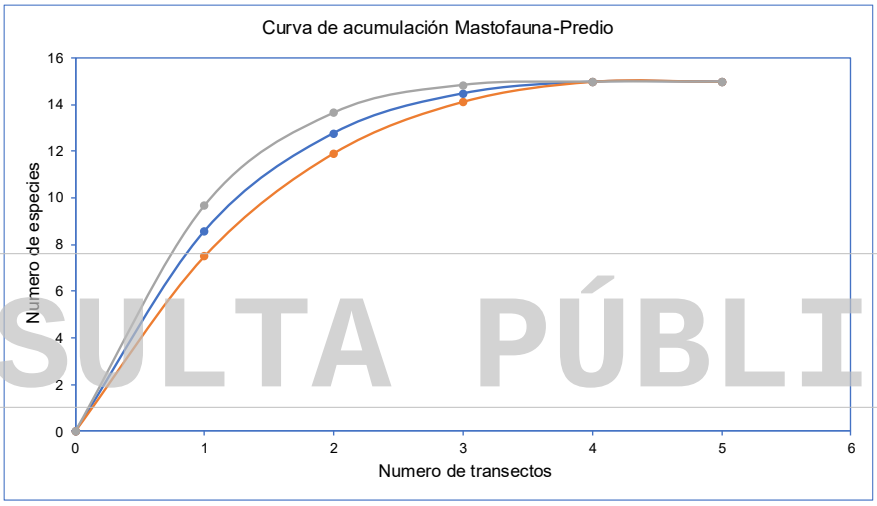


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA






CONSULTA PÚBLICA

**Figura IV.44.** Curvas especie-área por grupo faunístico para el **área del proyecto.**

**Tabla IV.46.-** Coordenadas de sitios de muestreo para fauna silvestre en el **área de influencia.**

| Transectos: Área de Influencia | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Inicio | | Fin | |
| Vértice | X | Y | X | Y |
| 1 | 370734.75 | 2827040.96 | 370835.03 | 2827040.03 |
| 2 | 373247.90 | 2827363.36 | 373304.79 | 2827280.94 |
| 3 | 374339.31 | 2828193.09 | 374388.79 | 2828105.78 |
| 4 | 372655.63 | 2829109.08 | 372690.95 | 2829202.74 |
| 5 | 374258.35 | 2828678.73 | 374295.79 | 2828772.13 |
| 6 | 373238.91 | 2828511.65 | 373275.02 | 2828605.45 |
| 7 | 372161.39 | 2825950.48 | 372261.80 | 2825950.48 |
| 8 | 369675.89 | 2826399.48 | 369776.03 | 2826397.76 |
| 9 | 371232.57 | 2826291.53 | 371332.98 | 2826290.73 |
| 10 | 372196.58 | 2827476.99 | 372164.43 | 2827381.88 |
| 11 | 371509.85 | 2827000.08 | 371570.18 | 2826920.05 |

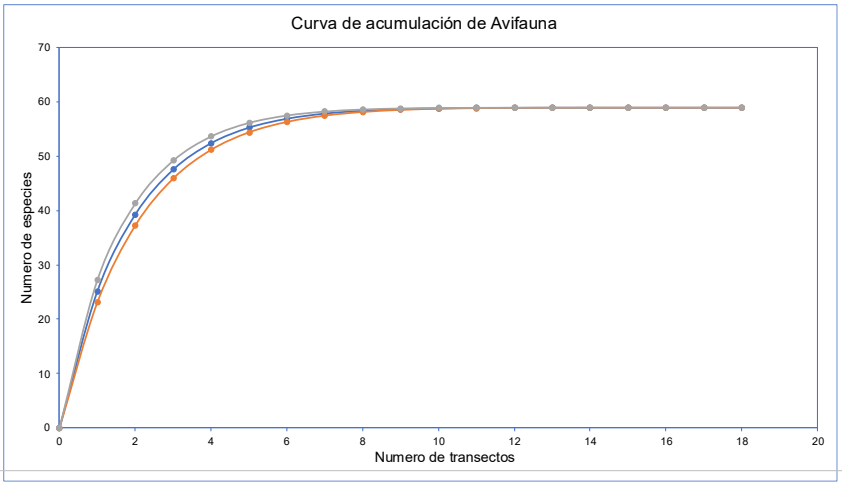


CONSULTA PÚBLICA

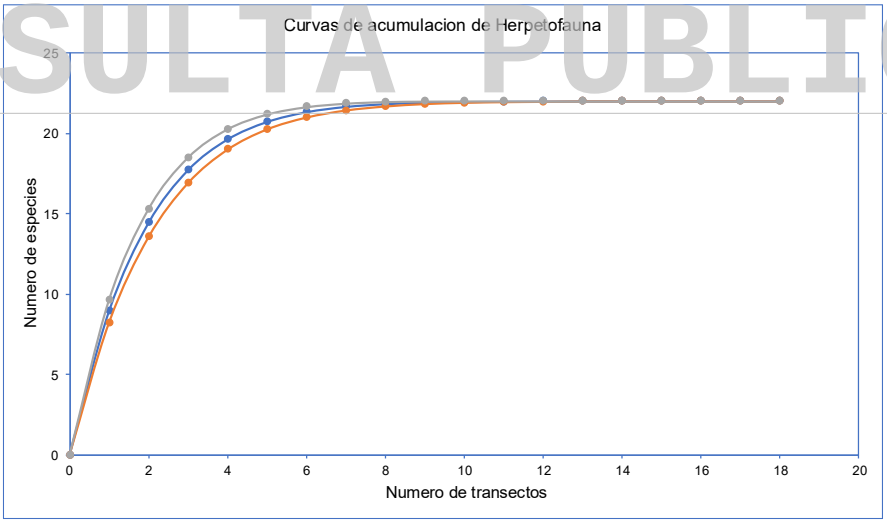
CONSULTA PÚBLICA



| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 12 | 370228.07 | 2828419.44 | 370289.86 | 2828340.20 |
| 13 | 370077.53 | 2827613.26 | 370119.86 | 2827522.64 |
| 14 | 370199.37 | 2825924.55 | 370299.51 | 2825925.74 |
| 15 | 370158.62 | 2829641.82 | 370153.59 | 2829541.68 |
| 16 | 369725.89 | 2828435.05 | 369722.72 | 2828335.04 |
| 17 | 373658.54 | 2827895.04 | 373654.83 | 2827794.50 |
| 18 | 370787.80 | 2829125.35 | 370785.42 | 2829025.08 |




CONSULTA PÚBLICA




CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



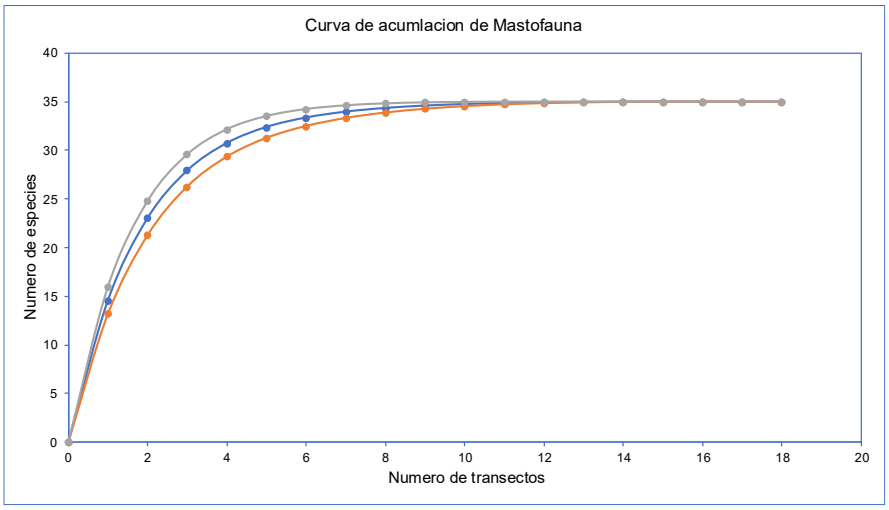



**Figura IV.45**. Curvas especie-área por grupo faunístico para el área de influencia.

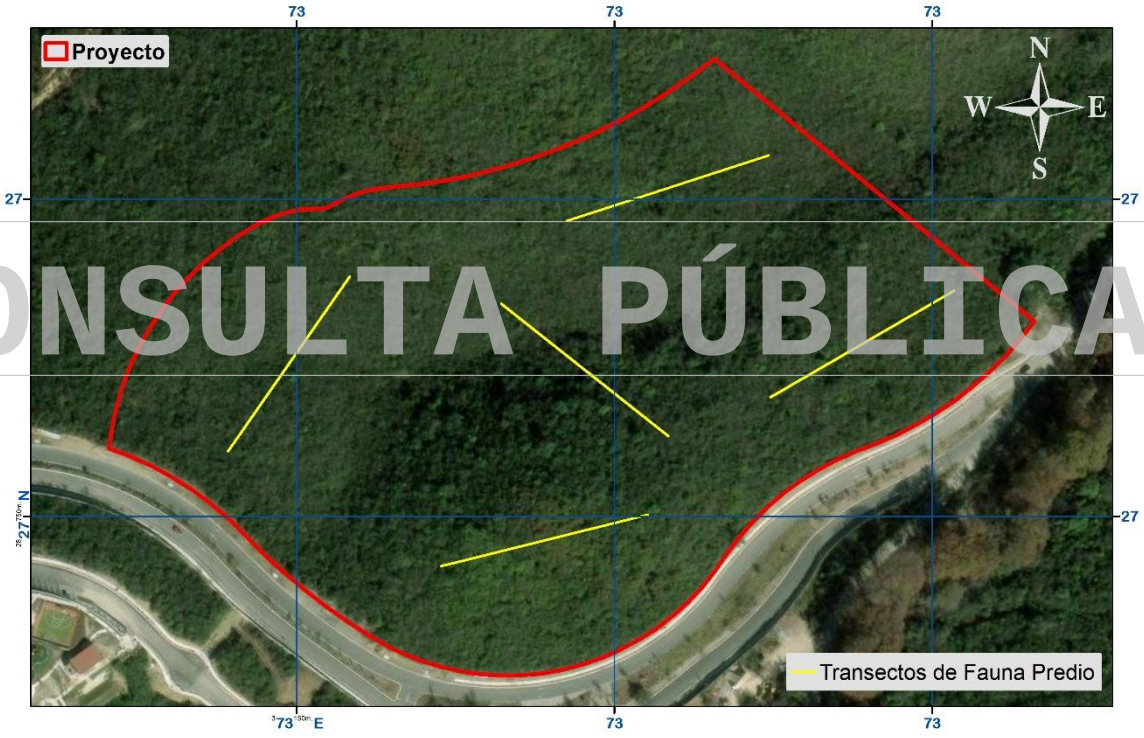



**Figura IV. 46**. Ubicación de las estaciones de monitoreo para fauna silvestre en el **área del proyecto**

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



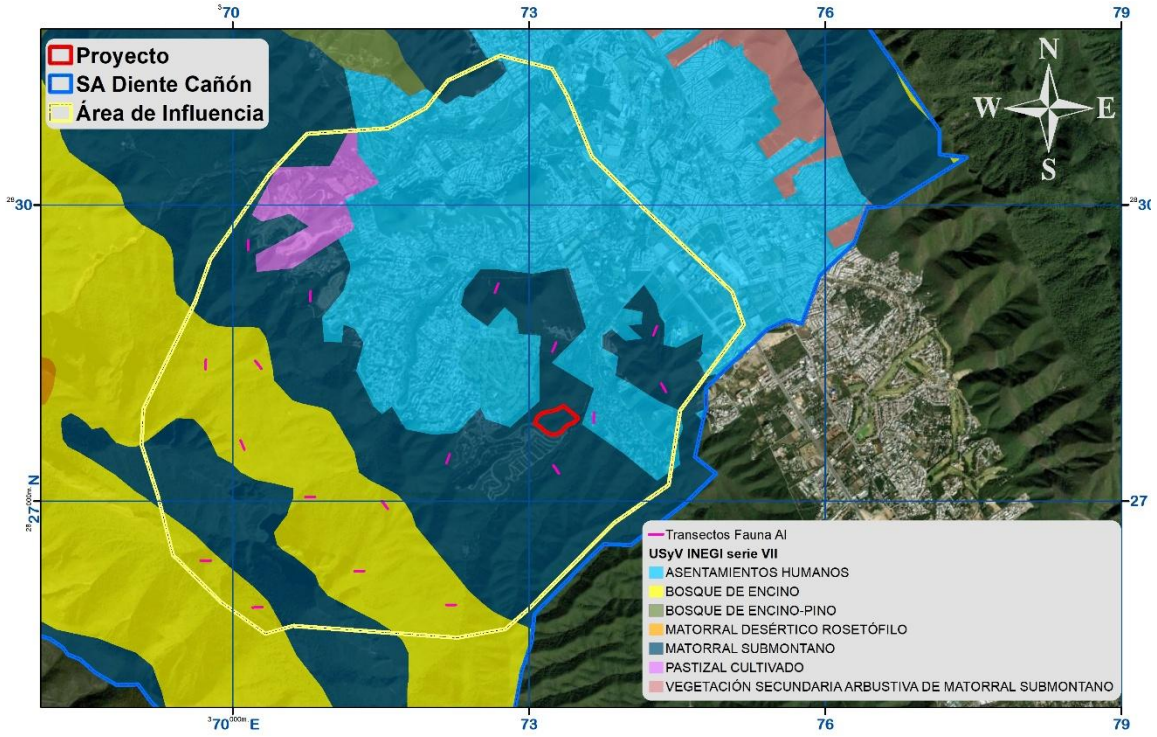



**Figura IV. 47**. Ubicación de las estaciones de monitoreo para fauna silvestre en el **área de influencia.**

CONSULTA PÚBLICA

## IV.2.2.2. Resultados de la composición de las comunidades de fauna: área del proyecto, área de influencia y sistema ambiental.

### A) Resultados de la composición de las comunidades de fauna

De acuerdo con los resultados obtenidos, el **Sistema Ambiental**, se encuentra representado por **149 especies** de fauna, el **Área de influencia** representada por, **116 especies,** en contraste con el **área del proyecto** que se encuentra representado por **57 especies de fauna silvestre,** dividida en 32 aves, 10 reptiles y anfibios y 15 mamíferos (Tabla IV.47).

**Tabla IV.47.** Listado de especies de fauna registradas para el área del proyecto, área de influencia y sistema ambiental.

| Grupo Faunístico | No | Familia | Nombre científico | Nombre común | SA | AI | Predio | Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Avifauna | 1 | Tinamidae | *Crypturellus cinnamomeus* | Tinamú canelo | Si | Si | Si | **Pr** |
| | 2 | Cracidae | *Ortalis vetula* | Chachalaca oriental | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 3 | Columbidae | *Columba livia* | Paloma domestica | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 4 | Columbidae | *Columbina inca* | Tortolita cola larga | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 5 | Columbidae | *Zenaida asiática* | Paloma de alas blancas | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 6 | Columbidae | *Zenaida macroura* | Huilota común | Si | Si | Si | No enlistada |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| Grupo Faunístico | No | Familia | Nombre científico | Nombre común | SA | AI | Predio | Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7 | Cathartidae | *Coragyps atratus* | Zopilote común | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 8 | Cathartidae | *Cathartes aura* | Zopilote aura | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 9 | Caprimulgidae | *Nyctidromus albicollis* | Chotacabras pauraque | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 10 | Accipitridae | *Buteo jamaicensis fuertesi* | Aguililla cola roja | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 11 | Picidae | *Melanerpes aurifrons* | Carpintero cheje | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 12 | Falconidae | *Caracara plancus* | Quebrantahuesos | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 13 | Tyrannidae | *Pitangus sulphuratus* | Luis bienteveo | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 14 | Tyrannidae | *Sayornis phoebe* | Papamoscas fibí | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 15 | Tyrannidae | *Tyrannus couchii* | Tirano cuir | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 16 | Corvidae | *Cyanocorax yncas* | Chara verde | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 17 | Corvidae | *Cyanocorax morio* | Chara pea | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 18 | Hirundinidae | *Hirundo rustica* | Golondrina tijereta | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 19 | Paridae | *Baeolophus atricristatus* | Carbonero cresta negra | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 20 | Polioptilidae | *Polioptila caerulea* | Perlita azulgris | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 21 | Turdidae | *Turdus grayi* | Mirlo café | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 22 | Mimidae | *Toxostoma longirostre* | Cuicacohe pico largo | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 23 | Mimidae | *Mimus polyglottos* | Cenzontle norteño | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 24 | Passeridae | *Passer domesticus* | Gorrion domestico | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 25 | Passerellidae | *Arremonops rufivirgatus* | Rasador oliváceo | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 26 | Passerellidae | *Melospiza lincolnii* | Gorrión de Lincoln | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 27 | Parulidae | *Setophaga pitiayumi* | Chipe tropical | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 28 | Icteridae | *Icterus gularis* | Calandria dorso negro mayor | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 29 | Icteridae | *Quiscalus mexicanus* | Zanate mayor | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 30 | Cardinalidae | *Cardinalis cardinalis* | Cardenal norteño | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 31 | Cardinalidae | *Periporphyrus celaeno* | Picogordo cuello rojo | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 32 | Cardinalidae | *Passerina caerulea* | Picogordo azul | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 33 | Falconidae | *Falco sparverius* | Cernícalo americano | Si | Si | No | No enlistada |
| | 34 | Troglodytidae | *Thryothorus ludovicianus* | Saltapared de carolina | Si | Si | No | No enlistada |
| | 35 | Tyrannidae | *Pyrocephalus rubinus* | Papamoscas cardenalito | Si | Si | No | No enlistada |
| | 36 | Cardinalidae | *Passerina ciris* | Colorin siete colores | Si | Si | No | **Pr** |
| | 37 | Accipritidae | *Buteo plagiatus* | Aguililla gris | Si | Si | No | No enlistada |
| | 38 | Parulidae | *Setophaga coronata* | Chipe rabadilla amarilla | Si | Si | No | No enlistada |
| | 39 | Remizidae | *Auriparus flaviceps* | Baloncillo | Si | Si | No | No enlistada |
| | 40 | Phasianidae | *Meleagris gallopavo* | Guajolote norteño | Si | Si | No | No enlistada |
| | 41 | Accipitridae | *Parabuteo unicinctus* | Aguililla rojinegra | Si | Si | No | **Pr** |
| | 42 | Ardeidae | *Ardea ibis* | Garza ganadera | Si | Si | No | No enlistada |
| | 43 | Ardeidae | *Ardea alba* | Garza blanca | Si | Si | No | No enlistada |
| | 44 | Charadriidae | *Charadrius vociferus* | Chorlo tildio | Si | Si | No | No enlistada |
| | 45 | Trochilidae | *Archilochus colubris* | Colibrí garganta rubí | Si | Si | No | No enlistada |
| | 46 | Columbidae | *Leptotila verrauxi* | Paloma arroyera | Si | Si | No | No enlistada |
| | 47 | Corvidae | *Corvus corax* | Cuervo comun | Si | Si | No | No enlistada |
| | 48 | Odontophoridae | *Colinus virginianus* | Codorniz cotuí | Si | Si | No | No enlistada |
| | 49 | Cuculidae | *Crotophaga sulcirostris* | Garrapatero pijuy | Si | Si | No | No enlistada |
| | 50 | Cuculidae | *Coccyzus americanus* | Cuclillo pico amarillo | Si | Si | No | No enlistada |

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| Grupo Faunístico | No | Familia | Nombre científico | Nombre común | SA | AI | Predio | Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 51 | Cuculidae | *Geococcyx californianus* | Correcaminos norteño | Si | Si | No | No enlistada |
| | 52 | Fringillidae | *Haemorhous mexicanus* | Pinzon mexicano | Si | Si | No | No enlistada |
| | 53 | Icteridae | *Agelaius phoeniceus* | Tordo sargento | Si | Si | No | No enlistada |
| | 54 | Icteridae | *Molothrus aeneus* | Tordo ojos rojos | Si | Si | No | No enlistada |
| | 55 | Passerellidae | *Spizella passerina* | Gorrion cejas blancas | Si | Si | No | No enlistada |
| | 56 | Picidae | *Dryobates scalaris* | Carpintero mexicano | Si | Si | No | No enlistada |
| | 57 | Tyrannidae | *Sayornis nigricans* | Papamoscas negro | Si | Si | No | No enlistada |
| | 58 | Strigidae | *Glaucidium brasilianum* | Tecolote bajeño | Si | Si | No | No enlistada |
| | 59 | Tytonidae | *Tyto alba* | Lechuza | Si | Si | No | No enlistada |
| | 60 | Ardeidae | *Nyctanassa violacea* | Garza nocturna corona negra | Si | No | No | No enlistada |
| | 61 | Accipitridae | *Buteo swainsoni* | Aguililla de swainson | Si | No | No | **Pr** |
| | 62 | Tyrannidae | *Tyrannus vociferans* | Tirano chibiú | Si | No | No | No enlistada |
| | 63 | Tityridae | *Pachyramphus aglaiae* | Cabezon degollado | Si | No | No | No enlistada |
| | 64 | Regulidae | *Corthylio calendula* | Rezeyuelo matraquita | Si | No | No | No enlistada |
| | 65 | Alcedinidae | *Megaceryle torquata* | Martin pescador de collar | Si | No | No | No enlistada |
| | 66 | Alcedinidae | *Chloroceryle americana* | Martin pescador verde | Si | No | No | No enlistada |
| | 67 | Icteridae | *Sturnella magna* | Pradero tortillaconchile | Si | No | No | No enlistada |
| | 68 | Strigidae | *Strix virgata* | Buho café | Si | No | No | No enlistada |
| | 69 | Strigidae | *Megascops asio* | Tecolote del este | Si | No | No | **Pr** |
| | 70 | Icteridae | *Icterus graduacauda* | Calandria capucha negra | Si | No | No | No enlistada |
| | 71 | Pandionidae | *Pandion haliaetus* | Aguila pescadora | Si | No | No | No enlistada |
| | 72 | Cardinalidae | *Passerina versicolor* | Colorin morado | Si | No | No | No enlistada |
| | 73 | Cardinalidae | *Piranga bidentata* | Piranga dorso rayado | Si | No | No | No enlistada |
| | 74 | Momotidae | *Momotus coeruliceps* | Momoto corona azul | Si | No | No | No enlistada |
| | 75 | Mimidae | *Dumetella carolinensis* | Maullador gris | Si | No | No | No enlistada |
| | 76 | Parulidae | *Basileuterus culicivorus* | Chipe cejas negras | Si | No | No | No enlistada |
| **Herpetofauna** | 1 | Bufonidae | *Incilius nebulifer* | Sapo nebuloso del Golfo | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 2 | Bufonidae | *Rhinella horribilis* | Sapo gigante | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 3 | Hylidae | *Smilisca baudinii* | Rana arboricola mexicana | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 4 | Viperidae | *Crotalus atrox* | Cascabel de diamantes | Si | Si | Si | **Pr** |
| | 5 | Colubridae | *Drymarchon melanurus* | Serpiente indigo | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 6 | Colubridae | *Pantherophis emoryi* | Culebra ratonera de las planicies | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 7 | Teiidae | *Aspidocelis gularis* | Huico pinto del noreste | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 8 | Phrynosomatidae | *Sceloporus olivaceus* | Lagartija espinosa del noreste | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 9 | Phrynosomatidae | *Sceloporus cyanogenys* | Lagartija espinosa azul | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 10 | Gekkonidae | *Hemidactylus turcicus* | Geco casero del mediterráneo | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 11 | Phrynosomatidae | *Sceloporus variabilis* | Lagartija espinosa de vientre rosado | Si | Si | No | No enlistada |
| | 12 | Colubridae | *Salvadora grahamiae* | Culebra chata oriental | Si | Si | No | No enlistada |
| | 13 | Colubridae | *Leptodeira septentrionalis* | Escombrera manchada | Si | Si | No | No enlistada |
| | 14 | Eleutherodactylidae | *Eleutherodactylus campi* | Rana chirriadora mexicana | Si | Si | No | No enlistada |
| | 15 | Hylidae | *Rheohyla miotympanum* | Calates | Si | Si | No | No enlistada |
| | 16 | Ranidae | *Lithobates berlandieri* | Rana leopardo | Si | Si | No | **Pr** |
| | 17 | Colubridae | *Drymobius margaritiferus* | Culebra corredora de petatillos | Si | Si | No | No enlistada |
| | 18 | Colubridae | *Coluber constrictor* | Chirrionera chirrionera | Si | Si | No | **A** |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| Grupo Faunístico | No | Familia | Nombre científico | Nombre común | SA | AI | Predio | Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 19 | Colubridae | *Pituophis catenifer* | Alicante topera | Si | Si | No | No enlistada |
| | 20 | Elapidae | *Micrurus tener* | Coralillo alerquin | Si | Si | No | No enlistada |
| | 21 | Scincidae | *Scincella silvicola* | Eslizon de la sierra madre oriental | Si | Si | No | **A** |
| | 22 | Thyphlopidae | *Indotyphlops braminus* | Serpiente ciega afroasiática | Si | Si | No | No enlistada |
| | 23 | Phrynosomatidae | *Phrynosoma cornutum* | Lagarto cornudo texano | Si | No | No | No enlistada |
| | 24 | Colubridae | *Masticophis schotti* | Chirrionera de schott | Si | No | No | No enlistada |
| | 25 | Colubridae | *Masticophis flagellum* | Chicotera | Si | No | No | **A** |
| | 26 | Colubridae | *Nerodia rhombifer* | Culebra de agua de espalda de diamantes | Si | No | No | No enlistada |
| | 27 | Trionychidae | *Apalone spinifera* | Tortuga de concha blanda | Si | No | No | **Pr** |
| | 28 | Phrynosomatidae | *Cophosaurus texanus* | Lagartija sorda mayor | Si | No | No | **A** |
| | 29 | Colubridae | *Nerodia erythrogaster* | Culebra de agua vientre claro | Si | No | No | **A** |
| | 30 | Colubridae | *Sonora semiannulata* | Culebra semianillada | Si | No | No | No enlistada |
| Mastofauna | 1 | Tayassuidae | *Pecari tajacu* | Pecari de collar | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 2 | Cervidae | *Odocoileus virginianus* | Venado cola blanca | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 3 | Canidae | *Canis latrans* | Coyote | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 4 | Canidae | *Urocyon cineroargenteus* | Zorra gris | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 5 | Procyonidae | *Bassariscus astutus* | Cacomixtle norteño | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 6 | Procyonidae | *Nasua narica* | Coatí | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 7 | Mephitidae | *Mephitis mephitis* | Zorillo listado norteño | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 8 | Vespertilionidae | *Eptesicus fuscus* | Murcielago moreno norteamericano | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 9 | Vespertilionidae | *Lasiurus intermedius* | Murcielago cola peluda norteño | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 10 | Vespertilionidae | *Myotis californicus* | Murcielago ratón de california | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 11 | Vespertilionidae | *Myotis velifer* | Miotis mexicano | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 12 | Vespertilionidae | *Perimyotis subflavus* | Pipistrelo del Este Americano | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 13 | Molossidae | *Tadarida brasiliensis* | Murcielago cola suelta | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 14 | Leporidae | *Sylvilagus floridanus* | Conejo serrano | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 15 | Sciuridae | *Sciurus alleni* | Ardilla de nuevo león | Si | Si | Si | No enlistada |
| | 16 | Didelphidae | *Didelphis virginiana* | Tlacuache norteño | Si | Si | No | No enlistada |
| | 17 | Vespertilionidae | *Antrozous pallidus* | Murcielago desértico norteño | Si | Si | No | No enlistada |
| | 18 | Vespertilionidae | *Lasiurus cinereus* | Murcielago canoso de cola peluda | Si | Si | No | No enlistada |
| | 19 | Vespertilionidae | *Lasiurus ega* | Murcielago cola peluda amarillo | Si | Si | No | No enlistada |
| | 20 | Vespertilionidae | *Lasionycteris noctivagans* | Murcielago pelo plateado | Si | Si | No | **Pr** |
| | 21 | Vespertilionidae | *Lasiurus xanthinus* | Murcielago amarillo del oeste | Si | Si | No | No enlistada |
| | 22 | Vespertilionidae | *Myotis ciliolabrum* | Miotis cara negra | Si | Si | No | No enlistada |
| | 23 | Vespertilionidae | *Myotis volans* | Miotis pata larga | Si | Si | No | No enlistada |
| | 24 | Vespertilionidae | *Myotis yumanensis* | Miotis de yuma | Si | Si | No | No enlistada |
| | 25 | Vespertilionidae | *Nycticeius humeralis* | Murcielago crepuscular americano | Si | Si | No | No enlistada |
| | 26 | Molossidae | *Nyctinomops macrotis* | Murcielago cola suelta mayor | Si | Si | No | No enlistada |
| | 27 | Ursidae | *Ursus americanus ssp eremicus* | Oso negro | Si | Si | No | **Pr** |
| | 28 | Procyonidae | *Procyon lotor* | Mapache | Si | Si | No | No enlistada |
| | 29 | Felidae | *Puma concolor* | Puma | Si | Si | No | No enlistada |
| | 30 | Felidae | *Leopardus pardalis* | Ocelote | Si | Si | No | **P** |
| | 31 | Felidae | *Linx rufus* | Lince | Si | Si | No | No enlistada |
| | 32 | Sciuridae | *Otospermophilus variegatus* | Ardillon de las rocas | Si | Si | No | No enlistada |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| Grupo Faunístico | No | Familia | Nombre científico | Nombre común | SA | AI | Predio | Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 33 | Dasypodidae | *Dasypus novemcinctus* | Armadillo nueve bandas | Si | Si | No | No enlistada |
| | 34 | Felidae | *Herpailurus yagouaroundi* | Yaguarundi | Si | Si | No | **A** |
| | 35 | Felidae | *Panthera onca* | Jaguar | Si | Si | No | **P** |
| | 36 | Leporidae | *Lepus californicus* | Liebre cola negra | Si | No | No | No enlistada |
| | 37 | Cricetidae | *Sigmodon hispidus* | Rata algodonera | Si | No | No | No enlistada |
| | 38 | Mephitidae | *Conepatus leuconotus* | Zorrillo de espalda blanca norteño | Si | No | No | No enlistada |
| | 39 | Sciuridae | *Sciurus aureogaster* | Ardilla vientre rojo | Si | No | No | No enlistada |
| | 40 | Mustelidae | *Neogale frenata* | Comadreja | Si | No | No | No enlistada |
| | 41 | Mephitidae | *Spilogale gracilis* | Zorrillo manchado occidental | Si | No | No | No enlistada |
| | 42 | Castoridae | *Castor canadensis* | Castor americano | Si | No | No | **P** |
| | 43 | Cricetidae | *Peromyscus leucopus* | Ratón de patas blancas | Si | No | No | No enlistada |

**B) Resultados de los Muestreos de Campo para el área del proyecto.**

Durante el inventario de fauna silvestre en el área del proyecto se registraron **57 especies de fauna** en total: **32** especies de aves, **10** especies de herpetofauna y **15** especies de mamíferos. La tabla IV.48 muestra los resultados de los parámetros ecológicos calculados para cada especie, además, se muestra la diversidad de las especies presentes en el área del proyecto de acuerdo con el índice de Shannon-Wiener y su máxima diversidad alcanzable por grupo faunístico, los cuales en general representan un ecosistema con diversidad baja.

CONSULTA PÚBLICA

**C) Resultados de los Muestreos de Campo para el área de influencia.**

Potencialmente ocurren **116 especies de fauna** en total registradas para el área de influencia. Presentándose **59** especies de Avifauna, **22** Herpetofauna seguido del grupo de masto fauna con **35** especies (Tabla IV.49). Así mismo se muestra la diversidad de las especies presenten en el área del proyecto según el índice de Shannon-Wiener y su diversidad máxima esperada por grupo faunístico, lo cual representa un ecosistema altamente diverso.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

**Tabla IV.48.** Especies de fauna silvestre del **área del proyecto** identificadas en los transectos de campo.

| Grupo faunístico | No. | Orden | Familia | Nombre científico | Nombre común | Ind. | Rep. | Densidad (Ind/Ha) | Frecuencia | pi | Ln pi | pi*Ln pi | Estatus en la NOM-059-SEMARNAT | Distribucion |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Avifauna | 1 | Tinamiformes | Tinamidae | *Crypturellus cinnamomeus* | Tinamú canelo | 1 | 1 | 5 | 1.52 | 0.01 | -4.443 | 0.052 | **Pr** | Nativa |
| | 2 | Galliformes | Cracidae | *Ortalis vetula* | Chachalaca oriental | 6 | 3 | 30 | 4.55 | 0.07 | -2.651 | 0.187 | No enlistada | Nativa |
| | 3 | Columbiformes | Columbidae | *Columba livia* | Paloma domestica | 5 | 3 | 25 | 4.55 | 0.06 | -2.833 | 0.167 | No enlistada | **Introducida** |
| | 4 | Columbiformes | Columbidae | *Columbina inca* | Tortolita cola larga | 4 | 3 | 20 | 4.55 | 0.05 | -3.056 | 0.144 | No enlistada | Nativa |
| | 5 | Columbiformes | Columbidae | *Zenaida asiática* | Paloma de alas blancas | 5 | 5 | 25 | 7.58 | 0.06 | -2.833 | 0.167 | No enlistada | Nativa |
| | 6 | Columbiformes | Columbidae | *Zenaida macroura* | Huilota común | 1 | 1 | 5 | 1.52 | 0.01 | -4.443 | 0.052 | No enlistada | Nativa |
| | 7 | Cathartiformes | Cathartidae | *Coragyps atratus* | Zopilote común | 4 | 2 | 20 | 3.03 | 0.05 | -3.056 | 0.144 | No enlistada | Nativa |
| | 8 | Cathartiformes | Cathartidae | *Cathartes aura* | Zopilote aura | 4 | 2 | 20 | 3.03 | 0.05 | -3.056 | 0.144 | No enlistada | Nativa |
| | 9 | Caprimulgiformes | Caprimulgidae | *Nyctidromus albicollis* | Chotacabras pauraque | 1 | 1 | 5 | 1.52 | 0.01 | -4.443 | 0.052 | No enlistada | Nativa |
| | 10 | Accipitriformes | Accipitridae | *Buteo jamaicensis fuertesi* | Aguililla cola roja | 1 | 1 | 5 | 1.52 | 0.01 | -4.443 | 0.052 | No enlistada | Nativa |
| | 11 | Piciformes | Picidae | *Melanerpes aurifrons* | Carpintero cheje | 3 | 3 | 15 | 4.55 | 0.04 | -3.344 | 0.118 | No enlistada | Nativa |
| | 12 | Falconiformes | Falconidae | *Caracara plancus* | Quebrantahuesos | 3 | 3 | 15 | 4.55 | 0.04 | -3.344 | 0.118 | No enlistada | Nativa |
| | 13 | Passeriformes | Tyrannidae | *Pitangus sulphuratus* | Luis bienteveo | 2 | 2 | 10 | 3.03 | 0.02 | -3.750 | 0.088 | No enlistada | Nativa |
| | 14 | Passeriformes | Tyrannidae | *Sayornis phoebe* | Papamoscas fibí | 3 | 2 | 15 | 3.03 | 0.04 | -3.344 | 0.118 | No enlistada | Nativa |
| | 15 | Passeriformes | Tyrannidae | *Tyrannus couchii* | Tirano cuir | 2 | 2 | 10 | 3.03 | 0.02 | -3.750 | 0.088 | No enlistada | Nativa |
| | 16 | Passeriformes | Corvidae | *Cyanocorax yncas* | Chara verde | 4 | 4 | 20 | 6.06 | 0.05 | -3.056 | 0.144 | No enlistada | Nativa |
| | 17 | Passeriformes | Corvidae | *Cyanocorax morio* | Chara pea | 3 | 2 | 15 | 3.03 | 0.04 | -3.344 | 0.118 | No enlistada | Nativa |
| | 18 | Passeriformes | Hirundinidae | *Hirundo rustica* | Golondrina tijereta | 3 | 3 | 15 | 4.55 | 0.04 | -3.344 | 0.118 | No enlistada | Nativa |
| | 19 | Passeriformes | Paridae | *Baeolophus atricristatus* | Carbonero cresta negra | 2 | 2 | 10 | 3.03 | 0.02 | -3.750 | 0.088 | No enlistada | Nativa |
| | 20 | Passeriformes | Polioptilidae | *Polioptila caerulea* | Perlita azulgris | 2 | 2 | 10 | 3.03 | 0.02 | -3.750 | 0.088 | No enlistada | Nativa |
| | 21 | Passeriformes | Turdidae | *Turdus grayi* | Mirlo café | 2 | 1 | 10 | 1.52 | 0.02 | -3.750 | 0.088 | No enlistada | Nativa |
| | 22 | Passeriformes | Mimidae | *Toxostoma longirostre* | Cuicacohe pico largo | 2 | 2 | 10 | 3.03 | 0.02 | -3.750 | 0.088 | No enlistada | Nativa |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

| Grupo faunístico | No. | Orden | Familia | Nombre científico | Nombre común | Ind. | Rep. | Densidad (Ind/Ha) | Frecuencia | pi | Ln pi | pi*Ln pi | Estatus en la NOM-059-SEMARNAT | Distribucion |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 23 | Passeriformes | Mimidae | *Mimus polyglottos* | Cenzontle norteño | 1 | 1 | 5 | 1.52 | 0.01 | -4.443 | 0.052 | No enlistada | Nativa |
| | 24 | Passeriformes | Passeridae | *Passer domesticus* | Gorrion domestico | 6 | 3 | 30 | 4.55 | 0.07 | -2.651 | 0.187 | No enlistada | **Introducida** |
| | 25 | Passeriformes | Passerellidae | *Arremonops rufivirgatus* | Rasador oliváceo | 4 | 3 | 20 | 4.55 | 0.05 | -3.056 | 0.144 | No enlistada | Nativa |
| | 26 | Passeriformes | Passerellidae | *Melospiza lincolnii* | Gorrión de Lincoln | 2 | 1 | 10 | 1.52 | 0.02 | -3.750 | 0.088 | No enlistada | Nativa |
| | 27 | Passeriformes | Parulidae | *Setophaga pitiayumi* | Chipe tropical | 1 | 1 | 5 | 1.52 | 0.01 | -4.443 | 0.052 | No enlistada | Nativa |
| | 28 | Passeriformes | Icteridae | *Icterus gularis* | Calandria dorso negro mayor | 3 | 3 | 15 | 4.55 | 0.04 | -3.344 | 0.118 | No enlistada | Nativa |
| | 29 | Passeriformes | Icteridae | *Quiscalus mexicanus* | Zanate mayor | 3 | 2 | 15 | 3.03 | 0.04 | -3.344 | 0.118 | No enlistada | Nativa |
| | 30 | Passeriformes | Cardinalidae | *Cardinalis cardinalis* | Cardenal norteño | 1 | 1 | 5 | 1.52 | 0.01 | -4.443 | 0.052 | No enlistada | Nativa |
| | 31 | Passeriformes | Cardinalidae | *Periporphyrus celaeno* | Picogordo cuello rojo | 1 | 1 | 5 | 1.52 | 0.01 | -4.443 | 0.052 | No enlistada | Nativa |
| | 32 | Passeriformes | Cardinalidae | *Passerina caerulea* | Picogordo azul | 1 | 1 | 5 | 1.52 | 0.01 | -4.443 | 0.052 | No enlistada | Nativa |
| | | | | | | 85 | 66 | | | | **H'=** | **3.34** | | |
| | | | | | | | | | | | ***Hmax*=** | **3.47** | | |
| **Herpetofauna** | 1 | Anura | Bufonidae | *Incilius nebulifer* | Sapo nebuloso del Golfo | 2 | 1 | 10 | 4.76 | 0.08 | -2.485 | 0.2071 | No enlistada | Nativa |
| | 2 | Anura | Bufonidae | *Rhinella horribilis* | Sapo gigante | 2 | 2 | 10 | 9.52 | 0.08 | -2.485 | 0.2071 | No enlistada | Nativa |
| | 3 | Anura | Hylidae | *Smilisca baudinii* | Rana arboricola mexicana | 1 | 1 | 5 | 4.76 | 0.04 | -3.178 | 0.1324 | No enlistada | Nativa |
| | 4 | Squamata | Viperidae | *Crotalus atrox* | Cascabel de diamantes | 1 | 1 | 5 | 4.76 | 0.04 | -3.178 | 0.1324 | **Pr** | Nativa |
| | 5 | Squamata | Colubridae | *Drymarchon melanurus* | Serpiente indigo | 2 | 2 | 10 | 9.52 | 0.08 | -2.485 | 0.2071 | No enlistada | Nativa |
| | 6 | Squamata | Colubridae | *Pantherophis emoryi* | Culebra ratonera de las planicies | 1 | 1 | 5 | 4.76 | 0.04 | -3.178 | 0.1324 | No enlistada | Nativa |
| | 7 | Squamata | Teiidae | *Aspidocelis gularis* | Huico pinto del noreste | 4 | 4 | 20 | 19.05 | 0.17 | -1.792 | 0.2986 | No enlistada | Nativa |
| | 8 | Squamata | Phrynosomatidae | *Sceloporus olivaceus* | Lagartija espinosa del noreste | 5 | 4 | 25 | 19.05 | 0.21 | -1.569 | 0.3268 | No enlistada | Nativa |
| | 9 | Squamata | Phrynosomatidae | *Sceloporus cyanogenys* | Lagartija espinosa azul | 4 | 3 | 20 | 14.29 | 0.17 | -1.792 | 0.2986 | No enlistada | Nativa |
| | 10 | Squamata | Gekkonidae | *Hemidactylus turcicus* | Geco casero del mediterráneo | 2 | 2 | 10 | 9.52 | 0.08 | -2.485 | 0.2071 | No enlistada | **Introducida** |
| | | | | | | 24 | 21 | | | | **H'=** | **2.15** | | |
| | | | | | | | | | | | **H*max*=** | **2.30** | | |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

| Grupo faunístico | No. | Orden | Familia | Nombre científico | Nombre común | Ind. | Rep. | Densidad (Ind/Ha) | Frecuencia | pi | Ln pi | pi*Ln pi | Estatus en la NOM-059-SEMARNAT | Distribucion |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mastofauna | 1 | Artiodactyla | Tayassuidae | *Pecari tajacu* | Pecari de collar | 6 | 4 | 30 | 12.12 | 0.15 | -1.8718 | 0.2880 | No enlistada | Nativa |
| | 2 | Artiodactyla | Cervidae | *Odocoileus virginianus* | Venado cola blanca | 2 | 2 | 10 | 6.06 | 0.05 | -2.9704 | 0.1523 | No enlistada | Nativa |
| | 3 | Carnivora | Canidae | *Canis latrans* | Coyote | 3 | 3 | 15 | 9.09 | 0.08 | -2.5649 | 0.1973 | No enlistada | Nativa |
| | 4 | Carnivora | Canidae | *Urocyon cineroargenteus* | Zorra gris | 1 | 1 | 5 | 3.03 | 0.03 | -3.6636 | 0.0939 | No enlistada | Nativa |
| | 5 | Carnivora | Procyonidae | *Bassariscus astutus* | Cacomixtle norteño | 1 | 1 | 5 | 3.03 | 0.03 | -3.6636 | 0.0939 | No enlistada | Nativa |
| | 6 | Carnivora | Procyonidae | *Nasua narica* | Coatí | 2 | 2 | 10 | 6.06 | 0.05 | -2.9704 | 0.1523 | No enlistada | Nativa |
| | 7 | Carnivora | Mephitidae | *Mephitis mephitis* | Zorillo listado norteño | 1 | 1 | 5 | 3.03 | 0.03 | -3.6636 | 0.0939 | No enlistada | Nativa |
| | 8 | Chiroptera | Vespertilionidae | *Eptesicus fuscus* | Murcielago moreno norteamericano | 4 | 3 | 20 | 9.09 | 0.10 | -2.2773 | 0.2336 | No enlistada | Nativa |
| | 9 | Chiroptera | Vespertilionidae | *Lasiurus intermedius* | Murcielago cola peluda norteño | 3 | 3 | 15 | 9.09 | 0.08 | -2.5649 | 0.1973 | No enlistada | Nativa |
| | 10 | Chiroptera | Vespertilionidae | *Myotis californicus* | Murcielago ratón de california | 2 | 2 | 10 | 6.06 | 0.05 | -2.9704 | 0.1523 | No enlistada | Nativa |
| | 11 | Chiroptera | Vespertilionidae | *Myotis velifer* | Miotis mexicano | 2 | 1 | 10 | 3.03 | 0.05 | -2.9704 | 0.1523 | No enlistada | Nativa |
| | 12 | Chiroptera | Vespertilionidae | *Perimyotis subflavus* | Pipistrelo del Este Americano | 3 | 2 | 15 | 6.06 | 0.08 | -2.5649 | 0.1973 | No enlistada | Nativa |
| | 13 | Chiroptera | Molossidae | *Tadarida brasiliensis* | Murcielago cola suelta | 4 | 3 | 20 | 9.09 | 0.10 | -2.2773 | 0.2336 | No enlistada | Nativa |
| | 14 | Lagomorpha | Leporidae | *Sylvilagus floridanus* | Conejo serrano | 3 | 3 | 15 | 9.09 | 0.08 | -2.5649 | 0.1973 | No enlistada | Nativa |
| | 15 | Rodentia | Sciuridae | *Sciurus alleni* | Ardilla de nuevo león | 2 | 2 | 10 | 6.06 | 0.05 | -2.9704 | 0.1523 | No enlistada | Nativa |
| | | | | | | 39 | 33 | | | | **H'=** | **2.59** | | |
| | | | | | | | | | | | **H*max*=** | **2.71** | | |

