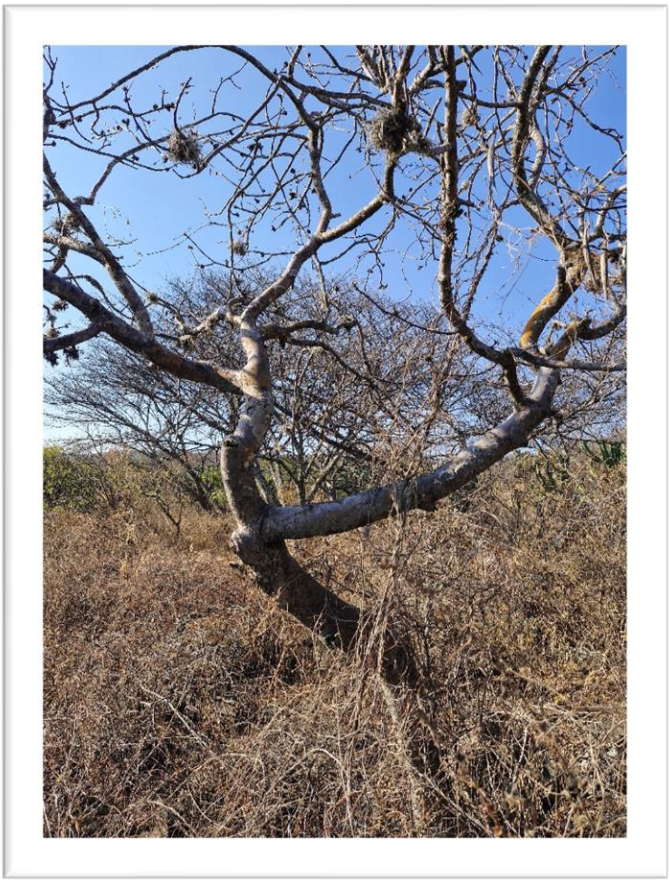


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR SIN RIESGO, POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES.

Proyecto: Desarrollo Habitacional "Reserva La Noria Noria", Mpio. de Huimilpan, Qro.

Capítulo I

Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental

De conformidad con el Inciso O) del artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, respecto del proyecto Desarrollo Habitacional "Reserva La Noria", Mpio. de Huimilpan, Qro.

Elaborado por: MPL José Noé Silva Olvera

Mayo de 2026

ÍNDICE GENERAL

DESCRIPCIÓN			PÁG.
I	**DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**		3
I.1	Datos generales del proyecto		3
	I.1.1	Nombre del proyecto	3
	I.1.2	Ubicación del proyecto	3
	I.1.3	Duración del proyecto	3
I.2	Datos generales del promovente		4
	I.2.1	Nombre o razón social	4
	I.2.2	Registro federal de contribuyentes del promovente	4
	I.2.3	Nombre y cargo del representante legal	4
	I.2.4	Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	4
	I.2.5	Nombre del responsable técnico del estudio	4

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

Se presenta Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P sin riesgo), respecto de los trabajos necesarios para ejecutar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el proyecto denominado Fraccionamiento "Reserva La Noria", el cual consiste, como ya se señaló, en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el desarrollo de un fraccionamiento habitacional, situado en el en el municipio de Huimilpan, Querétaro.

Es preciso señalar que a la par de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se presentará un Estudio Técnico Justificativo, en su modalidad particular, sin riesgo, por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Finalmente, se cuenta documento que acredita la propiedad del terreno, mediante copia del título de propiedad No. 8036 de fecha 12 de noviembre de 2014 a favor de Rocío Barcena Basurto, inscrito en el registro Público de la Propiedad y del Comercio, Subdirección Amealco bajo el Folio Inmobiliario No. 27865/0001 de fecha 5 de mayo de 2015 (**anexo Fracción I**).

I.1. Datos generales del proyecto.

I.1.1. Nombre del proyecto

Nombre del Proyecto: *Desarrollo Habitacional "Reserva La Noria Noria".*

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto denominado Fraccionamiento "Reserva La Noria", el cual consiste, como ya se señaló, en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el desarrollo de un fraccionamiento habitacional, situado en el en el municipio de Huimilpan, Querétaro.

I.1.3. Duración del proyecto

El programa de trabajo correspondiente a las obras y/o actividades del proyecto que nos ocupa, se presenta de forma calendarizada y para toda la vida útil del proyecto. Se considerarán las etapas y tiempos para el cumplimiento de las medidas ambientales propuestas, las cuales son incluidas como parte de la vida útil del proyecto. La vida útil del proyecto se contempla Indefinida, por tratarse de un proyecto habitacional. Para efectos de programación y seguimiento del proyecto se calendarizan 14 años, de los cuales se emplearán 18 meses para las actividades de Cambio de Uso de Suelo.

I.2. Datos generales del promovente.

I.2.1. Nombre o razón social

Rocío Bárcena Basurto

I.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

Rocío Bárcena Basurto, Representante Legal

I.2.4. Dirección del promovente/representante legal para recibir u oír notificaciones.