**Tabla IV.49.** Especies de fauna silvestre del **área de la influencia identificada** en los transectos de campo.

| Grupo Faunístico | No. | Orden | Familia | Nombre científico | Nombre común | Ind. | Rep. | Densidad (Ind/Ha) | Frecuencia | pi | Ln pi | pi*Ln pi | Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Distribucion |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Avifauna | 1 | Tinamiformes | Tinamidae | *Crypturellus cinnamomeus* | Tinamú canelo | 2 | 2 | 3 | 1.20 | 0.008 | -4.787 | 0.03989576 | **Pr** | Nativa |
| | 2 | Galliformes | Cracidae | *Ortalis vetula* | Chachalaca oriental | 12 | 6 | 17 | 3.61 | 0.050 | -2.996 | 0.14978661 | No enlistada | Nativa |
| | 3 | Columbiformes | Columbidae | *Columba livia* | Paloma domestica | 10 | 4 | 14 | 2.41 | 0.042 | -3.178 | 0.13241891 | No enlistada | **Introducida** |
| | 4 | Columbiformes | Columbidae | *Columbina inca* | Tortolita cola larga | 8 | 5 | 11 | 3.01 | 0.033 | -3.401 | 0.11337325 | No enlistada | Nativa |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

| Grupo Faunístico | No. | Orden | Familia | Nombre científico | Nombre común | Ind. | Rep. | Densidad (Ind/Ha) | Frecuencia | pi | Ln pi | pi*Ln pi | Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Distribucion |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | Columbiformes | Columbidae | *Zenaida asiática* | Paloma de alas blancas | 10 | 5 | 14 | 3.01 | 0.042 | -3.178 | 0.13241891 | No enlistada | Nativa |
| | 6 | Columbiformes | Columbidae | *Zenaida macroura* | Huilota común | 6 | 5 | 8 | 3.01 | 0.025 | -3.689 | 0.09222199 | No enlistada | Nativa |
| | 7 | Cathartiformes | Cathartidae | *Coragyps atratus* | Zopilote común | 8 | 5 | 11 | 3.01 | 0.033 | -3.401 | 0.11337325 | No enlistada | Nativa |
| | 8 | Cathartiformes | Cathartidae | *Cathartes aura* | Zopilote aura | 8 | 6 | 11 | 3.61 | 0.033 | -3.401 | 0.11337325 | No enlistada | Nativa |
| | 9 | Caprimulgiformes | Caprimulgidae | *Nyctidromus albicollis* | Chotacabras pauraque | 2 | 2 | 3 | 1.20 | 0.008 | -4.787 | 0.03989576 | No enlistada | Nativa |
| | 10 | Accipitriformes | Accipitridae | *Buteo jamaicensis fuertesi* | Aguililla cola roja | 2 | 2 | 3 | 1.20 | 0.008 | -4.787 | 0.03989576 | No enlistada | Nativa |
| | 11 | Piciformes | Picidae | *Melanerpes aurifrons* | Carpintero cheje | 6 | 4 | 8 | 2.41 | 0.025 | -3.689 | 0.09222199 | No enlistada | Nativa |
| | 12 | Falconiformes | Falconidae | *Caracara plancus* | Quebrantahuesos | 6 | 4 | 8 | 2.41 | 0.025 | -3.689 | 0.09222199 | No enlistada | Nativa |
| | 13 | Passeriformes | Tyrannidae | *Pitangus sulphuratus* | Luis bienteveo | 4 | 3 | 6 | 1.81 | 0.017 | -4.094 | 0.06823908 | No enlistada | Nativa |
| | 14 | Passeriformes | Tyrannidae | *Sayornis phoebe* | Papamoscas fibí | 6 | 4 | 8 | 2.41 | 0.025 | -3.689 | 0.09222199 | No enlistada | Nativa |
| | 15 | Passeriformes | Tyrannidae | *Tyrannus couchii* | Tirano cuir | 4 | 3 | 6 | 1.81 | 0.017 | -4.094 | 0.06823908 | No enlistada | Nativa |
| | 16 | Passeriformes | Corvidae | *Cyanocorax yncas* | Chara verde | 8 | 4 | 11 | 2.41 | 0.033 | -3.401 | 0.11337325 | No enlistada | Nativa |
| | 17 | Passeriformes | Corvidae | *Cyanocorax morio* | Chara pea | 6 | 4 | 8 | 2.41 | 0.025 | -3.689 | 0.09222199 | No enlistada | Nativa |
| | 18 | Passeriformes | Hirundinidae | *Hirundo rustica* | Golondrina tijereta | 6 | 5 | 8 | 3.01 | 0.025 | -3.689 | 0.09222199 | No enlistada | Nativa |
| | 19 | Passeriformes | Paridae | *Baeolophus atricristatus* | Carbonero cresta negra | 4 | 3 | 6 | 1.81 | 0.017 | -4.094 | 0.06823908 | No enlistada | Nativa |
| | 20 | Passeriformes | Polioptilidae | *Polioptila caerulea* | Perlita azulgris | 4 | 3 | 6 | 1.81 | 0.017 | -4.094 | 0.06823908 | No enlistada | Nativa |
| | 21 | Passeriformes | Turdidae | *Turdus grayi* | Mirlo café | 4 | 3 | 6 | 1.81 | 0.017 | -4.094 | 0.06823908 | No enlistada | Nativa |
| | 22 | Passeriformes | Mimidae | *Toxostoma longirostre* | Cuicacohe pico largo | 4 | 3 | 6 | 1.81 | 0.017 | -4.094 | 0.06823908 | No enlistada | Nativa |
| | 23 | Passeriformes | Mimidae | *Mimus polyglottos* | Cenzontle norteño | 2 | 2 | 3 | 1.20 | 0.008 | -4.787 | 0.03989576 | No enlistada | Nativa |
| | 24 | Passeriformes | Passeridae | *Passer domesticus* | Gorrion domestico | 12 | 4 | 17 | 2.41 | 0.050 | -2.996 | 0.14978661 | No enlistada | **Introducida** |
| | 25 | Passeriformes | Passerellidae | *Arremonops rufivirgatus* | Rasador oliváceo | 8 | 3 | 11 | 1.81 | 0.033 | -3.401 | 0.11337325 | No enlistada | Nativa |
| | 26 | Passeriformes | Passerellidae | *Melospiza lincolnii* | Gorrión de Lincoln | 4 | 2 | 6 | 1.20 | 0.017 | -4.094 | 0.06823908 | No enlistada | Nativa |
| | 27 | Passeriformes | Parulidae | *Setophaga pitiayumi* | Chipe tropical | 2 | 2 | 3 | 1.20 | 0.008 | -4.787 | 0.03989576 | No enlistada | Nativa |
| | 28 | Passeriformes | Icteridae | *Icterus gularis* | Calandria dorso negro mayor | 6 | 3 | 8 | 1.81 | 0.025 | -3.689 | 0.09222199 | No enlistada | Nativa |
| | 29 | Passeriformes | Icteridae | *Quiscalus mexicanus* | Zanate mayor | 6 | 4 | 8 | 2.41 | 0.025 | -3.689 | 0.09222199 | No enlistada | Nativa |
| | 30 | Passeriformes | Cardinalidae | *Cardinalis cardinalis* | Cardenal norteño | 4 | 4 | 6 | 2.41 | 0.017 | -4.094 | 0.06823908 | No enlistada | Nativa |
| | 31 | Passeriformes | Cardinalidae | *Periporphyrus celaeno* | Picogordo cuello rojo | 2 | 2 | 3 | 1.20 | 0.008 | -4.787 | 0.03989576 | No enlistada | Nativa |
| | 32 | Passeriformes | Cardinalidae | *Passerina caerulea* | Picogordo azul | 2 | 2 | 3 | 1.20 | 0.008 | -4.787 | 0.03989576 | No enlistada | Nativa |
| | 33 | Falconiformes | Falconidae | *Falco sparverius* | Cernícalo americano | 2 | 2 | 3 | 1.20 | 0.008 | -4.787 | 0.03989576 | No enlistada | Nativo |
| | 34 | Passeriformes | Troglodytidae | *Thryothorus ludovicianus* | Saltapared de carolina | 3 | 2 | 4 | 1.20 | 0.013 | -4.382 | 0.05477533 | No enlistada | Nativo |
| | 35 | Passeriformes | Tyrannidae | *Pyrocephalus rubinus* | Papamoscas cardenalito | 2 | 2 | 3 | 1.20 | 0.008 | -4.787 | 0.03989576 | No enlistada | Nativo |
| | 36 | Passeriformes | Cardinalidae | *Passerina ciris* | Colorin siete colores | 1 | 1 | 1 | 0.60 | 0.004 | -5.481 | 0.022836 | **Pr** | Nativo |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

| Grupo Faunístico | No. | Orden | Familia | Nombre científico | Nombre común | Ind. | Rep. | Densidad (Ind/Ha) | Frecuencia | pi | Ln pi | pi*Ln pi | Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Distribucion |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 37 | Accipitriformes | Accipritidae | *Buteo plagiatus* | Aguililla gris | 1 | 1 | 1 | 0.60 | 0.004 | -5.481 | 0.022836 | No enlistada | Nativo |
| | 38 | Passeriformes | Parulidae | *Setophaga coronata* | Chipe rabadilla amarilla | 4 | 4 | 6 | 2.41 | 0.017 | -4.094 | 0.06823908 | No enlistada | Nativo |
| | 39 | Passeriformes | Remizidae | *Auriparus flaviceps* | Baloncillo | 2 | 2 | 3 | 1.20 | 0.008 | -4.787 | 0.03989576 | No enlistada | Nativo |
| | 40 | Galliformes | Phasianidae | *Meleagris gallopavo* | Guajolote norteño | 1 | 1 | 1 | 0.60 | 0.004 | -5.481 | 0.022836 | No enlistada | Nativo |
| | 41 | Accipitriformes | Accipitridae | *Parabuteo unicinctus* | Aguililla rojinegra | 1 | 1 | 1 | 0.60 | 0.004 | -5.481 | 0.022836 | **Pr** | Nativo |
| | 42 | Pelecaniformes | Ardeidae | *Ardea ibis* | Garza ganadera | 5 | 3 | 7 | 1.81 | 0.021 | -3.871 | 0.08065002 | No enlistada | Nativo |
| | 43 | Pelecaniformes | Ardeidae | *Ardea alba* | Garza blanca | 5 | 3 | 7 | 1.81 | 0.021 | -3.871 | 0.08065002 | No enlistada | Nativo |
| | 44 | Charadriiformes | Charadriidae | *Charadrius vociferus* | Chorlo tildio | 3 | 3 | 4 | 1.81 | 0.013 | -4.382 | 0.05477533 | No enlistada | Nativo |
| | 45 | Caprimulgiformes | Trochilidae | *Archilochus colubris* | Colibrí garganta rubí | 1 | 1 | 1 | 0.60 | 0.004 | -5.481 | 0.022836 | No enlistada | Nativo |
| | 46 | Columbiformes | Columbidae | *Leptotila verrauxi* | Paloma arroyera | 3 | 3 | 4 | 1.81 | 0.013 | -4.382 | 0.05477533 | No enlistada | Nativo |
| | 47 | Passeriformes | Corvidae | *Corvus corax* | Cuervo comun | 2 | 2 | 3 | 1.20 | 0.008 | -4.787 | 0.03989576 | No enlistada | Nativo |
| | 48 | Galliformes | Odontophoridae | *Colinus virginianus* | Codorniz cotuí | 3 | 3 | 4 | 1.81 | 0.013 | -4.382 | 0.05477533 | No enlistada | Nativo |
| | 49 | Cuculiformes | Cuculidae | *Crotophaga sulcirostris* | Garrapatero pijuy | 4 | 2 | 6 | 1.20 | 0.017 | -4.094 | 0.06823908 | No enlistada | Nativo |
| | 50 | Cuculiformes | Cuculidae | *Coccyzus americanus* | Cuclillo pico amarillo | 1 | 1 | 1 | 0.60 | 0.004 | -5.481 | 0.022836 | No enlistada | Nativo |
| | 51 | Cuculiformes | Cuculidae | *Geococcyx californianus* | Correcaminos norteño | 3 | 3 | 4 | 1.81 | 0.013 | -4.382 | 0.05477533 | No enlistada | Nativo |
| | 52 | Passeriformes | Fringillidae | *Haemorhous mexicanus* | Pinzon mexicano | 1 | 1 | 1 | 0.60 | 0.004 | -5.481 | 0.022836 | No enlistada | Nativo |
| | 53 | Passeriformes | Icteridae | *Agelaius phoeniceus* | Tordo sargento | 2 | 2 | 3 | 1.20 | 0.008 | -4.787 | 0.03989576 | No enlistada | Nativo |
| | 54 | Passeriformes | Icteridae | *Molothrus aeneus* | Tordo ojos rojos | 2 | 2 | 3 | 1.20 | 0.008 | -4.787 | 0.03989576 | No enlistada | Nativo |
| | 55 | Passeriformes | Passerellidae | *Spizella passerina* | Gorrion cejas blancas | 1 | 1 | 1 | 0.60 | 0.004 | -5.481 | 0.022836 | No enlistada | Nativo |
| | 56 | Piciformes | Picidae | *Dryobates scalaris* | Carpintero mexicano | 2 | 2 | 3 | 1.20 | 0.008 | -4.787 | 0.03989576 | No enlistada | Nativo |
| | 57 | Passeriformes | Tyrannidae | *Sayornis nigricans* | Papamoscas negro | 4 | 2 | 6 | 1.20 | 0.017 | -4.094 | 0.06823908 | No enlistada | Nativo |
| | 58 | Strigiformes | Strigidae | *Glaucidium brasilianum* | Tecolote bajeño | 2 | 2 | 3 | 1.20 | 0.008 | -4.787 | 0.03989576 | No enlistada | Nativo |
| | 59 | Strigiformes | Tytonidae | *Tyto alba* | Lechuza | 1 | 1 | 1 | 0.60 | 0.004 | -5.481 | 0.022836 | No enlistada | Nativo |
| | | | | | | 240 | 166 | 333 | | | **H'=** | **3.86** | | |
| | | | | | | | | | | | **H*max*=** | **4.08** | | |
| **Herpetofauna** | 1 | Anura | Bufonidae | *Incilius nebulifer* | Sapo nebuloso del Golfo | 4 | 4 | 6 | 7.69 | 0.061 | -2.803 | 0.16990063 | No enlistada | Nativo |
| | 2 | Anura | Bufonidae | *Rhinella horribilis* | Sapo gigante | 4 | 4 | 6 | 7.69 | 0.061 | -2.803 | 0.16990063 | No enlistada | Nativo |
| | 3 | Anura | Hylidae | *Smilisca baudinii* | Rana arboricola mexicana | 2 | 2 | 3 | 3.85 | 0.030 | -3.497 | 0.10595477 | No enlistada | Nativo |
| | 4 | Squamata | Viperidae | *Crotalus atrox* | Cascabel de diamantes | 2 | 2 | 3 | 3.85 | 0.030 | -3.497 | 0.10595477 | **Pr** | Nativo |
| | 5 | Squamata | Colubridae | *Drymarchon melanurus* | Serpiente indigo | 4 | 4 | 6 | 7.69 | 0.061 | -2.803 | 0.16990063 | No enlistada | Nativo |
| | 6 | Squamata | Colubridae | *Pantherophis emoryi* | Culebra ratonera de las planicies | 2 | 2 | 3 | 3.85 | 0.030 | -3.497 | 0.10595477 | No enlistada | Nativo |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

| Grupo Faunístico | No. | Orden | Familia | Nombre científico | Nombre común | Ind. | Rep. | Densidad (Ind/Ha) | Frecuencia | pi | Ln pi | pi*Ln pi | Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Distribucion |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7 | Squamata | Teiidae | *Aspidocelis gularis* | Huico pinto del noreste | 8 | 6 | 11 | 11.54 | 0.121 | -2.110 | 0.25578342 | No enlistada | Nativo |
| | 8 | Squamata | Phrynosomatidae | *Sceloporus olivaceus* | Lagartija espinosa del noreste | 10 | 5 | 14 | 9.62 | 0.152 | -1.887 | 0.28591964 | No enlistada | Nativo |
| | 9 | Squamata | Phrynosomatidae | *Sceloporus cyanogenys* | Lagartija espinosa azul | 8 | 4 | 11 | 7.69 | 0.121 | -2.110 | 0.25578342 | No enlistada | Nativo |
| | 10 | Squamata | Gekkonidae | *Hemidactylus turcicus* | Geco casero del mediterráneo | 4 | 4 | 6 | 7.69 | 0.061 | -2.803 | 0.16990063 | No enlistada | Nativo |
| | 11 | Squamata | Phrynosomatidae | *Sceloporus variabilis* | Lagartija espinosa de vientre rosado | 2 | 2 | 3 | 3.85 | 0.030 | -3.497 | 0.10595477 | No enlistada | Nativo |
| | 12 | Squamata | Colubridae | *Salvadora grahamiae* | Culebra chata oriental | 1 | 1 | 1 | 1.92 | 0.015 | -4.190 | 0.06347962 | No enlistada | Nativo |
| | 13 | Squamata | Colubridae | *Leptodeira septentrionalis* | Escombrera manchada | 1 | 1 | 1 | 1.92 | 0.015 | -4.190 | 0.06347962 | No enlistada | Nativo |
| | 14 | Anura | Eleutherodactylidae | *Eleutherodactylus campi* | Rana chirriadora mexicana | 2 | 1 | 3 | 1.92 | 0.030 | -3.497 | 0.10595477 | No enlistada | Nativo |
| | 15 | Anura | Hylidae | *Rheohyla miotympanum* | Calates | 1 | 1 | 1 | 1.92 | 0.015 | -4.190 | 0.06347962 | No enlistada | Nativo |
| | 16 | Anura | Ranidae | *Lithobates berlandieri* | Rana leopardo | 1 | 1 | 1 | 1.92 | 0.015 | -4.190 | 0.06347962 | **Pr** | Nativo |
| | 17 | Squamata | Colubridae | *Drymobius margaritiferus* | Culebra corredora de petatillos | 1 | 1 | 1 | 1.92 | 0.015 | -4.190 | 0.06347962 | No enlistada | Nativo |
| | 18 | Squamata | Colubridae | *Coluber constrictor* | Chirrionera chirrionera | 1 | 1 | 1 | 1.92 | 0.015 | -4.190 | 0.06347962 | **A** | Nativo |
| | 19 | Squamata | Colubridae | *Pituophis catenifer* | Alicante topera | 2 | 2 | 3 | 3.85 | 0.030 | -3.497 | 0.10595477 | No enlistada | Nativo |
| | 20 | Squamata | Elapidae | *Micrurus tener* | Coralillo alerquin | 1 | 1 | 1 | 1.92 | 0.015 | -4.190 | 0.06347962 | No enlistada | Nativo |
| | 21 | Squamata | Scincidae | *Scincella silvicola* | Eslizon de la sierra madre oriental | 1 | 1 | 1 | 1.92 | 0.015 | -4.190 | 0.06347962 | **A** | Nativo |
| | 22 | Squamata | Thyphlopidae | *Indotyphlops braminus* | Serpiente ciega afroasiática | 4 | 2 | 6 | 3.85 | 0.061 | -2.803 | 0.16990063 | No enlistada | **Introducido** |
| | | | | | | 66 | 52 | | | | **H'=** | **2.79** | | |
| | | | | | | | | | | | **Hmax=** | **3.09** | | |
| **Mastofauna** | 1 | Artiodactyla | Tayassuidae | *Pecari tajacu* | Pecari de collar | 12 | 7 | 17 | 6.93 | 0.097 | -2.335 | 0.22600402 | No enlistada | Nativo |
| | 2 | Artiodactyla | Cervidae | *Odocoileus virginianus* | Venado cola blanca | 4 | 4 | 6 | 3.96 | 0.032 | -3.434 | 0.11077378 | No enlistada | Nativo |
| | 3 | Carnivora | Canidae | *Canis latrans* | Coyote | 6 | 5 | 8 | 4.95 | 0.048 | -3.029 | 0.14654139 | No enlistada | Nativo |
| | 4 | Carnivora | Canidae | *Urocyon cineroargenteus* | Zorra gris | 2 | 2 | 3 | 1.98 | 0.016 | -4.127 | 0.06656668 | No enlistada | Nativo |
| | 5 | Carnivora | Procyonidae | *Bassariscus astutus* | Cacomixtle norteño | 2 | 2 | 3 | 1.98 | 0.016 | -4.127 | 0.06656668 | No enlistada | Nativo |
| | 6 | Carnivora | Procyonidae | *Nasua narica* | Coatí | 4 | 4 | 6 | 3.96 | 0.032 | -3.434 | 0.11077378 | No enlistada | Nativo |
| | 7 | Carnivora | Mephitidae | *Mephitis mephitis* | Zorillo listado norteño | 2 | 2 | 3 | 1.98 | 0.016 | -4.127 | 0.06656668 | No enlistada | Nativo |
| | 8 | Chiroptera | Vespertilionidae | *Eptesicus fuscus* | Murcielago moreno norteamericano | 4 | 3 | 6 | 2.97 | 0.032 | -3.434 | 0.11077378 | No enlistada | Nativo |
| | 9 | Chiroptera | Vespertilionidae | *Lasiurus intermedius* | Murcielago cola peluda norteño | 3 | 3 | 4 | 2.97 | 0.024 | -3.722 | 0.09004039 | No enlistada | Nativo |
| | 10 | Chiroptera | Vespertilionidae | *Myotis californicus* | Murcielago ratón de california | 2 | 2 | 3 | 1.98 | 0.016 | -4.127 | 0.06656668 | No enlistada | Nativo |
| | 11 | Chiroptera | Vespertilionidae | *Myotis velifer* | Miotis mexicano | 2 | 1 | 3 | 0.99 | 0.016 | -4.127 | 0.06656668 | No enlistada | Nativo |
| | 12 | Chiroptera | Vespertilionidae | *Perimyotis subflavus* | Pipistrelo del Este Americano | 3 | 2 | 4 | 1.98 | 0.024 | -3.722 | 0.09004039 | No enlistada | Nativo |
| | 13 | Chiroptera | Molossidae | *Tadarida brasiliensis* | Murcielago cola suelta | 8 | 5 | 11 | 4.95 | 0.065 | -2.741 | 0.17682839 | No enlistada | Nativo |
| | 14 | Lagomorpha | Leporidae | *Sylvilagus floridanus* | Conejo serrano | 6 | 4 | 8 | 3.96 | 0.048 | -3.029 | 0.14654139 | No enlistada | Nativo |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

| Grupo Faunístico | No. | Orden | Familia | Nombre científico | Nombre común | Ind. | Rep. | Densidad (Ind/Ha) | Frecuencia | pi | Ln pi | pi*Ln pi | Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Distribucion |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 15 | Rodentia | Sciuridae | *Sciurus alleni* | Ardilla de nuevo león | 4 | 4 | 6 | 3.96 | 0.032 | -3.434 | 0.11077378 | No enlistada | Nativo |
| | 16 | Didelphimorphia | Didelphidae | *Didelphis virginiana* | Tlacuache norteño | 7 | 6 | 10 | 5.94 | 0.056 | -2.874 | 0.1622629 | No enlistada | Nativo |
| | 17 | Chiroptera | Vespertilionidae | *Antrozous pallidus* | Murcielago desértico norteño | 4 | 3 | 6 | 2.97 | 0.032 | -3.434 | 0.11077378 | No enlistada | Nativo |
| | 18 | Chiroptera | Vespertilionidae | *Lasiurus cinereus* | Murcielago canoso de cola peluda | 6 | 4 | 8 | 3.96 | 0.048 | -3.029 | 0.14654139 | No enlistada | Nativo |
| | 19 | Chiroptera | Vespertilionidae | *Lasiurus ega* | Murcielago cola peluda amarillo | 3 | 2 | 4 | 1.98 | 0.024 | -3.722 | 0.09004039 | No enlistada | Nativo |
| | 20 | Chiroptera | Vespertilionidae | *Lasionycteris noctivagans* | Murcielago pelo plateado | 5 | 4 | 7 | 3.96 | 0.040 | -3.211 | 0.1294695 | **Pr** | Nativo |
| | 21 | Chiroptera | Vespertilionidae | *Lasiurus xanthinus* | Murcielago amarillo del oeste | 3 | 3 | 4 | 2.97 | 0.024 | -3.722 | 0.09004039 | No enlistada | Nativo |
| | 22 | Chiroptera | Vespertilionidae | *Myotis ciliolabrum* | Miotis cara negra | 4 | 3 | 6 | 2.97 | 0.032 | -3.434 | 0.11077378 | No enlistada | Nativo |
| | 23 | Chiroptera | Vespertilionidae | *Myotis volans* | Miotis pata larga | 5 | 4 | 7 | 3.96 | 0.040 | -3.211 | 0.1294695 | No enlistada | Nativo |
| | 24 | Chiroptera | Vespertilionidae | *Myotis yumanensis* | Miotis de yuma | 3 | 3 | 4 | 2.97 | 0.024 | -3.722 | 0.09004039 | No enlistada | Nativo |
| | 25 | Chiroptera | Vespertilionidae | *Nycticeius humeralis* | Murcielago crepuscular americano | 5 | 4 | 7 | 3.96 | 0.040 | -3.211 | 0.1294695 | No enlistada | Nativo |
| | 26 | Chiroptera | Molossidae | *Nyctinomops macrotis* | Murcielago cola suelta mayor | 2 | 2 | 3 | 1.98 | 0.016 | -4.127 | 0.06656668 | No enlistada | Nativo |
| | 27 | Carnivora | Ursidae | *Ursus americanus ssp eremicus* | Oso negro | 1 | 1 | 1 | 0.99 | 0.008 | -4.820 | 0.03887324 | **Pr** | Nativo |
| | 28 | Carnivora | Procyonidae | *Procyon lotor* | Mapache | 1 | 1 | 1 | 0.99 | 0.008 | -4.820 | 0.03887324 | No enlistada | Nativo |
| | 29 | Carnivora | Felidae | *Puma concolor* | Puma | 1 | 1 | 1 | 0.99 | 0.008 | -4.820 | 0.03887324 | No enlistada | Nativo |
| | 30 | Carnivora | Felidae | *Leopardus pardalis* | Ocelote | 1 | 1 | 1 | 0.99 | 0.008 | -4.820 | 0.03887324 | **P** | Nativo |
| | 31 | Carnivora | Felidae | *Linx rufus* | Lince | 2 | 2 | 3 | 1.98 | 0.016 | -4.127 | 0.06656668 | No enlistada | Nativo |
| | 32 | Rodentia | Sciuridae | *Otospermophilus variegatus* | Ardillon de las rocas | 4 | 4 | 6 | 3.96 | 0.032 | -3.434 | 0.11077378 | No enlistada | Nativo |
| | 33 | Cingulata | Dasypodidae | *Dasypus novemcinctus* | Armadillo nueve bandas | 1 | 1 | 1 | 0.99 | 0.008 | -4.820 | 0.03887324 | No enlistada | Nativo |
| | 34 | Carnivora | Felidae | *Herpailurus yagouaroundi* | Yaguarundi | 1 | 1 | 1 | 0.99 | 0.008 | -4.820 | 0.03887324 | **A** | Nativo |
| | 35 | Carnivora | Felidae | *Panthera onca* | Jaguar | 1 | 1 | 1 | 0.99 | 0.008 | -4.820 | 0.03887324 | **P** | Nativo |
| | | | | | | 124 | 101 | | | | **H'=** | **3.36** | | |
| | | | | | | | | | | | ***Hmax=*** | **3.56** | | |

-Donde; N/A= No Aplica; A= Amenazada; Pr = Protección especial. **Fuente**: 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.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



### IV.2.2.2.3. Comparativa entre la diversidad presente en el área del proyecto y área de influencia.

Es importante mencionar que de acuerdo con el comparativo de los resultados del área de influencia contra los del área del proyecto, se puede afirmar que el área de proyecto es **una zona representada por fauna silvestre** en un **49.13 %** de riqueza de especies totales, comparado con las presentes en el área de influencia, además que el área del proyecto se encuentra en estado de conservación medio, debido al impacto resultado de la urbanización presente en los alrededores del predio, lo cual influye en la distribución de las especies (Tabla IV.50).

**Tabla IV.50.** Resumen comparativo de Riqueza en el área de influencia contra el área del proyecto.

| Comparativa: riqueza fauna silvestre | | |
|---|---|---|
| **Grupo Faunístico** | **Área de influencia** | **Área del proyecto** |
| Avifauna | 59 | 32 |
| Herpetofauna | 22 | 10 |
| Mastofauna | 35 | 15 |
| **Total** | **116** | **57** |

CONSULTA PÚBLICA

La estimación del índice de diversidad de Shannon-Wiener concuerda con valores mayores para el área de influencia que para el área del proyecto (Tabla IV.51; Gráfica IV.5). Esto indica que la fauna silvestre se encuentra mejor representada y con mayor uniformidad en el área de influencia que en el área del proyecto, por tanto, la composición faunística que se verá afectada por la construcción y operación del proyecto propuesto, está bien representada en la zona, disminuyendo en general el grado de impacto esperado.

**Tabla IV.51.** Comparación de los Índices de Diversidad Faunística en el área de influencia contra el área del proyecto.

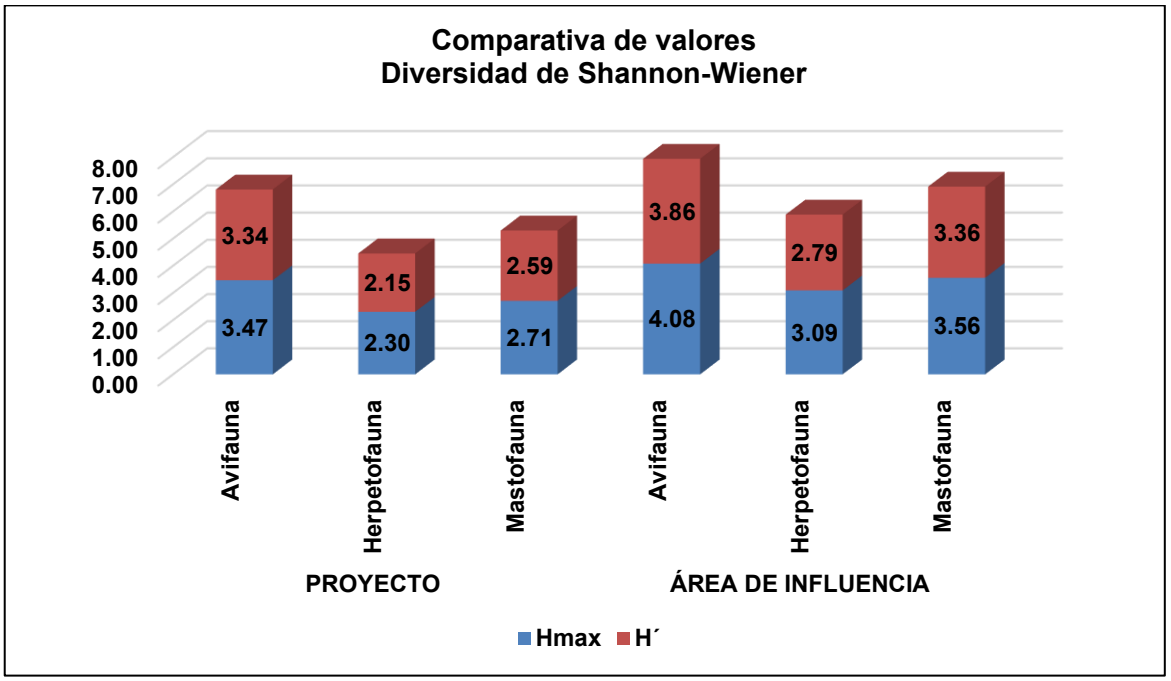
| Área de Estudio | Grupo Faunístico | Hmax | H´ |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO** | Avifauna | **3.47** | **3.34** |
| | Herpetofauna | **2.30** | **2.15** |
| | Mastofauna | **2.71** | **2.59** |
| **ÁREA DE INFLUENCIA** | Avifauna | **4.08** | **3.86** |
| | Herpetofauna | **3.09** | **2.79** |
| | Mastofauna | **3.56** | **3.36** |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA






**Gráfica IV.5.** Muestra la comparativa de los índices de diversidad de Fauna Silvestre del área de influencia y área del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

### IV.2.2.4. Especies de fauna silvestre bajo régimen de protección legal, de acuerdo con la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables, en el área del proyecto, área de influencia y sistema ambiental.

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que lista las especies en riesgo publicado en el Diario Oficial de la Federación (30-12-10), en el **área del proyecto se registraron 02 especies enlistadas**, mientras que para el **área de Influencia se registraron 12 especies en algún estatus,** siendo 19 para el Sistema Ambiental (Tabla IV.52). Por lo anterior, se implementará un Programa de Protección y Rescate de Flora y Fauna Silvestre **(Anexo XVI**), a fin de proteger individuos que se pudieran encontrar antes o durante los procesos de desmonte, independientemente si se encuentran enlistados o no en la mencionada Norma Oficial Mexicana.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**Tabla IV.52.** Especies de fauna silvestre en algún estatus de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

| ESPECIES DE FAUNA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010 | | | |
|---|---|---|---|
| **Zona** | **No. de especies** | **Nombre científico** | **Categoría*** |
| **Predio** | **02** | *Crypturellus cinnamomeus*<br>*Crotalus atrox* | **Pr**<br>**Pr** |
| **Área de influencia / Microcuenca** | **12** | *Crypturellus cinnamomeus*<br>*Passerina ciris*<br>*Parabuteo unicinctus*<br>*Crotalus atrox*<br>*Lithobates berlandieri*<br>*Coluber constrictor*<br>*Scincella silvicola*<br>*Lasionycteris noctivagans*<br>*Ursus americanus ssp eremicus*<br>*Leopardus pardalis*<br>*Herpailurus yagouaroundi*<br>*Panthera onca* | **Pr**<br>**Pr**<br>**Pr**<br>**Pr**<br>**Pr**<br>**A**<br>**A**<br>**Pr**<br>**Pr**<br>**P**<br>**A**<br>**P** |
| **Sistema Ambiental** | **19** | *Crypturellus cinnamomeus*<br>*Passerina ciris*<br>*Parabuteo unicinctus*<br>*Buteo swainsoni*<br>*Megascops asio*<br>*Crotalus atrox*<br>*Lithobates berlandieri*<br>*Coluber constrictor*<br>*Scincella silvicola*<br>*Masticophis flagellum*<br>*Apalone spinifera*<br>*Cophosaurus texanus*<br>*Nerodia erythrogaster*<br>*Lasionycteris noctivagans*<br>*Ursus americanus ssp eremicus*<br>*Leopardus pardalis*<br>*Herpailurus yagouaroundi*<br>*Panthera onca*<br>*Castor canadensis* | **Pr**<br>**Pr**<br>**Pr**<br>**Pr**<br>**Pr**<br>**Pr**<br>**Pr**<br>**A**<br>**A**<br>**A**<br>**Pr**<br>**A**<br>**A**<br>**Pr**<br>**Pr**<br>**P**<br>**A**<br>**P**<br>**P** |

**Clave:** Se mencionan las categorías en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales son para este caso: A = Amenazada; Pr = Protección especial.

## IV.3. Paisaje.

Los elementos naturales del paisaje se verán modificados directamente por la remoción de la cubierta vegetal en el predio; siendo inevitables los efectos



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


negativos al ecosistema en este sentido, aunque existe la posibilidad de la aplicación de medidas de mitigación, principalmente en los siguientes aspectos.

**Visibilidad.**

Debido a que serán alterados los elementos del paisaje natural, para que no se vea afectada de manera significativa la visibilidad de la zona se recomienda mantener libre de contaminantes de cualquier índole el área de estudio, previniendo disminuir la generación de polvos fugitivos que alteren las características de la atmósfera durante el proceso de desmonte en la superficie que comprende el cambio de uso de suelo para el proyecto.

**Calidad paisajística**

La calidad paisajística se verá modificada debido a la remoción de vegetación (donde existe) y a la instalación de la infraestructura del presente proyecto.

Durante los recorridos técnicos al sitio no se determinaron singularidades paisajísticas o elementos sobresalientes de carácter natural, además de que el terreno no cuenta con recursos notables de carácter científico, cultural o histórico.

CONSULTA PÚBLICA

**Fragilidad.**

La fragilidad de las especies de fauna silvestre tendrá un impacto negativo a corto plazo, se estima que la avifauna del sitio no se verá impactada significativamente debido a su capacidad de vuelo. En el caso de los pequeños mamíferos y reptiles, si se verán a afectados esto debido al reducido o limitado hábitat en el que se desarrollan, así como a su lento desplazamiento. Sin embargo, para las especies silvestres que se vean limitadas en su desplazamiento y ubicación, se propondrá la aplicación de un Programa de Protección y Conservación de Flora y Fauna.

## IV.4. Medio socioeconómico.

A continuación, se realizará una descripción de medio socioeconómico del municipio de **Monterrey** en el que se encuentra el proyecto.

**Localización.**


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



Monterrey, situado en el pie de monte septentrional de la Sierra Madre Oriental, donde se unen los dos principales ejes naturales de comunicación del noreste de México: la depresión longitudinal Monclova-Ciudad Victoria (flanqueada por la Sierra Madre, la de Mina y la Silla) el gran surco sinclinal que corta transversalmente a la Sierra Madre y da salida a las aguas de la altiplanicie hacia el Golfo mediante el río San Juan (tributario del Bravo del Norte) y sus afluentes. Monterrey se localiza en el paralelo 25°40' de latitud norte y 100°18' de meridiano oeste, a 537 metros sobre el nivel del mar; está limitado al norte con los municipios de San Nicolás de los Garza y General Escobedo; al sur con los municipios de San Pedro Garza García y Santiago; al este con Guadalupe y Juárez; y al oeste con Santa Catarina y García. Cuenta con una amplia mancha urbana en conurbación con los municipios limitantes. Este cuenta con una extensión territorial de 323.60 kilómetros cuadrados.

**Demografía.**

Para el año 2020, en el municipio de Monterrey, según los resultados del Censo de Población y Vivienda efectuado por el INEGI, se computaron un total de 1,142,994 habitantes y esta representa el 19.8% de la población estatal., de los cuales el 49.4% son hombres y 50.6% son mujeres (Figura IV.48).

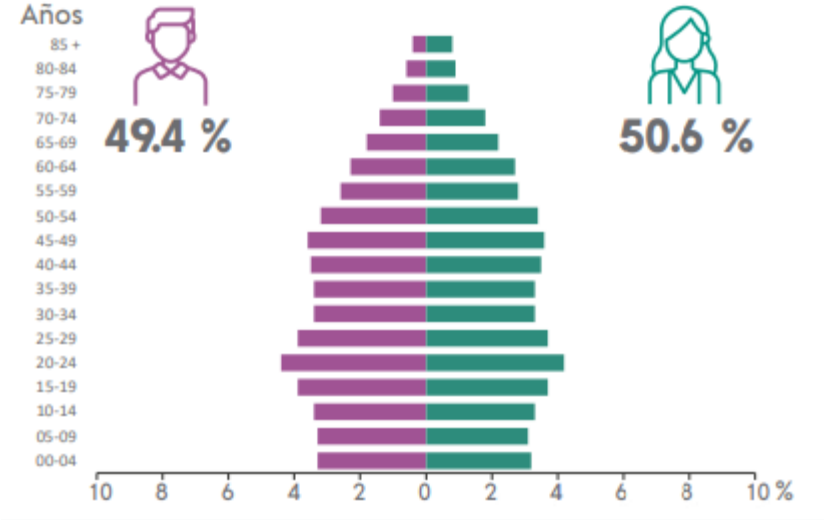



**Figura IV.48.** Porcentaje de población según género y edades del municipio de Monterrey, N.L. (INEGI, 2020).



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



Lo anterior representa una **densidad poblacional de 3,523.3 habitantes por kilómetro cuadrado**. Mientras que la edad promedio(mediana) de los habitantes es de 34 años y se tiene una razón de dependencia por edad de 46.3, eso quiere decir que existen 46 personas en edad de dependencia por cada 100 en edad productiva. Cabe mencionar que, del total de la población del municipio de Monterrey, el 1.79% se considera afromexicana, negra o afrodescendiente.

**Vivienda y servicios.**

El total de viviendas particulares habitadas es de 328,908 que representa el 19.9% del total estatal. El promedio de ocupantes por vivienda es de 3.5 con un promedio de 0.7 de ocupantes por cuarto.

De acuerdo con el INEGI, en el Panorama Sociodemográfico de Nuevo León 2020; la mayor disponibilidad de servicios en la vivienda es la electricidad y el servicio sanitario.

CONSULTA PÚBLICA

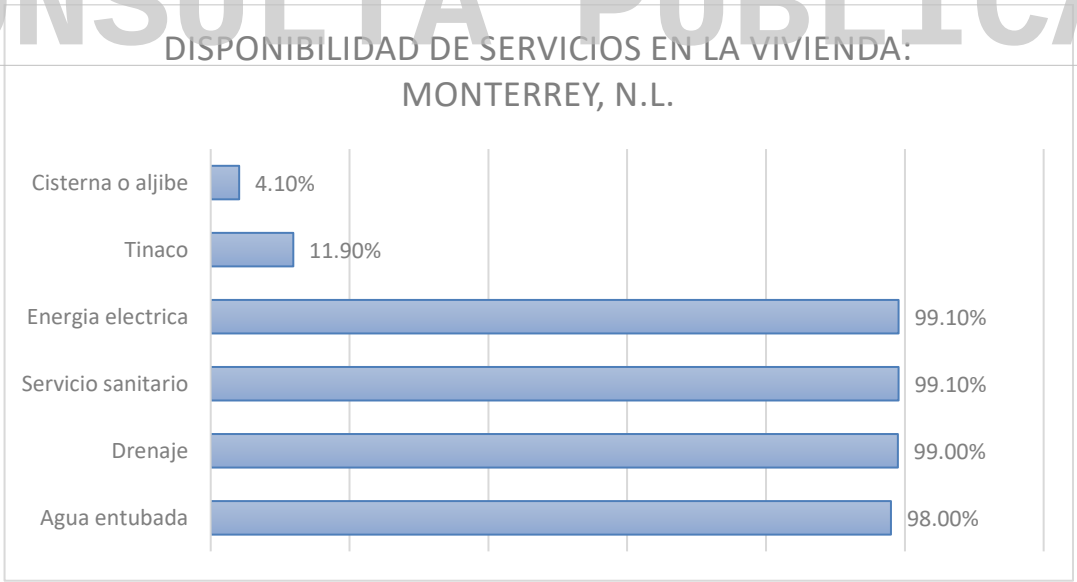



**Figura IV.49.** Disponibilidad de servicios del municipio de Monterrey, N.L. (INEGI, 2020).

En cuanto a las telecomunicaciones en el municipio, se registró que el medio mayormente disponible es el teléfono celular (Figura IV.51).



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



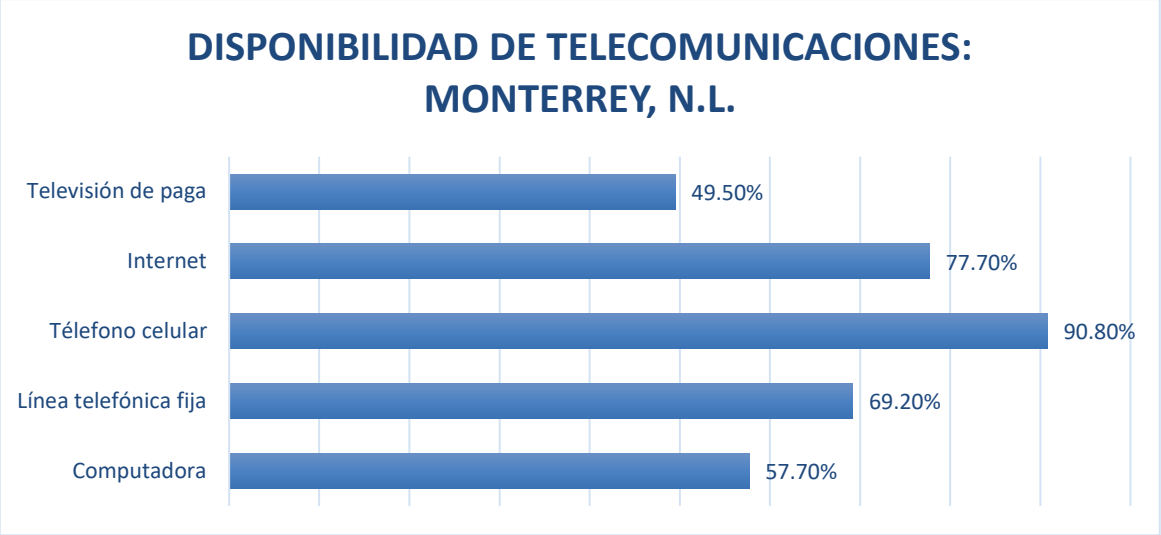



**Figura IV.51.** Disponibilidad de telecomunicaciones del municipio de Monterrey, N.L. (INEGI, 2020).

**Educación.**

La tasa de alfabetización por grupos de edad según los datos arrojados por el INEGI (2020), concluyen que, de la población de 15 a 24 años el 98.5% es alfabeto; y de la población de 25 años y más el 97.6%; así mismo se censo el nivel de escolaridad de la población de 15 años y más, contando la mayoría con un nivel de educación básica (Figura IV.52).

CONSULTA PÚBLICA

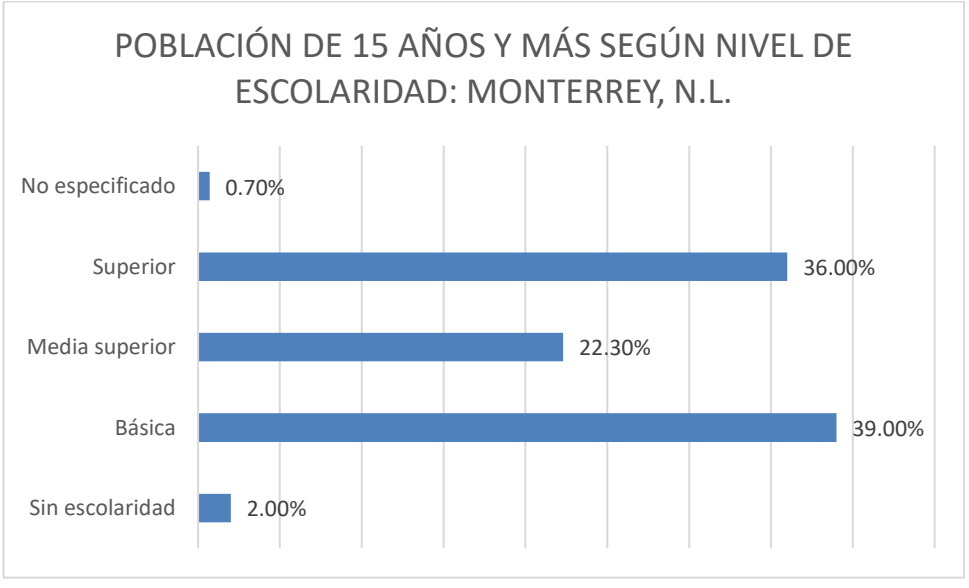



**Figura IV.52.** Nivel de escolaridad del municipio de Monterrey, N.L. (INEGI, 2020).



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**Economía.**

De acuerdo con el INEGI (2020), más de la mitad de la población del municipio es económicamente activa (PEA), predominantemente hombres, mientras que la población no económicamente activa (PNEA) se trata principalmente de personas dedicadas a los que haceres del hogar (Figura IV.53).

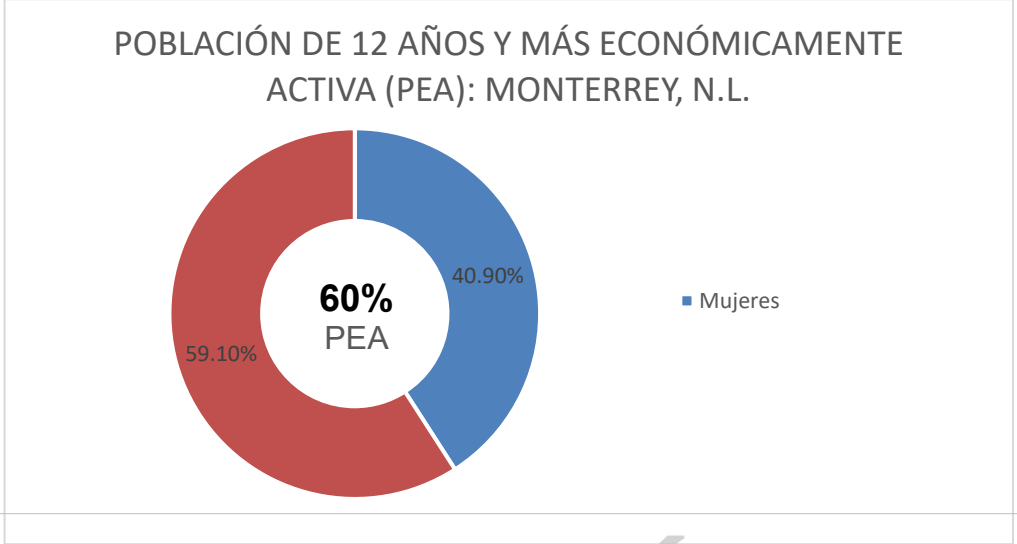



**Figura IV.53.** Porcentaje de PEA según género y edad del municipio de Monterrey, N.L. (INEGI, 2020).

CONSULTA PÚBLICA

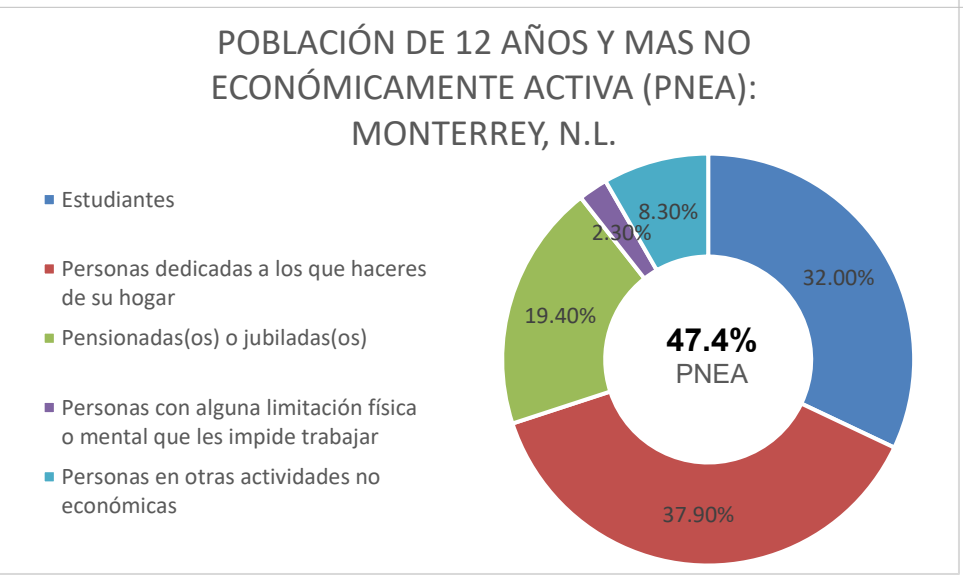



**Figura IV.54.** Porcentaje de PNEA del municipio de Monterrey, N.L. (INEGI, 2020).



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**Servicios de salud.**

En cuanto a los servicios de salud en Monterrey, se contabiliza una población aproximada del 79.2% afiliada a algún servicio de salud. La población se encuentra mayormente afiliada al IMSS. (Figura IV.55).

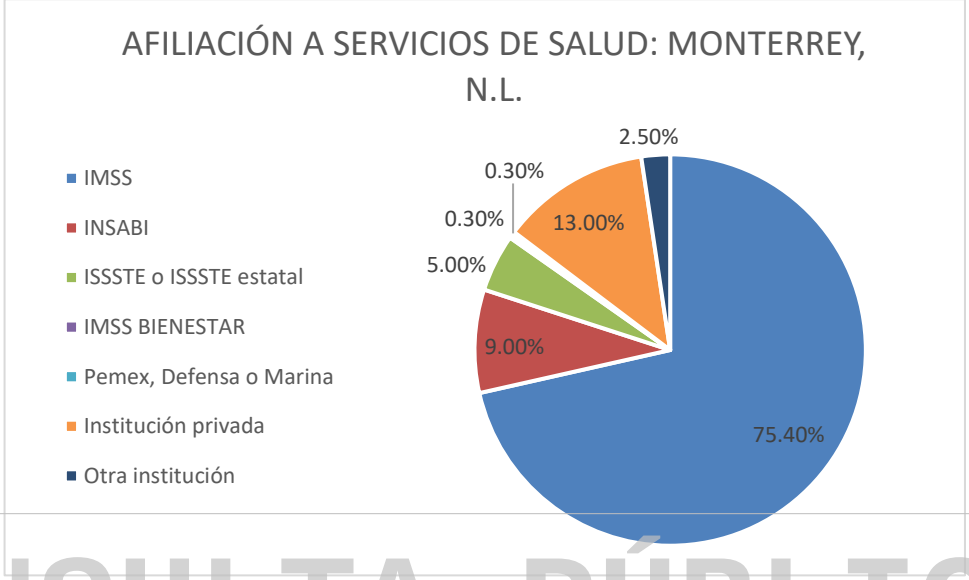



**Figura IV.55.** Afiliación a los servicios de salud de la población en el municipio de Monterrey, N.L. (INEGI, 2020).

**Factores socioculturales.**

De los monumentos históricos, en la cabecera municipal resaltan el Palacio Del Obispado, el cual fue construido en 1787, la catedral la cual data de 1791, la capilla de Dulces Nombres que, de 1850, el palacio municipal hoy en día el Museo Metropolitano de Monterrey el cual concluyo su construcción en 1850.

En sus fiestas como las más importantes se encuentran la del 20 de septiembre celebrando el aniversario del municipio, la del 12 de diciembre, fecha en que se celebra en el barrio de San Luisito a la Virgen De Guadalupe. En la gastronomía destaca el cabrito asado, al pastor y en salsa, tortillas de harina, fritada de cabrito y de borrego, cortadillo de res y una gran variedad de carnes asadas.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


En sus atractivos turísticos se encuentra la Gran Plaza es una magna obra que abarca una extensión de 40 hectáreas Integración arquitectónica que figura entre las más grandes del mundo, comunica al Palacio Municipal con el Palacio de Gobierno.

## IV.5. Diagnóstico ambiental.

El sistema natural o ecosistemas presentes en el sitio del proyecto está constituido por una asociación formada por comunidades típicas de vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano zona que actualmente se encuentra en estado de conservación, por lo cual se considera establecer medidas preventivas y de mitigación encaminadas a prevenir alteraciones regionales en la zona. El sitio por sus características permite cierto tipo de actividades económicas las cuales para su instrumentación deben considerar algunos mecanismos que permitan su desarrollo compatible (planeación) atendiendo la filosofía del desarrollo sustentable. En este sentido, es importante conservar los atractivos naturales del sitio, integrándolos al diseño del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Es importante considerar en todo momento, medidas para que los hábitats se conserven en áreas suficientes; con lo cual se propiciará que las poblaciones no se vean afectadas significativamente, y si por el contrario se permita la permanencia de las cadenas tróficas, las reflejan los mecanismos de control de poblaciones y permiten el flujo de energía a través del ecosistema. Esta es una razón que ha sido considerado en todo momento identificar, mantener y administrar adecuadamente las áreas destinadas para su uso como áreas verdes.

En términos generales, puede definirse el sitio del proyecto se encuentra en un estado de conservación medio, que ha tolerado los efectos de las actividades constructivas, sin efectos relevantes y se estima que su capacidad de resiliencia tolera aún un importante crecimiento, que bien planeado y restringido a la zona es factible.


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

# CAPITULO V.



CONSULTA PÚBLICA

# IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


El objetivo de este capítulo es identificar las acciones que generaron desequilibrios ecológicos en las etapas realizadas del proyecto y que por su magnitud e importancia provocarían daños permanentes al ambiente. Así como aquellos impactos de las etapas de continuarán realizándose y que por lo tanto contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

## V.1. Identificación y Descripción de los impactos ambientales en cada etapa del proyecto.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se utilizó la metodología propuesta por Bojórquez-Tapia *et al.* (1998). Como parte de la metodología, se identifican y definen las actividades o aspectos (variables) del proyecto que podrían generar impactos, así como los componentes de los factores ambientales susceptibles que se afectaron y aquellos que se afectaran para las etapas que continuarán. Una vez definidas las actividades del proyecto (realizadas y por realizar), así como los componentes ambientales se elabora una matriz de interacciones tipo Leopold (1971) (matriz binaria) para cada situación. En las que las actividades y/o aspectos del proyecto se disponen en las columnas y los factores y componentes ambientales en los renglones de dicha matriz, a fin de identificar y representar las interacciones o dependencias directas entre éstas (componentes ambientales, ***i***, *vs* actividades del proyecto, ***j***).

CONSULTA PÚBLICA

En resumen, el método consiste básicamente de los siguientes pasos[1]:

- Identificación y definición de variables (listas de verificación de las actividades del proyecto y de los factores y componentes ambientales).
- Identificación y definición de interacciones o impactos (matriz binaria).
- Evaluación de impactos.
- Agrupación por clase de significancia.
- Balance de impactos.

Algunas de las ventajas de la metodología utilizada son las siguientes:

[1] Bojórquez-Tapia *et al*. 1998


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


- No se duplican las actividades del proyecto con respecto a los impactos.
- La información es organizada en un formato simple, no se elaboran matrices complejas.
- Los enjuiciamientos sobre los impactos son rastreables, no queda sujeta a la subjetividad del evaluador.
- Es un procedimiento sistemático y objetivo, en el que todos los impactos se evalúan bajo los mismos criterios.
- Existe mayor certidumbre en los resultados y se facilita la racionalidad en la toma de decisiones.
- Los datos reales, más fácilmente obtenidos para los criterios básicos, pueden ser separados de los valores más subjetivos enjuiciados para los criterios complementarios.
- Los resultados permiten al equipo multidisciplinario estimar la eficiencia de las medidas de mitigación y en consecuencia se obtienen los impactos residuales; asimismo, se facilita explorar las alternativas.
- De esta manera, cumple las condiciones que Lawrence (1993) señala para un procedimiento científicamente válido: la rastreabilidad de los datos, la cuantificación de los cambios y la inclusión de métodos matemáticos válidos.
- Con este procedimiento se previenen algunos de los problemas detectados en los documentos en materia de impacto ambiental, tales como ambigüedad e inconsistencia de los criterios de evaluación[2].

CONSULTA PÚBLICA

### V.1.1. Identificación y definición de variables.

#### V.1.1.1. Variable: actividades del proyecto.

En este apartado se identificaron las actividades y aspectos del proyecto que ocasionaron impactos, así como aquellas actividades que ocasionaran impactos en el ambiente con base en lo descrito en el Capítulo II, utilizando esta información se elaboraron dos listas de verificación, ordenándose de acuerdo con las etapas realizadas y por realizar que compone el proyecto (Tablas V.1 y V.2).

[2] Ezcurra, 1995; Bojórquez-Tapia y García, 1998



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**Tabla V.1.** Obras y actividades que ocasionaron impactos ambientales por el desarrollo del proyecto.

| Etapa | Actividades | |
|---|---|---|
| **Actividades previas** | **1** | Estudios de factibilidad. |
| | **2** | ingeniería preliminar. |
| | **3** | Trámites y autorizaciones. |
| **Preparación del sitio** | **4** | Brechas de acceso |
| | **5** | Desmonte y despalme del terreno |
| | **6** | Picado de productos resultantes del desmonte |
| | **7** | Manejo y disposición de residuos. |
| | **8** | Manejo de combustibles e insumos. |

**Tabla V.2.** Obras y actividades que pueden ocasionar impactos ambientales por el desarrollo del proyecto.

| Etapa | Actividades | |
|---|---|---|
| **Preparación del sitio** | **1** | Brechas de acceso |
| | **2** | Desmonte y despalme del terreno |
| | **3** | Picado de productos resultantes del desmonte |
| | **4** | Manejo y disposición de residuos. |
| | **5** | Manejo de combustibles e insumos. |

CONSULTA PÚBLICA

### V.1.1.2. Variable: componentes ambientales.

Los requisitos para la identificación y definición de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos fueron los siguientes:

- Ser representativos del entorno afectado, y, por lo tanto, del impacto total sobre el medio producido por la ejecución del proyecto;
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto;
- Ser excluyentes, sin solapamientos ni redundancias;
- De fácil identificación, tanto en su concepto como en su apreciación al utilizar información estadística, cartográfica o trabajos de campo; y
- Cuantificables, dentro de lo posible

De acuerdo con la metodología propuesta, en la Tabla V.3 se presentan los factores y componentes ambientales por la ejecución del proyecto.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**Tabla V.3.** Factores y componentes ambientales y sociales susceptibles de afectarse por las actividades del proyecto.

| FACTOR | COMPONENTES AMBIENTALES | | DEFINICIÓN |
|---|---|---|---|
| AIRE | 1 | Calidad del aire | Composición del aire en el área de estudio del proyecto |
| | 2 | Visibilidad | Visibilidad por suspensión de partículas o contaminantes atmosféricos. |
| | 3 | Confort sonoro | Niveles de ruido en dB y su comparación con respecto a la NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994. |
| H. SUPERFICIAL | 4 | Calidad del agua | Características físico-químicas del agua del drenaje natural superficial. |
| | 5 | Patrón de drenaje | Conformación y dirección natural del drenaje superficial |
| | 6 | Aprovechamiento de agua | Usos actuales que se da por parte de las poblaciones humanas a las corrientes o cuerpos de agua superficiales. |
| H. SUBTERRÁNEA | 7 | Calidad del agua | Características físico-químicas del agua del drenaje natural subterráneo. |
| | 8 | Procesos de recarga | Filtración y almacenamiento del agua pluvial subterránea |
| | 9 | Aprovechamiento de agua | Usos actuales que se da por parte de las poblaciones humanas a las corrientes o cuerpos de agua subterráneos. |
| GEOMOR-FOLOGÍA | 10 | Microrelieve | Formas geológicas presentes en el área de estudio |
| SUELOS | 11 | Propiedades físicas | Elementos que caracterizan físicamente a los suelos como el caso de textura, porosidad, compactación, |
| | 12 | Propiedades químicas | Elementos que componen químicamente a los suelos como el caso del contenido de sales, materia orgánica, etc. |
| | 13 | Procesos de intemperismo (Erosión) | Pérdida de suelo por la remoción de su capa superficial, modificación de su estructura, reducción de materia orgánica. |
| VEGETACIÓN | 14 | Cobertura vegetal | Superficie que cubren las comunidades vegetales en el área de estudio del proyecto. |
| | 15 | Diversidad de Especies | Número de especies registradas en el área de estudio. |
| | 16 | Especies con valor comercial | Número de especies que tengan un uso comercial en el mercado. |
| | 17 | Especies listadas en NOM-059-SEMARNAT-2010 | Organismos con estatus de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. |
| FAUNA | 18 | Abundancia de especies | Cantidad de organismos por especies de fauna en el área de estudio. |
| | 19 | Diversidad de especies | Número de especies de fauna registradas en el área de estudio |
| | 20 | Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Organismos con estatus de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. |
| | 21 | Especies Canoras y de Ornato | Número de especies enlistadas como canoras o de ornato. |
| | 22 | Especies cinegéticas | Número de especies enlistadas en calendarios de temporadas cinegéticas de la región. |
| PERCEPTUAL | 23 | Visibilidad | Atractivo visual derivada de las características propias del paisaje. |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


| FACTOR | COMPONENTES AMBIENTALES | | DEFINICIÓN |
|---|---|---|---|
| | 24 | Calidad estética | Percepción humana del desarrollo de un proyecto |
| **ECONOMÍA REGIONAL** | 25 | Uso del suelo | Modificación de los usos productivos o naturales actuales del suelo |
| | 26 | Arqueología | Presencia de sitios o vestigios arqueológicos |
| **ECONOMÍA LOCAL** | 27 | Población económicamente activa | Ocupación remunerada de los individuos durante el desarrollo del proyecto. |
| **SOCIAL** | 28 | Alumbrado | Requerimientos de energía eléctrica por los diversos usuarios |
| | 29 | Desarrollo Urbano | Existencias actuales de vivienda, alimentación, transporte, salud, etc. |

### V.1.2. Identificación de interacciones de impacto ambiental.

Para identificar los impactos, se elaboró una matriz de interacciones tipo Leopold, entre las actividades del proyecto realizadas y por realizar y los componentes ambientales (Tablas V.4 y V.5), ordenándose sobre las columnas las actividades del proyecto que se listaron en las Tablas V.1 y V.2, y sobre las filas se incluyeron los componentes de los factores ambientales susceptibles de afectación por la ejecución del proyecto, listados en la Tabla V.3. La existencia de alguna interacción entre las actividades y obras del proyecto con los factores y componentes ambientales, se señalaron sombreando la celda de intercepción. Cabe mencionar que, para el caso de las actividades, éstas se agruparon de acuerdo con el tipo de acción impactante con el fin de no magnificar el impacto correspondiente; así, por ejemplo, se agrupan todas aquellas actividades que representan un objetivo y que pueden ser secuenciales dentro de la misma superficie, tal es el caso de la excavación, cimentación, relleno y compactación.

CONSULTA PÚBLICA

#### V.1.2.1. Definición de las interacciones identificadas.

Considerando los resultados adquiridos en la Tabla V.3, se identificaron un total de **67 interacciones** de impacto ambiental para las actividades realizadas. Mientras que para las actividades por realizar (Tabla V.4).

Con respecto a los impactos por etapas del proyecto, las que presentan el mayor número de interacciones identificadas corresponden a las de Preparación del sitio, principalmente las actividades: Brechas de acceso, Desmonte y Despalme del


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



Terreno, y Picado de productos resultantes del desmonte, sumando un total de 58 interacciones.

Con relación a los impactos por factor ambiental, los que presentaron la mayor cantidad de interacciones para el proyecto fue el factor Físico, principalmente el referente al componente ambiental de Suelos.

CONSULTA PÚBLICA

CONS



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

**Tabla V.4.** Matriz de identificación de impactos ambientales por actividades por realizar del proyecto.

| Actividades del proyecto | | | | Etapas del proyecto | | | | | | | | Impactos por componente |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Actividades previas | | | Preparación del sitio | | | | | |
| | | | | Estudios de factibilidad | Ingeniería preliminar | Trámites y autorizaciones | Brechas de acceso | Desmonte y despalme del terreno | Picado de productos resultantes del desmonte | Manejo de combustibles e insumos | Manejo y disposición de residuos | |
| **Subsistema** | **Factor** | **Componente ambiental** | **ID.** | **A1** | **B1** | **C1** | **D1** | **E1** | **F1** | **G1** | **H1** | **Total** |
| Físico | Aire | **Calidad** | 1 | | | | x | x | x | | | 3 |
| Físico | Aire | Visibilidad | 2 | | | | x | x | x | | | 3 |
| Físico | Aire | Confort sonoro | 3 | | | | x | x | x | | | 3 |
| Físico | H. Superficial | Calidad | 4 | | | | | x | | x | x | 3 |
| Físico | H. Superficial | Patrón de drenaje | 5 | | | | x | x | x | | | 3 |
| Físico | H. Superficial | Aprovechamiento de agua | 6 | | | | | x | | | | 1 |
| Físico | H. Subterránea | Calidad | 7 | | | | | x | | x | x | 3 |
| Físico | H. Subterránea | Procesos de recarga | 8 | | | | | x | | | | 1 |
| Físico | H. Subterránea | Aprovechamiento de agua | 9 | | | | | x | | | | 1 |
| Físico | Suelos | Microrelieve | 10 | | | | x | x | x | | | 3 |
| Físico | Suelos | Propiedades físicas | 11 | | x | | x | x | x | | | 4 |
| Físico | Suelos | Propiedades químicas | 12 | | | | | x | | x | x | 3 |
| Físico | Suelos | Procesos de erosión - sedimentación | 13 | | | | x | x | x | | | 3 |
| Biótico | Vegetación | Cobertura | 14 | | x | | x | x | x | | | 4 |
| Biótico | Vegetación | Diversidad | 15 | | | | | x | | | | 1 |
| Biótico | Vegetación | Especies con valor comercial | 16 | | | | | x | | | | 1 |
| Biótico | Vegetación | Especies con estatus NOM-059-SEMARNAT-2010 | 17 | | | | | | | | | 0 |
| Biótico | Fauna | Abundancia | 18 | | x | | x | x | x | | | 4 |
| Biótico | Fauna | Diversidad | 19 | | | | | x | | | | 1 |
| Biótico | Fauna | Especies con estatus NOM-059-SEMARNAT-2010 | 20 | | | | | x | | | | 1 |
| Biótico | Fauna | Especies canoras y de ornato | 21 | | | | | x | | | | 1 |
| Biótico | Fauna | Especies cinegéticas | 22 | | | | | x | | | | 1 |
| Perceptual | Paisaje | Visibilidad | 23 | | | | x | x | x | | | 3 |
| Perceptual | Paisaje | Calidad estética | 24 | | | | x | x | x | | | 3 |
| Socioeconómico | Economía Regional | Uso del suelo | 25 | | | | x | x | | | | 2 |
| Socioeconómico | Economía Regional | Arqueología | 26 | | | | | | | | | 0 |
| Socioeconómico | Economía Local | Población económicamente activa | 27 | x | x | x | x | x | x | x | x | 8 |
| Socioeconómico | Social | Alumbrado | 28 | | | x | | | | | | 1 |

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| Actividades del proyecto | | | | Etapas del proyecto | | | | | | | | | Impactos por componente |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Actividades previas | | | Preparación del sitio | | | | | | |
| | | | | Estudios de factibilidad | Ingeniería preliminar | Trámites y autorizaciones | Brechas de acceso | Desmonte y despalme del terreno | Picado de productos resultantes del desmonte | Manejo de combustibles e insumos | Manejo y disposición de residuos | | |
| **Subsistema** | **Factor** | **Componente ambiental** | **ID.** | **A1** | **B1** | **C1** | **D1** | **E1** | **F1** | **G1** | **H1** | | **Total** |
| Socioeconómico | Social | Desarrollo urbano | 29 | | | **x** | | | **x** | | | | 2 |
| **Total** | | | | **1** | **4** | **3** | **13** | **25** | **13** | **4** | **4** | | **67** |

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


### V.1.3. Evaluación de los impactos ambientales.

Posterior a la identificación de las interacciones entre las actividades del proyecto y los componentes ambientales para las diferentes etapas del proyecto, se procedió a evaluar su impacto. La evaluación consiste en calificar cada interacción o impacto identificado mediante la aplicación de siete **parámetros** clasificados como **básicos y complementarios**[3,4] los cuales son definidos en la Tabla V.5.

**Tabla V.5.** Clasificación y definición de los criterios utilizados para evaluar la significancia de impactos.

| Parámetros | | Definición |
|---|---|---|
| **BÁSICOS** | | |
| Magnitud | (M) | Intensidad de la afectación en el área del impacto. |
| Extensión | (E) | Área de afectación con respecto a la disponible en la zona de estudio. |
| Duración | (D) | Tiempo del efecto. |
| **COMPLEMENTARIOS** | | |
| Sinergia | (S) | Interacciones de orden mayor entre impactos. |
| Acumulación | (A) | Presencia de efectos aditivos de los impactos. |
| Controversia | (C) | Oposición de los actores sociales al proyecto por el impacto. |
| Mitigación | (T) | Existencia y eficiencia de medidas de mitigación. |

**Fuente.** Elaboración a partir de Bojórquez-Tapia *et al*. 1998.
**Nota:** Es importante mencionar que la metodología establece también criterios calificadores (información, certeza, confianza, estándares); los cuales no agregan un valor cuantitativo a los citados parámetros, por lo que en el presente documento no se califican.

CONSULTA PÚBLICA

Cabe mencionar, que una de las secciones más importante en la evaluación del impacto ambiental es el análisis de la sinergia. La sinergia significa reforzamiento: dos o más impactos entran en sinergia cuando el resultado de su intervención conjunta es superior a la suma de ellos actuando aisladamente; también cabe resaltar de sinergias positivas, cuando el efecto combinado supone un debilitamiento del impacto con relación a la suma simple. El concepto también es aplicable a las medidas que se adopten para prevenirlo, corregirlo, o compensarlo, las cuales pueden reforzarse si se cuantifican pensando en su complejidad. La sinergia deriva de las conexiones entre los impactos; estas son de dos tipos: de

[3] Bojórquez Tapia, 1989
[4] Duinker y Beanlands, 1986


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


influencia, cuando los impactos procedentes de causas distintas se refuerzan para provocar uno distinto y de dependencia o casualidad, cuando la aparición de un impacto está condicionada por la aparición de otros.

Aclarado lo anterior, previo a definir la escala numérica de evaluación de cada parámetro descrito es importante definir **el sentido de importancia** de cada interacción, es decir si la relación encontrada entre cada componente ambiental y actividad del proyecto fue negativa si es encontrada dentro de los componentes que conforman los factores físico, biótico o perceptual (Tablas VI.6 y VI.7), o bien una interacción positiva para los componentes del factor socioeconómico o algún otro (Tabla V.8).

Siendo así, para el presente proyecto la mayoría de los impactos generados durante la construcción son de carácter negativo, por la eliminación de la cubierta vegetal, en el factor flora, la perdida de esparcimiento, anidación y alimento para la fauna silvestre, la perdida de la calidad del paisaje por la modificación de este, y la perdida de los procesos de infiltración y el incremento y/o generación de los procesos de erosión hídrica y eólica. Para lo cual en el capítulo IV se han desarrollado metodologías para evaluar, la cantidad de erosión eólica e hídrica en los tres escenarios, la infiltración de la zona con y sin proyecto, y la propuesta de medidas para mitigarlo, así mismo programas de protección de flora y fauna silvestre, los cuales sin duda no mantendrán las condiciones naturales, sin embargo su puesta en operación propone limitar la afectación a la superficie del proyecto y preservar las especies de flora y fauna en la zona. Así mismo comparado con las unidades de análisis (S.A. y área de influencia), el desmonte que se pretende en el predio no presenta condiciones especiales de conservación que pudieran desestabilizar las comunidades de matorral submontano distribuido en el Sistema Ambiental delimitado. En base a lo anterior, se describieron por clasificación de sentido de importancia, los criterios y escalas utilizados para la valoración de los parámetros utilizados en la evaluación de los impactos ambientales (Tablas VI.5-VI.7).


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**Tabla V.6.** Criterios y escala de evaluación utilizada para los parámetros de los **impactos negativos sobre los factores físicos y bióticos**.

| Parámetros | Criterios y Escala | | |
|---|---|---|---|
| | **1 – 3** | **4 – 6** | **7 – 9** |
| **Magnitud** | **Baja**, cuando la afectación cubre menos del 10% de los recursos existentes; o cuando los valores de afectación representan menos de la mitad del valor del límite máximo permisible por la normativa. | **Media**, cuando la afectación cubre del 10% al 50% de los recursos existentes; o cuando los valores de afectación representan de la mitad del valor límite al límite máximo permisible por la normativa ambiental. | **Alta**, cuando la afectación es mayor del 50% de los recursos existentes; o ésta rebasa los límites máximos permisibles, establecidos por la normativa ambiental. |
| **Extensión** | **Puntual**, afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio | **Local**, si el efecto se presenta entre el predio y el límite del área de estudio | **Regional**, el efecto se manifiesta más allá del área de estudio |
| **Duración** | **Corta**, cuando el efecto dura hasta 1 mes | **Mediana**, el efecto dura de más de 1 mes y hasta 1 año | **Larga**, el efecto dura más de 1 año. |
| **Sinergia** | **Nula** a **mínima**, cuando una acción sobre un factor no produce una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente | **Moderada**, cuando una acción actuando sobre un factor produce una acción poco relevante con respecto a las incidencias individuales contempladas aisladamente | **Alta**, cuando una acción actuando sobre un factor produce una incidencia ambiental relevante con respecto a la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente |
| **Acumulación** | **Nula** a **Mínima**, cuando el efecto no incrementa los impactos ocasionados por otros proyectos u otras actividades del propio ó éstos son de poca magnitud (menor al 20%). | **Moderada**, cuando el efecto incrementa los impactos ocasionados por otros proyectos u otras actividades del propio, pero éstos aportan del 20 al 60% con respecto a la magnitud de los existentes | **Alta**, cuando el efecto incrementa los impactos ocasionados por otros proyectos u otras actividades del propio y éstos son superiores al 60% con respecto a la magnitud de los existentes o incluso los rebasan. |
| **Controversia** | **Nula** a **Mínima**, no hay oposición o ésta ha sido manifestada de manera informal o en algunas reuniones. | **Moderada**, existe oposición social, las partes interesadas han recurrido a instancias legales para manifestar su inconformidad. | **Alta**, existe mucha oposición para el desarrollo del proyecto, las partes interesadas han recurrido a instancias legales y medios de información |
| **Mitigación** | **Nula** a **baja**, no hay medida de mitigación aplicable, o ésta mitiga hasta un 30% del impacto ambiental identificado. | **Media**, existe(n) medida(s) de mitigación, ésta(s) reduce(n) del 30 al 60% del impacto ambiental identificado. | **Alta** a **Muy alta**, las medidas de mitigación aplicadas reducen del 60 al 100% el impacto ambiental identificado. |

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**Tabla V.7.** Criterios y escala de evaluación utilizada para los parámetros de los **impactos negativos sobre el factor perceptual**.

| Parámetros | Criterios y escala | | |
|---|---|---|---|
| | **1 – 3** | **4 – 6** | **7 – 9** |
| **Magnitud** | **Mínimo**: cuando la afectación se ubica sobre un paisaje de calidad intrínseca baja | **Moderado**: cuando la afectación se ubica sobre un paisaje de calidad intrínseca media | **Alta**: cuando la afectación se ubica sobre un paisaje de calidad intrínseca alta |
| **Extensión** | **Puntual:** cuando la afectación se ubica sobre un paisaje de baja calidad visual | **Local**, cuando la afectación se ubica sobre un paisaje de calidad visual media | **Regional**, cuando la afectación se ubica sobre un paisaje de alta calidad visual |
| **Duración** | **Corta**, cuando el ecosistema representa una alta capacidad de absorber el efecto | **Mediana**, cuando el ecosistema representa una capacidad moderada de absorber el efecto | **Larga**, cuando el ecosistema representa una baja capacidad de absorber el efecto |
| **Sinergia** | **Nula** a **mínima**, cuando una acción sobre un factor no produce una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente | **Moderada**, cuando una acción actuando sobre un factor produce una acción poco relevante con respecto a las incidencias individuales contempladas aisladamente | **Alta**, cuando una acción actuando sobre un factor produce una incidencia ambiental relevante con respecto a la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente |
| **Acumulación** | **Nula** a **Mínima**, cuando el efecto no incrementa los impactos ocasionados por otros proyectos u otras actividades del propio ó éstos son de poca magnitud (menor al 20%) con respecto a los existentes | **Moderada**, cuando el efecto incrementa los impactos ocasionados por otros proyectos u otras actividades del propio, pero éstos aportan del 20 al 60% con respecto a la magnitud de los existentes | **Alta**, cuando el efecto incrementa los impactos ocasionados por otros proyectos u otras actividades del propio y éstos son superiores al 60% con respecto a la magnitud de los existentes o incluso los rebasan. |
| **Controversia** | **Nula** a **Mínima**, no hay oposición o ésta ha sido manifestada de manera informal o en algunas reuniones. | **Moderada**, existe oposición social, las partes interesadas han recurrido a instancias legales para manifestar su inconformidad. | **Alta**, existe mucha oposición para el desarrollo del proyecto, las partes interesadas han recurrido a instancias legales y medios de información |
| **Mitigación** | **Nula** a **baja**, no hay medida de mitigación aplicable, o ésta mitiga hasta un 30% del impacto ambiental identificado. | **Media**, existe(n) medida(s) de mitigación, ésta(s) reduce(n) del 30 al 60% del impacto ambiental identificado. | **Alta** a **Muy alta**, las medidas de mitigación aplicadas reducen del 60 al 100% el impacto ambiental identificado. |

CONSULTA PÚBLICA

CONS



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**Tabla V.8.** Criterios y escala de evaluación utilizada para los parámetros de los **impactos positivos del factor socioeconómico**.

| Parámetros | Criterios y escala | | |
|---|---|---|---|
| | 1 – 3 | 4 – 6 | 7 – 9 |
| **Magnitud** | **Mínima**: Cuando el componente se mejora 25% o menos | **Moderada**: Cuando el componente se mejora entre 26 y 75% | **Alta**: Cuando el componente se mejora en más del 75% |
| **Extensión** | **Puntual**: Cuando la mejora del componente se refleja sólo en las localidades por las que se ejecuta el proyecto | **Local**: Cuando la mejora del componente se refleja en las localidades y municipios en los que se ejecuta el proyecto | **Regional**. - Cuando la mejora del componente se refleja en otras localidades y municipios diferentes a aquellas en las que se ejecuta el proyecto |
| **Duración** | **Corta**: La mejora del componente se manifiesta sólo durante las actividades de construcción del proyecto | **Mediana**: La mejora del componente dura sólo hasta la entrada en operación del proyecto y/o hasta 1 año después de terminadas las actividades de construcción. | **Larga**: La mejora del componente persiste en más de un año después de la entrada en operación del proyecto |
| **Sinergia** | **Nula** a **mínima**, cuando una acción sobre un factor no produce una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente | **Moderada**, cuando una acción actuando sobre un factor produce una acción poco relevante con respecto a las incidencias individuales contempladas aisladamente | **Alta**, cuando una acción actuando sobre un factor produce una incidencia ambiental relevante con respecto a la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente |
| **Acumulación** | **Nula** a **Mínima**, cuando el efecto no incrementa los impactos ocasionados por otros proyectos u otras actividades del propio ó éstos son de poca magnitud (menor al 20%) con respecto a los existentes | **Moderada**, cuando el efecto incrementa los impactos ocasionados por otros proyectos u otras actividades del propio, pero éstos aportan del 20 al 60% con respecto a la magnitud de los existentes | **Alta**, cuando el efecto incrementa los impactos ocasionados por otros proyectos u otras actividades del propio y éstos son superiores al 60% con respecto a la magnitud de los existentes o incluso los rebasan. |
| **Controversia** | **Nula** a **Mínima**, no hay oposición o ésta ha sido manifestada de manera informal o en algunas reuniones. | **Moderada**, existe oposición social, las partes interesadas han recurrido a instancias legales para manifestar su inconformidad. | **Alta**, existe mucha oposición, las partes interesadas han recurrido a instancias legales y medios de información |

Es importante aclarar que la definición de la escala de cada impacto depende en gran medida del criterio final de los especialistas en base a lo analizado en el predio en relación con el área de influencia del proyecto (Ver Tabla V.10).



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



Una vez identificados los valores de los parámetros para cada interacción, se procedió a calificar su significancia, considerando para ello los índices básico y complementario propuestos por Bojórquez *et al.* (*op. cit.*), con los que se puede obtener el índice de impacto y significancia de impacto, a continuación, se describen brevemente.

**a) Índice básico.** Este índice se obtiene utilizando los 3 parámetros básicos (magnitud, extensión y duración), mediante la siguiente ecuación:

$$IBij=1/27\ (Mij + Eij + Dij)$$

En donde:
Mij = Magnitud del impacto
Eij = Extensión del impacto
Dij = Duración de la acción

El origen de la escala de valoración es 0,33, debido a que es el valor más bajo que se puede obtener para este índice, por lo que:

$$0{,}111 \leq IB \leq 1$$

CONSULTA PÚBLICA

**b) Índice complementario.** Para el cálculo de este índice se utilizan tres de los parámetros complementarios (sinergia, acumulación y controversia) mediante la siguiente fórmula:

$$ICij = 1/27\ (Sij + Aij + Cij)$$

En donde:
Sij = Sinergía del impacto
Aij = Acumulación del impacto
Cij = Controversia del impacto

En este índice el origen de la escala es de 0, debido a que es el valor más bajo posible de obtener, por lo que sus valores pueden ubicarse en el siguiente rango:

$$0 \leq IC \leq 1$$

**c) Índice de impacto.** El índice de impacto está dado por la combinación de los índices básicos y complementarios. Cuando existe alguno de los parámetros



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


complementarios (sinergia, acumulación y controversia), el valor del índice básico se incrementa; el índice de impacto se calcula a través de la siguiente fórmula:

$$IIij = IBij^{(1-ICij)}$$

Dónde: IBij = Índice básico
ICij = Índice complementario

**d) Significancia de impacto.** Una vez obtenidos los índices IB, IC e II (básico, complementario y de impacto, respectivamente) se procede a calcular la significancia del impacto (Sij), tomando en consideración la existencia y, en su caso, la eficiencia esperada de las medidas de mitigación (Tij), utilizando la siguiente fórmula:

$$SFij = IIij*(1-1/9\ (Tij))$$

Dónde: IIij= Índice de impacto
Tij= Existencia y eficiencia de las medidas de mitigación

Es importante mencionar que el valor de la significancia correspondería a los **impactos residuales**, ya que para obtener dicho valor de significancia se involucra la existencia y eficacia de las medidas de mitigación.

Asimismo, es importante enfatizar que el valor de significancia se obtiene a partir de la valoración de los criterios que componen los índices básicos, complementario y de impacto, así como de la valoración de la eficacia de las medidas de mitigación, tal y como lo establece la metodología de Bojórquez-Tapia *et al* (1998). Por lo anterior, con los resultados obtenidos de significancia se podrá fundamentar que cualquiera de los impactos identificados repercutirá en diferentes grados sobre los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, y que con ello se podrán identificar aquellos componentes ambientales sobre los que habrá que tener especial cuidado, implementando medidas de mitigación más estrictas, con el fin de evitar que con el desarrollo del proyecto se pongan en riesgo a las personas y a todos los organismos que conforman el sistema ambiental, así como la continuidad de los proceso naturales.

CONS

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



Para una mejor comprensión de la valoración de la evaluación de las interacciones identificadas y obtención de la significancia parcial y final de cada impacto se resumen las ecuaciones referidas en la Tabla V.9.

**Tabla V.9.** Ecuaciones aplicadas para la evaluación y significancia de los impactos

| Índices obtenidos | Fórmula aplicada |
|---|---|
| Índice básico | $IB_{ij} = \frac{1}{27}(\boldsymbol{M_{ij}} + \boldsymbol{E_{ij}} + \boldsymbol{D_{ij}})$ |
| Índice complementario | $IC_{ij} = \frac{1}{27}(\boldsymbol{S_{ij}} + \boldsymbol{A_{ij}} + \boldsymbol{C_{ij}})$ |
| Índice de impacto | $II_{ij} = (\boldsymbol{IB_{ij}})^{(\boldsymbol{1-IC_{ij}})}$ |
| Significancia de impacto, considerando las medidas de mitigación | $SF_{ij} = \boldsymbol{I_{ij}} * \left[\boldsymbol{1} - \frac{\boldsymbol{1}}{\boldsymbol{9}}(\boldsymbol{T_{ij}})\right]$ |
| Dónde: | |
| $\boldsymbol{M_{ij}}$ = Magnitud; $\boldsymbol{E_{ij}}$ = Extensión espacial; $\boldsymbol{D_{ij}}$ = Duración; | |
| $\boldsymbol{S_{ij}}$ = Efectos sinérgicos; $\boldsymbol{A_{ij}}$ = Efectos acumulativos; $\boldsymbol{C_{ij}}$ = Controversia; | |
| $\boldsymbol{I_{ij}}$ = Importancia o significancia parcial del impacto; $\boldsymbol{SF_{ij}}$ = Significancia final del impacto; y, $\boldsymbol{T_{ij=}}$ Medida de mitigación. | |

Finalmente, con el uso de las ecuaciones señaladas se obtiene la significancia de cada impacto, cuyo posible rango de variación es de 0 a 1. Un valor final de cero significa la ausencia total del impacto, ya sea por su inexistencia o por su total mitigación. Por el contrario, un valor de 1 corresponde al máximo valor, lo que denota un impacto muy alto. Los valores de la Significancia del Impacto (Sij) que se obtienen se clasifican de acuerdo con la siguiente escala.

| | | |
|---|---|---|
| **Impacto no significativo** | (NS) | 0,00 a 0,24 |
| **Impacto poco significativo** | (PS) | 0,25 a 0,49 |
| **Impacto moderadamente significativo** | (MS) | 0,50 a 0,74 |
| **Impacto significativo** | (S) | 0,75 a 1,00 |

Cabe mencionar, que para la evaluación de los impactos ambientales se aplicaron las siguientes reglas de inferencia:

- Se asume que cualquier impacto tiene al menos, magnitud, extensión y duración, por lo que los criterios básicos son indispensables para valorar un impacto. Por otra parte, los criterios complementarios pueden o no ocurrir, pero si se presentan provocan un incremento en el impacto. Asimismo, la



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


mitigación tiene el efecto opuesto, es decir, disminuye la significancia del impacto. De esta manera, los criterios básicos definen las características directas e inmediatas y los complementarios toman en cuenta las relaciones de orden superior.

- Cuando se tiene incertidumbre para determinar el valor de un parámetro, se asigna el mayor. Esta regla es consistente con una racionalidad precautoria para conflictos ambientales; esto es, disminuir la posibilidad de subestimar un impacto y minimizar el riesgo al público. Considerar un impacto negativo como significativo cuando faltan evidencias de lo contrario, mejora las evaluaciones de impacto ambiental.

En las Tablas V.10 se presentan las evaluaciones realizadas para cada una de las interacciones identificadas y en las tablas V.11 se presentan los valores de significancia para cada uno de los impactos identificados.

CONSULTA PÚBLICA

CONS



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

**Tabla V.10.** Evaluación de las interacciones identificadas por el desarrollo del proyecto.

| No. de interacción | Etapas del proyecto | Actividades del proyecto | Factor | Componente ambiental | Signo | Sentido | No. de impacto | Mii = Magnitud | Eij = Extensión | Dij = Duración | Sij = Sinergia | Aij = Acumulación | Cij =Controversia | Tii = Mitigación | IBij = Índice Básico | ICjj = Índice Complementario | Ijj = Índice de Impacto | Sjj = Significancia del impacto | Clase de Sjj |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A27 | Actividades previas | Estudios de factibilidad | Economia Local | Población económicamente activa | + | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0.4444 | 0.4444 | 0.6373 | 0.3541 | PS |
| B11 | Actividades previas | Ingenieria preliminar | Suelos | Propiedades físicas | - | -1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.1111 | 0.1111 | 0.1418 | -0.1261 | NS |
| B14 | Actividades previas | Ingenieria preliminar | Vegetación | Cobertura | - | -1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.1111 | 0.1111 | 0.1418 | -0.1261 | NS |
| B18 | Actividades previas | Ingenieria preliminar | Fauna | Abundancia | - | -1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.1111 | 0.1111 | 0.1418 | -0.1261 | NS |
| B27 | Actividades previas | Ingenieria preliminar | Economia Local | Población económicamente activa | + | 1 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0.4444 | 0.4444 | 0.6373 | 0.3541 | PS |
| C27 | Actividades previas | Trámites y autorizaciones | Economia Local | Población económicamente activa | + | 1 | 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 0.4444 | 0.4815 | 0.6567 | 0.3648 | PS |
| C28 | Actividades previas | Trámites y autorizaciones | Social | Alumbrado | + | 1 | 7 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0.3333 | 0.3333 | 0.4807 | 0.3205 | PS |
| C29 | Actividades previas | Trámites y autorizaciones | Social | Desarrollo urbano | + | 1 | 8 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0.3333 | 0.3333 | 0.4807 | 0.3205 | PS |
| D1 | Preparación del sitio | Brechas de acceso | Aire | Calidad | - | -1 | 9 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0.2222 | 0.2222 | 0.3104 | -0.2414 | NS |
| D2 | Preparación del sitio | Brechas de acceso | Aire | Visibilidad | - | -1 | 10 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0.2222 | 0.2222 | 0.3104 | -0.2414 | NS |
| D3 | Preparación del sitio | Brechas de acceso | Aire | Confort sonoro | - | -1 | 11 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0.2222 | 0.2222 | 0.3104 | -0.2414 | NS |
| D5 | Preparación del sitio | Brechas de acceso | H. Superficial | Patrón de drenaje | - | -1 | 12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0.1111 | 0.1111 | 0.1418 | -0.1103 | NS |

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

| No. de interacción | Etapas del proyecto | Actividades del proyecto | Factor | Componente ambiental | Signo | Sentido | No. de impacto | Mij = Magnitud | Eij = Extensión | Dij = Duración | Sij = Sinergia | Aij = Acumulación | Cij =Controversia | Tij = Mitigación | IBij = Índice Básico | ICij = Índice Comolementario | Iij = Índice de Impacto | Sjj = Significancia del impacto | Clase de Sjj |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D10 | Preparación del sitio | Brechas de acceso | Suelos | Microrelieve | - | -1 | 13 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0.2222 | 0.2222 | 0.3104 | -0.2414 | NS |
| D11 | Preparación del sitio | Brechas de acceso | Suelos | Propiedades físicas | - | -1 | 14 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0.2222 | 0.2222 | 0.3104 | -0.2414 | NS |
| D13 | Preparación del sitio | Brechas de acceso | Suelos | Procesos de erosión - sedimentación | - | -1 | 15 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0.2222 | 0.2222 | 0.3104 | -0.2414 | NS |
| D14 | Preparación del sitio | Brechas de acceso | Vegetación | Cobertura | - | -1 | 16 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0.2222 | 0.2222 | 0.3104 | -0.2414 | NS |
| D18 | Preparación del sitio | Brechas de acceso | Fauna | Abundancia | - | -1 | 17 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0.2222 | 0.2222 | 0.3104 | -0.2414 | NS |
| D23 | Preparación del sitio | Brechas de acceso | Paisaje | Visibilidad | - | -1 | 18 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0.2222 | 0.2222 | 0.3104 | -0.2414 | NS |
| D24 | Preparación del sitio | Brechas de acceso | Paisaje | Calidad estética | - | -1 | 19 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0.2222 | 0.2222 | 0.3104 | -0.2414 | NS |
| D25 | Preparación del sitio | Brechas de acceso | Economia Regional | Uso del suelo | + | 1 | 20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.1111 | 0.1111 | 0.1418 | 0.1261 | NS |
| D27 | Preparación del sitio | Brechas de acceso | Economia Local | Población económicamente activa | + | 1 | 21 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0.1852 | 0.3333 | 0.3249 | 0.2166 | NS |
| E1 | Preparación del sitio | Desmonte y despalme del terreno | Aire | Calidad | - | -1 | 22 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0.5556 | 0.5556 | 0.7701 | -0.3423 | PS |
| E2 | Preparación del sitio | Desmonte y despalme del terreno | Aire | Visibilidad | - | -1 | 23 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0.5556 | 0.5556 | 0.7701 | -0.3423 | PS |
| E3 | Preparación del sitio | Desmonte y despalme del terreno | Aire | Confort sonoro | - | -1 | 24 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0.5556 | 0.5556 | 0.7701 | -0.3423 | PS |

CONSULTA PÚBLICA

| No. de interacción | Etapas del proyecto | Actividades del proyecto | Factor | Componente ambiental | Signo | Sentido | No. de impacto | Mij = Magnitud | Eij = Extensión | Dij = Duración | Sij = Sinergia | Aij = Acumulación | Cij =Controversia | Tij = Mitigación | IBij = Índice Básico | ICij = Índice Comolementario | Iij = Índice de Impacto | Sjj = Significancia del impacto | Clase de Sjj |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E4 | Preparación del sitio | Desmonte y despalme del terreno | H. Superficial | Calidad | - | -1 | 25 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 0.3333 | 0.3704 | 0.5007 | -0.2782 | PS |
| E5 | Preparación del sitio | Desmonte y despalme del terreno | H. Superficial | Patrón de drenaje | - | -1 | 26 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 0.4444 | 0.4444 | 0.6373 | -0.2832 | PS |
| E6 | Preparación del sitio | Desmonte y despalme del terreno | H. Superficial | Aprovechamiento de agua | - | -1 | 27 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 0.2593 | 0.3704 | 0.4274 | -0.2375 | NS |
| E7 | Preparación del sitio | Desmonte y despalme del terreno | H. Subterránea | Calidad | - | -1 | 28 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 0.3333 | 0.3704 | 0.5007 | -0.2225 | NS |
| E8 | Preparación del sitio | Desmonte y despalme del terreno | H. Subterránea | Procesos de recarga | - | -1 | 29 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0.4444 | 0.4444 | 0.6373 | -0.3541 | PS |
| E9 | Preparación del sitio | Desmonte y despalme del terreno | H. Subterránea | Aprovechamiento de agua | - | -1 | 30 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0.3333 | 0.3333 | 0.4807 | -0.3205 | PS |
| E10 | Preparación del sitio | Desmonte y despalme del terreno | Suelos | Microrelieve | - | -1 | 31 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0.4444 | 0.4444 | 0.6373 | -0.3541 | PS |
| E11 | Preparación del sitio | Desmonte y despalme del terreno | Suelos | Propiedades físicas | - | -1 | 32 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 0.3333 | 0.3333 | 0.4807 | -0.2671 | PS |
| E12 | Preparación del sitio | Desmonte y despalme del terreno | Suelos | Propiedades químicas | - | -1 | 33 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 0.3333 | 0.4074 | 0.5215 | -0.2897 | PS |
| E13 | Preparación del sitio | Desmonte y despalme del terreno | Suelos | Procesos de erosión - sedimentación | - | -1 | 34 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 0.3333 | 0.4074 | 0.5215 | -0.2897 | PS |
| E14 | Preparación del sitio | Desmonte y despalme del terreno | Vegetación | Cobertura | - | -1 | 35 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0.4444 | 0.4444 | 0.6373 | -0.3541 | PS |

CONSULTA PÚBLICA

| No. de interacción | Etapas del proyecto | Actividades del proyecto | Factor | Componente ambiental | Signo | Sentido | No. de impacto | Mij = Magnitud | Eij = Extensión | Dij = Duración | Sij = Sinergia | Aij = Acumulación | Cij =Controversia | Tij = Mitigación | IBij = Índice Básico | ICij = Índice Comolementario | Iij = Índice de Impacto | Sjj = Significancia del impacto | Clase de Sjj |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E15 | Preparación del sitio | Desmonte y despalme del terreno | Vegetación | Diversidad | - | -1 | 36 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0.6667 | 0.6667 | 0.8736 | -0.2912 | PS |
| E16 | Preparación del sitio | Desmonte y despalme del terreno | Vegetación | Especies con valor comercial | - | -1 | 37 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 0.2222 | 0.3704 | 0.3879 | -0.2155 | NS |
| E18 | Preparación del sitio | Desmonte y despalme del terreno | Fauna | Abundancia | - | -1 | 38 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0.4444 | 0.4444 | 0.6373 | -0.3541 | PS |
| E19 | Preparación del sitio | Desmonte y despalme del terreno | Fauna | Diversidad | - | -1 | 39 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0.4444 | 0.4444 | 0.6373 | -0.3541 | PS |
| E20 | Preparación del sitio | Desmonte y despalme del terreno | Fauna | Especies con estatus NOM-059-SEMARNAT-2010 | - | -1 | 40 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 0.5185 | 0.4815 | 0.7114 | -0.3952 | PS |
| E21 | Preparación del sitio | Desmonte y despalme del terreno | Fauna | Especies canoras y de ornato | - | -1 | 41 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0.2222 | 0.2222 | 0.3104 | -0.2414 | NS |
| E22 | Preparación del sitio | Desmonte y despalme del terreno | Fauna | Especies cinegéticas | - | -1 | 42 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0.3333 | 0.3333 | 0.4807 | -0.3205 | PS |
| E23 | Preparación del sitio | Desmonte y despalme del terreno | Paisaje | Visibilidad | - | -1 | 43 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0.4444 | 0.4444 | 0.6373 | -0.3541 | PS |
| E24 | Preparación del sitio | Desmonte y despalme del terreno | Paisaje | Calidad estética | - | -1 | 44 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0.4444 | 0.4444 | 0.6373 | -0.3541 | PS |
| E25 | Preparación del sitio | Desmonte y despalme del terreno | Economia Regional | Uso del suelo | + | 1 | 45 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0.4444 | 0.4444 | 0.6373 | 0.3541 | PS |
| E27 | Preparación del sitio | Desmonte y despalme del terreno | Economia Local | Población económicamente activa | + | 1 | 46 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 6 | 0.4444 | 0.6296 | 0.7406 | 0.2469 | NS |
| F1 | Preparación del sitio | Picado de productos resultantes del desmonte | Aire | Calidad | - | -1 | 47 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0.2222 | 0.2222 | 0.3104 | -0.2414 | NS |