I.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio

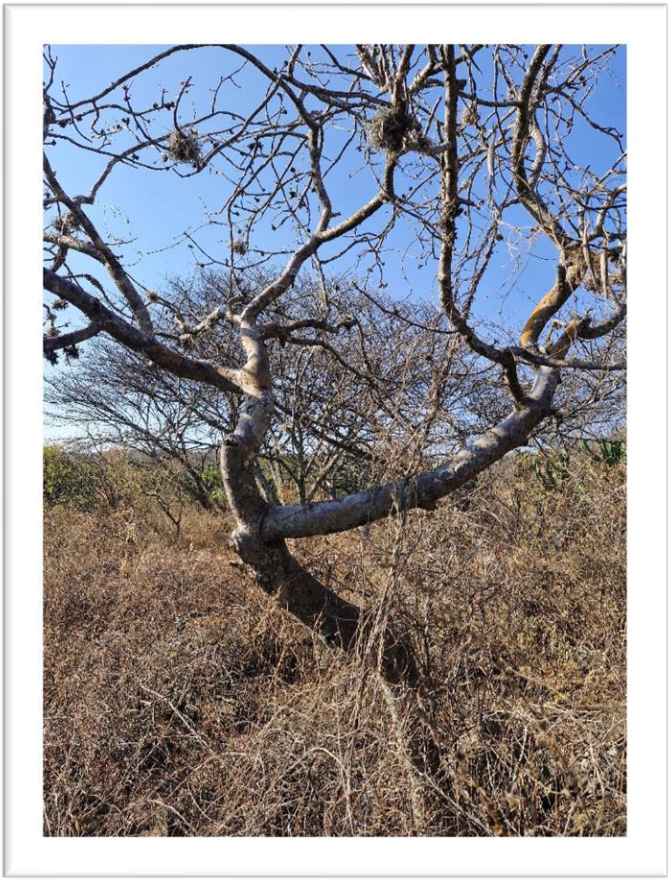
Elaborado por: MPL José Noé Silva Olvera

Correo Electrónico sg.ambiental@yahoo.com.mx

Cédulas Profesionales:

Profesión — No. de Cédula Profesional

- Licenciatura como Químico Farmacéutico Biólogo
- Maestría en Planeación y Administración Ambiental
- Licenciatura en Derecho



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR SIN RIESGO, POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES.

Proyecto: Desarrollo Habitacional "Reserva La Noria Noria", Mpio. de Huimilpan, Qro.

Capítulo II: Descripción del Proyecto

De conformidad con el Inciso O) del artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, respecto del proyecto Desarrollo Habitacional "Reserva La Noria", Mpio. de Huimilpan, Qro.

Elaborado por: MPL José Noé Silva Olvera

Mayo de 2026

ÍNDICE GENERAL

DESCRIPCIÓN **PÁG.**

I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 4
1.1. Información general del proyecto 4
1.1.1. Naturaleza del proyecto 4
1.1.2. Ubicación y dimensiones del proyecto 5
1.1.3. Inversión requerida 8
1.1.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 8
1.2 Características particulares del proyecto. 9
1.2.1 Programa de trabajo. 9
1.2.2 Representación gráfica local. 12
1.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción. 12
1.2.4 Etapa de construcción 19
1.2.5 Etapa de operación y mantenimiento 26
1.2.6 Etapa de abandono del sitio 27
1.2.7 Utilización de explosivos 29
1.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. 29
1.2.9 Generación de gases de efecto invernadero. 42

Índice de Figuras

DESCRIPCIÓN **PÁG.**

Figura 1. Representación gráfica local. 12
Figura 2. Representación gráfica local, seguimiento. 12
Figura 3. Ejemplo de las actividades que componen el PVA. 14
Figura 4.Ejemplo de señalización y vallado. 15
Figura 5. Desmonte. 16
Figura 6. Despalme. 17
Figura 7. Limpieza del terreno. 18
Figura 8. Dimensiones de Zanja para tuberías. 22

Figura 9. Descarga domiciliaria a PVC con silleta universal mecánica tipo clip. 22

Figura 10. Detalle de construcción del drenaje sanitario pozo de visita tipo común, caída adosada y caída libre. 23

Figura 11. Detalle de toma domiciliaria externa sin comunicación remota. 24

Figura 12. Dimensiones y plantillas para el alojamiento de tubería de agua potable. 24

Figura 13. Señalización y Nomenclatura del proyecto. 26

Figura 14. Esquema del Almacén de residuos. 38

Figura 15. Almacenaje de los Residuos Peligrosos. 40

Índice de Tablas

DESCRIPCIÓN **PÁG.**

Tabla 1. Diagrama de Gantt del programa de trabajo. 9

Tabla 2. Clasificación de residuos sólidos no peligrosos. 29

Tabla 3. Características de los residuos CRETIB. 30

Tabla 4. Categoría de los residuos peligrosos. 32

Tabla 5. Generación de residuos durante la etapa de preparación y construcción. 34