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

| No. de interacción | Etapas del proyecto | Actividades del proyecto | Factor | Componente ambiental | Signo | Sentido | No. de impacto | Mij = Magnitud | Eij = Extensión | Dij = Duración | Sij = Sinergia | Aij = Acumulación | Cij =Controversia | Tij = Mitigación | IBij = Índice Básico | ICij = Índice Comolementario | Iij = Índice de Impacto | Sjj = Significancia del impacto | Clase de Sjj |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| F2 | Preparación del sitio | Picado de productos resultantes del desmonte | Aire | Visibilidad | - | -1 | 48 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0.2222 | 0.2222 | 0.3104 | -0.2414 | NS |
| F3 | Preparación del sitio | Picado de productos resultantes del desmonte | Aire | Confort sonoro | - | -1 | 49 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0.1481 | 0.1111 | 0.1832 | -0.1425 | NS |
| F5 | Preparación del sitio | Picado de productos resultantes del desmonte | H. Superficial | Patrón de drenaje | - | -1 | 50 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0.1111 | 0.1111 | 0.1418 | -0.1103 | NS |
| F10 | Preparación del sitio | Picado de productos resultantes del desmonte | Suelos | Microrelieve | - | -1 | 51 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.1111 | 0.1111 | 0.1418 | -0.1261 | NS |
| F11 | Preparación del sitio | Picado de productos resultantes del desmonte | Suelos | Propiedades físicas | - | -1 | 52 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.1111 | 0.1111 | 0.1418 | -0.1261 | NS |
| F13 | Preparación del sitio | Picado de productos resultantes del desmonte | Suelos | Procesos de erosión - sedimentación | - | -1 | 53 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0.2222 | 0.2222 | 0.3104 | -0.2414 | NS |
| F14 | Preparación del sitio | Picado de productos resultantes del desmonte | Vegetación | Cobertura | - | -1 | 54 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0.2222 | 0.2222 | 0.3104 | -0.2414 | NS |
| F18 | Preparación del sitio | Picado de productos resultantes del desmonte | Fauna | Abundancia | - | -1 | 55 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0.2222 | 0.2222 | 0.3104 | -0.2414 | NS |
| F23 | Preparación del sitio | Picado de productos resultantes del desmonte | Paisaje | Visibilidad | - | -1 | 56 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0.2222 | 0.2222 | 0.3104 | -0.2414 | NS |
| F24 | Preparación del sitio | Picado de productos resultantes del desmonte | Paisaje | Calidad estética | - | -1 | 57 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0.2222 | 0.2222 | 0.3104 | -0.2414 | NS |
| F27 | Preparación del sitio | Picado de productos resultantes del desmonte | Economia Local | Población económicamente activa | + | 1 | 58 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 0.4444 | 0.4815 | 0.6567 | 0.2919 | PS |
| F29 | Preparación del sitio | Picado de productos resultantes del desmonte | Social | Desarrollo urbano | + | 1 | 59 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0.4444 | 0.4444 | 0.6373 | 0.3541 | PS |

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

| No. de interacción | Etapas del proyecto | Actividades del proyecto | Factor | Componente ambiental | Signo | Sentido | No. de impacto | Mij = Magnitud | Eij = Extensión | Dij = Duración | Sij = Sinergia | Aij = Acumulación | Cij =Controversia | Tij = Mitigación | IBij = Índice Básico | ICij = Índice Complementario | Iij = Índice de Impacto | Sjj = Significancia del impacto | Clase de Sjj |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| G4 | Preparación del sitio | Manejo de combustibles e insumos | H. Superficial | Calidad | - | -1 | 60 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0.2222 | 0.2222 | 0.3104 | -0.2414 | NS |
| G7 | Preparación del sitio | Manejo de combustibles e insumos | H. Subterránea | Calidad | - | -1 | 61 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0.2222 | 0.2222 | 0.3104 | -0.2414 | NS |
| G12 | Preparación del sitio | Manejo de combustibles e insumos | Suelos | Propiedades químicas | - | -1 | 62 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0.2222 | 0.2222 | 0.3104 | -0.2414 | NS |
| G27 | Preparación del sitio | Manejo de combustibles e insumos | Economia Local | Población económicamente activa | + | 1 | 63 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0.4444 | 0.4444 | 0.6373 | 0.3541 | PS |
| H4 | Preparación del sitio | Manejo y disposición de residuos | H. Superficial | Calidad | - | -1 | 64 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0.1111 | 0.1111 | 0.1418 | -0.1103 | NS |
| H7 | Preparación del sitio | Manejo y disposición de residuos | H. Subterránea | Calidad | - | -1 | 65 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.1111 | 0.1111 | 0.1418 | -0.1261 | NS |
| H12 | Preparación del sitio | Manejo y disposición de residuos | Suelos | Propiedades químicas | - | -1 | 66 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.1111 | 0.1111 | 0.1418 | -0.1261 | NS |
| H27 | Preparación del sitio | Manejo y disposición de residuos | Economia Local | Población económicamente activa | + | 1 | 67 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0.3333 | 0.3333 | 0.4807 | 0.3205 | PS |

**Parámetros básicos:** **Mij** = Magnitud; **Eij** = Extensión; **Dij** = Duración

**Parámetros complementarios:** **Sij** = Sinergia; **Aij** = Acumulación; **Cij** = Controversia; **Tij** = Medidas de mitigación

**VARIABLES**
**i** = factor ambiental
**j** = acción del proyecto

**Clases de significancia:**

| | | |
|---|---|---|
| **NS** | = No significativo: | 0,000 – 0,249 |
| **PS** | = Poco significativo: | 0,250 – 0,499 |
| **MS** | = Moderadamente Significativo: | 0,500 – 0,749 |
| **S** | = Significativo: | 0,750 – 1,000 |

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

**Tabla V.11.** Matriz de clasificación de significancia de impactos ambientales del proyecto.

| Subsistema | Factor | Componente ambiental | Actividades del proyecto | Etapas del proyecto | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Actividades previas | | | | Preparación del sitio | | | |
| | | | | Estudios de factibilidad | Ingeniería preliminar | Trámites y autorizaciones | Brechas de acceso | Desmonte y despalme del terreno | Picado de productos resultantes del desmonte | Manejo de combustibles e insumos | Manejo y disposición de residuos |
| | | | ID | A | B | C | D | E | F | G | H |
| Físico | Aire | Calidad | 1 | | | | NS | PS | NS | | |
| Físico | Aire | Visibilidad | 2 | | | | NS | PS | NS | | |
| Físico | Aire | Confort sonoro | 3 | | | | NS | PS | NS | | |
| Físico | H. Superficial | Calidad | 4 | | | | | PS | | NS | NS |
| Físico | H. Superficial | Patrón de drenaje | 5 | | | | NS | PS | NS | | |
| Físico | H. Superficial | Aprovechamiento de agua | 6 | | | | | NS | | | |
| Físico | H. Subterránea | Calidad | 7 | | | | | NS | | NS | NS |
| Físico | H. Subterránea | Procesos de recarga | 8 | | | | | PS | | | |
| Físico | H. Subterránea | Aprovechamiento de agua | 9 | | | | | PS | | | |
| Físico | Suelos | Microrelieve | 10 | | | | NS | PS | NS | | |
| Físico | Suelos | Propiedades físicas | 11 | | NS | | NS | PS | NS | | |
| Físico | Suelos | Propiedades químicas | 12 | | | | | PS | | NS | NS |
| Físico | Suelos | Procesos de erosión - sedimentación | 13 | | | | NS | PS | NS | | |
| Biótico | Vegetación | Cobertura | 14 | | NS | | NS | PS | NS | | |
| Biótico | Vegetación | Diversidad | 15 | | | | | PS | | | |
| Biótico | Vegetación | Especies con valor comercial | 16 | | | | | NS | | | |
| Biótico | Vegetación | Especies con estatus NOM-059-SEMARNAT-2010 | 17 | | | | | | | | |
| Biótico | Fauna | Abundancia | 18 | | NS | | NS | PS | NS | | |
| Biótico | Fauna | Diversidad | 19 | | | | | PS | | | |
| Biótico | Fauna | Especies con estatus NOM-059-SEMARNAT-2010 | 20 | | | | | PS | | | |
| Biótico | Fauna | Especies canoras y de ornato | 21 | | | | | NS | | | |
| Biótico | Fauna | Especies cinegéticas | 22 | | | | | PS | | | |
| Perceptual | Paisaje | Visibilidad | 23 | | | | NS | PS | NS | | |
| Perceptual | Paisaje | Calidad estética | 24 | | | | NS | PS | NS | | |
| Socioeconómico | Economia Regional | Uso del suelo | 25 | | | | NS | PS | | | |
| Socioeconómico | Economia Regional | Arqueología | 26 | | | | | | | | |
| Socioeconómico | Economia Local | Población económicamente activa | 27 | PS | PS | PS | NS | NS | PS | PS | PS |
| Socioeconómico | Social | Alumbrado | 28 | | | PS | | | | | |
| Socioeconómico | Social | Desarrollo urbano | 29 | | | PS | | | PS | | |

**NS** = No significativo; **PS** = Poco significativo; **MS** = Moderadamente Significativo; **S** = Significativo.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



## V.2. Descripción de los impactos ambientales por factor ambiental.

En la Tabla V.12 se presentan los valores de impacto obtenidos por componente y factor ambiental, donde se aprecia que el subsistema con mayor valor de impacto negativo es el medio físico. Los factores con mayores valores de impacto negativos son el suelo, el paisaje y la fauna. Los valores de impactos positivos o compatibles se encuentran todos en el medio socioeconómico.

**TABLA V.12.** Valores de impacto obtenidos por factor ambiental y componente ambiental

| Subsistema | Factor | Componente ambiental | Total, Significancia del impacto |
|---|---|---|---|
| Físico | Aire | Calidad | -0.8251 |
| Físico | Aire | Visibilidad | -0.8251 |
| Físico | Aire | Confort sonoro | -0.7262 |
| Físico | H. Superficial | Calidad | -0.6299 |
| Físico | H. Superficial | Patrón de drenaje | -0.5039 |
| Físico | H. Superficial | Aprovechamiento de agua | -0.2375 |
| Físico | H. Subterránea | Calidad | -0.5901 |
| Físico | H. Subterránea | Procesos de recarga | -0.3541 |
| Físico | H. Subterránea | Aprovechamiento de agua | -0.3205 |
| Físico | Suelos | Microrelieve | -0.7216 |
| Físico | Suelos | Propiedades físicas | -0.7607 |
| Físico | Suelos | Propiedades químicas | -0.6572 |
| Físico | Suelos | Procesos de erosión - sedimentación | -0.7726 |
| Biótico | Vegetación | Cobertura | -0.9630 |
| Biótico | Vegetación | Diversidad | -0.2912 |
| Biótico | Vegetación | Especies con valor comercial | -0.2155 |
| Biótico | Vegetación | Especies con estatus NOM-059-SEMARNAT-2010 | 0.0000 |
| Biótico | Fauna | Abundancia | -0.9630 |
| Biótico | Fauna | Diversidad | -0.3541 |
| Biótico | Fauna | Especies con estatus NOM-059-SEMARNAT-2010 | -0.3952 |
| Biótico | Fauna | Especies canoras y de ornato | -0.2414 |
| Biótico | Fauna | Especies cinegéticas | -0.3205 |
| Perceptual | Paisaje | Visibilidad | -0.8369 |
| Perceptual | Paisaje | Calidad estética | -0.8369 |
| Socioeconómico | Economia Regional | Uso del suelo | 0.4801 |
| Socioeconómico | Economia Regional | Arqueología | 0.0000 |
| Socioeconómico | Economia Local | Población económicamente activa | 2.5028 |
| Socioeconómico | Social | Alumbrado | 0.3205 |
| Socioeconómico | Social | Desarrollo urbano | 0.6746 |
| **Total** | | | **-9.3641** |

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



En la Tabla V.13 se presentan los valores de impacto por acción y etapa del proyecto: en ésta, se puede apreciar que la etapa con mayor impacto negativo es la etapa de preparación del sitio, de manera específicamente el desmonte y despalme.

**Tabla V.13.** Valores de impacto por etapa del proyecto y acción.

| ETAPA | ACTIVIDADES | Valor de Impacto | Valor de impacto por etapa |
|---|---|---|---|
| **Actividades Previas** | Estudios de Factibilidad | 0.3541 | 1.3357 |
| | Ingeniería Preliminar | -0.0242 | |
| | Trámites y Autorizaciones | 1.0058 | |
| **Preparación del sitio** | Brechas de Acceso | -2.1820 | -10.6998 |
| | Desmonte y Despalme | -6.5566 | |
| | Picado de productos resultantes del desmonte | -1.5490 | |
| | Uso de Combustibles e insumos | -0.3703 | |
| | Manejo y Disposición de residuos | -0.0420 | |
| **Total** | | | **-9.3641** |

**Tabla V.14.-** Descripción de los impactos ambientales en la etapa de preparación del sitio.

| FACTOR | COMPONENTE AMBIENTAL | Descripción del Impacto |
|---|---|---|
| Aire | Calidad | Emisión de partículas y emisiones a la atmosfera, por efecto de la remoción de la cubierta vegetal para el establecimiento del complejo habitacional. |
| | Visibilidad | Suspensión de Partículas que pudieran generar por la circulación de maquinaria pesada durante la preparación del sitio. |
| | Confort Sonoro | Por el uso de maquinaria pesada, el ruido se incrementará durante el horario de trabajo sin embargo no superaran los 90 decibeles. |
| H. Superficial | Calidad | Por la generación de obras y establecimiento de infraestructura ajena al sitio, el sitio cambiara su estado de natural al de tipo con presencia de maquinaria. Sin embargo, se establecerán medidas para evitar la contaminación de la calidad del agua. |
| | Patrón de Drenaje | Se establecerán obras de conducción de escorrentías, pozos de absorción y zanjas con piedra bola para promover la infiltración de los escurrimientos presentes. |
| | Aprovechamiento de agua | El proyecto no contempla el aprovechamiento directo de agua superficial, sin embargo, el volumen de agua superficial que se presente será dirigido por medio de las obras correspondientes para su continuidad en el sistema ambiental. |
| H. Subterránea | Calidad | Por el retiro de material vegetal se perderá de manera parcial los procesos de infiltración, sin embargo, se considera establecer zonas de conservaciones que coadyuvaran a este factor. |
| | Procesos de Recarga | Por el retiro de material vegetal se perderá de manera parcial los procesos de infiltración, sin embargo, se prevé establecer pozos de absorción y zanjas de infiltración con el objetivo de mantener los procesos de infiltración en el sitio del proyecto. |
| | Aprovechamiento de agua | Por el retiro de material vegetal se perderá de manera parcial los procesos de infiltración, sin embargo, se prevé establecer zanjas de |

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| FACTOR | COMPONENTE AMBIENTAL | Descripción del Impacto |
|---|---|---|
| | | infiltración para la continuidad de la recarga del acuífero en el sistema ambiental. |
| Suelos | Microrelieve | Aun y cuando el terreno mayormente presenta una pendiente que va de los 0 a 15%, se tiene contemplado la modificación del sitio de manera parcial. |
| | Propiedades Físicas | Las propiedades físicas del suelo se verán modificadas solamente de manera superficial, ya que el proyecto requiere de una superficie uniforme y de cimentaciones de poca profundidad. |
| | Propiedades Químicas | No se considera cambios o alteraciones en las propiedades químicas del suelo, debido a que se mantendrá una constante vigilancia en el manejo de combustibles, aceites y cualquier sustancia que pudiera contaminar el suelo. |
| | Procesos de Erosión y Sedimentación | En el caso de la erosión se considera que será de manera parcial durante la preparación sitio del sitio, sin embargo, se considera medidas para prevenir y mitigar este factor. |
| Vegetación | Cobertura | Se verá disminuida en las **7.32 has** solicitadas para el C.U.S., Sin embargo, se considera la adecuación y conservación parcial del arbolado en una superficie de área verde **0.95 has** a manera de áreas verdes municipales. |
| | Diversidad | Se verá disminuida la diversidad de especies durante el desarrollo del proyecto, en el caso específico de las **67 especies vegetales registradas.** |
| | Especies con valor comercial | Aun y cuando en la zona no se presenta el aprovechamiento forestal, algunas especies que serán removidas por el establecimiento del proyecto, representará un volumen forestal que se perderá. |
| | NOM-059-SEMARNAT-2010 | En el sitio **NO se registraron especies en estatus** de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, se ha recomendado un programa de rescate y reubicación, para esta y otras especies de importancia ecológica. |
| Fauna | Abundancia | En el predio se registraron **42 especies de fauna silvestre**, las cuales se verán afectadas por la pérdida de cobertura vegetal, la cual sin duda afectara la distribución de estas. |
| | Diversidad | En el predio no se registró un número importante de especies fauna silvestre, en relación con las reportadas para zonas en buen estado de conservación de manera colindante, sin embargo, la perdida de cobertura vegetal sin duda afecta la diversidad de especies. |
| | NOM-059-SEMARNAT-2010 | En el sitio **se registran 05 especies en estatus** en la norma referida, sin embargo, se ha propuesto un programa de protección a establecer durante las actividades de preparación del sitio, para su rescate y reubicación. |
| | Especies Canoras y de Ornato | Las especies de aves tienen a su favor la fácil movilidad, por lo anterior se considera que este grupo aun y cuando se verá afectado por la disminución de cobertura vegetal, tendrán la facilidad de trasladarse a zona en mejor estado de conservación. |
| | Especies cine genéticas | En el sitio se presentaron algunas especies que pudieran ser utilizadas para el manejo cinegético, sin embargo, en la zona no se presentan tales usos. |

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| FACTOR | COMPONENTE AMBIENTAL | Descripción del Impacto |
|---|---|---|
| Paisaje | Visibilidad | La visibilidad será modificada por el establecimiento del proyecto habitacional, y la maquinaria pesada requerida en su proceso, la cual sin duda refleja un impacto en el paisaje natural de la zona. |
| | Calidad Paisajística | El proyecto representa una modificación de la **Matorral Submontano** en una superficie de **250,604.79 m$^2$,** proyecto que proveerá oportunidades de empleos temporales y vivienda en la zona de García.<br><br>Sin embargo, esta actividad representa una pérdida de áreas con vegetación nativa del tipo **Matorral Submontano**, las cuales proporcionan albergue a las especies de flora y fauna que se distribuyen en la región, sin embargo, se considera que los programas de protección, prácticas de reforestación y conservación coadyuve a minimizar la perdida de cobertura y a la protección y subsistencia de algunas especies de la zona. |

La descripción de los impactos que se presentan a continuación corresponde a todos los impactos identificados y evaluados para el sitio donde se ubica el proyecto y su inserción en el área de influencia y sistema ambiental delimitado. Con fines de facilitar la comunicación de esta información se presenta una descripción que se estima provocará un impacto a cada factor y sus componentes ambientales.

CONSULTA PÚBLICA

### V.2.1. Factor Suelos

El impacto hacia los suelos como consecuencia del desarrollo del proyecto se presenta debido a la habilitación de caminos, excavación, cimentación de estructuras y relleno y compactación, para el caso de la superficie donde se instalará la infraestructura habitacional y comercial. Los impactos para la obra se clasifican como no significativos y moderadamente significativos (Figura V.1) ya que en general se trata de una topografía poco accidentada con una pendiente del 0-15%, por lo que se considera que los efectos a las condiciones topográficas actuales serán poco apreciables dentro del sistema ambiental delimitado, puntualmente el componente más afectado serán las propiedades físicas del suelo.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



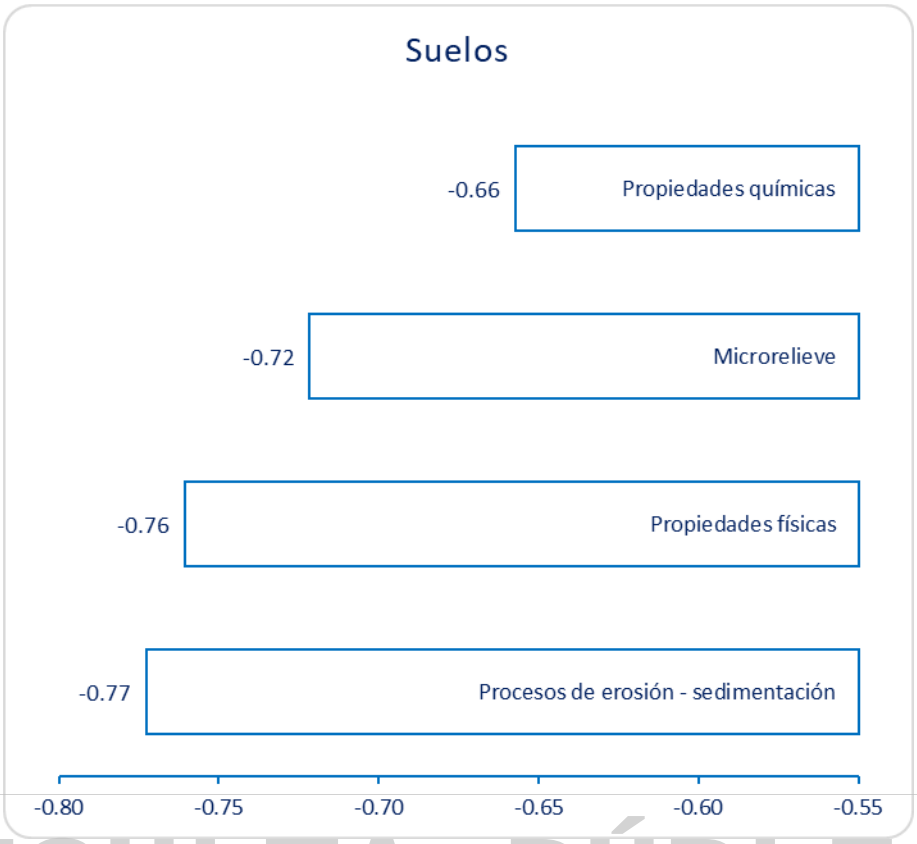



**Figura V.1**. Número de impactos evaluados en los componentes ambientales del factor Suelo

CONSULTA PÚBLICA

Es importante manifestar que la topografía presenta una condición de planicie con pendientes bajas, rodeado por brechas de acceso, ajenos al presente proyecto, así mismo se encuentran residencias unifamiliares y predios sin uso aparente que entran dentro de la delimitación del área de influencia indirecta (Fotos V.1 - V.4).



**Foto V.1.** Muestra las condiciones del predio.



**Foto V.2**. Muestra el relieve general del área del proyecto.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


### V.2.2. Factor Aire.

Dentro de los impactos identificados sobre el factor aire, algunos resultaron como moderadamente significativos y otros significativos (Figura V.2), principalmente debido a que habrá maquinaria, equipo y vehículos que se utilicen durante todas las etapas del proyecto, sin embargo dichos vehículos se someterán de manera periódica a un programa de mantenimiento a fin de disminuir las emisiones de contaminantes y de ruido, y, por ende, a la calidad del aire y el confort sonoro, lo cual ayudará a mantener los niveles de emisiones y de ruido dentro de los límites permisibles en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-080-SEMARNAT-1994.

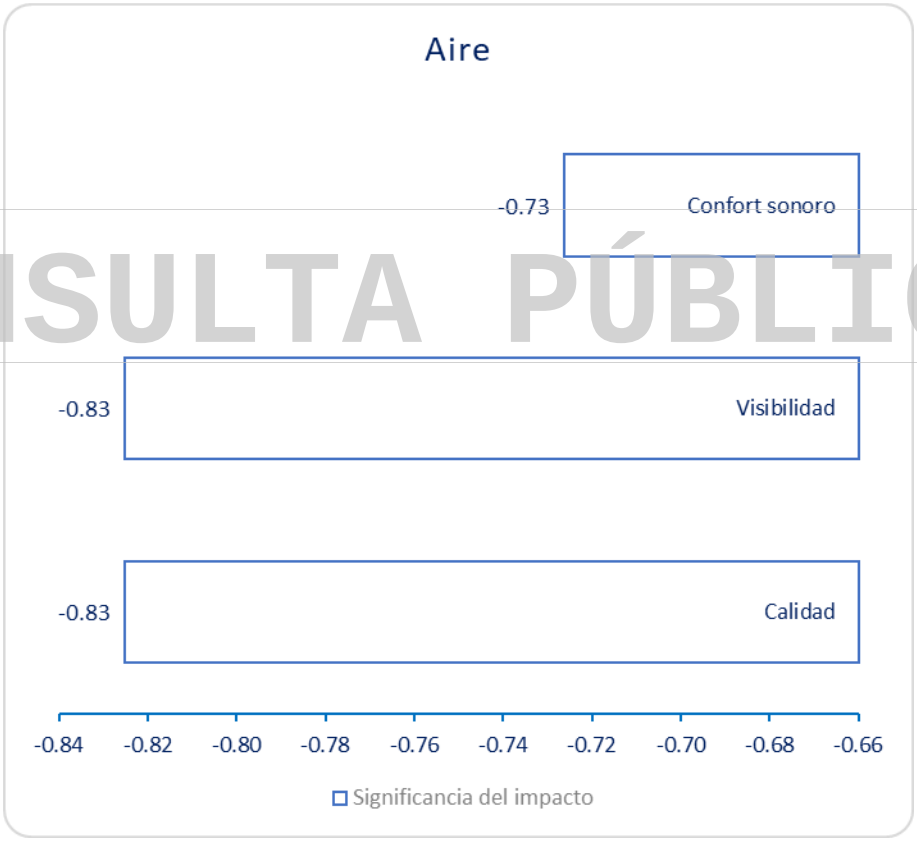



**Figura V.2.** Número de impactos evaluados en los componentes ambientales del factor aire.

Así mismo se manifiesta que en el área de influencia delimitada se encuentra una circulación local y regional de vehículos debido a la conexión vial colindante al predio, sin embargo, se considera que existirá un aumento significativo en la carga


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



vehicular, de esta manera será necesario concientizar a los usuarios de mantener en perfecto estado sus equipos particularmente en la etapa de preparación del sitio y construcción con el fin de evitar accidentes (Foto V.3).



**Foto V.3.** Muestra la colindancia al noreste del predio con inicios de urbanización.

### V.2.3. Factor Hidrología Superficial.

Los escurrimientos superficiales para el AI, calculados según la precipitación, permeabilidad de los terrenos y topografía, se encuentran en la isoyeta de 400 a 600 mm. El estudio hidráulico pluvial Se efectuó un estudio hidráulico enfocado en garantizar la conducción eficiente de los escurrimientos superficiales hacia las obras pluviales proyectadas. El diseño se orientó en mantener el flujo libre del agua a través de estructuras existentes y propuestas, asegurando su capacidad ante los caudales de diseño establecidos. Las secciones se dimensionaron con base en

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


criterios técnicos de hidráulica de canales y conducciones cerradas, considerando condiciones de recubrimiento en concreto para optimizar la durabilidad y el desempeño hidráulico del sistema para un periodo de retorno de 50 años en condiciones de proyecto.

De acuerdo con la Figura V.3, los impactos identificados se presentan básicamente en el patrón de drenaje, como consecuencia de aquellas actividades que requieren de la remoción de vegetación y el movimiento de tierras. Es importante mencionar que los impactos evaluados como no significativos y moderadamente significativos se presentan debido a que las citadas actividades de desmonte y movimiento de tierras se consideran de mediana a larga duración.

Es importante mencionar que el proyecto pretende establecer un desarrollo habitacional bajo medidas de aseguramiento como la protección de algunas edificaciones y infraestructura pluvial (medidas de mitigación detalladas en el capítulo X del presente estudio). Por lo anterior, aunado a que la precipitación en el área de estudio es baja, se estima que no se tendrá un efecto hacia el aprovechamiento de dichos cuerpos de agua, siendo los más afectados el patrón de drenaje y calidad con impactos moderadamente significativos.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



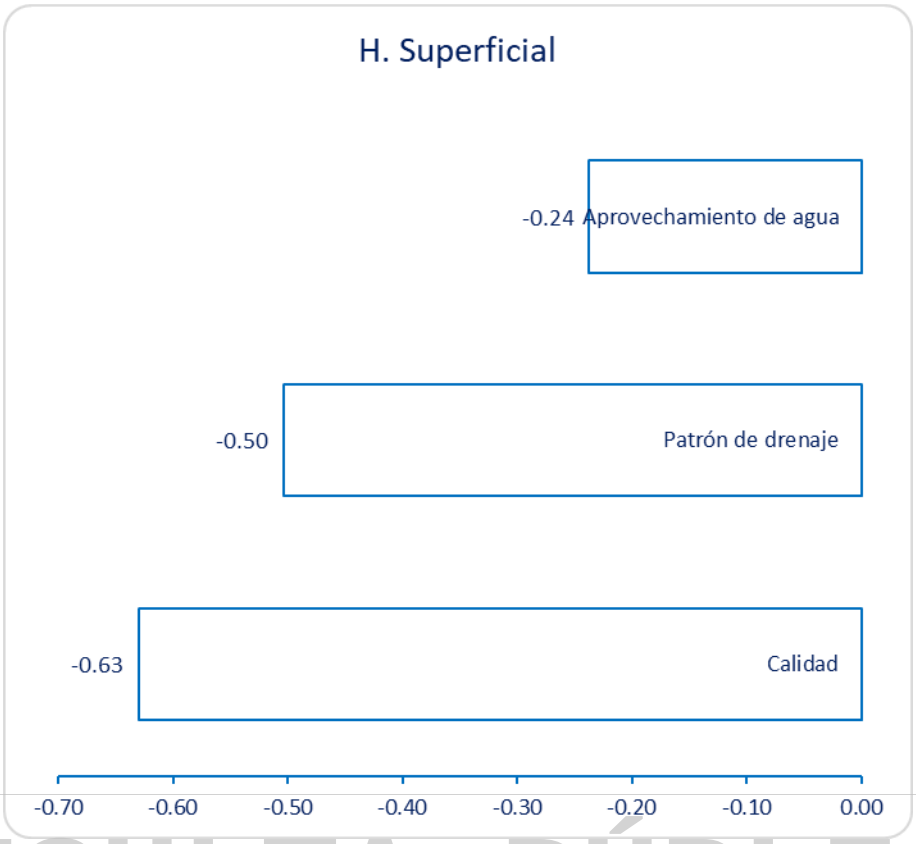



**Figura V.3.** Número de impactos evaluados en los componentes ambientales del factor hidrología superficial.

CONSULTA PÚBLICA

### V.2.4. Factor Hidrología Subterránea.

De acuerdo con la Figura V.4, los impactos identificados se presentan en la calidad del agua y procesos de recarga, siendo éstos generalmente poco significativos para los impactos asociados al proyecto. El comportamiento de los poco significativos se presenta debido básicamente a que se estima que las medidas de mitigación que se tienen para evitar contaminar las aguas subterráneas pueden disminuir el impacto en más del 90%, independientemente de que la duración del efecto se haya clasificado como de mediana duración. La excepción se presenta en la calidad como consecuencia de la actividad de desmonte, cuyo impacto se clasifica como moderadamente significativo.

Es importante resaltar para las actividades del proyecto no se realizará directamente algún aprovechamiento de las aguas subterráneas.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



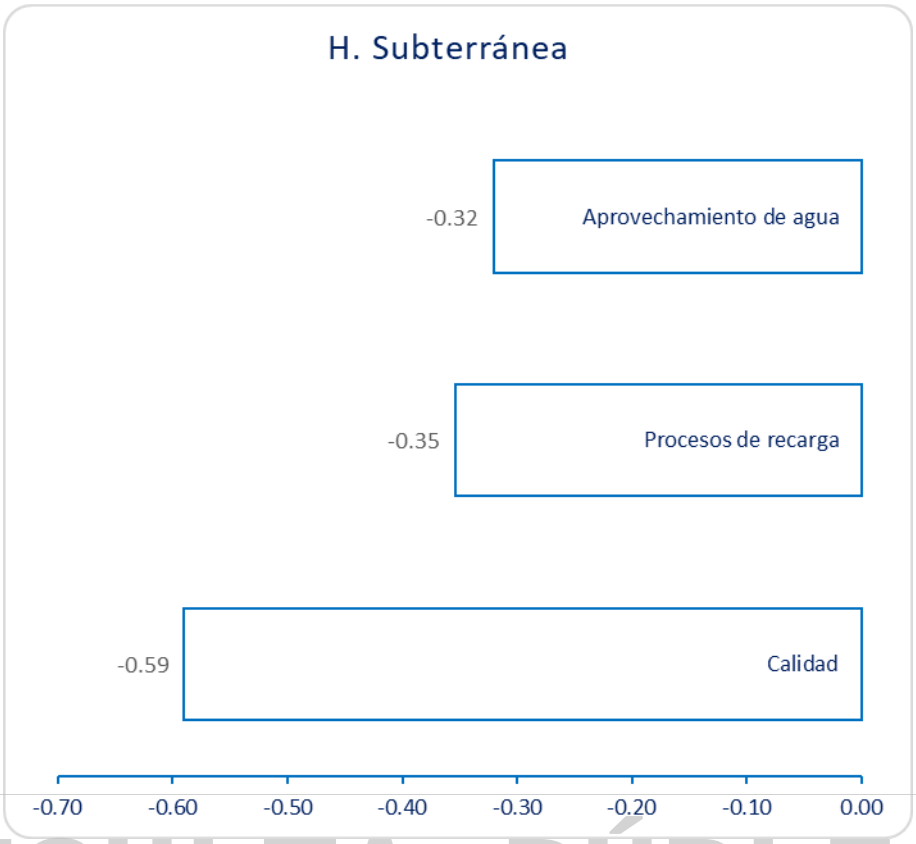



**Figura V.4.** Número de impactos evaluados en los componentes del factor hidrología subterránea

CONSULTA PÚBLICA

### V.2.5. Factor Vegetación.

Dentro del componente vegetal se registraron 41 especies en el estrato alto y 26 especies en el estrato bajo, de las cuales ninguna se encuentra en categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Así mismo es importante mencionar que como parte del diseño del proyecto se ha propuesto una superficie de **9,522.64 m$^2$** como área municipal, con la finalidad de conservar la diversidad florística de la vegetación de matorral submontano.

De acuerdo con los resultados de la evaluación de dichos impactos, todos aquéllos identificados en el citado componente cobertura vegetal por la construcción del proyecto se identificó como impacto significativo, algunos se clasificaron como no significativos y poco significativos debido principalmente a que a pesar de que la duración de los efectos se calificó como de mediana a larga, la eficacia de las medidas de mitigación a instrumentarse puede reducir el impacto hacia la cobertura

CONS



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


en 65% o más. Dentro de dichas medidas cabe resaltar la protección y conservación de las especies que se ubiquen en áreas verdes (Figura V.5).

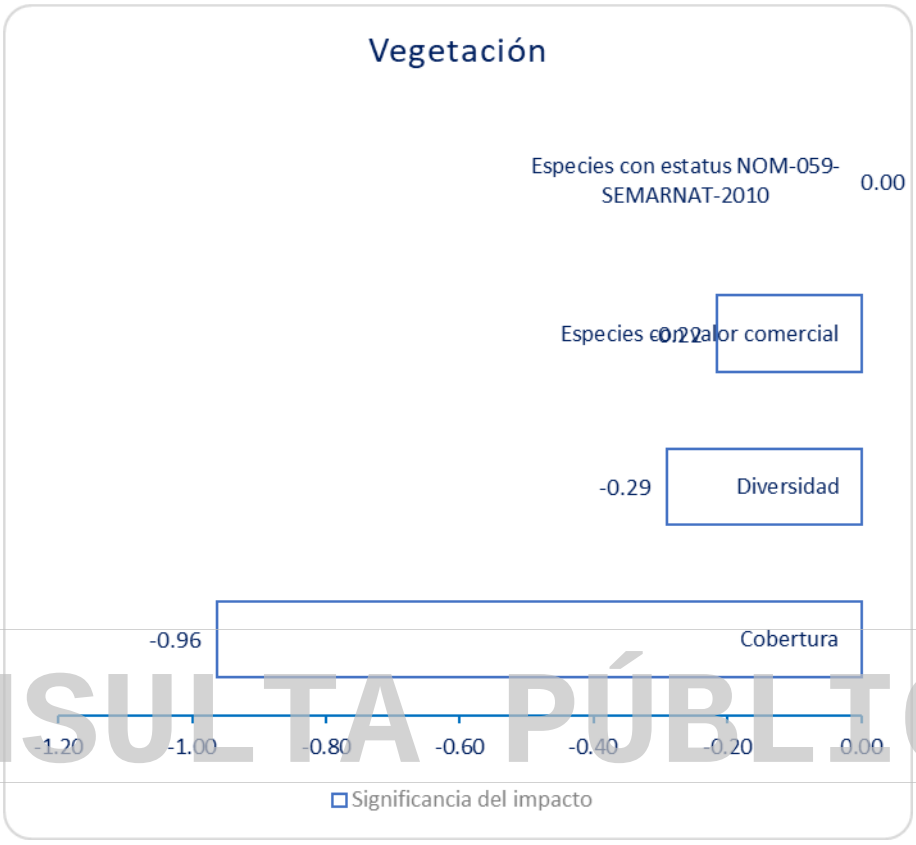



**Figura V.5.** Número de impactos evaluados en los componentes ambientales del factor vegetación

Para el caso de las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se identificó impacto debido a que en el sitio que conforma el proyecto no se registró alguna especie listada en dicha Norma. Cabe resaltar que para el desarrollo del proyecto se tiene considerado realizar un manejo de la vegetación dentro del predio, de tal manera que sólo se requerirá de desmonte permanente en las zonas donde se prevé el establecimiento de la infraestructura habitacional y comercial; aunado a lo anterior, se realizarán Programas de Protección y Conservación de Flora y Fauna Silvestre de la Región.


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



## V.2.6. Factor Fauna.

Como parte de la evaluación se registraron 57 especies de fauna de la cuales 02 se encuentran en estatus de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por lo cual, *s*e considerará un programa de monitoreo para evitar que cualquier otra especie que se encuentre en el predio se vea afectada durante las actividades de preparación del sitio y construcción. Como se observa en la Figura V.6, los impactos de mayor significancia impacto significativo es el Factor de Abundancia y para los otros factores se catalogan como poco significativos y no significativos, esto se presenta principalmente en la distribución de especies, como consecuencia básicamente del desmonte y la generación de ruido por el uso de maquinaria, equipo y vehículo. Dichos resultados en la significancia se presentan aún y cuando en todos los casos la duración del impacto se clasifica como mediana; sin embargo, la eficacia de las medidas de mitigación, se consideran que pueden reducir el efecto hasta en menos del 25%.

CONSULTA PÚBLICA

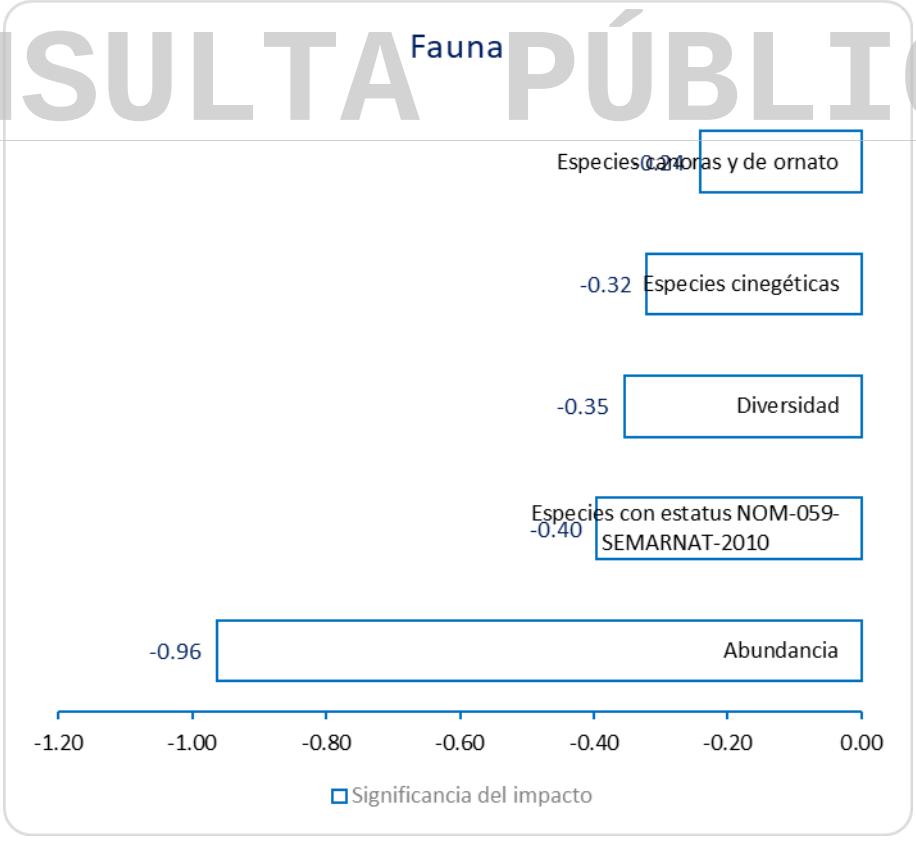



**Figura V.6.** Número de impactos evaluados en los componentes ambientales del factor fauna.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



## V.2.7. Factor Paisaje.

De acuerdo con el análisis de paisaje elaborado para el proyecto, para el caso el impacto es significativo debido que el área presenta una comunidad vegetal con potencial forestal moderado, sin embargo, en general el paisaje en el AI en los últimos años se ha visto afectada ampliamente por las actividades humanas, principalmente por el incremento de población y la necesidad de movilidad, vivienda y comercialización. Aun y cuando el tipo de vegetación presente se distribuye de manera importante en la región, el proyecto que se pretende provocara cambios significativos en la calidad visual. La zona del proyecto corresponde al tipo de Vegetación Matorral Submontano. Asimismo, el proyecto se ubica en una zona impactada por el desarrollo de actividades antrópicas, los cuales provocan una condición del dosel abierto, con espacios ocupados por algunas especies típicas de áreas con cierto grado de perturbación ecológica (Foto V.4).

CONSULTA PÚBLICA



**Foto V.4.** Paisaje dominado por especies indicadoras de perturbación ecológica.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede observar en la Figura V.7 que, de los impactos valorados, se clasifican como significativos. Esto por efecto de que, aunque habrá desmonte y establecimiento de infraestructura habitacional y que es permanente, aunado a esto se pretende que las obras de mitigación amortigüen de manera directa el impacto.

Así mismo se consideró que el área de estudio y del proyecto se ubica sobre zonas moderadamente impactadas con una baja calidad intrínseca, aunado a que existen algunas medidas que pueden implementarse para disminuir el efecto.

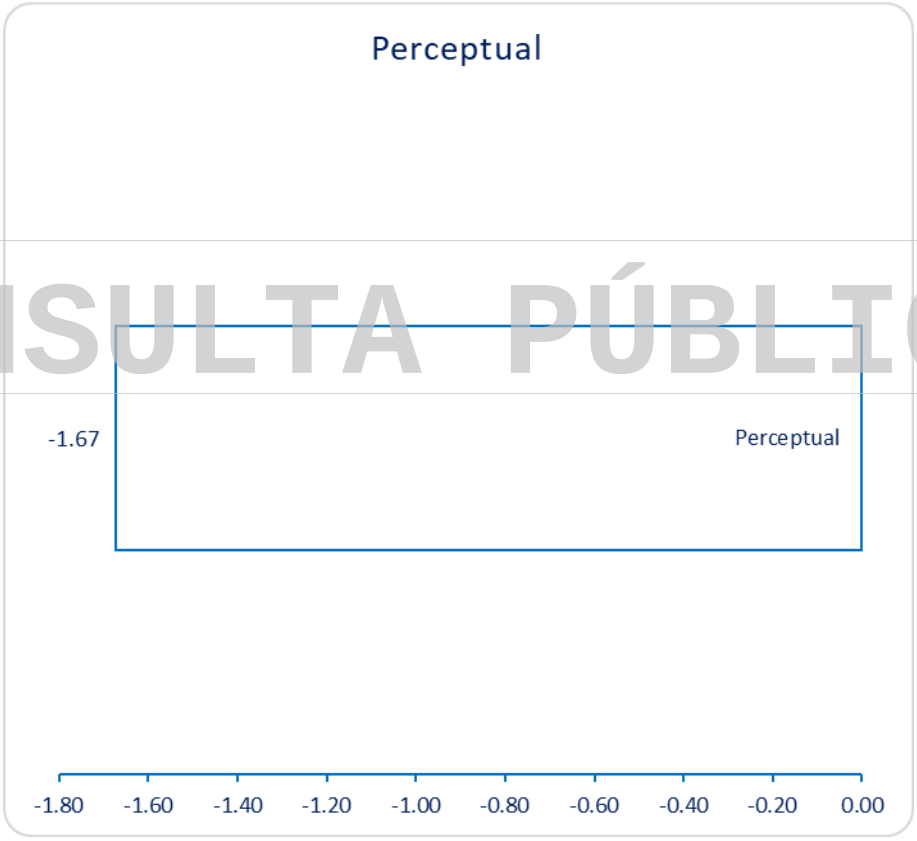



**Figura V.7.** Número de impactos evaluados en los componentes ambientales del paisaje

### V.2.8. Factor Socioeconómico.

El principal objetivo de la evaluación del medio socioeconómico en el estudio de impacto ambiental se enfoca en que este sistema se ve profundamente modificado por la nueva infraestructura. En muchos casos este cambio es favorable, pero


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


existen otros cuyo carácter es negativo. Todos ellos hay que tenerlos en cuenta a la hora de evaluar el impacto que produce un proyecto. Además, no debe pasarse por alto que el medio físico y el social están íntimamente vinculados, de tal manera que el social se comporta al mismo tiempo como sistema receptor de las alteraciones producidas en el medio físico y como generador de modificaciones en este mismo medio.

Es importante mencionar que la presente evaluación del medio socioeconómico se enfoca a valorar los impactos que se tendrían como consecuencia de la ejecución del proyecto, sin considerar de manera prioritaria dichos impactos hacia la población como consecuencia de la afectación de los recursos naturales, es decir, de los bienes y servicios que dichos recursos ofrecen a la población.

Aunque no se realiza la evaluación integral de los impactos positivos debido a que no aplica el criterio de las medidas de mitigación; considerando los resultados obtenidos del índice de impacto (significancia parcial), la mayor parte de los impactos hacia este factor se clasifican como moderadamente significativos (Figuras V.8).

CONSULTA PÚBLICA

Estos se presentan principalmente en la economía local hacía los empleos que se requerirán de las comunidades, como es el caso del mantenimiento de la maquinaria, equipo y vehículos y la disposición de los residuos urbanos.

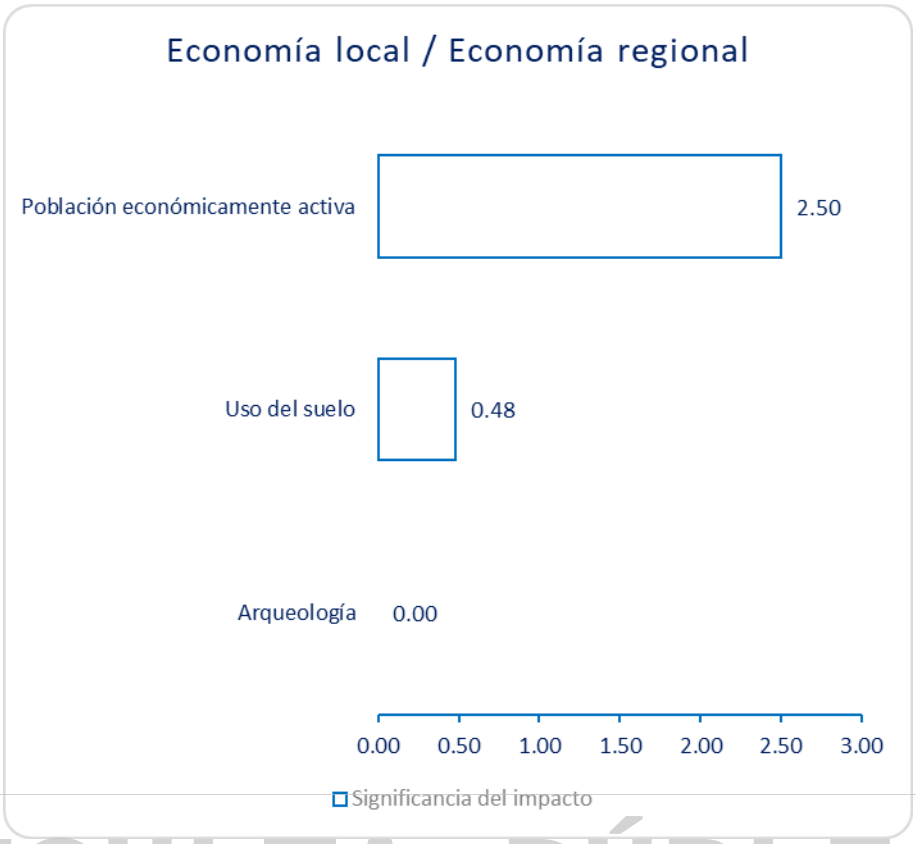
Para el caso de la economía regional, realzan los usos de suelo, como consecuencia de la operación del proyecto, ya que con la ejecución de este se proveerá de viviendas a un sector de la población.

Para el caso de la arqueología no se presentan impactos ya que de acuerdo Centro Regional del INAH, no se registran y documentan sitios arqueológicos en el área en que se desarrollará el proyecto.


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA






CONSULTA PÚBLICA

**Figura V.8.** Número de impactos evaluados en los componentes ambientales del factor economía local y regional.

## V.3. Impactos residuales

En base al análisis realizado en el presente capítulo, el valor obtenido de la significancia corresponde principalmente a los impactos residuales, ya que para obtener dicho valor de significancia se involucra la existencia y eficacia de las medidas de mitigación.

Conforme a los resultados obtenidos de acuerdo a la significancia se podrá enfatizar que cualquiera de los impactos identificados repercutirá en diferentes grados sobre los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, y que con ello se podrán identificar aquellos componentes ambientales sobre los que habrá que tener especial cuidado, por lo que se ha recomendado la implementación de una serie de medidas de mitigación más estrictas y puntuales, con el fin de evitar que con el desarrollo del proyecto se pongan en riesgo al ser humano y a todos los organismos



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


y servicios que ofrecen el sistema ambiental delimitado para el proyecto, así como la continuidad de los proceso naturales.

Por lo anterior, y considerando los resultados obtenidos en el presente capítulo, se puede afirmar que los impactos residuales negativos de mayor significancia corresponden a al subsistema físico y biótico (impacto residual poco significativo), como consecuencia de la construcción de la infraestructura habitacional y comercial, áreas de esparcimiento, caminos de acceso y estacionamiento, entre otros; así como de las actividades de desmonte y despalme para la urbanización del sitio, ya que son actividades que son permanentes y no hay medidas viables de mitigación que puedan evitar o disminuir directamente el impacto.

El resto de los impactos negativos residuales resultaron como no significativos.

**V.4. Impactos Acumulativos.**

CONSULTA PÚBLICA

Como ya se ha mencionado, dentro de los indicadores considerados en la evaluación de los impactos se encuentra la ACUMULACIÓN DE IMPACTOS, para lo cual se toma en cuenta la adición de afectación por otros proyectos, así como de otras actividades del propio. Dentro de la acumulación de otros proyectos cabe mencionar las vías de comunicación, así como el cambio de uso de suelo a que se ha sometido el área de estudio, y por lo tanto el área de influencia y del proyecto, como consecuencia principalmente de las actividades económicas de la zona.

Para el caso de los impactos identificados por el desarrollo de las actividades del proyecto, la mayor parte de ellos se clasifican como de acumulación mínima (valores de 2, 3 y 4), es decir, en su caso la mayor parte del porcentaje de los impactos identificados aportan una afectación adicional entre 1-20 % más con respecto a la magnitud de los impactos existentes.


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


## V.5. Conclusiones

Considerando los resultados adquiridos en la identificación de los impactos, se identificaron un total de 67 interacciones de impacto ambiental. De acuerdo con su nivel de significancia, del total de impactos negativos identificados, 38 corresponden a impactos no significativos y 29 a los poco significativos. En cuanto a los impactos positivos, son 03 no significativos y 10 poco significativos, por la contratación de personal y servicios, protección de la flora y fauna silvestre, suelos e hidrología, así como la derrama económica para el municipio de Santiago, N.L.

Con respecto a los impactos por etapas, las que presentan el mayor número de interacciones negativas identificadas corresponden a la de Preparación del sitio con 59 interacciones. De los impactos acumulativos cabe ratificar que la mayor parte de los ellos se clasifica como de acumulación mínima (valores de 2 y 3). Para el caso de los impactos residuales, y considerando los resultados obtenidos en el presente capítulo, se puede afirmar que los impactos residuales negativos de mayor significancia corresponden a el paisaje (impacto residual poco significativo), como consecuencia del establecimiento del equipamiento para el proyecto denominado: **Desarrollo Habitacional "Rincón de la Vereda"., ubicado en el municipio de Monterrey, Nuevo León.** así como de las actividades de desmonte y despalme para la urbanización (servicios de agua potable, energía eléctrica, drenaje y alumbrado) del sitio, ya que son actividades que son permanentes y no hay medidas viables de mitigación que puedan evitar o disminuir directamente el impacto.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

# CAPITULO VI.



CONSULTA PÚBLICA

## “MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS FORESTALES, LA FLORA Y FAUNA SILVESTRES, APLICABLES DURANTE LAS DISTINTAS ETAPAS DE DESARROLLO DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO”

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



## Contenido: Capitulo VI

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental. ..... 1
VI.1.1. Etapas del proyecto evaluadas. ..... 1
VI.1.2. Plazo de ejecución de las medidas. ..... 2
VI.1.3. Categorización de las medidas propuestas. ..... 2
VI.1.4. Justificación de las medidas propuestas. ..... 3
VI.2. Programa de medidas de prevención, mitigación y compensación por componente ambiental. ..... 4
VI.2.1. Factor Suelo ..... 4
VI.2.2. Factor Aire. ..... 11
VI.2.3. Factor Hidrología superficial ..... 14
VI.2.4. Factor hidrología subterránea ..... 23
VI.2.5. Factor flora silvestre (vegetación) ..... 27
VI.2.6. Factor Fauna Silvestre ..... 34
VI.2.7 Factor Paisaje. ..... 40
VI.2.8. Abandono del sito ..... 42
VI.3. Identificación de Medidas de prevención, mitigación y compensación por componente. ..... 42
VI.5. Impactos Residuales. ..... 43

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


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

Una de las acciones indispensables que fomentarán y asegurarán el buen desarrollo del proyecto, será la **implementación de acciones de prevención, mitigación y compensación,** tomando en cuenta que los impactos que podrían afectar al área de influencia y sistema ambiental por causa del proyecto son previsibles y pueden ser compensables en las distintas etapas del proyecto.

Como base, se han considerado y evaluado las características físicas y biológicas actuales del terreno natural (previo a las actividades del proyecto propuestas), las actividades propuestas del proyecto y la evaluación de los impactos esperados, información detallada a lo largo de este estudio. Por lo que, en todo momento se ha procurado un proyecto de ingeniería que en todos sus componentes considere integrar el proyecto al medio natural lo cual se piensa lograr a través de la aplicación de las medidas adecuadas que prevengan, mitiguen o compensen las afectaciones previstas del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Cabe resaltar la propuesta de un Programa de Protección, Conservación y Rescate de Flora y Fauna Silvestre en el cual se contemplan acciones para la compensación de la pérdida de zonas con cobertura vegetal del tipo **Vegetación Matorral Submontano,** así como medidas encaminadas a la protección de especies de cactáceas de lento crecimiento (si se llegasen a encontrar) aún y cuando estas no estén enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

### VI.1.1. Etapas del proyecto evaluadas.

El proyecto completo considera actividades bajo las siguientes etapas: Actividades Previas, Preparación del Sitio y Construcción y Mantenimiento, sin embargo para propósitos del presente estudio se presentará la evaluación de los impactos de la Preparación del Sitio, ya que esta etapa comprende las actividades de afectación más importantes a los componentes ambientales (como el desmonte y despalme), por lo que **el programa de medidas de prevención, mitigación y compensación**


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


**propuestas en este capítulo son todas a ejecutarse previo y/o durante la etapa de Preparación del Sitio**. Cabe resaltar que algunas medidas persistirán hasta la operación y mantenimiento del proyecto (limpieza, áreas verdes, obras de suelos, entre otras).

### VI.1.2. Plazo de ejecución de las medidas.

A pesar de que la evaluación en el presente estudio está enfocada en la etapa de Preparación del Sitio, las medidas pueden perdurar durante la Construcción y/o Mantenimiento del proyecto, por lo que de acuerdo con ello se han estipulado los siguientes plazos de ejecución de las medidas:

- Corto plazo: Preparación del Sitio
- Mediano plazo: Preparación del Sitio y Construcción
- Largo plazo: Preparación del Sitio, Construcción y Mantenimiento.

CONSULTA PÚBLICA

### VI.1.3. Categorización de las medidas propuestas.

Las medidas propuestas se clasifican de acuerdo con los siguientes tipos o categorías:

- **Medidas de prevención**. Conjunto de disposiciones que tienen como finalidad anticiparse a las posibles modificaciones que pudieran registrarse por la realización de una o varias actividades del proyecto, a fin de evitar el deterioro del ambiente. En estas se plasma las consideraciones ambientales desde el diseño del proyecto u obra y su forma de ejecución, en la premisa de que siempre es mejor no producir impactos, que remediarlos cuando llega a suponerse una remediación total.

- **Medidas de mitigación**. Conjunto de acciones tendientes a reducir o disminuir los impactos ambientales adversos manifestados, aún y con la aplicación de las medidas preventivas. Los impactos que por lo general


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


requieren de este tipo de medidas son aquellos que inevitablemente se generarán. Como por ejemplo durante el desmonte de la vegetación, la afectación a las especies de lenta regeneración puede ser mitigable al realizar un rescate y reubicación de éstos previo al desmonte.

- **Medidas de compensación.** Son aquellas actividades que pretenden retribuir o resarcir el impacto ambiental que el proyecto ocasionará, generalmente estas actividades no se realizan en el sitio en donde se causa el impacto. Pretenden equilibrar el daño irremediable a través de obras, acciones o remuneraciones al ambiente, personas o sociedad en general, donde en el caso de las acciones, éstas se realicen preferentemente en el área de influencia del proyecto.

### VI.1.4. Justificación de las medidas propuestas.

CONSULTA PÚBLICA

Las medidas deben ser acciones susceptibles de ser verificables, cuantificables y ubicables, con parámetros que permitan medir su eficiencia. En base a ello, para cada medida además de su descripción detallada se anexa una ficha con los elementos que conforman los criterios para su identificación, acciones de verificación y parámetros de cuantificación puntuales, en el orden de proponer y en su caso ejecutar medidas correctoras que aseguren el cumplimiento de estas.

Relacionadas a las características puntuales de cada medida, existen acciones de verificación y parámetros de cuantificación que son aplicables de igual manera a **todas las medidas de mitigación**, estas serán igualmente respetadas por el promovente para cada medida, se describen en las siguientes tablas.

**Tabla VI.1.** Verificación general para las medidas de prevención, mitigación y compensación.

| **Acciones de verificación aplicables a todas las medidas** | |
|---|---|
| **Periodo total de verificación** | 04 años |
| **Frecuencia de verificación** | Semestral |


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


| Acciones de verificación aplicables a todas las medidas | |
|---|---|
| **Personal de verificación** | Ingeniero ambiental o ingeniero con conocimiento afín y en la relación ambiental con el proceso de desarrollo del proyecto. |

**Tabla VI.2.** Cuantificación general para las medidas de prevención, mitigación y compensación.

| Parámetros de cuantificación aplicables a todas las medidas | |
|---|---|
| **Efectividad de las medidas** | De acuerdo con el resultado que se obtenga al calcular el "Indicador de efecto" para cada medida esta se clasificara según las siguientes categorías de efectividad:<br>• **Efectiva,** si el resultado es mayor a 85%<br>• **Medianamente efectiva**, si el resultado se encuentra entre 75 - 85%<br>• **Poco efectiva**, si el resultado es menor a 75% |
| **Umbral de alerta** | Cuando la medida es **medianamente efectiva** |
| **Umbral Inadmisible** | Cuando la medida es **poco efectiva** |
| **Medida correctora o complementaria** | Se aplica cuando la medida alcanza el **umbral inadmisible** de efectividad, es decir cuando la medida es poco efectiva. |

CONSULTA PÚBLICA

Esta información ha sido elaborada en función de las actividades que realizará la empresa encargada del proyecto, la frecuencia de realización de la actividad, la normatividad aplicable y la evidencia de seguimiento. Cabe resaltar que a estas acciones se deberán incorporar las recomendaciones y condicionantes que contenga el resolutivo, en caso de ser procedente el proyecto ante la autoridad ambiental federal (SEMARNAT).

## VI.2. Programa de medidas de prevención, mitigación y compensación por componente ambiental.

### VI.2.1. Factor Suelo

**Tipo de Impacto**

Modificaciones en la topografía y uso del suelo por efecto del establecimiento del proyecto en las etapas de preparación del sitio particularmente, por el desmonte y despalme. Provocando modificaciones en las propiedades físicas del suelo por la remoción y compactación del suelo, sin afectar directamente en las propiedades


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


químicas. Así mismo, la presencia de la erosión de los suelos si no se implementan las siguientes medidas.

**Medidas de *Prevención*.**

**1.-** Utilizar un equipo adecuado para la remoción de material vegetal, si fuera necesaria la remoción de material sólido (sustrato), se deberá utilizar un equipo de succión con tolva que ayude a reducir la suspensión de sedimentos a fin de reducir la cantidad de suelo susceptible a erosión eólica.

| | | |
|---|---|---|
| **Identificación** | **Actividades de impacto que se pretenden mitigar** | • Brechas de acceso.<br>• Desmonte y despalme del terreno.<br>• Picado de productos resultantes del desmonte. |
| | **Componentes a proteger** | • Procesos de erosión-sedimentación |
| | **Plazo de ejecución** | Corto plazo |
| | **Ubicación o superficie de ejecución** | Superficie de CUS del proyecto |
| **Verificación** | **Instrumento (s) de verificación** | - Programa de Vigilancia Ambiental<br>- Bitácoras Ambientales |
| | **Evidencia de verificacion** | - Ficha técnica de equipo con succión de tolva<br>- Memoria fotográfica de uso de succión de toiva<br>- En caso de que se presente algún desperfecto en la succión de tolva, presentar comprobante de mantenimiento fuera del área del proyecto, en un taller autorizado.<br>-Informes de seguimiento |
| **Cuantificación** | **Indicador de efectos** | $$E = \frac{M_{CST}}{M_{SST}} * 100$$<br>Dónde:<br>E = Efectividad de la medida<br>Mcst = Maquinaria con succión de tolva o mecanismo para captar suspensión de polvos<br>Msst= Maquinaria sin succión de tolva o mecanismo para captar suspensión de polvos |
| | **Medida correctora o complementaria** | En caso de sobrepasar el umbral inadmisible de efectividad de la medida, se reforzará el riego con agua tratada en los frentes de trabajo, o se utilizarán retardantes que eviten una mayor suspensión de polvos. |

**Medidas de *Mitigación*.**

**2.-** El material que será removido durante la preparación del sitio, será reubicado y triturado dentro del mismo predio e incorporado en las áreas verdes en forma de materia orgánica, considerando también que el material solido sustraído será


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



utilizado para nivelar otros sitios como es el caso de los accesos y caminos. La nivelación del terreno deberá asegurar el mantenimiento del sustrato y evitar su pérdida por efectos de erosión hídrica y eólica.

| | | |
|---|---|---|
| **Identificación** | **Actividades que se pretenden mitigar** | • Desmonte y despalme del terreno.<br>• Picado de productos resultantes del desmonte. |
| | **Componentes a proteger** | • Microrrelieve<br>• Propiedades Físicas<br>• Procesos de erosión-sedimentación |
| | **Plazo de ejecución** | Largo plazo |
| | **Ubicación o superficie de ejecución** | Áreas verdes y otros sitios donde se requiera material para nivelar. |
| **Verificación** | **Instrumento (s) de verificación** | - Programa de Vigilancia Ambiental<br>- Programa de Protección, Rescate y Conservación de Flora y Fauna Silvestre<br>- Bitácoras Ambientales |
| | **Evidencia de verificación** | - De ser aplicable, comprobantes de volumen de venta a proveedores que cuenten con permiso para transportar y disponer materiales de desmonte, despalme y banco de tierra, inscritos ante la Secretaría de Desarrollo Sustentable de Nuevo León.<br>- Memoria fotográfica de lugares de nivelación.<br>- Informes de seguimiento |
| **Cuantificación** | **Indicador de efectos** | $E = \frac{M_{REM}}{M_{REU}} * 100$<br>Dónde:<br>E = Efectividad de la medida<br>Mrem = Volumen de material removido<br>Mreu= Volumen de material reubicado o dispuesto/vendido a provedor autorizado. |
| | **Medida correctora o complementaria** | En caso de sobrepasar el material necesario para la nivelación de la obra se dispondrá del transporte del material a otro sitio de disposición de suelo y/o materia orgánica, legalmente autorizado por el estado. |

**3.-** Se implementarán obras de conservación del suelo, las cuales constan de **06 cordones** de vegetación muerta, así como la plantación de árboles nativos en las áreas verdes en una superficie de **9,522.64 m²**, las cuales conservaran individuos nativos y especies resultantes de las actividades de rescate que tengan cualidades paisajísticas para formar parte del diseño y se integraran arboles jóvenes provenientes de viveros de la región, sumando una capacidad de retención de suelo de **1502.689 ton/año** en total, con lo que se estaría atendiendo la cantidad



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



susceptible a erosión, dando así, atención plena **a NO generar la erosión del suelo** (Figura VI.1 y 2; Tabla VI.3.Foto VI.1).

| | | |
|---|---|---|
| **Identificación** | **Actividades que se pretenden mitigar** | • Brechas de acceso.<br>• Desmonte y despalme del terreno.<br>• Picado de productos resultantes del desmonte. |
| | **Componentes a proteger** | • Propiedades Físicas<br>• Procesos de erosión-sedimentación |
| | **Plazo de ejecución** | Corto plazo |
| | **Ubicación o superficie de ejecución** | Ubicación puntual en áreas verdes |
| **Verificación** | **Instrumento (s) de verificación** | - Programa de Vigilancia Ambiental<br>- Programa de Manejo de Suelo, Control de Erosión y Recarga de Agua en el Subsuelo<br>- Bitácoras Ambientales |
| | **Evidencia de verificación** | - Presencia física de las obras en la ubicación propuesta durante la etapa de preparación del sitio o hasta el sellamiento del suelo.<br>- Memoria fotográfica de existência de obras.<br>- Informes de seguimiento. |
| **Cuantificación** | **Indicador de efectos** | $$E = \frac{E_{E3}}{E_{E1}} * 100$$<br>Dónde:<br>E = Efectividad de la medida<br>Ee3= Nivel de erosión del escenario 3<br>Ee1= Nivel de erosión del escenario 1 |
| | **Medida correctora o complementaria** | Se supervisarán las obras para verificar su efectividad, de ser lo contrario, se implementarían obras complementarias o alternas para el control de erosión hídrica. |

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



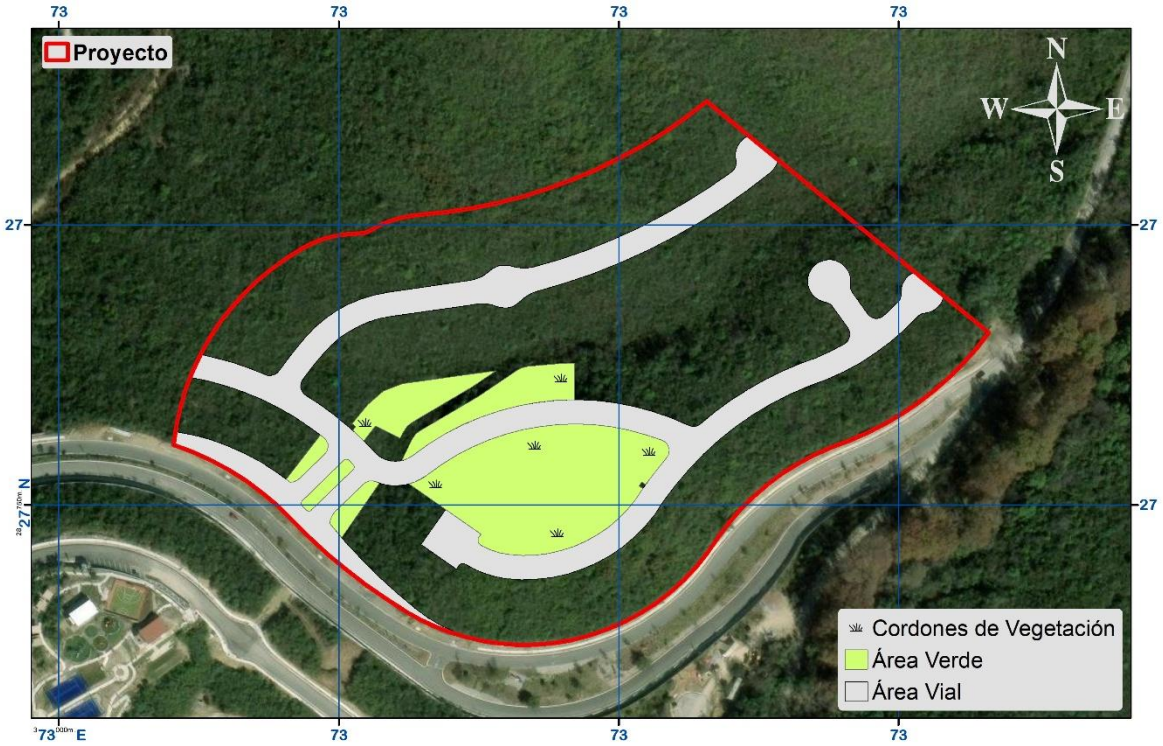



**Figura VI.1.** Ubicación de los cordones de vegetación propuestos.

CONSULTA PÚBLICA

**Tabla VI.3.** Coordenadas UTM WGS 84 del cordón de vegetacion propuesto.

| Cordones de vegetación | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Cordón | X | Y | Cordón | X | Y |
| 1 | 373269.03 | 2827817.76 | 4 | 373267.17 | 2827734.81 |
| 2 | 373164.22 | 2827794.06 | 5 | 373316.43 | 2827778.51 |
| 3 | 373201.99 | 2827761.10 | 6 | 373254.95 | 2827781.84 |

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



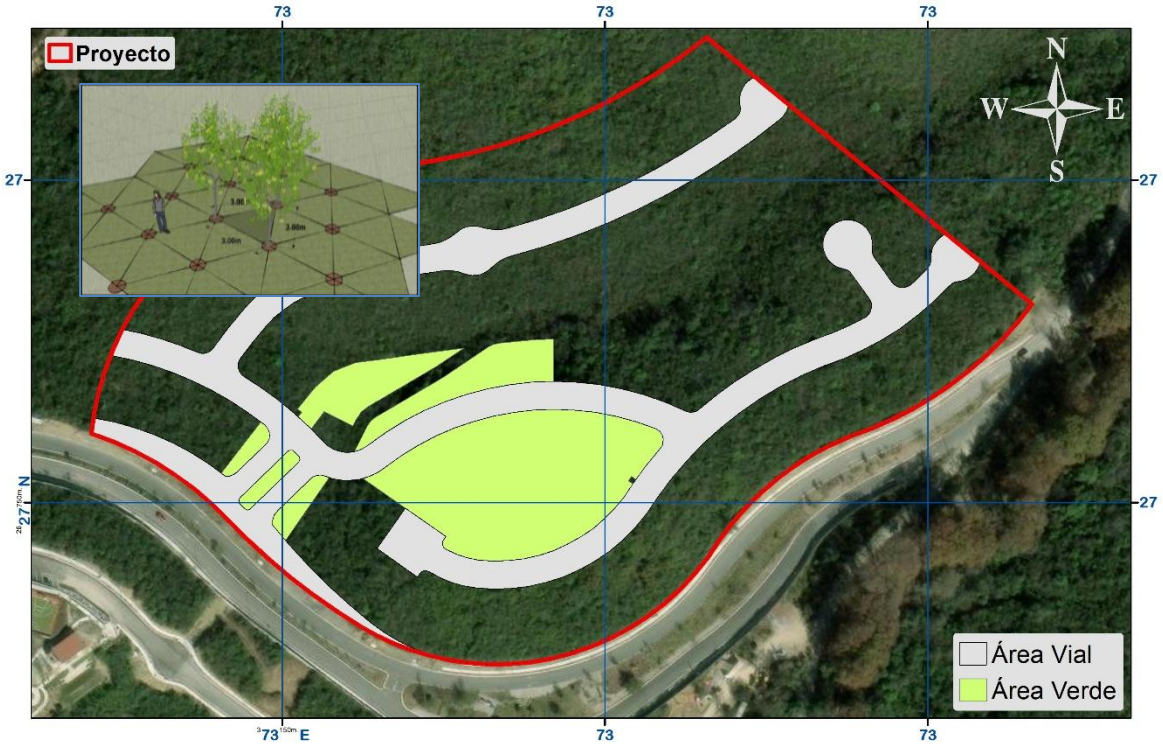



**Figura VI.2.** Ubicación de las areas verdes propuestas para arbolar.

CONSULTA PÚBLICA



**Foto VI.1**- Fotografías ejemplo del resultado de áreas verdes con cobertura a nivel suelo que fomentaran la retención del suelo.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**4.-** La limpieza del sitio se llevará a cabo de manera continua durante el desarrollo total del proyecto y en los diferentes frentes de trabajo; lo cual consistirá en recoger los residuos generados tales como materiales de desmonte y despalme, madera, plásticos, padecería metálica, cartones y residuos de mezclas de concreto que pudieran afectar el recurso, etc. Auxiliarmente, se colocarán de manera estratégica contenedores para la disposición de residuos sólidos por tipo específico en sitios de fácil acceso y debidamente rotulados, para evitar tener residuos al aire libre.

| | | |
|---|---|---|
| **Identificación** | **Actividades que se pretenden mitigar** | • Manejo y disposición de residuos. |
| | **Componentes a proteger** | • Propiedades Físicas |
| | **Plazo de ejecución** | Largo plazo |
| | **Ubicación o superficie de ejecución** | Superficie total del proyecto |
| **Verificación** | **Instrumento (s) de verificación** | - Programa de Vigilancia Ambiental.<br>- Bitácoras Ambientales. |
| | **Evidencia de verificación** | - Comprobantes de volumen de transporte y disposición de residuos por tipo, por parte de proveedores con autorización ante la Secretaría de Desarrollo Sustentable de Nuevo León.<br>- Bitácora de actividades de limpieza y cantidad de generación de residuos.<br>-Memoria fotográfica de áreas limpias<br>-Informes de seguimiento |
| **Cuantificación** | **Indicador de efectos** | $$E = \frac{VR_g}{VR_{td}} * 100$$<br>Dónde:<br>E = Efectividad de la medida<br>VRg = Volumen de residuos generados<br>VRtd= Volumen de residuos transportados y dispuestos |
| | **Medida correctora o complementaria** | Se reforzarán la limpieza del sitio en los frentes del trabajo con la contratación inmediata de autoridades municipales para la transportación de residuos generados durante la obra. |

**5.-** Para evitar generar residuos con sustancias peligrosas en el área del proyecto se acudirá a un taller autorizado para realizar el cambio de aceite, reparaciones, lubricación y mantenimiento correspondiente a cada tipo maquinaria o vehículo que se emplee durante el desarrollo del proyecto.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| | | |
|---|---|---|
| **Identificación** | **Actividades que se pretenden mitigar** | • Manejo de combustibles e insumos |
| | **Componentes a proteger** | • Propiedades Químicas |
| | **Plazo de ejecución** | Mediano plazo |
| | **Ubicación o superficie de ejecución** | Superficie total del proyecto |
| **Verificación** | **Instrumento (s) de verificación** | -Programa de Vigilancia Ambiental<br>-Bitácoras Ambientales |
| | **Evidencia de verificación** | -Facturas o recibos de mantenimiento de maquinaria (fuera del predio).<br>-Informes de seguimiento |
| **Cuantificación** | **Indicador de efectos** | $E = \frac{MTTO_{ta}}{MTTO} * 100$<br>Dónde:<br>E = Efectividad de la medida<br>MTTOta = Mantenimientos en talleres autorizados<br>MTTO= Mantenimientos totales a la maquinaria |
| | **Medida correctora o complementaria** | En caso de derrames de aceite o lubricantes se realizará de manera inmediata la remoción y limpieza de manchas de aceite o grasas, con el equipo correcto para ello, y se dispondrá el residuo por una empresa autorizada para ello, implementando las acciones de remediación al suelo correspondientes. |

CONSULTA PÚBLICA

### VI.2.2. Factor Aire.

**Tipo de Impacto.**

Emisión de partículas de polvos y emisiones a la atmosfera, por el uso y movimiento de la maquinaria durante el desarrollo del proyecto, así como la generación de ruido.

**Medidas de *Prevención***

**6.-** Se generará ruido durante el desarrollo del proyecto, principalmente durante las actividades de nivelación y compactación del terreno y por el mismo tránsito de la maquinaria que será utilizada. Se propone laborar en un horario de 8:00 a 17:00 horas, aunque el área del proyecto no colinda con fraccionamientos existentes, se pretende disminuir el impacto a las viviendas unifamiliares cercanas en el área de influencia. Se recomienda que los niveles de ruido cumplan con lo que marca el Acuerdo por el que se modifica el numeral 5.4 de la NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



fijas que corresponde a lo especificado en la siguiente tabla, en este caso la recomendación aplicable es la zona residencial 1.

**Tabla VI.4.** Los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación "A" emitidos por fuentes fijas. De acuerdo a la modificación de la NOM-081-SEMARNAT-1994 (D.O.F., 03/12/13)

| Zona | Horario | Límite máximo permisible dB (A) |
|---|---|---|
| Residencial 1 (exteriores) | 6:00 a 22:00 - 22:00 a 6:00 | 55 - 50 |
| Industriales y comerciales | 6:00 a 22:00 - 22:00 a 6:00 | 68 - 65 |
| Escuelas (áreas exteriores de juego) | Durante el juego | 55 |
| Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento. | 4 horas | 100 |

| | | |
|---|---|---|
| **Identificación** | **Actividades que se pretenden mitigar** | • Brechas de acceso.<br>• Desmonte y despalme del terreno.<br>• Picado de productos resultantes del desmonte. |
| | **Componentes a proteger** | • Confort Sonoro |
| | **Plazo de ejecución** | Largo plazo |
| | **Ubicación o superficie de ejecución** | Superficie total del proyecto |
| **Verificación** | **Instrumento (s) de verificación** | - Programa de Vigilancia Ambiental<br>- Programa de Prevención de la Contaminación Atmosférica<br>- Bitácoras Ambientales |
| | **Evidencia de verificación** | -Inspección y medición de generación de ruido<br>-Informes de seguimiento |
| **Cuantificación** | **Indicador de efectos** | $E = \frac{DB_g}{DB_{max}} * 100$<br>Dónde:<br>E = Efectividad de la medida<br>DBg= Decibeles de ruido generados<br>DBmax= Decibeles de ruido máximos permisibles |
| | **Medida correctora o complementaria** | Modificación de carga de maquinaria laborando, o bien, reforzamiento de cerco perimetral del área del proyecto con cintilla o laminado. |

CONSULTA PÚBLICA

**Medidas de *Mitigación***

**7.-** La calidad del aire se verá afectada por la emisión a la atmosfera por la circulación de vehículos y maquinaria pesada a utilizar en el desarrollo del proyecto,



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



por lo que se realizará el mantenimiento de filtros y escapes en talleres autorizados fuera del área del proyecto (**Anexo XVII:** Programa de Prevención de la Contaminación Atmosférica).

| | | |
|---|---|---|
| **Identificación** | **Actividades que se pretenden mitigar** | • Brechas de acceso.<br>• Desmonte y despalme del terreno. |
| | **Componentes a proteger** | • Calidad |
| | **Plazo de ejecución** | Mediano plazo |
| | **Ubicación o superficie de ejecución** | Superficie total del proyecto |
| **Verificación** | **Instrumento (s) de verificación** | - Programa de Vigilancia Ambiental<br>- Programa de Prevención de la Contaminación Atmosférica<br>- Bitácoras Ambientales |
| | **Evidencia de verificación** | - Comprobantes de pago de mantenimientos<br>-Informes de seguimiento |
| **Cuantificación** | **Indicador de efectos** | $E = \frac{MAQ_t}{MAQ_m} * 100$<br>Dónde:<br>E = Efectividad de la medida<br>MAQt= Maquinaria total<br>MAQm= Maquinaria bajo mantenimiento |
| | **Medida correctora o complementaria** | En caso de observarse emisiones ostensibles a la atmosfera por el funcionamiento de la maquinaria, se revisarán de manera inmediata los filtros y escapes de las mismas, con el mantenimiento correspondiente en un taller autorizado. |

**8.-** Por la circulación de vehículos y maquinaria pesada se prevé la generación de partículas de polvo durante la ejecución de las obras; sin embargo, las actividades de desmonte y despalme se llevarán a cabo por etapas y en épocas de escasa precipitación pluvial se tiene previsto realizar riegos periódicos con agua tratada en la medida de lo posible tanto en los caminos de transporte de material como en el frente de trabajo, principalmente durante el paso de la maquinaria con la finalidad de evitar la emisión de partículas de polvo ya que ocasiona molestias de respiración y visibilidad al personal de campo (**Anexo XVII:** Programa de Contaminación Atmosférica).

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| | | |
|---|---|---|
| **Identificación** | **Actividades que se pretenden mitigar** | • Brechas de acceso.<br>• Desmonte y despalme del terreno. |
| | **Componentes a proteger** | • Calidad<br>• Visibilidad |
| | **Plazo de ejecución** | Mediano plazo |
| | **Ubicación o superficie de ejecución** | Superficie total del proyecto |
| **Verificación** | **Instrumento (s) de verificación** | - Programa de Vigilancia Ambiental<br>- Programa de Prevención de la Contaminación Atmosférica<br>- Bitácoras Ambientales |
| | **Evidencia de verificación** | - Bitácora de riegos y cantidad de agua utilizada en el área del proyecto<br>-Memoria fotográfica de riegos<br>-Informes de seguimiento |
| **Cuantificación** | **indicador de efectos** | De acuerdo a la NOM-025-SSA1-2014<br><br>Partículas menores a 10 micrómetros PM10:<br>• Límite de 24 horas: 75 µg/m3, como promedio de 24 horas, y<br>• Limite anual: 40 µg/m3, como promedio anual.<br><br>Partículas menores a 2.5 micrómetros PM2.5:<br>• Límite de 24 horas: 45 µg/m3, como promedio de 24 horas, y<br>• Límite anual: 12 µg/m3, como promedio anual. |
| | **Medida correctora o complementaria** | Se realizará el riego periódico con mayor atención en días de fuertes vientos para evitar la supresión de polvo provocada por el suelo descubierto durante la preparación del sitio. |

CONSULTA PÚBLICA

### VI.2.3. Factor Hidrología superficial

**Tipo de Impacto.**

De acuerdo con el INEGI, dentro del área total a desarrollar **no se registró algún escurrimiento**, sin embargo el área a desarrollar colinda 80 m aproximadamente al este con escurrimiento de 3er orden el cual si es de competencia federal y esto a su vez concuerda con la Red Hidrológica del Atlas de Riesgo del Estado de N.L. (ARENL) que marca como un área de planicie de inundación el escurrimiento de 3er orden, por lo que la dinámica hidrológica en el área del proyecto fue descrita en el Estudio Hidrológico (**Anexo XII**) realizado para el mismo, y en el cual se describen las acciones y obras correspondientes para la carga pluvial del área.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**Medida de *Prevención***

**9.-** El sustrato removido y los residuos producidos durante el proceso de desmonte y despalme serán manejados exclusivamente dentro del área del proyecto y colocados fuera de zonas de potencial encharcamiento (como pendiente abajo) para evitar su contacto con flujos de aguas pluviales, principalmente durante las temporadas de lluvias.

| | | |
|---|---|---|
| **Identificación** | **Actividades que se pretenden mitigar** | • Brechas de acceso.<br>• Desmonte y despalme del terreno.<br>• Picado de productos resultantes del desmonte. |
| | **Componentes a proteger** | • Calidad<br>• Patrón de drenaje |
| | **Plazo de ejecución** | Mediano plazo |
| | **Ubicación o superficie de ejecución** | Superficie total del proyecto |
| **Verificación** | **Instrumento (s) de verificación** | - Programa de Vigilancia Ambiental<br>- Bitácoras Ambientales |
| | **Evidencia de verificación** | - Memoria fotográfica de los montículos de sustrato removido o nivelación y manejo de residuos.<br>- Bitácora de actividades de limpieza y cantidad de generación de residuos.<br>-Informes de seguimiento |
| **Cuantificación** | **Indicador de efectos** | $E = \frac{S_L}{S_T} * 100$<br>Dónde:<br>E = Efectividad de la medida<br>Sl= Superficie libre de encharcamientos<br>St= Superficie total del proyecto |
| | **Medida correctora o complementaria** | En caso de sobrepasar la superficie libre de encharcamientos, se recurrirá al arreglo, complemento o cambio de obras pluviales realizadas. |

**10.-** En el estudio hidrológico del proyecto (**Anexo XII**) se delimitaron 02 cuencas de aportación en condiciones actuales. El predio colinda en su límite poniente con una zona de guarda por un arroyo. (Figura VI.3.). Como parte integral del presente estudio hidrológico, se llevaron a cabo el análisis de lluvias y la construcción de las curvas intensidad – duración – periodo de retorno de lluvias (I-D-Tr) a partir de datos pluviométricos o lluvias máximas acumuladas en 24 horas. Para la generación de



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



las tormentas de diseño se utiliza el método de Bell para periodos de retorno de lluvias menores o iguales a diez años y el método de Cheng Lung Chen para periodos de retorno mayores a diez años.




CONSULTA PÚBLICA

**Figura VI.3.** Cuencas de influencia hacia el fraccionamiento Sierra Alta 10° Sector Etapa 5.

| | | |
|---|---|---|
| **Identificación** | **Actividades que se pretenden mitigar** | • Brechas de acceso.<br>• Desmonte y despalme del terreno.<br>• Picado de productos resultantes del desmonte. |
| | **Componentes a proteger** | • Calidad<br>• Patrón de drenaje |
| | **Plazo de ejecución** | Largo plazo |
| | **Ubicación o superficie de ejecución** | Superficie total del proyecto |
| **Verificación** | **Instrumento (s) de verificación** | - Programa de Vigilancia Ambiental<br>- Bitácoras Ambientales |
| | **Evidencia de verificación** | - Memoria fotográfica de las obras pluviales realizadas<br>-Informes de seguimiento |
| **Cuantificación** | **Indicador de efectos** | $E = \frac{S_L}{S_T} * 100$<br>Dónde: |



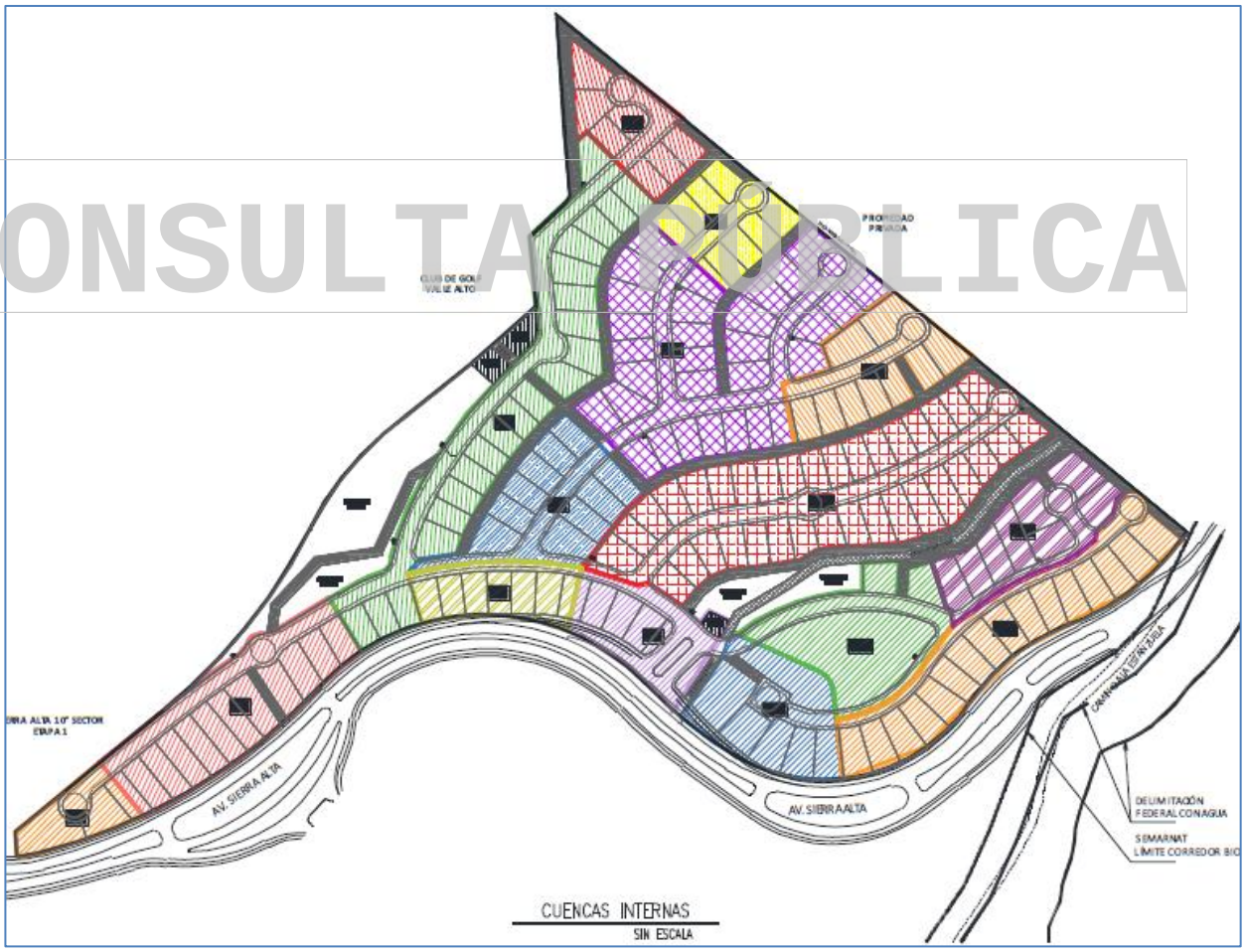
CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| | | |
|---|---|---|
| | | E = Efectividad de la medida<br>SI= Superficie libre de encharcamientos<br>St= Superficie total del proyecto |
| | **Medida correctora o complementaria** | En caso de sobrepasar la superficie libre de encharcamientos, se recurrirá al arreglo, complemento o cambio de obras pluviales realizadas. |

Una vez obtenidos los resultados del análisis de lluvias para la estación hidrometeorológica MONTERREY C.N.A., dadas las características particulares del predio en estudio y determinadas las principales características geomorfológicas de las áreas de aportación; se determina la relación lluvia escurrimiento utilizando el Método Racional.



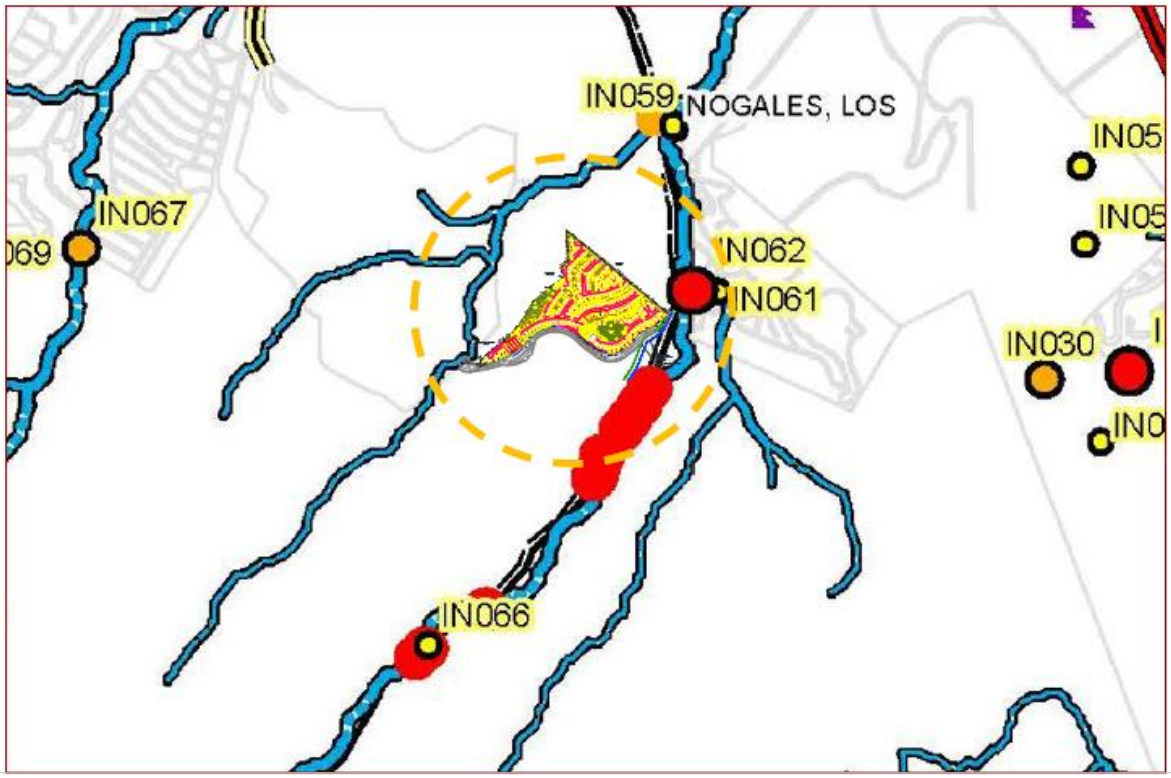

En la imagen anterior se muestra las cuencas de influencia desde el fraccionamiento Sierra Alta 10° Sector Etapa 5.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA






En la imagen se muestra la ubicación del predio y la nula interacción que tiene con zonas de riesgo hidrológico y las colindancias con las zonas de guarda en corrientes menores según al Atlas de Riesgo para el Estado de Nuevo León Primera Etapa.

CONSULTA PÚBLICA

**Medida de Mitigación**

**11.-** Dentro de las recomendaciones es considerar las temporadas de lluvias y establecer un programa para el control de los escurrimientos pluviales y los problemas que estos pudieran generar, como mínimo se recomienda:

- Instalar retenedores temporales de sedimentos para el control de la erosión o arrastre de los materiales producto de los movimientos de tierra.
- Para el adecuado manejo de los escurrimientos internos, se deberá dar énfasis y colocar la plataforma de desplante de las viviendas al menos 20.0 cm por arriba de la rasante de las vialidades internas, con la finalidad de que los escurrimientos generados en eventos de lluvia no ingresen a la zona comercial.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



- No depositar material producto de los movimientos de tierras en los puntos de posibles escurrimientos.
- Verificar frecuentemente dichas medidas considerando los cambios en las condiciones de trabajo.
- Los escurrimientos generados serán dirigidos hacia los derechos de paso pluvial localizados en el predio en estudio.
- Las vialidades internas cuentan con la capacidad hidráulica suficiente para garantizar un adecuado tránsito de los escurrimientos generados dentro del predio en estudio como de los que ingresan al predio.

Para lograr los puntos anteriores el promovente integro en su diseño urbanístico Derecho de paso pluvial, área de impacto cero (0) y un área derecho de paso SADM

**Tabla VI.5.** Coordenadas WGS84 Z14 de la Derecho de Paso Pluvial

| Derecho de paso Pluvial | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Vértice** | **X** | **Y** | **Vértice** | **X** | **Y** |
| **Polígono 1** | | | | | |
| 1 | 373178.33 | 2827760.36 | 4 | 373171.90 | 2827761.62 |
| 2 | 373155.75 | 2827727.75 | 5 | 373175.08 | 2827760.80 |
| 3 | 373151.66 | 2827732.39 | 6 | 373178.33 | 2827760.36 |
| **Polígono 2** | | | | | |
| 1 | 373349.33 | 2827843.46 | 22 | 373190.01 | 2827794.63 |
| 2 | 373344.21 | 2827840.03 | 23 | 373221.49 | 2827813.11 |
| 3 | 373306.03 | 2827827.51 | 24 | 373232.38 | 2827820.42 |
| 4 | 373302.01 | 2827827.28 | 25 | 373243.01 | 2827827.55 |
| 5 | 373280.43 | 2827826.01 | 26 | 373246.25 | 2827829.19 |
| 6 | 373276.17 | 2827825.91 | 27 | 373250.22 | 2827830.13 |
| 7 | 373267.38 | 2827825.70 | 28 | 373267.03 | 2827831.70 |
| 8 | 373251.20 | 2827824.20 | 29 | 373280.19 | 2827832.01 |
| 9 | 373248.33 | 2827823.51 | 30 | 373304.91 | 2827833.46 |
| 10 | 373246.05 | 2827822.36 | 31 | 373341.56 | 2827845.48 |
| 11 | 373224.68 | 2827808.02 | 32 | 373345.30 | 2827847.98 |
| 12 | 373193.39 | 2827789.65 | 33 | 373349.10 | 2827852.44 |
| 13 | 373191.18 | 2827787.93 | 34 | 373363.42 | 2827871.76 |
| 14 | 373189.37 | 2827785.16 | 35 | 373377.71 | 2827888.28 |
| 15 | 373183.68 | 2827773.63 | 36 | 373412.87 | 2827912.37 |
| 16 | 373181.47 | 2827773.31 | 37 | 373417.71 | 2827908.40 |
| 17 | 373179.23 | 2827773.33 | 38 | 373381.74 | 2827883.77 |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| Derecho de paso Pluvial | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Vértice** | **X** | **Y** | **Vértice** | **X** | **Y** |
| 18 | 373177.01 | 2827773.68 | 39 | 373368.10 | 2827868.01 |
| 19 | 373182.94 | 2827785.69 | 40 | 373353.80 | 2827848.71 |
| 20 | 373184.15 | 2827788.14 | 41 | 373349.33 | 2827843.46 |
| 21 | 373186.71 | 2827792.05 | | | |

**Tabla VI.6.** Coordenadas WGS84 Z14 del Derecho de Paso SADM

| Derecho de paso SADM | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Vértice** | **X** | **Y** | **Vértice** | **X** | **Y** | **Vértice** | **X** | **Y** |
| **Polígono 1** | | | | | | | | |
| 1 | 373187.73 | 2827761.24 | 3 | 373203.90 | 2827742.57 | 5 | 373183.18 | 2827760.41 |
| 2 | 373207.35 | 2827747.48 | 4 | 373178.56 | 2827760.34 | 6 | 373187.73 | 2827761.24 |
| **Polígono 2** | | | | | | | | |
| 1 | 373353.58 | 2827960.97 | 21 | 373139.46 | 2827883.18 | 41 | 373212.23 | 2827905.44 |
| 2 | 373341.54 | 2827951.72 | 22 | 373133.27 | 2827879.68 | 42 | 373225.80 | 2827907.74 |
| 3 | 373329.04 | 2827943.12 | 23 | 373127.34 | 2827875.75 | 43 | 373239.25 | 2827910.69 |
| 4 | 373316.10 | 2827935.19 | 24 | 373124.79 | 2827873.87 | 44 | 373252.54 | 2827914.30 |
| 5 | 373302.76 | 2827927.94 | 25 | 373119.01 | 2827880.15 | 45 | 373265.63 | 2827918.55 |
| 6 | 373289.06 | 2827921.42 | 26 | 373124.04 | 2827883.55 | 46 | 373273.89 | 2827921.60 |
| 7 | 373275.04 | 2827915.62 | 27 | 373125.60 | 2827881.86 | 47 | 373282.04 | 2827924.91 |
| 8 | 373260.73 | 2827910.56 | 28 | 373131.62 | 2827885.69 | 48 | 373290.09 | 2827928.47 |
| 9 | 373246.17 | 2827906.27 | 29 | 373137.89 | 2827889.11 | 49 | 373298.03 | 2827932.28 |
| 10 | 373231.41 | 2827902.75 | 30 | 373144.37 | 2827892.11 | 50 | 373305.84 | 2827936.33 |
| 11 | 373223.78 | 2827901.25 | 31 | 373151.03 | 2827894.67 | 51 | 373313.52 | 2827940.62 |
| 12 | 373216.12 | 2827899.95 | 32 | 373155.88 | 2827895.23 | 52 | 373312.52 | 2827942.35 |
| 13 | 373213.09 | 2827899.50 | 33 | 373160.76 | 2827895.39 | 53 | 373318.24 | 2827945.76 |
| 14 | 373199.85 | 2827897.59 | 34 | 373162.33 | 2827895.49 | 54 | 373319.29 | 2827944.06 |
| 15 | 373183.42 | 2827895.22 | 35 | 373163.86 | 2827895.80 | 55 | 373326.85 | 2827948.85 |
| 16 | 373171.60 | 2827893.52 | 36 | 373165.34 | 2827896.31 | 56 | 373334.25 | 2827953.88 |
| 17 | 373166.21 | 2827892.59 | 37 | 373166.74 | 2827897.02 | 57 | 373341.63 | 2827959.25 |
| 18 | 373159.29 | 2827890.95 | 38 | 373171.45 | 2827899.56 | 58 | 373348.84 | 2827964.85 |
| 19 | 373152.50 | 2827888.83 | 39 | 373181.37 | 2827900.99 | 59 | 373353.58 | 2827960.97 |
| 20 | 373145.88 | 2827886.23 | 40 | 373197.86 | 2827903.37 | | | |
| **Polígono 3** | | | | | | | | |
| 1 | 373372.79 | 2827864.25 | 11 | 373300.49 | 2827804.30 | 21 | 373401.89 | 2827890.30 |
| 2 | 373366.31 | 2827855.51 | 12 | 373302.01 | 2827827.28 | 22 | 373408.79 | 2827880.67 |
| 3 | 373358.50 | 2827844.97 | 13 | 373306.03 | 2827827.51 | 23 | 373407.41 | 2827880.05 |
| 4 | 373354.43 | 2827840.20 | 14 | 373344.21 | 2827840.03 | 24 | 373406.12 | 2827879.25 |
| 5 | 373353.36 | 2827838.94 | 15 | 373349.33 | 2827843.46 | 25 | 373404.95 | 2827878.29 |
| 6 | 373346.86 | 2827834.59 | 16 | 373353.80 | 2827848.71 | 26 | 373403.91 | 2827877.18 |
| 7 | 373339.40 | 2827832.14 | 17 | 373368.10 | 2827868.01 | 27 | 373396.94 | 2827886.91 |

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| Derecho de paso SADM | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Vértice** | **X** | **Y** | **Vértice** | **X** | **Y** | **Vértice** | **X** | **Y** |
| 8 | 373324.20 | 2827827.16 | 18 | 373381.74 | 2827883.77 | 28 | 373385.77 | 2827879.25 |
| 9 | 373307.66 | 2827821.73 | 19 | 373417.71 | 2827908.40 | 29 | 373378.29 | 2827870.61 |
| 10 | 373306.43 | 2827803.15 | 20 | 373422.54 | 2827904.44 | 30 | 373372.79 | 2827864.25 |
| **Polígono 4** | | | | | | | | |
| 1 | 373412.87 | 2827912.37 | 18 | 373165.50 | 2827803.70 | 35 | 373282.46 | 2827838.15 |
| 2 | 373377.71 | 2827888.28 | 19 | 373155.64 | 2827791.55 | 36 | 373300.81 | 2827839.23 |
| 3 | 373363.42 | 2827871.76 | 20 | 373151.05 | 2827795.42 | 37 | 373303.78 | 2827839.40 |
| 4 | 373349.10 | 2827852.44 | 21 | 373161.18 | 2827807.89 | 38 | 373318.10 | 2827844.10 |
| 5 | 373345.30 | 2827847.98 | 22 | 373170.78 | 2827816.19 | 39 | 373335.26 | 2827849.73 |
| 6 | 373341.56 | 2827845.48 | 23 | 373182.69 | 2827820.84 | 40 | 373338.91 | 2827850.92 |
| 7 | 373304.91 | 2827833.46 | 24 | 373196.41 | 2827822.60 | 41 | 373341.27 | 2827852.51 |
| 8 | 373280.19 | 2827832.01 | 25 | 373212.54 | 2827824.93 | 42 | 373344.40 | 2827856.18 |
| 9 | 373267.03 | 2827831.70 | 26 | 373229.23 | 2827827.17 | 43 | 373348.91 | 2827862.27 |
| 10 | 373250.22 | 2827830.13 | 27 | 373232.29 | 2827827.58 | 44 | 373358.73 | 2827875.52 |
| 11 | 373246.25 | 2827829.19 | 28 | 373239.97 | 2827832.74 | 45 | 373360.43 | 2827877.47 |
| 12 | 373243.01 | 2827827.55 | 29 | 373244.18 | 2827834.86 | 46 | 373373.16 | 2827892.20 |
| 13 | 373234.48 | 2827821.82 | 30 | 373245.65 | 2827835.21 | 47 | 373373.68 | 2827892.79 |
| 14 | 373213.36 | 2827818.98 | 31 | 373249.24 | 2827836.07 | 48 | 373388.82 | 2827903.17 |
| 15 | 373197.22 | 2827816.66 | 32 | 373264.69 | 2827837.51 | 49 | 373408.04 | 2827916.33 |
| 16 | 373184.18 | 2827814.98 | 33 | 373266.68 | 2827837.69 | 50 | 373412.87 | 2827912.37 |
| 17 | 373173.92 | 2827810.97 | 34 | 373279.94 | 2827838.01 | | | |

CONSULTA PÚBLICA

**Tabla VI.6.** Coordenadas WGS84 Z14 del Área Impacto 0

| Impacto 0 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Vértice** | **X** | **Y** | **Vértice** | **X** | **Y** |
| 1 | 373182.94 | 2827785.69 | 6 | 373169.39 | 2827778.15 |
| 2 | 373177.01 | 2827773.68 | 7 | 373163.48 | 2827784.28 |
| 3 | 373174.88 | 2827774.35 | 8 | 373169.59 | 2827792.27 |
| 4 | 373172.86 | 2827775.34 | 9 | 373182.94 | 2827785.69 |
| 5 | 373171.02 | 2827776.61 | | | |

Condicionando el proyecto al cumplimiento de todas y cada una de las medidas de prevención de riesgo y de seguridad, derivadas del presente análisis técnico, se concluye que No Existirá Riesgo Hidrológico - Hidráulico para el proyecto ni para su entorno, siempre y cuando se cumpla con lo establecido en el presente estudio.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



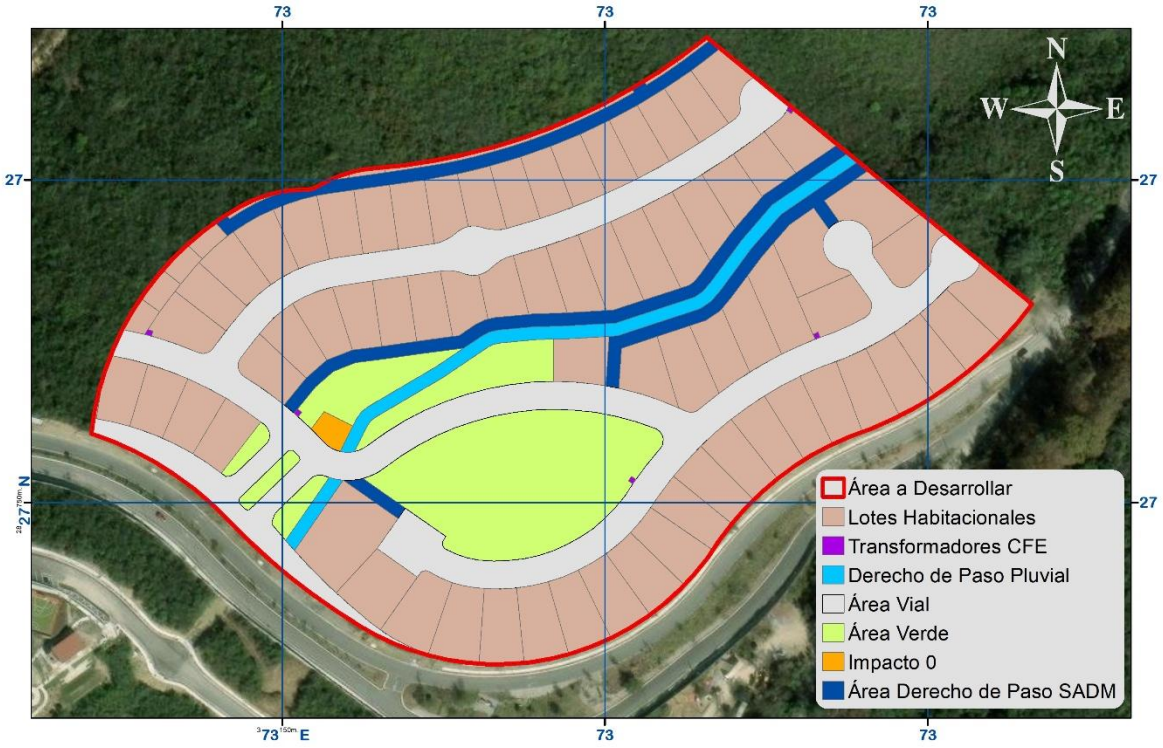



**Figura VI.6.** Identificación del derecho de paso pluvial dentro del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

| | | |
|---|---|---|
| **Identificación** | **Actividades que se pretenden mitigar** | • Brechas de acceso.<br>• Desmonte y despalme del terreno.<br>• Picado de productos resultantes del desmonte. |
| | **Componentes a proteger** | • Calidad<br>• Patrón de drenaje |
| | **Plazo de ejecución** | Largo plazo |
| | **Ubicación o superficie de ejecución** | Ubicación de acuerdo a plano urbanístico |
| **Verificación** | **Instrumento (s) de verificación** | - Programa de Vigilancia Ambiental<br>- Estudio hidrológico<br>- Bitácoras Ambientales |
| | **Evidencia de verificación** | -Memoria fotográfica de riegos<br>-Informes de seguimiento |
| **Cuantificación** | **Indicador de efectos** | $$E = \frac{OPLUV_2}{OPLUV_1} * 100$$<br>Dónde:<br>E = Efectividad de la medida<br>$OPLUV_2$= Número de obras pluviales realizadas<br>$OPLUV_1$= Número de obras pluviales propuestos |
| | **Medida correctora o complementaria** | Se urgirá al promovente a continuar con las obras pluviales y en su caso implementar obras de desazolve que permitan la continuidad del agua |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| | | |
|---|---|---|
| | | pluvial, o bien, justificar técnicamente que se atienden los volúmenes de agua pluviales del predio. |

### VI.2.4. Factor hidrología subterránea

**Tipo de Impacto**

Se perderá de manera temporal los procesos de flujo natural en el área, ya que, durante el proceso de desmonte y despalme, existe la posibilidad de arrastre de las partículas de suelo y residuos vegetales menores hacia escorrentías superficiales, además de reducir de manera parcial los procesos de infiltración, para lo cual se proponen las siguientes medidas.

**Medida de *Prevención***

**12.-** Queda estrictamente prohibido el uso de maquinaria en malas condiciones que pudiera verter aceites o grasas en el predio, así como depositar cualquier tipo de residuo contaminante que pueda infiltrarse en el suelo y aguas subterráneas.

CONSULTA PÚBLICA

| | | |
|---|---|---|
| **Identificación** | **Actividades que se pretenden mitigar** | • Desmonte y despalme del terreno.<br>• Manejo de combustibles e insumos.<br>• Manejo y disposición de residuos. |
| | **Componentes a proteger** | • Calidad<br>• Procesos de recarga |
| | **Plazo de ejecución** | Mediano plazo |
| | **Ubicación o superficie de ejecución** | Superficie total del proyecto |
| **Verificación** | **Instrumento (s) de verificación** | -Programa de Vigilancia Ambiental<br>-Bitácoras Ambientales |
| | **Evidencia de verificación** | -Facturas o recibos de mantenimiento de maquinaria (fuera del predio).<br>- De ser aplicable, comprobantes de volumen de venta a proveedores que cuenten con permiso para transportar y disponer materiales de desmonte, despalme y banco de tierra, inscritos ante la Secretaría de Desarrollo Sustentable de Nuevo León.<br>-Informes de seguimiento |
| **Cuantificación** | **Indicador de efectos** | $E = \frac{S_{LD}}{S_T} * 100$<br>Dónde:<br>E = Efectividad de la medida<br>Sld = Superficie libre de derrames de aceite |

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| | | |
|---|---|---|
| | | St= Superficie total del proyecto |
| | **Medida correctora o complementaria** | En caso de derrames de aceite se contratará de manera inmediata lo servicios de alguna empresa especializada y autorizada para la remoción y limpieza de manchas de aceite o grasas, implementando las acciones de remediación al suelo. |

**13.-** Instalar sanitarios móviles los cuales serán de uso obligatorio para todos los empleados razón de un baño por cada 20 trabajadores, durante las etapas de desarrollo del proyecto, los cuales deberán contar con un mecanismo de limpieza y disposición de residuos por una empresa autorizada conforme a la normatividad vigente del estado para tal efecto.

| | | |
|---|---|---|
| **Identificación** | **Actividades que se pretenden mitigar** | • Manejo y disposición de residuos. |
| | **Componentes a proteger** | • Calidad |
| | **Plazo de ejecución** | Mediano plazo |
| | **Ubicación o superficie de ejecución** | Frentes de trabajo conforme al avance de la obra |
| **Verificación** | **Instrumento (s) de verificación** | - Programa de Vigilancia Ambiental<br>- Bitácoras Ambientales |
| | **Evidencia de verificación** | - Facturas o recibos de contratación de servicios de letrinas<br>- Comprobantes de volumen de transporte y disposición de residuos por tipo, por parte de proveedores con autorización ante la Secretaría de Desarrollo Sustentable de Nuevo León.<br>-Informes de seguimiento |
| **Cuantificación** | **Indicador de efectos** | $$E = \frac{L_f}{L_i} * 100$$<br>Dónde:<br>E = Efectividad de la medida<br>Lf = Número de letrinas funcionando con autorización y con comprobantes de recolección y disposición.<br>Li= Número de letrinas instaladas |
| | **Medida correctora o complementaria** | En caso de descarga accidental de aguas sanitarias se contratará de manera inmediata lo servicios de alguna empresa especializada y autorizada para la remoción y limpieza del sitio, implementando las acciones de remediación al suelo. Se exhortará al personal de notificar alguna falla en el funcionamiento de las letrinas. |

**Medida de *Mitigación***

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**14**.- Como parte de la evaluación de impacto ambiental se calculó que la cantidad de captación de agua a mitigar es de 889.68 $m^3$/año que comparado con el valor total que se infiltrara con la realización de las obras propuestas **913.59 $m^3$/año**, el proyecto **No generara pérdida en la captación de agua**. (Figura VI.7; Tabla VI.7, Foto VI.3).

| | | |
|---|---|---|
| **Identificación** | **Actividades que se pretenden mitigar** | • Brechas de acceso<br>• Desmonte y despalme del terreno.<br>• Picado de productos resultantes del desmonte |
| | **Componentes a proteger** | • Procesos de recarga |
| | **Plazo de ejecución** | Largo plazo |
| | **Ubicación o superficie de ejecución** | Ubicación puntual en áreas verdes |
| **Verificación** | **Instrumento (s) de verificación** | - Programa de Vigilancia Ambiental<br>- Programa de Manejo de Suelo, Control de Erosión y Recarga de Agua en el Subsuelo<br>- Bitácoras Ambientales |
| | **Evidencia de verificación** | - Presencia física de las obras en la ubicación propuesta<br>- Memoria fotográfica de existencia de obras<br>- Informes de seguimiento |
| **Cuantificación** | **Indicador de efectos** | $$E = \frac{I_{E3}}{I_{E1}} * 100$$<br>Dónde:<br>E = Efectividad de la medida<br>Ie3= Nivel de infiltración del escenario 3<br>Ie1= Nivel de infiltración que se perderá del escenario 1 |
| | **Medida correctora o complementaria** | Se supervisarán las obras para verificar su efectividad, de ser lo contrario, se implementarían obras complementarias o alternas para fomentar la infiltración a los niveles proyectados. |

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



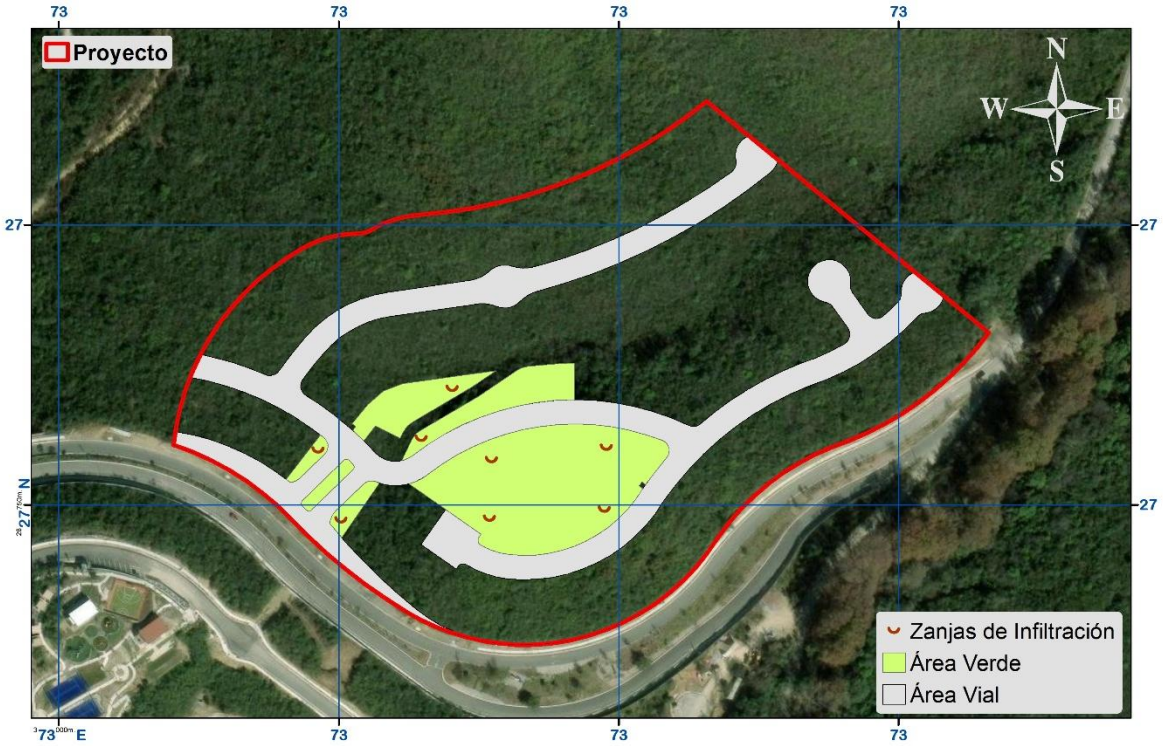



**Figura VI.7.** Ubicación de las zanjas y areas verdes.

CONSULTA PÚBLICA

**Tabla VI.7**. Coordenadas UTM WGS84 de las zanjas propuestas.

| Zanjas de infiltración | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Vértice | X | Y | Vértice | X | Y |
| 1 | 373293.47 | 2827780.73 | 5 | 373292.36 | 2827747.40 |
| 2 | 373230.88 | 2827742.58 | 6 | 373151.26 | 2827741.84 |
| 3 | 373210.88 | 2827812.21 | 7 | 373139.04 | 2827779.25 |
| 4 | 373194.22 | 2827785.54 | 8 | 373231.99 | 2827774.06 |



**Foto VI.3** Muestra ejemplos de areas verdes arboladas.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



### VI.2.5. Factor flora silvestre (vegetación)

**Tipo de Impacto**

En relación con el componente vegetal, es importante mencionar **que no se registró ninguna especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010**, sin embargo, se proponen las siguientes medidas.

**Medida de *prevención***

**15.-** Previo al inicio de las actividades de remoción de la vegetación, se colocarán señalamientos identificables a lo largo de los límites de la afectación prevista, a fin de no rebasar las áreas que ocupará la infraestructura del proyecto. Así mismo, se pondrá especial cuidado al cumplimiento de las normas de prevención de incendios forestales durante la ejecución del desmonte. Por lo que se prohíbe el uso de fuego y/o productos químicos para eliminar la vegetación nativa.

| | | |
|---|---|---|
| **Identificación** | **Actividades que se pretenden mitigar** | • Brechas de acceso<br>• Desmonte y despalme del terreno.<br>• Picado de productos resultantes del desmonte |
| | **Componentes a proteger** | • Abundancia<br>• Cobertura<br>• Diversidad<br>• Especies con valor comercial |
| | **Plazo de ejecución** | Corto plazo |
| | **Ubicación o superficie de ejecución** | Superficie total del proyecto |
| **Verificación** | **Instrumento (s) de verificación** | - Programa de Vigilancia Ambiental<br>- Bitácoras Ambientales |
| | **Evidencia de verificación** | - Registro de volúmenes de vegetación removidos<br>- Imágenes aéreas de los avances de obra<br>- Memoria fotográfica de desmonte solamente con maquinaria<br>- Informes de seguimiento |
| **Cuantificación** | **Indicador de efectos** | $$E = \frac{S_{DESM}}{S_{CUS}} * 100$$<br>Dónde:<br>E = Efectividad de la medida<br>$S_{DESM}$ = Superficie desmontada<br>$S_{CUS}$= Superficie total del proyecto con CUS |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| | | |
|---|---|---|
| | **Medida correctora o complementaria** | En caso de sobrepasar la superficie autorizada se dará aviso inmediato a las autoridades federales para tomar acciones de remediación. Si se llegase a suscitar algún incendio, este se atenderá por las autoridades correspondientes de manera inmediata. |

**Medida de *Mitigación***

**16.-** De la superficie total para el desarrollo del proyecto que asciende a **73,164.96 m²**, se prevé que, durante el desarrollo de la obra, se respete arbolado seleccionado en las áreas verdes municipales en la superficie de **9,522.64 m²** respectivamente (Tabla VI.8), las cuales presentaran individuos con cualidades paisajísticas y se pretende incluir en el diseño de las áreas verdes (Figura VI.8).

| | | |
|---|---|---|
| **Identificación** | **Actividades que se pretenden mitigar** | • Brechas de acceso<br>• Desmonte y despalme del terreno.<br>• Picado de productos resultantes del desmonte |
| | **Componentes a proteger** | • Abundancia<br>• Cobertura<br>• Diversidad<br>• Especies con valor comercial |
| | **Plazo de ejecución** | Largo plazo |
| | **Ubicación o superficie de ejecución** | Superficie de áreas verdes |
| **Verificación** | **Instrumento (s) de verificación** | - Programa de Vigilancia Ambiental<br>- Programa de Protección y Rescate de Flora y Fauna Silvestre.<br>- Bitácoras Ambientales |
| | **Evidencia de verificación** | - Memoria fotográfica de especies presentes en las áreas verdes<br>- Comprobantes de compra de árboles nativos<br>-Informes de seguimiento |
| **Cuantificación** | **Indicador de efectos** | $$E = \frac{S_{NAT}}{S_{AV}} * 100$$<br>Dónde:<br>E = Efectividad de la medida<br>Snat = Superficie de acondicionada con especies nativas<br>Sav= Superficie total de áreas verdes |
| | **Medida correctora o complementaria** | En caso de no contar con especies nativas dentro de las áreas verdes, se surgirá al promovente que se reemplacen o planten especies nativas procedentes de viveros de la región. |

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**Tabla VI.8.** Coordenadas UTM WGS84 de las áreas verdes municipales.

| Áreas verdes | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Vértice** | **X** | **Y** | **Vértice** | **X** | **Y** | **Vértice** | **X** | **Y** |
| **Polígono 1** | | | | | | | | |
| 1 | 373171.90 | 2827761.62 | 7 | 373147.22 | 2827745.29 | 13 | 373166.90 | 2827762.79 |
| 2 | 373151.66 | 2827732.39 | 8 | 373148.15 | 2827746.35 | 14 | 373167.89 | 2827762.81 |
| 3 | 373145.29 | 2827740.04 | 9 | 373163.37 | 2827761.13 | 15 | 373168.88 | 2827762.67 |
| 4 | 373145.47 | 2827741.45 | 10 | 373164.13 | 2827761.76 | 16 | 373169.82 | 2827762.37 |
| 5 | 373145.86 | 2827742.81 | 11 | 373164.99 | 2827762.25 | 17 | 373171.90 | 2827761.62 |
| 6 | 373146.44 | 2827744.10 | 12 | 373165.92 | 2827762.60 | | | |
| **Polígono 2** | | | | | | | | |
| 1 | 373157.64 | 2827768.81 | 16 | 373130.01 | 2827750.18 | 31 | 373155.01 | 2827774.20 |
| 2 | 373135.40 | 2827747.20 | 17 | 373129.94 | 2827750.49 | 32 | 373155.31 | 2827774.02 |
| 3 | 373135.16 | 2827747.00 | 18 | 373129.92 | 2827750.81 | 33 | 373155.58 | 2827773.80 |
| 4 | 373134.89 | 2827746.84 | 19 | 373129.95 | 2827751.12 | 34 | 373157.69 | 2827771.62 |
| 5 | 373134.59 | 2827746.73 | 20 | 373130.02 | 2827751.43 | 35 | 373157.91 | 2827771.35 |
| 6 | 373134.28 | 2827746.66 | 21 | 373130.15 | 2827751.72 | 36 | 373158.08 | 2827771.05 |
| 7 | 373133.97 | 2827746.64 | 22 | 373130.32 | 2827751.99 | 37 | 373158.19 | 2827770.72 |
| 8 | 373133.65 | 2827746.67 | 23 | 373130.52 | 2827752.23 | 38 | 373158.24 | 2827770.38 |
| 9 | 373133.35 | 2827746.75 | 24 | 373152.76 | 2827773.83 | 39 | 373158.23 | 2827770.03 |
| 10 | 373133.06 | 2827746.88 | 25 | 373153.03 | 2827774.05 | 40 | 373158.17 | 2827769.69 |
| 11 | 373132.79 | 2827747.05 | 26 | 373153.33 | 2827774.22 | 41 | 373158.04 | 2827769.37 |
| 12 | 373132.56 | 2827747.26 | 27 | 373153.66 | 2827774.33 | 42 | 373157.87 | 2827769.07 |
| 13 | 373130.50 | 2827749.38 | 28 | 373154.00 | 2827774.39 | 43 | 373157.64 | 2827768.81 |
| 14 | 373130.30 | 2827749.62 | 29 | 373154.35 | 2827774.38 | | | |
| 15 | 373130.13 | 2827749.89 | 30 | 373154.69 | 2827774.32 | | | |
| **Polígono 3** | | | | | | | | |
| 1 | 373142.42 | 2827777.03 | 8 | 373140.22 | 2827787.42 | 15 | 373144.20 | 2827780.61 |
| 2 | 373129.73 | 2827764.70 | 9 | 373141.99 | 2827786.02 | 16 | 373143.99 | 2827779.61 |
| 3 | 373128.47 | 2827763.67 | 10 | 373142.73 | 2827785.32 | 17 | 373143.62 | 2827778.67 |
| 4 | 373127.06 | 2827762.87 | 11 | 373143.34 | 2827784.50 | 18 | 373143.09 | 2827777.80 |
| 5 | 373125.53 | 2827762.33 | 12 | 373143.80 | 2827783.60 | 19 | 373142.42 | 2827777.03 |
| 6 | 373123.92 | 2827762.05 | 13 | 373144.10 | 2827782.63 | | | |
| 7 | 373121.81 | 2827763.73 | 14 | 373144.24 | 2827781.62 | | | |
| **Polígono 4** | | | | | | | | |
| 1 | 373276.17 | 2827825.91 | 9 | 373206.88 | 2827787.95 | 17 | 373193.39 | 2827789.65 |
| 2 | 373276.23 | 2827806.33 | 10 | 373198.06 | 2827782.51 | 18 | 373224.68 | 2827808.02 |
| 3 | 373265.88 | 2827805.92 | 11 | 373189.67 | 2827776.45 | 19 | 373246.05 | 2827822.36 |
| 4 | 373255.58 | 2827804.76 | 12 | 373187.82 | 2827775.22 | 20 | 373248.33 | 2827823.51 |
| 5 | 373245.40 | 2827802.84 | 13 | 373185.81 | 2827774.27 | 21 | 373251.20 | 2827824.20 |
| 6 | 373235.39 | 2827800.19 | 14 | 373183.68 | 2827773.63 | 22 | 373267.38 | 2827825.70 |

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| Áreas verdes | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Vértice** | **X** | **Y** | **Vértice** | **X** | **Y** | **Vértice** | **X** | **Y** |
| 7 | 373225.60 | 2827796.81 | 15 | 373189.37 | 2827785.16 | 23 | 373276.17 | 2827825.91 |
| 8 | 373216.08 | 2827792.72 | 16 | 373191.18 | 2827787.93 | | | |
| **Polígono 5** | | | | | | | | |
| 1 | 373325.60 | 2827775.05 | 22 | 373225.64 | 2827728.71 | 43 | 373248.70 | 2827790.26 |
| 2 | 373319.83 | 2827768.05 | 23 | 373225.29 | 2827729.06 | 44 | 373258.02 | 2827791.98 |
| 3 | 373314.42 | 2827760.78 | 24 | 373225.00 | 2827729.46 | 45 | 373267.45 | 2827793.00 |
| 4 | 373312.35 | 2827762.21 | 25 | 373224.77 | 2827729.90 | 46 | 373276.92 | 2827793.33 |
| 5 | 373310.93 | 2827760.15 | 26 | 373224.63 | 2827730.37 | 47 | 373286.40 | 2827792.96 |
| 6 | 373312.99 | 2827758.73 | 27 | 373224.56 | 2827730.86 | 48 | 373295.81 | 2827791.89 |
| 7 | 373309.10 | 2827752.87 | 28 | 373224.58 | 2827731.36 | 49 | 373305.13 | 2827790.12 |
| 8 | 373304.68 | 2827747.41 | 29 | 373224.68 | 2827731.85 | 50 | 373314.29 | 2827787.68 |
| 9 | 373299.75 | 2827742.40 | 30 | 373224.85 | 2827732.31 | 51 | 373323.24 | 2827784.57 |
| 10 | 373294.36 | 2827737.88 | 31 | 373225.10 | 2827732.74 | 52 | 373324.18 | 2827784.11 |
| 11 | 373288.57 | 2827733.90 | 32 | 373226.18 | 2827734.27 | 53 | 373325.02 | 2827783.49 |
| 12 | 373282.42 | 2827730.48 | 33 | 373207.35 | 2827747.48 | 54 | 373325.74 | 2827782.74 |
| 13 | 373275.98 | 2827727.67 | 34 | 373187.73 | 2827761.24 | 55 | 373326.32 | 2827781.87 |
| 14 | 373269.30 | 2827725.49 | 35 | 373191.25 | 2827762.45 | 56 | 373326.74 | 2827780.92 |
| 15 | 373262.43 | 2827723.95 | 36 | 373194.58 | 2827764.11 | 57 | 373326.99 | 2827779.91 |
| 16 | 373255.46 | 2827723.08 | 37 | 373197.66 | 2827766.19 | 58 | 373327.07 | 2827778.87 |
| 17 | 373248.43 | 2827722.88 | 38 | 373205.34 | 2827771.74 | 59 | 373326.96 | 2827777.83 |
| 18 | 373241.42 | 2827723.35 | 39 | 373213.42 | 2827776.71 | 60 | 373326.67 | 2827776.83 |
| 19 | 373236.07 | 2827724.32 | 40 | 373221.84 | 2827781.06 | 61 | 373326.21 | 2827775.89 |
| 20 | 373230.92 | 2827726.02 | 41 | 373230.56 | 2827784.79 | 62 | 373325.60 | 2827775.05 |
| 21 | 373226.05 | 2827728.42 | 42 | 373239.53 | 2827787.86 | | | |
| **Polígono 6** | | | | | | | | |
| 1 | 373221.49 | 2827813.11 | 7 | 373163.48 | 2827784.28 | 13 | 373184.18 | 2827814.98 |
| 2 | 373190.01 | 2827794.63 | 8 | 373157.52 | 2827789.90 | 14 | 373197.22 | 2827816.66 |
| 3 | 373186.71 | 2827792.05 | 9 | 373159.16 | 2827791.92 | 15 | 373213.36 | 2827818.98 |
| 4 | 373184.15 | 2827788.14 | 10 | 373157.22 | 2827793.49 | 16 | 373234.48 | 2827821.82 |
| 5 | 373182.94 | 2827785.69 | 11 | 373165.50 | 2827803.70 | 17 | 373221.49 | 2827813.11 |
| 6 | 373169.59 | 2827792.27 | 12 | 373173.92 | 2827810.97 | | | |

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



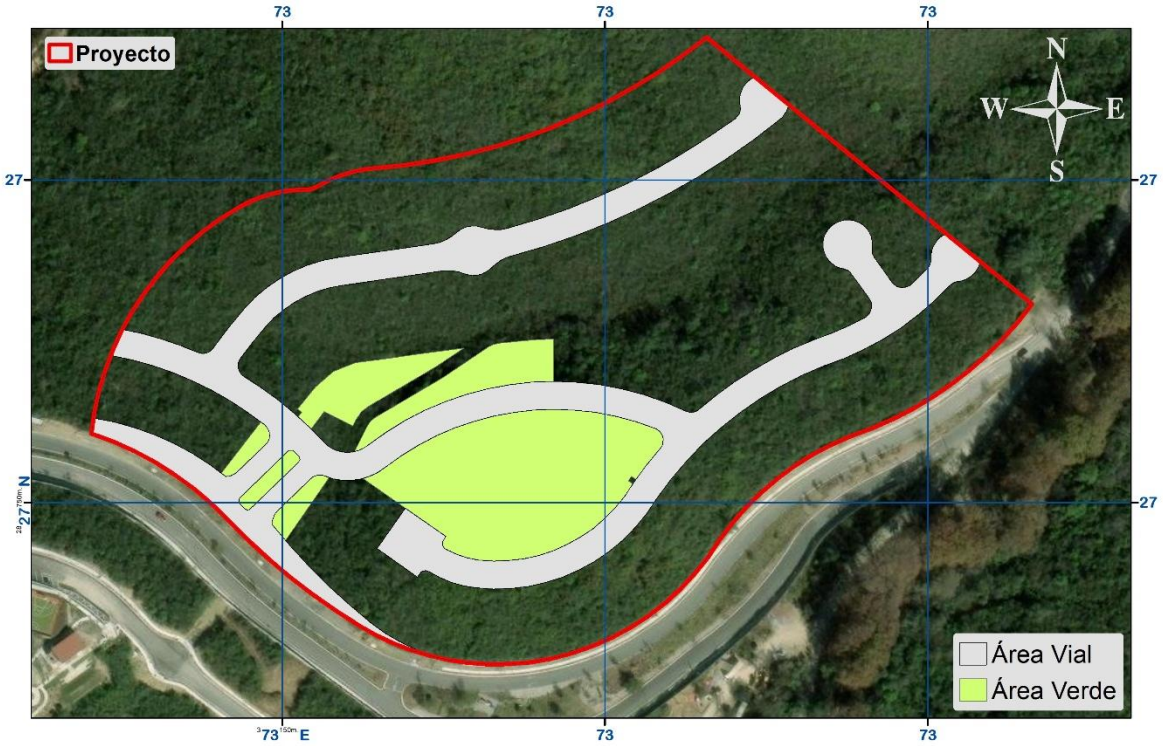



**Figura VI.8.** Localización de las áreas verdes y área de amortiguamiento del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

**17.**- De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010** en el área del proyecto **no se encontró ninguna especie de flora listada**; en caso de encontrarse alguna en el predio durante la preparación del sitio se agregarán estas a la lista de especies de importancia ecológica (Tabla VI.9) consideradas a respetar y en su caso reubicar dentro de las áreas verdes del proyecto de acuerdo con el Programa de Protección y Rescate de Flora y Fauna Silvestre (**Anexo XVI**).

**Tabla VI.9.** Especies con cualidades paisajísticas a respetar/reponer/reforestar en áreas verdes.

| Especies de Flora | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Nro.** | **Nombre científico** | **Nombre común** | **Forma de vida** | **Importancia ecológica** | **Número de Individuos** | **Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010** |
| 1 | *Nahuatlea hypoleuca* | Ocotillo | Arbórea | Dasonómica | 55 | No enlistada |
| 2 | *Cordia boissieri* | Anacahuita | Arbórea | Dasonómica | 45 | No enlistada |
| 3 | *Quercus fusiformis* | Encino molino | Arbórea | Dasonómica | 6 | No enlistada |
| 4 | *Vachellia rigidula* | Gavia | Arbórea/arbustiva | Dasonómica | 144 | No enlistada |
| 5 | *Diospyros texana* | Chapote prieto | Arbórea | Dasonómica | 26 | No enlistada |
| | Total: | | | | 276 | |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| | | |
|---|---|---|
| | **Actividades que se pretenden mitigar** | • Brechas de acceso<br>• Desmonte y despalme del terreno.<br>• Picado de productos resultantes del desmonte |
| | **Componentes a proteger** | • Abundancia<br>• Cobertura<br>• Diversidad<br>• Especies con valor comercial |
| | **Plazo de ejecución** | Largo plazo |
| | **Ubicación o superficie de ejecución** | Superficie de áreas verdes |
| **Verificación** | **Instrumento (s) de verificación** | - Programa de Vigilancia Ambiental<br>- Programa de Protección y Rescate de Flora y Fauna Silvestre.<br>- Bitácoras Ambientales |
| | **Evidencia de verificación** | - Memoria fotográfica de especies de valor ecológico que se respeten y/o se reubiquen en las áreas verdes<br>-Informes de seguimiento |
| **Cuantificación** | **Indicador de efectos** | $$E = \frac{SP_{resc}}{SP_{ecol}} * 100$$<br>Dónde:<br>E = Efectividad de la medida<br>SPecol= Número de especies de valor ecológico identificadas<br>SPresc= Número de especies rescatas, reubicadas o plantadas de valor ecológico |
| | **Medida correctora o complementaria** | Reposición inmediata de especies nativas proveniente de viveros de la región y asegurar que se cumpla el criterio de entre 9 y 16 $m^2$ de área verde por habitante. |

**18.-** El material resultante del desmonte deberá ser picado y posteriormente depositado en las áreas contiguas al desarrollo de la actividad, a fin de coadyuvar en la recuperación de áreas que presenten cierto grado de degradación ecológica, evitando de esta manera también su acumulación como material inflamable. Otra parte será triturada e incorporada en las áreas verdes municipales en forma de materia orgánica, capa orgánica que ayudará al enriquecimiento del suelo en dichas áreas.

| | | |
|---|---|---|
| **Identificación** | **Actividades que se pretenden mitigar** | • Picado de productos resultantes del desmonte |
| | **Componentes a proteger** | • Abundancia |
| | **Plazo de ejecución** | Corto plazo |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| | | |
|---|---|---|
| | **Ubicación o superficie de ejecución** | Áreas verdes y otros sitios donde se requiera material orgánico |
| **Verificación** | **Instrumento (s) de verificación** | - Programa de Vigilancia Ambiental<br>- Bitácoras Ambientales |
| | **Evidencia de verificación** | - Memoria fotográfica de reubicación de material orgánico.<br>- Informes de seguimiento |
| **Cuantificación** | **Indicador de efectos** | $$E = \frac{M_2}{M_1} * 100$$<br>Dónde:<br>E = Efectividad de la medida<br>$M_1$ = Material potencial de ser reubicado<br>$M_2$= Material reubicado en áreas verdes y otros sitios donde se requiera material orgánico |
| | **Medida correctora o complementaria** | El material sobrante o que por cuestiones operativas no se utilicé será dispuesto en los sitios autorizados por el Municipio. |

**Medidas de *Compensación***

**19.-** Se realizarán los pagos correspondientes de compensación ambiental que resulten necesarios para resarcir los impactos ambientales que pueda generar el desarrollo del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

| | | |
|---|---|---|
| **Identificación** | **Actividades que se pretenden mitigar** | • Brechas de acceso<br>• Desmonte y despalme del terreno.<br>• Picado de productos resultantes del desmonte |
| | **Componentes a proteger** | • Abundancia<br>• Cobertura<br>• Diversidad<br>• Especies con valor comercial |
| | **Plazo de ejecución** | Largo plazo |
| | **Ubicación o superficie de ejecución** | Territorio nacional según lo determine la instancia correspondiente |
| **Verificación** | **Instrumento (s) de verificación** | No aplica |
| | **Evidencia de verificación** | - Recibos de pago de compensación |
| **Cuantificación** | **Indicador de efectos** | $$E = \frac{P_1}{P_2} * 100$$<br>Dónde:<br>E = Efectividad de la medida |

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| | | |
|---|---|---|
| | | $P_2$ = Pago realizado de compensación<br>$P_1$= Pago calculado de compensación<br><br>**PARA ESTA MEDIDA EL UMBRAL INADMISIBLE ES TODO VALOR MENOR AL 100%** |
| | **Medida correctora o complementaria** | Esta medida no puede ser pasada por alto, ya que cualquier compensación monetaria que determine la autoridad ambiental debe ser llevada a cabo conforme a la Ley. |

### VI.2.6. Factor Fauna Silvestre

**Tipo de impacto.**

Dentro del área solicitada para cambio de uso de suelo **se registraron 02 especies listadas de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010**. Es importante mencionar que, como resultado de la eliminación de la cubierta vegetal, existirán afectaciones en los rangos de distribución de las especies, las cuales perderán de manera parcial zonas de distracción y alimento por efecto del establecimiento de la infraestructura del proyecto, por lo que se llevarán a cabo las siguientes medidas de prevención y mitigación para no poner en riesgo la existencia de estas.

CONSULTA PÚBLICA

**Medidas de *Prevención***

**20.-** Se recomienda que antes de iniciar el proceso de desmonte, se proceda a realizar actividades que ahuyenten a la fauna silvestre por medio de estímulos auditivos u odoríficos conforme al grupo faunístico correspondiente, respetando en todo momento la integridad física de los individuos conforme a los estatutos de la Ley General de Vida Silvestre. Esta acción deberá realizarse a lo largo de toda el área del proyecto conforme a la apertura del terreno para el establecimiento de infraestructura.

| | | |
|---|---|---|
| **Identificación** | **Actividades que se pretenden mitigar** | • Brechas de acceso<br>• Desmonte y despalme del terreno.<br>• Picado de productos resultantes del desmonte |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| | | |
|---|---|---|
| | **Componentes a proteger** | • Abundancia<br>• Distribución<br>• Diversidad<br>• Especies canoras y de ornato<br>• Especies cinegéticas |
| | **Plazo de ejecución** | Corto plazo |
| | **Ubicación o superficie de ejecución** | Superficie total del área del proyecto |
| **Verificación** | **Instrumento (s) de verificación** | - Programa de Vigilancia Ambiental<br>- Programa de Protección y Rescate de Flora y Fauna Silvestre.<br>- Bitácoras Ambientales |
| | **Evidencia de verificación** | - Memoria fotográfica de acciones de ahuyentamiento<br>- Informes de seguimiento |
| **Cuantificación** | **Indicador de efectos** | $$E = \frac{SUP_{ahu}}{SUP_t} * 100$$<br>Dónde:<br>E = Efectividad de la medida<br>$SUP_{ahu}$ = Superficie total recorrida con acciones de ahuyentamiento<br>$SUP_t$= Superficie total del proyecto |
| | **Medida correctora o complementaria** | Debe procurarse no cruzar el umbral inadmisible de esta medida ya que los especímenes de fauna prácticamente son irremplazables, por lo que en caso de cruzarse dicho umbral, deberá reforzarse la concientización entre los trabajadores y reforzar la vigilancia de rescate, en todo caso se actuará conforme lo dicte la autoridad federal. |

CONSULTA PÚBLICA

**21.-** Se delimitarán los frentes de obra mediante cercos perimetrales con la finalidad de establecer una barrera física que impida el paso de la fauna silvestre; coadyuvando a la disminución de riesgos por muerte accidental durante las etapas de preparación del sitio y construcción principalmente. De la misma manera, se pondrán límites de velocidad a los conductores de vehículos y maquinaria para evitar la muerte accidental de ejemplares de fauna silvestre; especialmente reptiles de lento desplazamiento.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| | | |
|---|---|---|
| **Identificación** | **Actividades que se pretenden mitigar** | • Brechas de acceso<br>• Desmonte y despalme del terreno.<br>• Picado de productos resultantes del desmonte |
| | **Componentes a proteger** | • Abundancia<br>• Distribución |
| | **Plazo de ejecución** | Largo plazo |
| | **Ubicación o superficie de ejecución** | Superficie total del proyecto |
| **Verificación** | **Instrumento (s) de verificación** | - Programa de Vigilancia Ambiental<br>- Programa de Protección y Rescate de Flora y Fauna Silvestre.<br>- Bitácoras Ambientales |
| | **Evidencia de verificación** | -Informes de seguimiento |
| **Cuantificación** | **Indicador de efectos** | $$E = \frac{I_M}{I_V} * 100$$<br>Dónde:<br>E = Efectividad de la medida<br>Im = Individuos de fauna muertos dentro del predio<br>Iv= Individuos de fauna observados vivos en el predio |
| | **Medida correctora o complementaria** | Debe procurarse no cruzar el umbral inadmisible de esta medida ya que los especímenes de fauna de prácticamente son irremplazables, por lo que, en caso de cruzarse dicho umbral, deberá reforzarse la concientización entre los trabajadores y reforzar la vigilancia de rescate, en todo caso se actuara conforme lo dicte la autoridad federal. |

CONSULTA PÚBLICA

**Medida de *Mitigación.***

**22.-** Durante las actividades de preparación del sitio, se deberá de poner especial atención a la presencia de fauna en el subsuelo tales como serpientes, tortugas y otros reptiles, etc., para los cuales, en caso de identificarse en el sitio, se recomienda remover los especímenes y reubicarlos en un área inmediata a la que se pretende impactar.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| | | |
|---|---|---|
| **Identificación** | **Actividades que se pretenden mitigar** | • Brechas de acceso<br>• Desmonte y despalme del terreno.<br>• Picado de productos resultantes del desmonte |
| | **Componentes a proteger** | • Abundancia<br>• Distribución<br>• Diversidad |
| | **Plazo de ejecución** | Mediano plazo |
| | **Ubicación o superficie de ejecución** | Superficie total del proyecto |
| **Verificación** | **Instrumento (s) de verificación** | - Programa de Vigilancia Ambiental<br>- Programa de Protección y Rescate de Flora y Fauna Silvestre.<br>- Bitácoras Ambientales |
| | **Evidencia de verificación** | -Memoria fotográfica de actividades de rescate y reubicación, si es el caso<br>-Informes de seguimiento |
| **Cuantificación** | **Indicador de efectos** | $$E = \frac{IND_{reu}}{IND_{obs}} * 100$$<br>Dónde:<br>E = Efectividad de la medida<br>$IND_{reu}$ = Individuos de fauna rescatados y reubicados<br>$IND_{obs}$= Individuos de fauna observados vivos en el predio |
| | **Medida correctora o complementaria** | Debe procurarse no cruzar el umbral inadmisible de esta medida ya que los especímenes de fauna prácticamente son irremplazables, por lo que en caso de cruzarse dicho umbral, deberá reforzarse la concientización entre los trabajadores y reforzar la vigilancia de rescate, en todo caso se actuará conforme lo dicte la autoridad federal. |

CONSULTA PÚBLICA

**23.-** A fin de mitigar los impactos provocados por las actividades de los trabajadores, se recomienda dar pláticas de concientización a todo el personal involucrado en especial durante el desmonte y despalme, de tal manera que no se cometan actos que deterioren el ambiente de la zona, tales como la caza o captura de fauna silvestre, desmontes innecesarios y deposición de basura en el sitio del proyecto. Sobre todo, respecto a la prohibición estricta de cualquier tipo de aprovechamiento de especies de fauna silvestre en zonas aledañas, especialmente aquellas



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como de aves canoras y de ornato. En caso de registrarse algún ejemplar informar al responsable ambiental encargado para de ser necesario establecer un programa de protección de esta especie o en su caso sólo moverla a las zonas fuera de afectación.

| | | |
|---|---|---|
| **Identificación** | **Actividades que se pretenden mitigar** | • Brechas de acceso<br>• Desmonte y despalme del terreno.<br>• Picado de productos resultantes del desmonte<br>• Manejo y disposición de residuos. |
| | **Componentes a proteger** | • Abundancia<br>• Distribución<br>• Diversidad |
| | **Plazo de ejecución** | Mediano plazo |
| | **Ubicación o superficie de ejecución** | Superficie total del proyecto |
| **Verificación** | **Instrumento (s) de verificación** | - Programa de Vigilancia Ambiental<br>- Programa de Protección y Rescate de Flora y Fauna Silvestre.<br>- Bitácoras Ambientales |
| | **Evidencia de verificación** | -Informes de seguimiento |
| **Cuantificación** | **Indicador de efectos** | $$E = \frac{I_M}{I_V} * 100$$<br>Dónde:<br>E = Efectividad de la medida<br>Im = Individuos de fauna muertos dentro del predio<br>Iv= Individuos de fauna observados vivos en el predio |
| | **Medida correctora o complementaria** | Debe procurarse no cruzar el umbral inadmisible de esta medida ya que los especímenes de fauna de prácticamente son irremplazables, por lo que en caso de cruzarse dicho umbral, deberá reforzarse la concientización entre los trabajadores y reforzar la vigilancia de rescate, en todo caso se actuara conforme lo dicte la autoridad federal. |

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**24.-** Se elabora y ejecutará el Programa de Protección y Rescate de Fauna (**Anexo XVI**) a fin de proteger individuos que se pudieran encontrar antes o durante los procesos de desmonte independientemente si fueron registrados o no en los muestreos del área del proyecto y si están o no incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

| | | |
|---|---|---|
| **Identificación** | **Actividades que se pretenden mitigar** | • Brechas de acceso<br>• Desmonte y despalme del terreno.<br>• Picado de productos resultantes del desmonte<br>• Manejo y disposición de residuos. |
| | **Componentes a proteger** | • Abundancia<br>• Distribución<br>• Diversidad<br>• Especies con estatus NOM-059-SEMARNAT-2010 |
| | **Plazo de ejecución** | Mediano plazo |
| | **Ubicación o superficie de ejecución** | Superficie total del proyecto |
| **Verificación** | **Instrumento (s) de verificación** | - Programa de Vigilancia Ambiental<br>- Programa de Protección y Rescate de Fauna Silvestre.<br>- Bitácoras Ambientales |
| | **Evidencia de verificación** | -Memoria fotográfica de las actividades de rescate<br>-Informes de seguimiento |
| **Cuantificación** | **Indicador de efectos** | $$E = \frac{S_{RESC}}{S} * 100$$<br>Dónde:<br>E = Efectividad de la medida<br>Sresc= Número de individuos correctamente rescatados y reubicados<br>S= Número de individuos encontrados durante las actividades de rescate |
| | **Medida correctora o complementaria** | Debe procurarse no cruzar el umbral inadmisible de esta medida ya que los especímenes de fauna de prácticamente son irremplazables, por lo que en caso de cruzarse dicho umbral, deberá reforzarse la concientización entre los trabajadores y reforzar la vigilancia de rescate, en todo caso |

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| | | |
|---|---|---|
| | | se actuara conforme lo dicte la autoridad federal. |

### VI.2.7 Factor Paisaje.

**Tipo de Impacto.**

Por efecto del establecimiento del proyecto, se considera una modificación importante la visibilidad del ecosistema y pérdida de áreas con vegetación nativa, por lo que se consideran las siguientes medidas a fin de prevenir y mitigar daños a nivel regional y algunas afectaciones a nivel predio.

**Medidas de *mitigación***

**25.-** Se deberá ejecutar un adecuado manejo y disposición de residuos sólidos urbanos (dispuestos en contenedores rotulados con tapa), establecer un sitio delimitado, acondicionado y señalizado como depósito provisional de residuos sólidos y líquidos de manejo especial, así como mantener el servicio sanitario provisional de letrinas evitando defecación al aire libre. Todo ello conforme a lo establecido en materia de residuos ante las autoridades estatales a cargo de la vigilancia del cumplimiento del manejo adecuado de residuos. Estas acciones coadyuvarán a aminorar el impacto visual sobre el componente paisaje.

CONSULTA PÚBLICA

| | | |
|---|---|---|
| **Identificación** | **Actividades que se pretenden mitigar** | • Manejo y disposición de residuos. |
| | **Componentes a proteger** | • Visibilidad<br>• Calidad Estética |
| | **Plazo de ejecución** | Largo plazo |
| | **Ubicación o superficie de ejecución** | Superficie total del proyecto |
| **Verificación** | **Instrumento (s) de verificación** | - Programa de Vigilancia Ambiental.<br>- Bitácoras Ambientales. |
| | **Evidencia de verificación** | - Comprobantes de volumen de transporte y disposición de residuos por tipo, por parte de proveedores con autorización ante la Secretaría de Desarrollo Sustentable de Nuevo León.<br>- Bitácora de actividades de limpieza y cantidad de generación de residuos.<br>-Memoria fotográfica de áreas limpias<br>-Informes de seguimiento |
| **Cuantificación** | **Indicador de efectos** | $E = \frac{VR_g}{VR_{td}} * 100$ |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| | | |
|---|---|---|
| | | Dónde:<br>E = Efectividad de la medida<br>VRg = Volumen de residuos generados<br>VRtd= Volumen de residuos transportados y dispuestos |
| | **Medida correctora o complementaria** | Se reforzarán la limpieza del sitio en los frentes del trabajo con la contratación inmediata de autoridades municipales para la transportación de residuos generados durante la obra. |

**26.-** Incrementar el uso de especies nativas en el diseño y establecimiento del área verde del proyecto, con la integración de las especies nativas rescatadas de acuerdo con el Programa de Protección, Conservación y Rescate de Flora (Ver **anexo XVI**), como parte de la continuidad a elementos naturales representativos del paisaje del presente ecosistema y de la región.

| | | |
|---|---|---|
| **Identificación** | **Actividades que se pretenden mitigar** | • Manejo y disposición de residuos. |
| | **Componentes a proteger** | • Visibilidad<br>• Calidad Estética |
| | **Plazo de ejecución** | Largo plazo |
| | **Ubicación o superficie de ejecución** | Superficie de áreas verdes |
| **Verificación** | **Instrumento (s) de verificación** | - Programa de Vigilancia Ambiental<br>- Programa de Protección y Rescate de Flora y Fauna Silvestre.<br>- Bitácoras Ambientales |
| | **Evidencia de verificación** | -Memoria fotográfica de especies presentes en las áreas verdes<br>-Informes de seguimiento |
| **Cuantificación** | **Indicador de efectos** | $$E = \frac{S_{NAT}}{S_{AV}} * 100$$<br>Dónde:<br>E = Efectividad de la medida<br>Snat = Superficie de área verde acondicionada con especies nativas<br>Sav= Superficie total de áreas verdes |
| | **Medida correctora o complementaria** | Reposición inmediata de especies exóticas por especies nativas proveniente de viveros de la región y asegurar que se cumpla el criterio de entre 9 y 16 $m^2$ de área verde por habitante. |

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



En la Tabla VI.10 se presentan las medidas preventivas, de mitigación y compensación a implementarse para el **"Desarrollo Habitacional "Rincón de la Vereda"., ubicado en el municipio de Monterrey, Nuevo León** en su etapa de preparación del sitio, así como su calendarización de aplicación.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

**Tabla VI.10.** Medidas de prevención, mitigación y compensación aplicables a los impactos ambientales identificados y su calendarización a 4 años.

| Componente Ambiental | No. | Tipo de Medida | Medida De Mitigación | Meses | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 0 | 2 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 | 46 | 48 |
| SUELO | 1 | Preventiva | Utilizar un equipo de succión con tolva que ayude a reducir la suspensión de sedimentos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | Mitigación | Trituración de material vegetal removido e incorporado en las **áreas verdes municipales** en forma de materia orgánica y el material solido sustraído será utilizado para nivelar accesos y caminos. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | Mitigación | Se implementará **cordones de vegetación muerta y áreas verdes** dando así atención plena al precepto de excepción que refiere a NO generar la erosión del suelo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | Mitigación | Limpieza continua del sitio y la colocación de contenedores para la disposición de residuos sólidos por tipo específico en sitios de fácil acceso y debidamente rotulados. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5 | Mitigación | Se acudirá a un taller autorizado para realizar el cambio de aceite, reparaciones, lubricación y mantenimiento correspondiente a cada tipo maquinaria o vehículo. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AIRE | 6 | Preventiva | Horario de trabajo de 8:00 a 17:00 horas y los niveles de ruido deben ser de acuerdo a los que marca el Acuerdo por el que se modifica el numeral 5.4 de la NOM-081-SEMARNAT-1994. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 7 | Mitigación | Mantenimiento de filtros y escapes en talleres autorizados fuera del área del proyecto. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 8 | Mitigación | Riegos periódicos con agua tratada de acuerdo con el **Programa de Prevención de la Contaminación Atmosférica** y en apego a la NOM-025-SSA1-2014. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HIDROLOGÍA SUPERFICIAL | 9 | Preventiva | Sustrato y los residuos producidos durante el proceso de desmonte y despalme, serán colocados fuera de zonas de potencial encharcamiento. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 10 | Preventiva | En el E.H. se determinó la delimitación de cuenca interna y aportaciones para | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

| Componente Ambiental | No. | Tipo de Medida | Medida De Mitigación | Meses | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 0 | 2 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 | 46 | 48 |
| | | | calcular los gastos hidrológicos, para obtener el dimensionamiento mínimo requerido para lograr el manejo adecuado del caudal al presentarse lluvias. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 11 | Mitigación | Se integró al diseño del proyecto la habilitación derechos de paso y rasantes para el flujo pluvial, los cuales servirán para el control pluvial del área del proyecto. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **HIDROLOGÍA SUBTERRANEA** | 12 | Preventiva | Prohibido el uso de maquinaria en malas condiciones, así como depositar cualquier tipo de residuo contaminante. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 13 | Preventiva | Instalar sanitarios móviles a razón de un baño por cada 20 trabajadores, los cuales deberán cumplir con la normatividad vigente para tal efecto. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 14 | Mitigación | Implementación de **zanjas infiltrantes y áreas verdes** para dar atención plena a No generar pérdida en la captación de agua. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **FLORA** | 15 | Preventiva | Colocación de señalamientos identificables a lo largo de los límites de la afectación prevista y prohibición del uso de fuego y/o productos químicos para eliminar la vegetación nativa. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 16 | Mitigación | Respeto a arbolado seleccionado en las **áreas verdes municipales** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 17 | Mitigación | Se ejecutará un **Programa de Protección y Rescate de Flora Silvestre** para rescatar aquellas especies de importancia ecológica y de cualidades paisajísticas con potencial a conservar en el área verde. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 18 | Mitigación | El material resultante del desmonte deberá ser picado y depositado en las áreas contiguas al desarrollo de la actividad, a fin de coadyuvar en la recuperación de áreas que presenten cierto grado de degradación ecológica. Otra parte será triturada e incorporada en las áreas verdes municipales. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 19 | Compensación | Se realizarán los pagos correspondientes de compensación ambiental. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

| Componente Ambiental | No. | Tipo de Medida | Medida De Mitigación | Meses | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 0 | 2 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 | 46 | 48 |
| **FAUNA** | 20 | Preventiva | Ahuyentamiento de fauna silvestre, antes de iniciar el proceso de desmonte, conforme a la apertura del terreno. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 21 | Preventiva | Delimitación de los frentes de obra mediante cercos perimetrales que impida el paso de la fauna silvestre. Y establecimiento de límites de velocidad a los conductores de vehículos y maquinaria. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 22 | Mitigación | Remover los especímenes y reubicarlos en un área inmediata a la que se pretende impactar, en especial fauna en el subsuelo tales como serpientes, tortugas y otros reptiles, etc. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 23 | Mitigación | Pláticas de concientización a todo el personal involucrado en especial durante el desmonte y despalme, sobre todo, respecto a la prohibición estricta de cualquier tipo de aprovechamiento de especies de fauna silvestre. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 24 | Mitigación | Se ejecutará un **Programa de Protección y Rescate de Fauna Silvestre** para rescatar aquellas especies potenciales a encontrar durante la etapa de desmonte. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **PAISAJE** | 25 | Mitigación | Se deberá ejecutar un adecuado manejo y disposición de residuos sólidos urbanos, así como mantener el servicio sanitario provisional de letrinas. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 26 | Mitigación | Integración de las especies nativas rescatadas de acuerdo con el **Programa de Protección, Conservación y Rescate de Flora**, así como la integración de especies nativas procedentes de viveros de la región | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



### VI.2.8. Abandono del sito

No previstas por el giro del proyecto.

## VI.3. Identificación de Medidas de prevención, mitigación y compensación por componente.

Se identificaron un total de 26 medidas para los diferentes componentes ambientales de acuerdo la siguiente tabla:

**Tabla VI.12.-** Identificación de cada medida por componente ambiental.

| Componente Ambiental | Medida de Mitigación | | | Total |
|---|---|---|---|---|
| | Preventiva | Mitigación | Compensación | |
| Suelo | 1 | 4 | 0 | **5** |
| Atmósfera | 1 | 2 | 0 | **3** |
| Hidrología | 4 | 2 | 0 | **6** |
| Flora | 1 | 3 | 1 | **5** |
| Fauna | 2 | 3 | 0 | **5** |
| Paisaje | 0 | 2 | 0 | **2** |
| **Total** | **9** | **16** | **1** | **26** |

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo a lo anterior, de las 26 medidas identificadas, destacan las de mitigación con 16 medidas, 09 de prevención y compensación con 01 medida. De acuerdo a cada componente ambiental, en una escala del 1 al 100%, se obtuvo que los componentes flora y fauna integran el 38%, seguido de los componentes agua y atmosfera con un 35% y el suelo y paisaje que constituyen el 27%.

Se argumenta que no se realizarán impactos directos al área de influencia, por lo que no se prevén medidas de prevención y mitigación sin embargo los impactos indirectos que puedan derivarse de los impactos sobre el área del proyecto, se pretenden mitigar dentro del mismo, para ello se han presentado medidas de prevención, mitigación y compensación verificables, cuantificables y ubicables, así como medidas correctoras que aseguren el cumplimiento de las mismas, de tal manera que los impactos y su mitigación sean contenidos dentro del área solicitada. Lo anterior referido en los criterios de delimitación del Área de Influencia Indirecta que compete al área del proyecto (Capitulo IV).



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


## VI.5. Impactos Residuales

Los criterios utilizados para identificar aquellos que se considerarán impactos residuales serán los dados por su relación y vinculación con la persistencia y reversibilidad del efecto, sobre el factor o componente ambiental y su grado de vulnerabilidad aún con la implementación de las medidas de mitigación, los que se generarán en el presente proyecto son:

1. Suelo: Modificación de su cubierta superficial
2. Paisaje: Modificación de estética de formas naturales

Estos impactos son calificados como críticos, debido a la afectación directa como parte de las actividades de desmonte y despalme, ya que la pérdida del paisaje en el sitio será un efecto acumulativo de impacto al suelo y subsuelo que contribuye a la anulación de este para otro tipo de aprovechamientos como el uso de hábitat o de refugio para la fauna, el efecto es puntual pero afecta de manera general al sistema ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

Los impactos residuales incluyen los generados por las actividades previas al proyecto, los cuales son mínimos. El proyecto sustituye la cubierta vegetal del terreno natural por el establecimiento del proyecto, que modifica la permeabilidad de este de manera parcial, causando una afectación permanente al suelo, la cual es ambientalmente moderada por su extensión. Así mismo, este impacto será residual para el paisaje debido a que no puede restablecer la condición original del sitio antes de la ejecución del proyecto dada la temporalidad permanente del proyecto, sin embargo, se considera que, con el Programa de Protección, Conservación y Rescate de Flora, se apoye de manera parcial los componentes de flora y fauna silvestre nativos del ecosistema afectado. Así mismo, se mantendrán los flujos hídricos en la zona y los procesos de infiltración no serán modificación de manera significativa (**Anexo XI:** Programa de Manejo de Suelo, Control de la Erosión y Recarga de Suelos).


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

# CAPITULO VII



CONSULTA PÚBLICA

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

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



## Contenido: Capitulo VII

VII.1. Pronósticos Ambientales.....1
VII.2. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....3
VII.3. Descripción y análisis del escenario con proyecto..... 13
VII. 4. Programa de Vigilancia Ambiental.....17
VII.5. Conclusión..... 23

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



## VII.1. Pronósticos Ambientales.

Con base en la información compilada y analizada, se procedió a definir los escenarios actuales y futuros en la zona donde se pretende establecer el Proyecto: **"Desarrollo Habitacional "Rincón de la Vereda"., ubicado en el municipio de Monterrey, Nuevo León.**

El diseño de los escenarios futuros corresponde a un proyecto de 4 años (largo plazo, más de seis años). El procedimiento definió la calidad del sistema ambiental, el cual considera los subsistemas natural, social y económico que involucran al proyecto, así como el índice de vulnerabilidad al cambio climático. Para ello, se tomaron en cuenta los componentes ambientales y los indicadores de impacto determinados para el proyecto, definidos en la manifestación de impacto ambiental, mediante los cuales se determinaron expectativas a futuro y su evolución al iniciar con el establecimiento del proyecto. Considerando lo anterior, se presenta la manera en que se pronostican dichos escenarios.

CONSULTA PÚBLICA

El procedimiento definió la calidad del sistema ambiental, el cual considera los subsistemas natural, social y económico que involucran al proyecto, así como el índice de vulnerabilidad al cambio climático. Para ello, se tomaron en cuenta los componentes ambientales y los indicadores de impacto determinados para el proyecto, definidos en la manifestación de impacto ambiental, mediante los cuales se determinaron expectativas a futuro y su evolución al iniciar con el establecimiento del proyecto. Considerando lo anterior, se presenta la manera en que se pronostican dichos escenarios.

Para el establecimiento del pronóstico del escenario ambiental de este proyecto se buscó una alternativa y/o modelo de simulación de escenarios que de manera fácil y sencilla nos explicará como un escenario ambiental se modifica cuando se realiza en el medio natural o actual un proyecto. El proyecto generará una serie de modificaciones al entorno, consideradas poco significativas conforme a la evaluación de impactos realizada en el Capítulo V, cuando se implementen las



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


actividades de preparación del sitio, las que tendrán repercusiones negativas sobre los recursos naturales del área de estudio y particularmente sobre la superficie a afectar, puesto que se demanda el Cambio de Uso de Suelo.

En términos generales, el escenario actual donde se desarrollará el proyecto tendrá distintos grados de afectación ambiental durante las actividades de construcción, que el promovente, deberá prevenir y mitigar, tal como se establece en la fracción VI del artículo 12 del REIA, mediante la implementación de las medidas de prevención y mitigación de los impactos negativos identificados en el Capítulo VI.

Por ello, a continuación, se presentará una descripción y análisis de las actividades del proyecto con y sin proyecto, sobre los componentes del medio sobre los que recae la mayoría de los impactos negativos o en el efecto de aquellos impactos de mayor significancia o relevantes. En el planteamiento de los pronósticos ambientales, se consideraron: las actividades del proyecto descritas en el Capítulo II siendo las más relevantes: el desmonte y despalme, las características bióticas y abióticas, y superficie del entorno sobre el que se pretende el CUS (Capitulo IV); los impactos de las actividades a generarse con motivo del establecimiento del proyecto sobre los componentes y factores ambientales presentados en el Capítulo V; y las medidas de mitigación planteadas en el Capítulo VI.

CONSULTA PÚBLICA

La aplicación del modelo de simulación facilitará entre otras, comparar cambios en las condiciones actuales y futuras en el área de influencia y sitio del proyecto delimitado como área de estudio, motivados por la implementación del proyecto dentro de éstas.

De esta manera, para los pronósticos del escenario, nos referiremos a la situación actual del área de estudio y a las afectaciones derivadas del desarrollo del proyecto y que ocurrirán dentro de este considerando las medidas de mitigación propuestas.


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


## VII.2. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

A partir del diagnóstico ambiental (capítulo IV), se formula un escenario para la zona de influencia y sistema ambiental sin considerar el proyecto como variable de cambio. Se trata, por un lado, de definir informada y razonadamente aquellos cambios derivados de las tendencias o bien del rompimiento de éstas y, por otro lado, de la suposición de eventos nuevos que pudiesen llevar a plantear situaciones futuras diferentes en cuanto a los componentes ambientales de la zona de influencia y sistema ambiental del proyecto y sus interacciones.

### Componente ambiental Aire

Dentro del área del proyecto no existe circulación de algún vehículo o maquinaria automotriz que emita emisiones a la atmosfera, sin embargo, de manera colindante sobre el área de influencia se encuentra la Carr. Parque Natural la Estanzuela colinda al noreste del proyecto (Foto VII.1) que conecta con el acceso al predio así como con viviendas unifamiliares particulares y con algunos fraccionamientos habitacionales de mediana densidad poblacional y con comercios (Foto VII.2); por lo tanto sobre dicha avenida que cruza de este a oeste el área de influencia circula una baja densidad de vehículos automotores los cuales en su momento generan emisiones de contaminantes a la atmósfera que bien pueden ser contrarrestadas con los predios con amplia cobertura vegetal en buen estado que persisten en el área de influencia.

Así mismo, en el Sistema Ambiental la mayor concentración de emisiones se da por circulación de vehículos se concentra en la, Carretera Nacional que atraviesa de norte a sur el S.A, por ende, la mayoría de los comercios y viviendas se han concentrado alrededor de esta importante vialidad, la cual conecta el municipio de Santiago con el resto del Área Metropolitana de Monterrey. Cabe destacar que la actividad industrial que pudiese llegar a emitir emisiones en el S.A. es muy baja, además que alrededor del 30% del S.A. se encuentra bajo algún estatus de protección por incidir parcialmente en el mismo las ANP's Federal PNCM y Cerro


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



de la Silla, con cobertura vegetal que fomenta la captura de carbono y funciona como filtro de otras emisiones generadas por la expansión urbana.




**Foto VII.1.** Avenidas de afluencia vehicular, colindante al área del proyecto (Fuente: Google Earth).

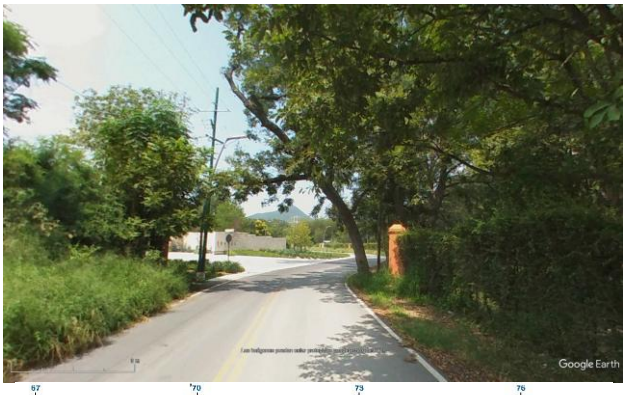
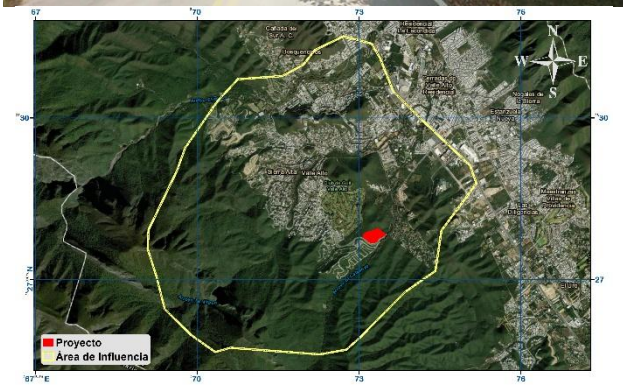
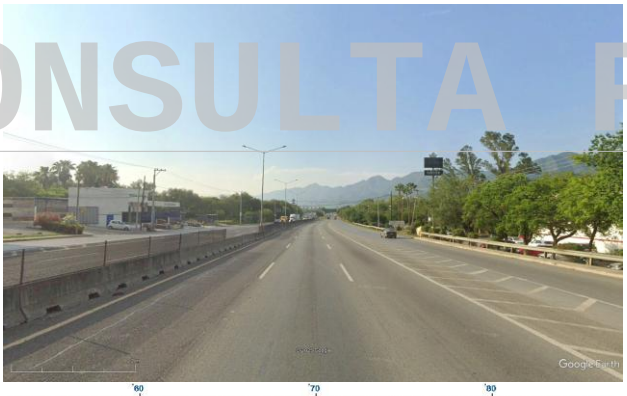
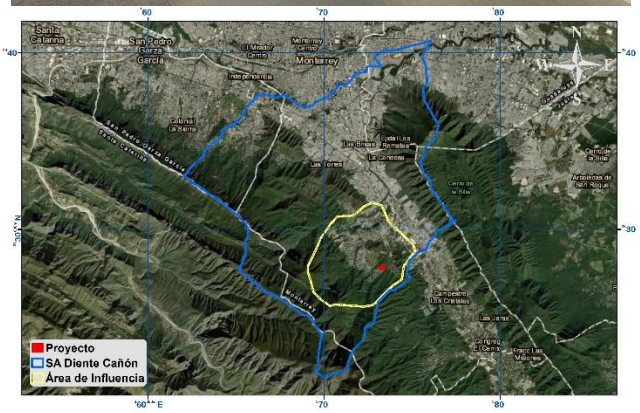
CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| | |
|---|---|
| <br> | **Foto VII.2.** Carr. Parque Natural la Estanzuela que se encuentra en el área de influencia, en la cual el flujo vehicular es bajo en dicha zona (Fuente: Google Maps y Earth) |
| <br> | **Foto VII.3.** Alto flujo vehicular sobre la Carretera Nacional, la cual atraviesa parte del Sistema Ambiental de Norte a Sur (Fuente: Google Earth y Maps). |

## Componente ambiental Suelo



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


Dentro del área del proyecto no existen actividades bajo la orden del promovente de ningún tipo sin embargo existen rasgos de influencia antropogénica (brechas sin destino especifico) dado a las colindancias del proyecto con desarrollos habitacionales de baja densidad (Foto VII.4).



CONSULTA PÚBLICA

**Foto VII. 4.** Actividades antropogénicas en abandono en el área del proyecto.

El suelo dentro del área de influencia y sistema ambiental delimitado presentan algunas afectaciones visibles que derivan aparentemente de las condiciones propias del sitio por factores como tipo de vegetación, clima, precipitación pluvial, tipo de suelo etc., sin embargo, las actividades con los usos de suelos más notorios son de viviendas, en especial unifamiliares (Foto VII.5), así como los de comercio y servicios terciarios (Foto VII.6). Distinguiéndose que los usos de suelo de conservación de condiciones naturales se presentan principalmente en laderas con rango altitudinal ascendiente, incluyendo la que se encuentran dentro de la ANP antes identificada.


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA





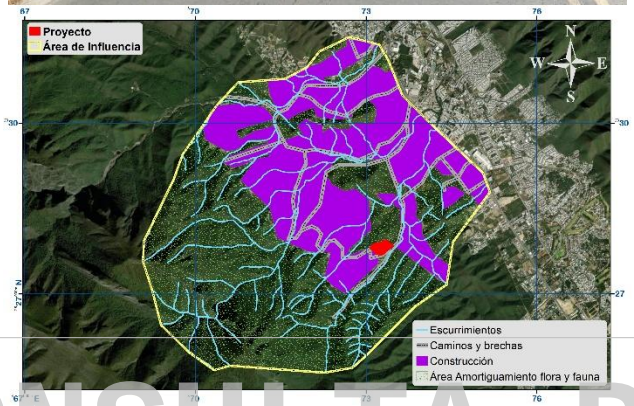



**Foto VII. 5.** Viviendas unifamiliares en el área de influencia (Fuente: Google Earth).

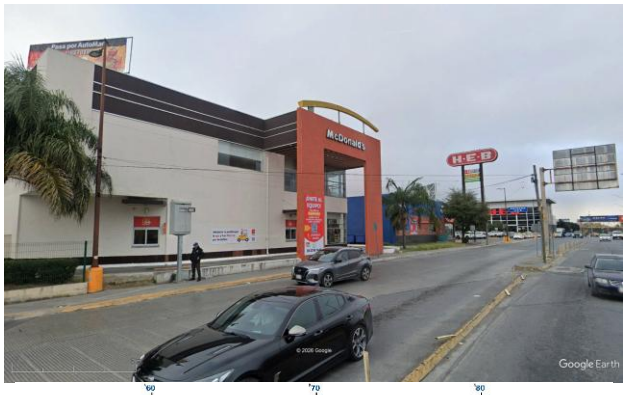
CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA





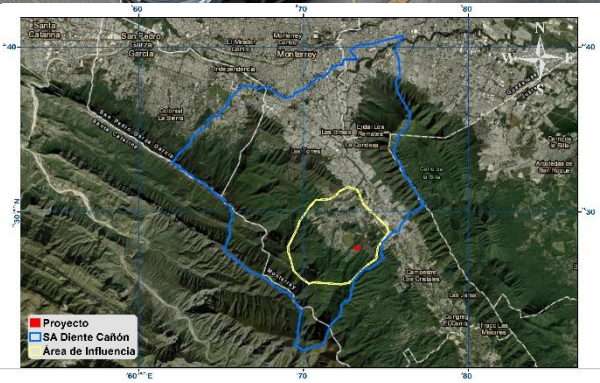




**Foto VII.6.** Zona comercial de alta afluencia en el Sistema Ambiental (Fuente: Google Earth).

CONSULTA PÚBLICA

**Componente ambiental Hidrología**

De acuerdo con el INEGI, dentro del área total a desarrollar no se registró algún escurrimiento, sin embargo, el área a desarrollar colinda 80 m aproximadamente al este con escurrimiento de 3er orden el cual si es de competencia federal y esto a su vez concuerda con la Red Hidrológica del Atlas de Riesgo del Estado de N.L. (ARENL) que marca como un área de planicie de inundación el escurrimiento de 3er orden, por lo que la dinámica hidrológica en el área del proyecto fue descrita en el Estudio Hidrológico (Anexo XII) realizado para el mismo, para lo que se consideran y se describen las acciones y obras correspondientes para la carga pluvial del área en el Capítulo VI. Así mismo el Área de Influencia presenta escurrimientos de 1er al 5to orden mientras que el Sistema Ambiental del 1er orden hasta el 6to orden, gran parte provenientes de los sistemas montañosos de las ANP´s colindantes.

Cabe resaltar que al centro del S.A. los flujos hídricos son manejados mediante escurrimientos de 3er orden colindante al proyecto y uno de 6to orden localizado al este del predio el cual desemboca en la Presa “La Boca”, aproximadamente 745 m



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



al este del predio en cuestión. De acuerdo con el censo de aprovechamientos, en el acuífero Cañón del Huajuco (dentro del que se encuentra el área del proyecto) es un área de veda.



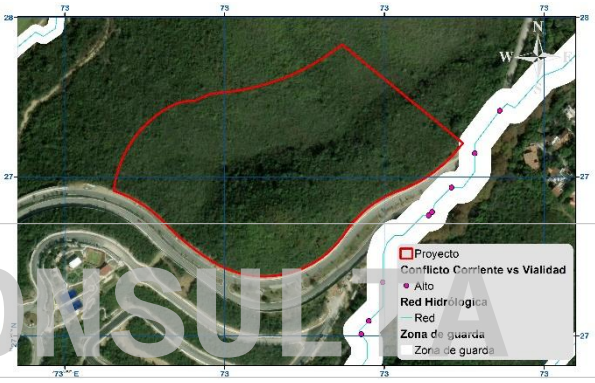




**Foto VII. 7.** Escurrimientos cercanos del área a desarrollar de acuerdo con la INEGI y con la Red Hidrológica del Atlas de Riesgo del Estado de Nuevo León. Etapa 2

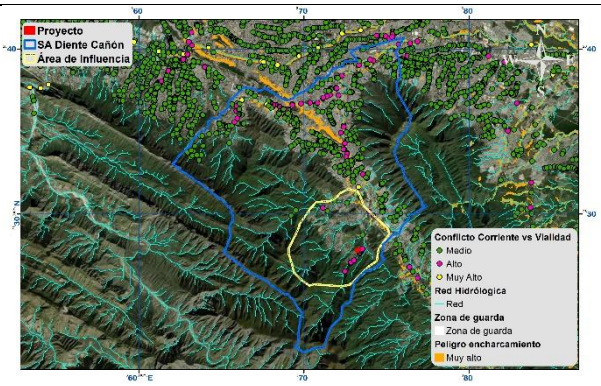



**Foto VII.8.** Colindancias del predio con respecto a los escurrimientos de la INEGI del Sistema Ambiental y su Área de Influencia

**Componente ambiental Flora.**

Para este factor de acuerdo con los datos consultados de la INEGI Serie VII la superficie registro dos usos de suelo: Asentamientos Humanos y Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino, sin embargo de acuerdo a la vistita de campo y la información recabada durante la misma se determinó que el tipo de vegetación de todo el predio es de **Vegetación de Matorral Submontano**,



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


representada por especies que conforman una relevancia ecológica media en comparación con determinaciones similares obtenidas en análisis tipo para la región, de manera similar se tipifico mayormente para el área de influencia la zona urbana, seguida en menor proporción por vegetación secundaria arbustiva de matorral. En cuanto al Sistema Ambiental los tipos de vegetación predominantes son: Vegetación de matorral submontano y bosque de encino.

Por su parte, en el muestreo de vegetación en el área del proyecto sólo se encontraron **50 especies de flora**, de las que potencialmente se distribuyen en el área de influencia que reporta **102 especies** y del sistema ambiental que se estiman un total de **363 especies**.



**Foto VII.10.** Condición actual de Vegetación de Matorral submontano en el área del proyecto.



**Foto VII.11.** Condición de vegetación de en el área de influencia.

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA





**Foto VII.12.** Vegetación en el Sistema Ambiental

CONSULTA PÚBLICA

**Componente ambiental Fauna.**

En el **área del proyecto** se estimó la distribución de **57 especies de fauna**, mientras que para el **área de influencia** esta cantidad casi se duplica con **116 especies** y en el **sistema ambiental a 149 especies**. La mayoría de las especies pertenecen al grupo de las Aves por lo que tienen una alta probabilidad de movilidad hacia hábitats bien conservados, así mismo en el **área del proyecto se registraron 02 especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Debido a las condiciones de conservación en el Sistema Ambiental y parte del área de influencia por los decretos de las ANP´s descritas anteriormente se cuenta con una amplia zona de distribución de la fauna, principalmente hacia rangos altitudinales ascendientes.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA





**Foto VII.13.** Individuos de la especie *Tyrannus couchii* observada en el *Área de Influencia*.




**Foto VII.14.** Individuo de la especie *Pecari tajacu* distribuido en la superficie del Proyecto



**Foto VII.15.** Individuo de la especie *Cophosaurus texanus* distribuido en el Sistema Ambiental

CONSULTA PÚBLICA

**Vulnerabilidad ante el cambio climático.**

En la zona donde se localiza el proyecto presenta un índice de vulnerabilidad ante el cambio climático **bajo**, dado que no se encuentra en zonas susceptibles de disminución en disponibilidad de agua, inundaciones, sequías y enfermedades como dengue o infecciones diarreicas agudas; sin embargo, se consideran los criterios definidos en su Ley General de Cambio Climático (D.O.F. 6 de junio de 2012; última reforma publicada 13-05-15) para dar cumplimiento a sus disposiciones (Fig VII.1.).



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



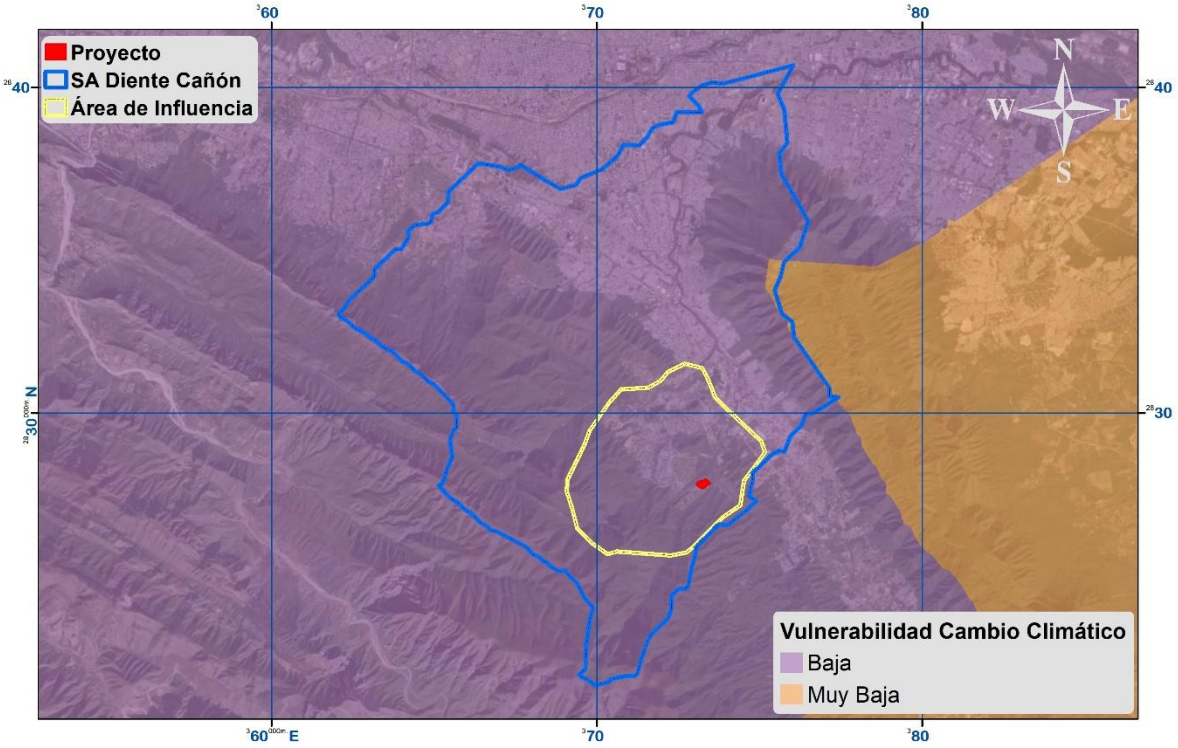



**Figura VII.1.** Vulnerabilidad al cambio climático.

CONSULTA PÚBLICA

## VII.3. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

El pronóstico del escenario futuro con sistema de medidas de mitigación incluye la descripción cualitativa de las alteraciones sobre los componentes y factores ambientales, dentro de la etapa de preparación del sitio y construcción, así como el escenario futuro bajo el supuesto de que las medidas de mitigación prevalezcan durante la etapa de operación, tal y como se propone en el Capítulo VI (Figuras VII.2- VII.3).



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



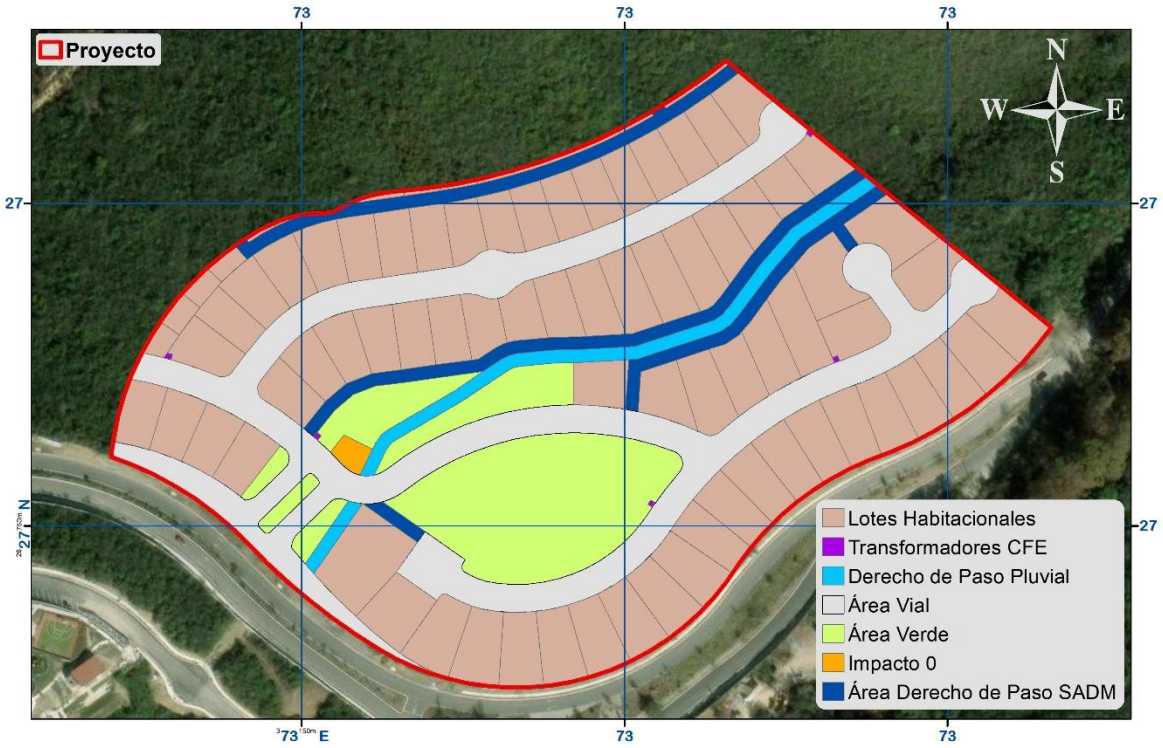



**Figura VII.2.** Escenario futuro donde se observan las condiciones futuras del proyecto conforme a la tipificación de áreas del Plano Urbanístico.

CONSULTA PÚBLICA

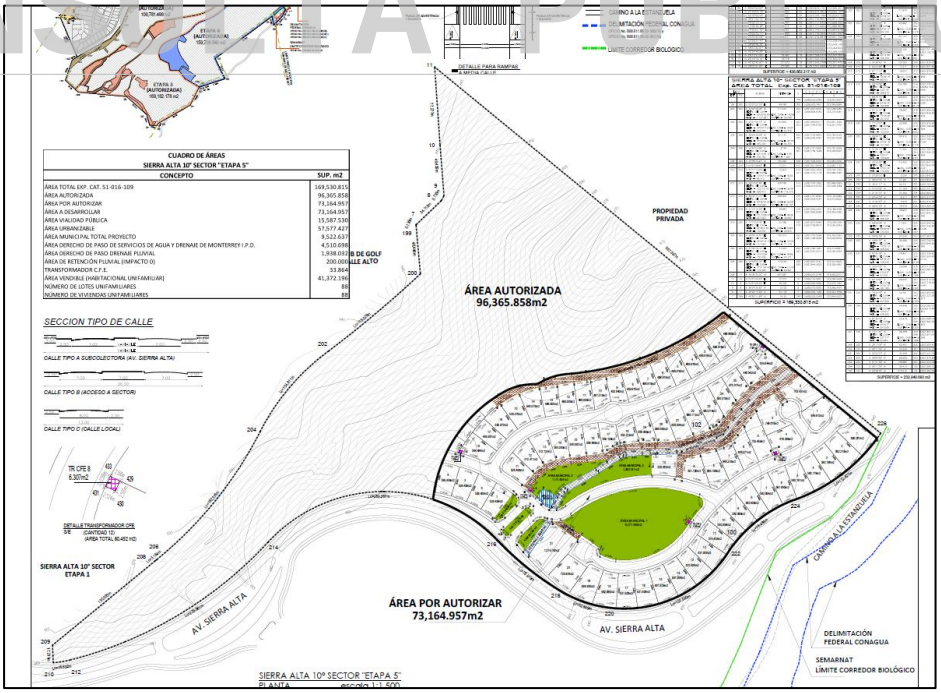



**Figura VII.3.** Escenario visual para el uso habitacional y comercial del proyecto, con sus respectivas áreas viales, de servicios y áreas verdes.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


**Componente ambiental suelo.**

Al tratarse de un proyecto habitacional se sellará el suelo, por lo cual la afectación será temporal durante las obras de desmonte. No se disponen residuos sólidos al aire libre ya que se han habilitado recipientes con tapa para su contención, los cuales son retirados y dispuestos en el basurero municipal. El área con el sustrato actual, además se encuentra libre de contaminación por fugas de combustible o aceite, ya que los escasos residuos generados esporádicamente, se han retirado y dispuesto en un sitio de almacenamiento temporal establecido y acondicionado para tal fin. La disposición de residuos se realiza de acuerdo con los volúmenes generados, en el basurero municipal.

**Geomorfología**

Las afectaciones a la geomorfología general del área de estudio donde el proyecto se establecerá, está referida prácticamente a actividades de remoción de vegetación y nivelación, sin embargo, esta afectación no se presenta generalizada en toda la superficie del sistema ambiental, delimitada como área de estudio. Por lo anterior, se considera que el proceso de afectación será de manera puntual sin afectar la geomorfología de la región.

**Componente ambiental aire**

El sitio conserva sus condiciones, derivado de la aplicación de las medidas identificadas en el estudio de MIA-P, para la exclusión y minimización de los impactos, reduciendo y controlando las emisiones de partículas suspendidas y ruido. Esto además de considerar que los impactos negativos en este componente fueron temporales y reversibles, por lo que no existe acumulación de estos.

**Componente ambiental agua**

Se definió el gasto máximo probable que se puedan generar en las cuencas de aportación internas y sus características topográficas, en el orden de definir la geometría mínima requerida para derechos de paso que garanticen el adecuado manejo, conducción y desalojo del flujo pluvial.


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


Los residuos sanitarios resultado de las letrinas móviles establecidas estratégicamente dentro del predio durante las actividades de preparación del sitio y construcción principalmente, son dispuestos por la empresa encargada en lugares autorizados por la entidad competente, con lo cual se previene cualquier afectación a la salud y la conservación del paisaje natural de la zona.

La contaminación por grasas y aceites atribuible a la actividad de construcción no se dará, así como tampoco fugas debido a hidrocarburos a partir de la maquinaria, a causa de haber aplicado las medidas preventivas y de mitigación, así como al cumplimiento del **Programa de Vigilancia Ambiental (Anexo XVIII).**

**Componente flora silvestre.**

Se ha establecerán áreas verdes municipales con una superficie total de **9,522.64 m²** la cual tendrá una población vegetal estable y dinámica con especies nativas conservadas y rescatadas. Todo lo anterior resultado de que se han seguido las propuestas sugeridas a través del **Programa de Protección y Rescate de Flora Silvestre (Anexo XVI).**

CONSULTA PÚBLICA

**Componente Fauna silvestre.**

En el sitio del proyecto se han establecido poblaciones de especies de fauna silvestre sin afectar su corredor biológico de acuerdo la adaptación del área desmontada por la siembra de pasto nativo, además de no afectar a especies de fauna como resultado de la implementación del Programa de Protección y Rescate de Flora Silvestre.

**Componente socioeconómico**

El desarrollo del proyecto es una fuente de empleo temporal en donde laboran **300 empleados** en diferentes turnos, los cuales son residentes en localidades de diferentes municipios del Área Metropolitana de Monterrey. El traslado de este personal ocurre de manera cotidiana de ida y vuelta. Existen nuevas oportunidades


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


de empleo y generación de divisas, así como mejores condiciones en la calidad de vida y flujo económico.

**Vulnerabilidad ante el cambio climático.**

De acuerdo con el índice de vulnerabilidad ante el cambio climático registrado como **bajo**, se cuantificaron los impactos generados por la construcción del proyecto, se ejecutaron las medidas preventivas para los posibles impactos generados en el área de influencia, así como medidas de mitigación para el impacto generado durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

**VII. 4. Programa de Vigilância Ambiental.**

Para el **Programa de Vigilancia Ambiental (PVA),** se plantea el desarrollo de recorridos mensuales con el objeto de detectar cualquier signo de deterioro de los parámetros físicos, químicos y biológicos durante las etapas de preparación del sitio y construcción, para de esta manera plantear las alternativas de solución de las problemáticas que pudieran surgir. Se supervisarán los aspectos ecológicos relacionados particularmente a los factores fauna silvestre e hidrología superficial, a fin de adoptar las acciones adecuadas para evitar o disminuir desequilibrios que ocasionen impactos negativos en el ecosistema donde se pretende establecer el desarrollo del proyecto (**Anexo XVIII: Programa de Vigilancia Ambiental**).

Será necesario, también, el monitoreo continuo de los elementos del paisaje natural para asegurar su conservación y protección y asegurar la factibilidad ambiental del proyecto en cuestión.

Con lo anterior se intenta conocer el grado de eficiencia y eficacia de las acciones tomadas para la mitigación de impactos, y en su caso identificar las posibles modificaciones de estas medidas. Para sustentar lo anterior, se documentarán todos los aspectos. Se asignará un responsable de la conducción de las actividades ambientales del proyecto, el cual estará involucrado en la operación del desarrollo del proyecto y la implementación de un sistema de gestión ambiental para


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


asegurarse del cumplimiento y eficacia de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas. Se dará capacitación a los empleados y personal gerencial que les permita el cumplimiento y vigilancia de las medidas indicadas, así como de los procesos o procedimientos de respuesta ante contingencias ambientales y civiles.

Se tomarán las medidas necesarias que permitan vigilar a los trabajadores que sigan las medidas de prevención y mitigación propuestas en la presente manifestación.

**Objetivo general**

El PVA, tiene como objetivo general medir y dar seguimiento a los cambios en el sistema ambiental regional como resultado de la interacción con el proyecto.

**Objetivos particulares**

CONSULTA PÚBLICA

- Determinar el momento para implementar acciones que permitan el cambio en la tendencia de variables que rebasen valores permisibles.
- Verificar la eficiencia de las estrategias implementadas para la prevención y mitigación de impactos ambientales.
- Estimar la modificación de la calidad ambiental del sitio durante la vida útil del proyecto y proponer medidas alternativas de corrección.

**Variables seleccionadas para el PVA**

Las variables seleccionadas para medición y monitoreo para cada una de los componentes ambientales, son las siguientes:

**a) Componente ambiental suelo**

- Erosión hídrica.

**b) Componente ambiental agua**

- Protección de la dirección y los cauces pluviales.

**c) Componente sociales-económicas**


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


- Empleo generado; directo e indirecto
- Impuestos generados

**d) Componente ambiental flora y fauna.**

- Inventario de especies Registradas de manera trimestral.
- Identificación de especies en riesgo, en caso se presenten.
- Dictaminar y reportar el estado final de las áreas verdes a las autoridades correspondientes.

El PVA deberá incluir un calendario de actividades, que contenga las frecuencias de la verificación de manera diferenciada por tipo de muestra y variable seleccionada. Los responsables de tal verificación será el personal especializado encargado del sistema de gestión ambiental. Para la interpretación y uso de los resultados del monitoreo, se tomarán en cuenta los parámetros establecidos (cuando sea el caso y existan) en las normas alusivas. Los procedimientos de acción cuando se detecte que el valor permisible o el umbral de una variable, en algún tipo de muestra, es rebasado, consistirán en primer término con la verificación mediante muestreos y análisis adicionales para confirmar el evento, tanto en las nuevas muestras como en las de control.

CONSULTA PÚBLICA

Una vez confirmado que el valor permisible ha sido rebasado se iniciará el procedimiento de mitigación correspondiente y se revisarán las medidas preventivas diseñadas. Además, se efectuará una revisión de medidas preventivas para determinar causa-efecto de la variación en los valores esperados e implementar (en su caso), las modificaciones necesarias en las medidas de mitigación. De ser necesario, se aplicarán las medidas de rectificación para contrarrestar los efectos causados por las variables afectadas y cambiar la tendencia encontrada. Así mismo, se incrementarán el seguimiento y valoración de la desviación del comportamiento de tendencias.

Se deberá considerar aplicar para el PVA aspectos de calidad total (cero defecto – ZD por sus siglas en inglés-), incluyendo aspectos de planeación a través de un


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


comité con representantes de cada área del proyecto, administración activa con la participación de supervisores del programa, promoción y difusión del programa para estimular la participación y apoyo al mismo, y la continuidad del programa de control de calidad invitando a los trabajadores y empleados en general a suscribirse al mismo con la intención de lograr una mejora continua. Es importante manifestar que se contará con un responsable del proyecto, el cual cuenta con la designación por parte del **Representante Legal** correspondiente a [redacted], **el** [redacted]**.** a la [redacted] quien funge como responsable de dirigir y supervisar los trabajos de campo, motivo del desarrollo del proyecto (**Anexo XIX**: Designación del responsable, Registro Forestal).

La inspección es la actividad más asociada con el control de la calidad, por lo tanto, se establecerán niveles de inspección aplicando la normatividad más aceptada a nivel internacional. También estableceremos límites de control para cada parámetro y para cada elemento del programa de monitoreo.

CONSULTA PÚBLICA

Por esta razón se incluye el seguimiento de los impactos identificados y la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas. Esto con la finalidad de prevenir impactos inesperados o cambios en las tendencias de los ya considerados, la identificación inmediata de cuando algún aspecto se presente a un nivel crítico preestablecido, valorar la eficacia de las medidas implementadas, así como proponer ajustes o modificación a las acciones realizadas para evitar la afectación ambiental en el sistema ambiental del proyecto.

En el caso particular del proyecto, es importante hacer referencia que la obra aún no ha iniciado, por lo que serán estimadas las actividades en una escala de tiempo. Estas actividades serán supervisadas por un responsable ambiental designado por la empresa promovente. El cual llevará un registro por escrito, así como fotográfico de cada una las secuencias de las actividades a realizar.

La mitigación o prevención eficaz de los impactos depende no sólo de la aplicación de las medidas de control, sino también de prácticas de vigilancia apropiadas. Por



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


este motivo, durante el desarrollo del presente proyecto se adoptará una forma básica que considere monitorear principalmente los efectos sobre la salud humana y los niveles de impacto que resulten por la ejecución de las actividades propuestas, valorando paralelamente la eficacia de las medidas de mitigación propuestas; apoyando al sistema de cumplimiento de las medidas de prevención y de mitigación expuestas en el Capítulo VI.

El establecimiento de la infraestructura propuesta no impactará ningún factor ambiental que modifique las tendencias actuales en el sistema, por lo que no se propondrá un programa de monitoreo tan amplio. A partir del establecimiento de las medidas de prevención y mitigación, y al calendario de aplicación que describe los tiempos de ejecución de la obra, con la finalidad de llevar una supervisión por parte de la empresa y en su caso por la autoridad correspondiente para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación. Entre los programas necesarios para realizar la vigilancia de los componentes ambientales que se presume afectar se encuentran los siguientes:

CONSULTA PÚBLICA

**a).- Programa de protección de Flora y Fauna silvestre,** el cual será establecido para la vegetación de manera preliminar y para la fauna de manera constante durante la preparación del sitio, con la finalidad de detectar cualquier espécimen de fauna que pudiera presentarse en la obra. Para lo cual se establecerá un programa de reubicación en conjunto con las autoridades estatales y protección civil.

**b).-Programa de mantenimiento preventivo y correctivo** de los vehículos, equipo y maquinaria a utilizar, contemplando como indicador de éxito los informes de cumplimiento donde se declaren cero eventos de contaminación al suelo.

**c).- Programa de manejo de residuos sólidos urbanos**, contemplando como indicador de éxito los informes remitidos a la Autoridad estatal y las facturas otorgadas por la empresa privada con una periodicidad mensual.


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**d).- Programa de reforestación** para enriquecimiento de las áreas verdes y conservación de ejemplares arbóreos.

**e).- Planimetría de conducción de aguas superficiales** en el predio con la finalidad de evitar afectaciones a las viviendas y darle continuidad a los flujos hídricos de la zona.

**f).- Supervisión a cargo de un responsable ambiental en el área**, encargado de detectar aspectos críticos desde el punto de vista ambiental y facultado para tomar decisiones, definir estrategias o modificar actividades que dañen al ecosistema, conforme a las actividades enlistadas en el siguiente Tabla.

**Tabla VII. 1.-** Actividades contempladas en el Programa de Vigilancia

| No. | Actividad | Factor | Forma de cumplimiento | Etapa | Indicador |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Programa de Protección y Rescate de Flora y Fauna | Fauna y Flora silvestre | Elaboración y ejecución del Programa de protección y rescate de Flora y Fauna Silvestre | Anterior a la preparación del sitio | Verificar las acciones de manejo y remitir informes de cumplimiento a la SEMARNAT con copia a la PROFEPA |
| 2 | Programa de Prevención de Contaminación Atmosférica. | Aire | Verificación de la maquinaria y equipo utilizado en el predio | Preparación del Sitio y Construcción | Facturas y/o contrato de mantenimiento y remitir a informes de cumplimiento a la SEMARNAT con copia a la PROFEPA |
| 3 | Manejo de Residuos | Suelo | Disposición adecuada conforme a la normatividad vigente | Preparación del Sitio | Verificación mensual de la Bitácora |
| 4 | Programa de Manejo de Suelo, Control de Erosión y Recarga de Agua en el Subsuelo | Suelo | Ejecución del Programa de Manejo de Suelo, Control de Erosión y Recarga de Agua en el Subsuelo. | Preparación del Sitio y Construcción | Verificación mensual de la Bitácora |
| 5 | Supervisión | Vegetación, Suelo, Atmosfera, Fauna y paisaje | La supervisión será constante, por medio de visitas mensuales y una bitácora semanal de actividades y avance obra | Preparación del sitio y Construcción | Se elaboraran informes trimestrales que incluyan el proceso de C.U.S. y volúmenes de vegetación removida los cuales eran ingresados a ingresar a la SEMARNAT con copia a la PROFEPA |

**Niveles de supervisión.**

Una vez que inicien las acciones del proyecto, para el programa de vigilancia ambiental se han establecido los siguientes niveles de supervisión:



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


- El supervisor de obra designado por la empresa llevará una bitácora mensual a través de la cual se recolecten las observaciones (fotografías y reportes) sobre el cumplimiento de las medidas de establecidas para el proyecto.
- Se llevará un registro fotográfico del avance de obra, la cual deberá incluir la evidencia del desarrollo de las actividades orientadas a la aplicación de las medidas de mitigación.
- La compañía promovente realizara un Informe semestral con ayuda de un consultor externo, en donde recopile evidencia (facturas, contratos, etc.,) de las acciones establecidas para el proyecto, como lo son; supresión de polvos, renta de letrinas móviles y contenedores para residuos, así mismo se evaluarán los resultados obtenidos, las observaciones derivadas de su ejecución y seguimiento, así como las correspondientes medidas correctivas en dado caso se presenten
- En caso de ser necesario, estas medidas podrían ser modificadas, informando a la SEMARNAT de las razones que obligaron a la modificación.
- En el caso de que el supervisor de obra detecte alguna irregularidad o alguna falta al cumplimiento de las medidas de mitigación, se notificara al responsable ambiental designado por la empresa, para que tome las medidas pertinentes para una acción correctiva.

CONSULTA PÚBLICA

La forma de evaluar el seguimiento será a través de la Bitácora del Supervisor de Obra y el reporte semestral que se realice con el apoyo de un Consultor Ambiental Externo y este deberá ser presentado ante la SEMARNAT y una copia de esta a la delegación de la PROFEPA del estado.

### VII.5. Conclusión

El Plan de Desarrollo Urbano Municipal señala a la zona como Área Habitacional lo cual la hace apta para el desarrollo de esta actividad, considera esta región una zona particularmente buena para este tipo proyecto, que brinda la oportunidad de convivencia con la naturaleza y el medio ambiente, capitalizando su potencial en la zona y coadyuvando a la protección y mejoramiento del medio y la ecología del


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


área, de tal forma que se minimicen los procesos de deterioro ambiental. De manera similar se designó a la [redacted] como la persona con alta jerarquía para la toma de decisiones, respecto a paros de labores del cambio de uso del suelo y/o la realización de acciones de urgente aplicación, ello ante el riesgo potencial o declaración de contingencia ambiental, emitida por la Autoridad competente (**Anexo XIX**: Designación de la Persona con Alta Jerarquía).

Por otra parte, en cuanto a los suministros de los servicios básicos en el área del proyecto no representa un problema mayor, debido a la proximidad con proyectos establecidos del mismo giro, ya que cuenta con abastecimientos permanentes de productos alimenticios y servicios de toda índole. Los servicios públicos básicos existentes en la región son suficientes para satisfacer las demandas del proyecto durante su vida útil, además, existen todo tipo de vías de acceso al sitio del proyecto. El proyecto que se pretende implementar ofrecerá un Abastecedor de agua con áreas verdes con especial atributos haciendo énfasis en los aspectos ambientales y ecológicos que la zona en particular contiene, siendo un importante detonador de un desarrollo territorial ordenado, con beneficios económicos y de creación de empleos en la zona; para tal fin se pretende llevar a cabo una serie de estrategias de diseño y planeación que permitan resolver las necesidades del proyecto con soluciones de bajo impacto en todas las etapas del desarrollo, manteniendo una baja densidad en la zona, además las obras producen impactos de moderados a bajos dado el contexto actual del área.

Del análisis de las variables del sistema ambiental actual y de las actividades del proyecto, se concluye que el grado de afectación a producir se puede mitigar y compensarse mediante la correcta ejecución de las medidas descritas en esta manifestación y en la normatividad ambiental aplicable.

Los aspectos ambientales, redundarán en el adecuado desarrollo del proyecto y en el buen estado sanitario del área gracias a las prácticas amigables con la naturaleza,


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


el monitoreo ambiental, la protección a la vida silvestre y su entorno, además del manejo y control de los residuos generados en todas las etapas del proyecto.

Debe considerarse que cualquier actividad que se realice en un sistema natural es susceptible de provocar el deterioro de las condiciones naturales del paisaje y lo importante es minimizar la magnitud de los diversos impactos producidos y evitar que éstos se conviertan en impactos sinérgicos significativos. Por tanto, es necesario que se realicen en tiempo y forma las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos. En forma tal que la implementación de un proyecto sea amigable con la naturaleza, que incorpore elementos de protección y conservación de la flora y fauna de la zona, proporcionando beneficios directos al sitio y a la municipalidad de **Monterrey, N. L.**

Tomando en cuenta que la presente manifestación de impacto ambiental se desarrolló empleando las mejores técnicas, métodos e información especializada disponibles para lograr una valoración adecuada de los impactos que se producirán sobre los componentes ambientales del sistema; desde el punto de vista ambiental se puede concluir que el desarrollo del proyecto es viable, ya que la mayoría de los impactos ambientales que generará esta actividad son de duración temporal, de alcance puntual y de importancia moderada en su mayoría. Así como todos los impactos a generar pueden ser atenuados o minimizados a través de las medidas de mitigación planteadas durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.

Por lo anteriormente expuesto, y después de evaluar y analizar las diferentes consideraciones, así como los impactos ambientales positivos y negativos que se pueden ocasionar durante las diferentes etapas de este proyecto. Se pondera el hecho de que las medidas de prevención, mitigación y corrección que se realizarán, serán suficientes y apropiadas para que el proyecto sea factible desde el punto de vista ambiental, ya que no se producirán daños significativos al medio ambiente, y los que se consideran por el giro de la obra serán compensados mediante los programas establecidos.


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



A continuación, se presenta el resumen del escenario propuesto para el escenario 0 (Sin Actividades) escenario 1 (con actividades) y escenario 2 (aplicación de medidas).

**Tabla VII.2** Escenarios de la condición del sitio con y sin actividades de restauración para regenerar tierras frágiles.

| Factor Ambiental | Condición Original del Sitio (0) | Actividades de Aprovechamiento (1) | Condición después del proyecto (2) |
|---|---|---|---|
| Clima | BS1hw Semiseco semicálido con un régimen de las lluvias de verano (PI entre 5.0 y 10.2%) | | |
| Precipitación Promedio Anual | 881.8 mm (Dato de CONAGUA estación 19015- El Cerrito) | | |
| Geología | Tipo de roca es sedimentaria | Establecimiento de un Desarrollo Habitacional | Condición geológica reestablecida en la superficie del CUS. |
| Topografía | Rango Altitudinal: 400-600 msnm | Establecimiento de las infraestructuras de construcción, adaptadas a las pendientes del sitio. | Rango Altitudinal: 400-600 msnm |
| Suelos | Rendzina | Establecimiento de un Desarrollo Habitacional | Condición reestablecida en la superficie del CUSTF |
| Relieve | Subprovincia: Gran Sierra Plegada/Topoformas: Valle de Laderas Tendidas | | |
| Pendiente media | 15-30 % | Establecimiento de las infraestructuras de construcción, sin problema alguno por la mínima pendiente del sitio. | Desarrollo del proyecto con pendientes cercanas a las originales dados los rangos de pendiente en el terreno. |
| Hidrología | De acuerdo con el INEGI, dentro del área total a desarrollar NO se registra algún escurrimiento, sin embargo, el área a desarrollar colinda 45 m al oeste con escurrimiento de 4to orden el cual si es de competencia federal y esto a su vez concuerda con la Red Hidrológica del Atlas de Riesgo del Estado de N.L. (ARENL) Etapa 2 que marca como un área de planicie de inundación el escurrimiento de 4to orden | En el estudio hidrológico del proyecto (Anexo XII) no se detectó ningún escurrimiento que tenga incidencia sobre el Predio, solo el escurrimiento colindante antes mencionado así mismo no se localizó alguna infraestructura pluvial dentro del mismo. | Una vez analizadas las características topográficas de la zona de estudio y la información recabada en campo; se determinan los caudales esperados con distintos periodos de retorno. Estas técnicas permitieron estimar de manera integral los gastos máximos esperados.<br><br>Por lo que se propone una infraestructura pluvial tipo canales y conducciones cerradas, considerando condiciones de recubrimiento de concreto para un periodo de retorno de 50 años. |

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



| Factor Ambiental | Condición Original del Sitio (0) | Actividades de Aprovechamiento (1) | Condición después del proyecto (2) |
|---|---|---|---|
| Cuenca | Región Hidrológica (RH) No.24 "Río Bravo-San Juan" | Región Hidrológica (RH) No.24 "Río Bravo-San Juan" | Región Hidrológica (RH) No.24 "Río Bravo-San Juan" |
| Ríos/Arroyos | Ninguno | Ninguno | Ninguno |
| Drenaje subterráneo | Permeabilidad gracias a los depósitos granulares constituidos por gravas, arenas, limos y arcillas en la zona. | Perdida de captación e infiltración de agua en la capa impermeable | El establecimiento de áreas verdes municipales con vegetación nativa (**9,522.64 m²**), y zanjas de infiltración permitirán la captación, infiltración y retención de agua en temporadas de lluvia. |
| Vegetación | Matorral submontano con la presencia de **50 especies vegetales** las cuales ninguna se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. | Pérdida de zonas con vegetación nativa.<br><br>Pérdida de la homogeneidad vegetal.<br><br>Pérdida del potencial de revegetación. | -Se considera el rescate y reubicación de vegetación nativa en riesgo o de lento crecimiento a ser reubicados y plantados en una superficie de **9,522.64 m²**, la cual servirá como retenedor de suelo y captador de agua.<br><br>-Establecimiento de suelo triturado proveniente de los movimientos de tierra propios del proceso de preparación del sitio e incorporada manera de materia orgánica dentro de la superficie del CUSTF |
| Fauna | **57 especies** registradas de las cuales **dos especies** se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. | Desplazamiento y disminución de abundancia de la diversidad.<br><br>Verificar la existencia de nidos o madrigueras de aves o mamíferos pequeños, antes de realizar la extracción de material para hacer su cambio a lugares en que ya no se intervendrá, ya que los impactos que son generados en esta etapa lo constituyen los ruidos y destrucción de su hábitat, por efecto de los procesos de despalme, transporte, uso de maquinaria, combustible y emisiones a la atmósfera. | Se establecerá la protección para la fauna silvestre, Independientemente de las especies que se encuentran o no en estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010, así mismo se prohibirá estrictamente la afectación a cualquier otra especie de fauna que se presente en el sitio, considerando también las madrigueras y nidos.<br><br>Capacitar el personal para tomar medidas preventivas como: la colocación de contendores rotulados, paro de labores en caso de presentarse ejemplares de fauna silvestre durante las actividades, rescate, reubicación y aviso a las autoridades en caso de encuentros con animales de porte mayor. |
| Presencia Humana | Establecida muy cercana al predio. | Infraestructura civil del proyecto | La infraestructura civil será permanente, por lo que la empresa propone fomentar el respeto al ambiente durante la construcción del proyecto para evitar una mayor afectación al mismo que pudiese afectar directamente a la población aledaña. |



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

# CAPITULO VIII.



CONSULTA PÚBLICA

## IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODÓLOGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



## Contenido

VIII.1. Instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información..... 1
VIII.2. Otros Anexos ..... 14
VIII.3. Glosario de términos..... 15
VIII.4. Citas Bibliográficas. ..... 17

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


## VIII.1. Instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información.

A continuación, se describen las metodologías utilizadas para obtener la información mostrada en el estudio:

### Determinación del área de estudio del proyecto

Se integró la información topográfica a escala 1:50 000, la cual sirvió para elaborar la cartografía mediante la cual se obtuvieron los siguientes datos:

- Coordenadas geográficas de los vértices del polígono que confirma el predio.
- Identificación de poblados cercanos al proyecto.
- Selección de puntos de muestreo de vegetación (paralelamente se utilizó la cartografía de uso de suelo y vegetación).
- Identificación de unidades ambientales

### Fotografías.

CONSULTA PÚBLICA

Se tomaron evidencias fotográficas del estado que guardan las áreas de estudio (área del proyecto, área de influencia y sistema ambiental) relacionados con fauna y vegetación con el fin de soportar la información que se manifiesta en el documento. El software utilizado para la edición del estudio fueron Microsoft Word y Microsoft PowerPoint versión 2013.

### Diagramas y esquemas.

Los diagramas y esquemas que se incluyen en el texto de la manifestación de impacto ambiental se elaboraron mediante los programas de Microsoft Excel y Microsoft Power Point versión 2013. Cada uno con su título, número consecutivo y página correspondiente.

### Descripción de los componentes ambientales.

Con respecto a los aspectos abióticos, bióticos y socioeconómicos se recurrió a la información de bibliotecas de institutos de investigación, recorridos de campo y visitas a estaciones climatológicas, así como consultas de páginas electrónicas de


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


Internet, de instituciones como INEGI, SEMARNAT, CNA, CONAPO, CONABIO, Gobierno de Nuevo León, etc.

Estudios técnicos

Para el desarrollo del estudio técnico se utilizaron las cartas geológicas, escala 1:50,000; así como la síntesis geográfica del estado de Nuevo León; lo anterior con el fin de interpretar los principales componentes litológicos y estructuras que caracterizan al sitio del proyecto. Algunos de los datos se corroboraron en las visitas de campo que se realizaron.

Análisis climático, topográfico, edafológico e hidrológico

Para el desarrollo de los aspectos climatológicos, se tomaron en cuenta las estaciones meteorológicas más cercanas al sitio del proyecto. Asimismo, se complementó la descripción con los datos reportados en el libro de E. García (1988), "Modificaciones al Sistema de Clasificación de Köppen".

CONSULTA PÚBLICA

Para el caso de la topografía, edafología, hidrología superficial y subterránea, se consideraron las cartas topográficas editadas y publicadas por INEGI, temática Geología, Hidrología Superficial e Hidrología Subterránea y en escala 1: 50,000. La información que se plasma en dichas cartas se corroboró con el recorrido del proyecto.

Análisis de la vegetación

Para la realización de este apartado se llevaron a cabo diversas actividades tanto de gabinete como de campo.

De la revisión y análisis de la cartografía temática y bibliográfica ambiental que se ha elaborado para el área del proyecto, se reconocieron y diferenciaron las unidades ambientales (un tipo comunidad vegetal) con el fin de diseñar el sistema de muestreo que se tendría que realizar, siendo este selectivo-aleatorio. Posteriormente se llevaron a cabo recorridos de reconocimiento, muestreo y de registro de material botánico en el área de estudio.


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


En cada una de las unidades se hizo un análisis de la composición florística y estructura de la vegetación y se recabaron los datos del medio físico. El material botánico registrado se identificó mediante obras botánicas especializadas.

En el capítulo IV, se presenta el listado florístico general de las especies citadas en la bibliografía y las registradas en el campo, usos generales y forma de vida. La lista se cotejó con la lista de especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010, para la Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010, a fin de conocer aquellas especies que se registran con estatus de protección.

Para obtener la información florística se efectuó un muestreo y el registro intensivo sobre el predio de las especies vegetales presentes en el tipo de comunidad vegetal registrada. La determinación (Orden, familia, nombre científico y nombre común) de las especies registradas fue realizada por personal técnico botánico de esta consultoría ambiental, apoyados con guías metodologías de identificación y la experiencia en campo.

CONSULTA PÚBLICA

Para caracterizar a la comunidad vegetal se efectuaron muestreos de dimensiones fijas (ver anexo cartográfico de localización de los puntos de muestreo). Para los elementos leñosos, en cada sitio se levantó información de una parcela de 500 $m^2$; para cada individuo leñoso se registró la altura, diámetro a la altura del pecho y dos radios perpendiculares de la proyección de la copa. El índice de importancia de las especies se determinó empleando el método de Müller-Dombois y Ellemberg (1974) para la obtención de los parámetros estructurales de la comunidad.

<u>Análisis de la fauna</u>

Se consultaron las publicaciones existentes sobre de la fauna de vertebrados terrestres de la zona de estudio, así como la base de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), con la finalidad de


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


integrar un listado preliminar. Posteriormente estas especies se clasificaron de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se realizó el trabajo de campo que consistió en dos muestreos fijos y varias avistamientos y observaciones de vertebrados terrestres en áreas representativas de los ambientes por donde se ubica el área del proyecto y el área de influencia. Los sitios de muestreo se seleccionaron en función de la unidad de vegetación que ocurren en las áreas de estudio; se aplicó este criterio considerando que la distribución de la fauna es afectada por la vegetación. Para ubicar los sitios de muestreo se realizó un recorrido preliminar (Capítulo IV). Así mismo se realizó la descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia y área del proyecto.

Análisis socioeconómico

Los datos que se presentan en el presente estudio fueron tomados de los Censos Generales de Población y Vivienda IX, X, XI y XII (1970, 1980, 1990, 2010) del estado de Nuevo León, editados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), además de información específica realizada por el gobierno de dicho estado, la cual fue consultada directamente en la página oficial en Internet (www.nuevoleon.gob.mx).

Identificación y evaluación de impactos ambientales

La metodología para la identificación de impactos ambientales considera, en una primera parte la técnica de la matriz de Leopold modificada; y en una segunda etapa, la evaluación de las interacciones identificadas en la matriz, utilizando una modificación de la propuesta metodológica de Bojorquez, *et. al.* (1998). La metodología utilizada comprende las siguientes etapas:

- Elaboración de una lista de las acciones relevantes que comprende el proyecto
- Elaboración de una lista de factores y componentes ambientales


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


- Identificación de interacciones ambientales
- Asignación de categorías de impactos
- Cálculo de índices
- Significancia de impacto
- Construcción de matrices de resultados (matriz cribada)
- Descripción de los impactos identificados por etapa del proyecto
- Balance de impacto

La información a detalle de cada una de las etapas se describe en el Capítulo V. Identificación y evaluación de impactos.

**Análisis de la vegetación**

**A) Parámetros ecológicos**

Con la información recabada durante el muestreo de vegetación, se calcularon los atributos de la vegetación, tales como densidad, dominancia y frecuencia de las especies localizadas dentro del área de estudio, y de esta manera poder obtener el Índice de Valor de Importancia Ecológica[1].

CONSULTA PÚBLICA

Para el cálculo de los atributos de la vegetación se utilizaron las siguientes fórmulas:

*1.- Abundancia relativa (Ar).-* Se refiere a la relación de la densidad de las especies comparado con un total existente[2,3].

$$\mathbf{Ar} = \frac{(\mathbf{n})(\mathbf{100})}{\mathbf{N}}$$

Dónde:
Ar= Abundancia relativa
n = No. de individuos de la especie
N = No. total de todas las especies

*2.- Dominancia relativa (Dr).-* Parámetro que da una idea del grado de participación de las especies en la comunidad[29,30].

$$\mathbf{D_r} = \frac{(\mathbf{A_e})(\mathbf{100})}{\mathbf{A_t}}$$

[1] Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974
[2] Heiseke *et al.*, 1985
[3] Franco *et al.*, 1991


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


Dónde:
Dr = Dominancia relativa
Ae = Área cubierta o área basal de cada especie
At = Área total de todas las especies

*3.- Frecuencia relativa (Fr).-* Parámetro que ofrece una idea de la distribución de las especies, siendo fundamental para conocer la estructura de la comunidad[4].

$$\mathbf{Fr} = \frac{(\mathbf{P_o})(\mathbf{100})}{\mathbf{N_{po}}}$$

Dónde:
Po = Número de parcelas con la especie
Npo = Número de parcelas muestreadas

4.- Índice de Valor importância (*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 en valores relativos. El índice corresponde a la suma de estos tres parámetros, siendo este valor el que revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal y un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente.

CONSULTA PÚBLICA

$$\boldsymbol{IVI = Ar + Dr + Fr}$$

Donde:
IVI = Índice de Valor de Importancia
Ar = Abundância relativa
Dr = Densidad relativa
Fr = Frecuencia relativa.

**B) Indice de diversidad de especies**

Existen más de 20 índices de diversidad, cada uno con sus ventajas y desventajas. Para este estudio se utilizó el ***Índice de Shannon - Wiener***, uno de los más frecuentes para determinar la diversidad de plantas de un determinado hábitat[5]. Para utilizar este índice, el muestreo debe ser aleatorio y todas las especies de una comunidad vegetal deben estar presentes en la muestra. El índice se calcula mediante la fórmula:

[4] Rocha, 1995
[5] Matteucci *et al*. 1974


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


$$H' = -\sum Pi * \ln Pi$$

Dónde:
H' = Índice de Shannon-Wiener;
S = Número de especies;
Pi = Abundancia relativa;

- **Índice de riqueza de especies.**

La riqueza se refiere al número de especies pertenecientes a un determinado grupo (plantas, animales, bacterias, hongos, mamíferos, árboles, etc.) existentes en un área determinada. Aunque existe una gran cantidad de índices de riqueza, cada uno con sus ventajas y desventajas, en este trabajo se utilizó el ***Índice de Margaleaf***, siendo el más adecuado para determinar la riqueza de especies para un determinado hábitat. Para utilizarlo, el muestreo debe ser también aleatorio y todas las especies de una comunidad vegetal deben estar presentes en la muestra. Este índice se calcula de la siguiente manera:

$$D_{Mg} = \frac{(S-1)}{Ln * N}$$

CONSULTA PÚBLICA

Donde:
S= Número de especies registradas;
N = Número de Indivíduos registrados;
Ln = Logaritmo natural.

**Formatos de muestreo de campo: flora y fauna silvestre.**

Se presentan los formatos utilizados en campo para los muestreos de flora y fauna silvestre en el área del proyecto y el área de influencia.


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



## FORMATO DE MUESTREO DE PLANTAS DE MATORRAL

| Sitio/ coordenada | Sp | $D_1$ | $D_2$ | $D_3$ | $C_1$ | $C_2$ | h | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

## UBICACIÓN GEOGRÁFICA PARA CADA ÁREA DE MUESTREO

| Número de parcela | Coordenadas | | Altitud (msnm) | No. de foto |
|---|---|---|---|---|
| | Latitud | Longitud | | |
| I | | | | |
| II | | | | |
| III | | | | |
| IV | | | | |
| V | | | | |
| VI | | | | |
| VII | | | | |
| VIII | | | | |
| IX | | | | |
| X | | | | |

**Observaciones**:_____

_____

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



## MUESTREO DE MAMÍFEROS

## MÉTODO DE ESTACIONES ODORÍFERAS

## HOJA DE REGISTRO

Fecha: _____/_____/_____

Lugar: _____

Coordenadas inicio: Norte _____ Oeste _____ Altitud _____ m.s.n.m.

Coordenadas final: Norte _____ Oeste _____ Hora de inicio_____ Hora de término_____

Tipo de vegetación:
_____

Condiciones climatológicas:
_____

Responsable
_____

| Estación | Especie | Observaciones |
|---|---|---|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



## MUESTREO DE AVES (CONTEO DE PUNTOS)

## HOJA DE REGISTRO

Fecha ____/____/_____

Lugar _____

Coordenadas inicio: Norte _____ Oeste _____ Altitud _____ m.s.n.m.

Coordenadas final: Norte _____ Oeste _____

Nombre del observador _____

Condiciones climáticas _____

Tipo de vegetación _____

| | | | < 30 minutos | | > 30 minutos | | Aves de paso | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Nº de punto** | **Hora** | **Especie** | **0-5** | **5-10** | **0-5** | **5-10** | **0-5** | **5-10** |
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | |

Observaciones:

_____

_____

_____

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**FORMATO PARA AVES TERRESTRES**

**TRANSECTO**

Fecha: ____/____/_____

Lugar: _____

Coordenadas Inicio: Norte _____ Oeste _____ Altitud _____ m.s.n.m.

Coordenadas Final: Norte _____ Oeste _____ Hora de inicio _____ Hora de término _____

Tipo de vegetación

_____

Condiciones climáticas

_____

Nombre del observador _____

| Nº tramo | Especie | Especies fuera del transecto |
|---|---|---|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |
| 11 | | |
| 12 | | |
| 13 | | |
| 14 | | |
| 15 | | |

Observaciones:

_____

_____

_____

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



**FORMATO DE MUESTREO DE MAMÍFEROS**

## MÉTODO DE TRANSECTO DIURNO

Fecha: ____/____/_____

Lugar: _____

Coordenadas Inicio: Norte _____ Oeste _____ Altitud _____ m.s.n.m.

Coordenadas Final: Norte _____ Oeste _____ Hora de inicio _____ Hora de término _____

Longitud del transecto _____ Ancho _____ m

Tipo de vegetación

_____

Condiciones climáticas

_____

Nombre del observador _____

| Especie | Tipo de vegetación | Observaciones |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



## FORMATO PARA REPTILES

Fecha: ____/____/_____

Lugar: _____

Coordenadas Inicio: Norte _____ Oeste _____ Altitud _____ m.s.n.m.

Coordenadas Final: Norte _____ Oeste _____ Hora de inicio _____ Hora de término _____

Longitud del transecto _____ Ancho _____ m

Tipo de vegetación

_____

Condiciones climáticas

_____

Nombre del observador _____

| Especie | Tipo de vegetación | Observaciones |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



## VIII.2. Otros Anexos

### Anexo Cartográfico.

Para la elaboración de la cartografía de la manifestación, se tomaron como base las cartas topográficas y de uso de suelo y vegetación editado y publicado por el INEGI en su carta G14C15, escala 1:50 000.

En este anexo se presenta la cartografía elaborada para el proyecto en una escala considerable respecto al proyecto de los siguientes temas:

1. Edafológica
2. Geología
3. Hidrología subterránea
4. Hidrología superficial
5. Topográfico
6. Vegetación

CONSULTA PÚBLICA

### Bases de datos y Análisis.

En el capítulo II y IV se presentan los resultados del análisis y/o trabajos de campo, así como las "estimaciones de volumen maderable".

### Estimaciones de índices para la cubierta vegetal.

En el capítulo IV se presentan los cálculos y análisis elaborados para la obtención de los índices de diversidad y riqueza de especies para el componente biótico evaluado (Flora y Fauna)

### Datos de campo

En el Capítulo IV se presentan las bases de datos de flora y fauna silvestre de los que fueron obtenidos los parámetros del muestreo florístico y faunístico.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


**Programa específico de Flora y Fauna Silvestre.**

Se presentará un Programa de Protección, Conservación y Rescate de Flora y Fauna Silvestre, que señalará las acciones derivadas del establecimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas para los componentes ambientales de flora y fauna.

**Anexo Fotográfico del polígono del proyecto.**

Durante los capítulos se presentan fotografías de las condiciones actuales del polígono del proyecto, así como del personal trabajando en los muestreos de campo e identificación de la problemática en el área del proyecto y su área de influencia, además de un Anexo Fotográfico de la flora y fauna silvestre registrada para el proyecto.

## VIII.3. Glosario de términos.

Dado que en el Contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental se utilizaron en su mayoría los mismos conceptos ya definidos en el Glosario de Términos que contiene la Guía para la presentación del Estudio; a continuación, se presenta un mínimo de términos no incluidos en el mismo.

CONSULTA PÚBLICA

**Áreas naturales protegidas:** Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

**Cambio de uso del suelo en terreno forestal:** La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.

**Fauna silvestre:** Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean.

**Flora silvestre:** Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

**Plano Georeferenciado:** Es aquél que se presenta en coordenadas UTM o geográficas, con precisión a décimas de segundo de cada punto de la poligonal de los predios, ubicándolos dentro de su respectiva cuenca y subcuenca hidrológica-forestal, con una escala mínima de 1:50,000, a fin de identificar su localización por entidad federativa y municipio.

**UTM:** La proyección Transversal Universal de Mercator, sistema utilizado para convertir coordenadas geográficas esféricas en coordenadas cartesianas planas.

CONSULTA PÚBLICA




CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


## VIII.4. Citas Bibliográficas.

Alanís, E., J. Jiménez, O. Aguirre, E. Treviño, E. Jurado y M. González. 2008a. Efecto del uso del suelo en la fitodiversidad del matorral espinoso tamaulipeco. Revista Ciencia UANL 11(1): 56–62.

Appanah, S., A. H. Gentry y J. V. LaFrankie. 1994. Liana diversity and species richness of Malaysian rain forest. Journal of Tropical Forest Science, 6(2): 116-123.

BOLFOR; Mostacedo, Bonifacio; Fredericksen, Todd S. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Santa Cruz, Bolivia.

Bojorquez-Tapia, L.-A. and Ortega-Rubio, A.. 1989. Análisis de técnicas de simulación cualitativa para la predicción del impacto ecológico. Ciencia 40: 71-78
Bojórquez-Tapia L. A., Ongay-Delhumeau E. (1992) Ecological Economics, Vol. 5, 197-211.

Bregman, J.I. and Mackenthun, K.M. (1992) Environmental Impact Statements, Lewis Publishers, London, UK.

SEMARNAT: Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Unidades Ambientales Biofísicas. Fichas Técnicas.

Gay García C., y Conde Álvarez C (2013). Vulnerabilidad y adaptación a los efectos del cambio climático en México. Fondo ambiental público del Gobierno del Distrito Federal, Conferencia Nacional de Gobernadores y Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal.
Disponible en: http://atlasclimatico.unam.mx/VulnerabilidadalCC/Vulnerabilidad/

Burns, T.J., E.L. Kick, D.A. Murray, and D.A. Murray. 1994. Demography, development, and deforestation in a world-system perspective. International Journal of Comparative Sociology 35, 221-239.


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


Canter L. W. (1991) Enviro Impact Assess Rev 11: 375-378.

Canter, Larry W. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. 2º Edición. Mc Graw Hill. 841 páginas.

Cassios, C. (1995) Methodology and Research on EIA, proceedings of the Third European Union Workshop organised on behalf of the European Commission, Brussels.

Challenger, A., y J. Soberón. 2008. Los ecosistemas terrestres, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad.Conabio, México, pp. 87-108.

Conabio 1998. La diversidad biológica de México: Estudio de País, 1998. Conabio, México.

CONSULTA PÚBLICA

Crowfoot, J. and Wondolleck, J. (1990), Enviromental Disputes: Community Involvemente in Conflict Resolution (Washington, DC: Island Press).

Espinosa, D., S. Ocegueda et al. 2008. El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp. 33-65.

Ezcurra, E. 1995. Los estudios de impacto ambiental: una revisión crítica Gaceta Ecológica (Nueva Época) 36:33–38.

FAO/UNESCO, 2006: Soil Information and International Union of Soil Sciences: Versión de la Base de Referencia para los Suelos del Mundo.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna mexicana. Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes, y nuevas especies. Carnegie Museum of Natural History, Pittsburgh.

García, E., 1988, Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen, México.

Gómez, A. 2000. Evaluación de áreas forestales de matorral utilizando un inventario multifásico. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares, NL, México. 62 p.

ICB; Quiñonez, Miroslava; Mendoza, Gabriela. 2009. Manual de Prácticas Ecología de Comunidades. Cd. Juarez, Chihuahua, Méx.

INEGI, 1981 Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, escala 1:250,000.
INEGI, 2000 XII Censo General de Población y Vivienda.
INEGI, 2005 II Conteo de Población y Vivienda.
INEGI, 2010 Censo de Población y Vivienda.
Portal de geoinformación. CONABIO, Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad.

SIATL. Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas.INEGI. http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/#

Visor de Atlas de Riesgo para el Estado de Nuevo Leon: Primera y Segunda Etapa. http://www.nl.gob.mx/servicios/visor-del-atlas-de-riesgo-para-el-estado-de-nuevo-leon-primera-etapa

CONSULTA PÚBLICA


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


Lawrence, Chenesy Luis (1993) Lecciones sobre desarrollo sustentable, Venezuela, Ediciones Fundambiente. 81 p. Morris, P. and R. Therivel (Ed), 1995. Methods of Environmental Impact Assessment. UCL Press Ltd.; London).

Matteucci, S.D.; A. Colma y L. Pla. 1978. Análisis de la vegetación y el ambiente de la zona semiárida de Falcón: I. Premisas metodológicas y técnicas utilizadas. XXVIII Convención Anual de AsoVAC (Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia) Maracay, Venezuela. Noviembre 1978. Acta Científica Venezolana 29 (Resúmenes de las Comunicaciones Libres): 40.

Matteucci, S.; Colma, A. 1982, Metodología para el estudio de la vegetación. OEA, Washington, D. C. 169 pp.

Navar, J., E. Mendez, A. Najera, J. Graciano, V. Dale y B. 2004. Parresol. Biomass equations for shrub species of Tamaulipan thornscrub of North-eastern México. Journal of Arid Enviroments 59: 657-674.

CONSULTA PÚBLICA

Perovic, P., C. Trucco, A. Tálamo, V. Quiroga, D. Ramallo, A. Lacci, A. Baungardner y F. Mohr. 2008. Guía técnica para el monitoreo de la biodiversidad. Programa de Monitoreo de Biodiversidad - Parque Nacional Copo, Parque y Reserva Provincial Copo, y Zona de Amortiguamiento. APN/GEF/BIRF. Salta, Argentina.

Ralph, C. John; Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin, Thomas E.; DeSante, David F; Milá, Borja. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR- 159. Albany,CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.

Romahn, C.; Ramírez, M. H.; Treviño, G. J. 1994. "Dendrometría" Universidad Autónoma Chapingo. México.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


Ruiz, L. 2005. Caracterización estructural del matorral espinoso tamaulipeco. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares, NL, México. pp 87–93.

Saenz, J. 2003. Plan de seguimiento ambiental del parque eólico Sos delRey Católico. Informe Anual 2002.

Sarukhán, J., Soberón J. y Larson-Guerra J. 1996. Biological Conservation in a High Beta-diversity Country en La diversidad biológica de México: Estudio de País, 1998. Conabio, México.

Shrader-Frechette, K., y E. McCoy. 1993. Method in Ecology. Nueva York: Cambridge University Press.

Selem-Salas, C., MacSwiney, C. y Hernandez, S. 2011. Técnicas de Muestreo para Manejadores de Recursos Naturales. F. Bautista, J.L. Palacio y H. Delfín (Eds.) Centro de Investigaciones de Geografía Ambiental, UNAM. p.351-384. México, D.F.

Ugalde, Luis A. Conceptos Básicos de Madera. Centro Agronomico de Investigacion y Enseñanza, CATIE. Turrialba, Costa Rica.

Wathern P (ed). (1992). Environmental Impact Assement: Theory and Practice. New York, John Wiley and Sons.

Williams, M.S, P. L. Patterson, and H. T. Mowrer. 2003. Comparison of ground sampling methods for estimating canopy cover. Forest Sci. 49(2): 235-245.

Wilson E. 1998. Life cycle inventory tools in Pamplona. Warmer Bulletin; 58: 13-15.

Aranda, Marcelo. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO. México.


CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA


Alanís Flores, Glafiro. 2007. El Valor de Nuestras Plantas. Gobierno del Estado de Nuevo León. México.

Alanís Flores, Glafiro et al. 1996. Flora Representativa de Chipinque: Flores y Helechos. Universidad Autónoma de Nuevo León. Mexico.

Alanís Flores, Glafiro & González Alvarez, Marcela. 2010. Uso de los Magueyes en Nuevo León. Universidad Autónoma de Nuevo León. México.

Alanís Flores, Glafiro J., Cano y Cano, Gerónimo., Rovalo Merino, Magdalena. 1996. Vegetación y Flora de Nuevo León, Una Guia Botánico-Ecológica. Impresora Monterrey. México.

Alanís Flores, Glafiro J. & González Alanís, Diego. 2003. Flora Nativa Ornamental para el Área Metropolitana de Monterrey. Universidad Autónoma de Nuevo León. México.

CONSULTA PÚBLICA

Bologna, Gianfranco. 1978. Guía de Aves. Grijalbo. España.

Ceballos, Gerardo & Márquez Valdelamar, Laura. 2000 Las Aves de México en Peligro de Extinción. CONABIO.

Ceballos, Gerardo & Oliva, Giselle. Los Mamíferos Silvestres de México. 2005. CONABIO. México.

Chessi, Edmund. 1998. El Mundo de las Plantas Peligrosas. Ultramar Editores. España.

Ciudad de México. 2000. Manual Técnico para la Poda, Derribo y Trasplante de Árboles y Arbustos de la Ciudad de México. Impresora Deseret. México.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



Dickinson, Nate. 1993. Sentido Común en el Manejo de Fauna Silvestre. PROFAUNA A. C. México.

Donato , Davide & Zanovello, Carlo. 2011. Epithelantha 2011.Cactus. Italia.

Estrada, A. Eduardo & Marroquín de la Fuente, Jorge S. Leguminosas en el Centro-Sur de Nuevo León. Facultad de Ciencias Forestales U. A. N. L. México.

Everitt, James H., Drawe D. Lynn., Lonard, Robert I. 1999. Field Guide to the Broad-Leaved Herbaceous Plants of South Texas. Texas Tech University Press. EUA.

Everitt, James H., Drawe D. Lynn., Lonard, Robert I. 2002. Trees, Shrubs & Cacti of South Texas. Texas Tech University Press. EUA.

Foroughbakhch Pournavab, Rahim, Torres Cepeda, Teresa E., Alvarado Vázquez, Marco A. 2004. Tópicos Selectos de Botánica. Universidad Autónoma de Nuevo León.

Gloria Hernández, Gilberto., Pérez Romero, Luis., López González, Juan J. 1997. Plantas de Pastizales y Bosques. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". México.

Jones, Lawrence C. & Lovich, Robert E. 2009.Lizards of the American Southwest. Rio Nuevo Publishers. Korea.

Kunte, Libor & Subik, Rudolf. 2004. La Enciclopedia de los Cactus. Editorial LIBSA. España.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



Lemos Espinal, Julio A. & Smith, Hobart M. 2008. Anfibios y Reptiles del estado de Coahuila, México. CONABIO. México.

Lemos Espinal, Julio A., Smith, Hobart M., Dixon, James R., Cruz, Alexander. 2015. Anfibios y Reptiles de Sonora, Chihuahua y Coahuila, México. CONABIO. México.

Lebgue Keleng, Toutcha & Quintana Martínez, Gustavo. 2013. Cactáceas de Chihuahua. Gobierno del Estado de Chihuahua. México.

López, Citlatli., Chanfón, Susana., Segura, Gerardo. 2005. La riqueza de los bosques mexicanos: más allá de la madera. Experiencias de comunidades rurales. SEMARNAT. México.

Mansourian, Stephanie., Vallauri, Daniel., Dudley, Nigel. 1986. Forest Restoration in Landscapes. Springer. EUA.

Martínez Fernández, José M., González Botello, Miguel A. 2009. Cactáceas y Suculentas del Noreste de México, Muestra Fotográfica. Universidad Autónoma de Nuevo León. México.

Reader´s Digest. 1987. Plantas Medicinales, Virtudes insospechadas de plantas conocidas. Selecciones de Reader´s Digest. México.

Rzedowski, Jerzy. 1998. Vegetación de México. Limusa Noriega Editores. México.

Stebbins Robert C. 2003. Western Reptiles and Amphibians. Peterson Field Guides. Singapore.



CONSULTA PÚBLICA