Tabla 6. Generación de residuos durante la etapa de operación y mantenimiento. 35

Tabla 7. Gases de efecto invernadero. 42

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El uso que se pretende dar a los terrenos ahora cubiertos de vegetación forestal será principalmente como áreas verdes y la parte norte será habitable con lotes unifamiliares y vialidades que conforman el Fraccionamiento "Reserva La Noria" el mismo está diseñado con espacios en los cuales se alojará la infraestructura que asegure la correcta operación del proyecto. Dado que el área de desarrollo del proyecto se encuentra relativamente cercana con otras zonas que se encuentran en construcción y desarrollo actualmente, es viable la extensión de la infraestructura existente, tanto de electricidad, agua potable, drenaje y otros servicios como el telefónico, por lo que no se prevé dificultad para proveer los servicios mencionados para el fraccionamiento.

Para definir el trazo del proyecto se tomó en consideración la zonificación y los diferentes usos de suelo y vegetación presentes en la trayectoria, procurando afectar en menor grado el ambiente natural. La topografía del trazo seleccionado se consideró que sea lo menos accidentado y lo más accesible posible, lo cual implica menor cantidad de movimiento de tierra y reducción en los niveles reales de erosión y arrastre de sedimentos, así como menor afectación de los recursos naturales. Optimizar al máximo la infraestructura de caminos. Esto también implica la mínima apertura de nuevas vías de comunicación con sus consecuentes daños al entorno natural mediante la pérdida de vegetación, suelo y la reducción de áreas de infiltración de agua.

1.1. Información general del proyecto

1.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto Fraccionamiento "Reserva La Noria", se localiza en las inmediaciones del Municipio de Huimilpan, en el Estado de Querétaro, con una superficie para el desarrollo del proyecto de lotificación de 41,789.58 m^2, una superficie de vialidades y banquetas de 10,548.50 m^2, área de donación 5,561.14 m^2; adicionales a 2,237.41 m^2 que se respetarán como zona federal, por lo que no se presentarán afectaciones a cauces o corrientes de agua.

El fraccionamiento consistirá en la venta de lotes, por lo que la vegetación adicional al trazo de banquetas quedará intacta, y corresponderá al particular realizar las maniobras de despalme y limpieza. Durante todo momento se respetará en la manera de lo posible las especies nativas de la zona. Dentro del proyecto se tiene considerado el establecimiento de áreas verdes y/o áreas de donación, donde se procurará la conservación de especies nativas, que sirvan en gran parte como amortiguamiento para los factores ambientales del predio.

1.1.2. Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto Fraccionamiento "Reserva La Noria", se localiza en las inmediaciones del Municipio de Huimilpan, en el Estado de Querétaro, con una superficie para el desarrollo del proyecto de lotificación de 41,789.58 m^2, una superficie de vialidades y banquetas de 10,548.50 m^2, área de donación 5,561.14 m^2; adicionales a 2,237.41 m^2 que se respetarán como zona federal, por lo que no se presentarán afectaciones a cauces o corrientes de agua.

Con un total de **4-17-89.58 Has.**, se conforma el polígono total del predio en estudio. El fraccionamiento "Reserva La Noria" estará formado por 6 manzanas con un total de 126 lotes (107 lotes unifamiliares y 9 lotes condominales) la urbanización del fraccionamiento será de forma progresiva por lo cual estará dividida en 3 etapas de 6 meses cada una, teniendo un total de 18 meses.

El proyecto principalmente consiste en el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en un área de **12053.76460590 ha**, lo que representa el **28.93%** de la superficie del predio; el resto de la superficie no sustenta vegetación forestal y ocupa un área de **12053.76460590 m^2**, lo que representa el **71.07%** de la superficie del predio.

A continuación, se presentan los cuadros de construcción previstos para el desarrollo del fraccionamiento "Reserva La Noria".

TABLA GENERAL DE SUPERFICIES POR MANZANA

MZA	HABITACIONAL (m2)				DONACIONES (m		INFRAESTRUCTURA / SERVICIOS	DERECHOS DE VÍA / RESTRICCIONES	VIALIDADES (ARROYO Y BANQUETA)	No. VIVIENDAS	No. LOTES
	UNIFAMILIAR		CONDOMINAL		COMERCIO Y SERVICIOS	ÁREA VERDE					
	Superficie	Viviendas	Superficie	Viviendas	Superficie	Superficie	Superficie	Superficie	Superficie		
1	-	-	4,570.890	50	524.310	5,301.010		2,237.410	1,836.760	50	12
2	5,966.070	37	774.770	8	498.780				2,262.360	45	41
3	3,520.000	22				155.720			1,911.160	22	23
4	3,840.000	24				104.410			2,011.920	24	25
5	3,866.490	24							1,978.700	24	24
6							97.510		331.310	-	1
TOTAL	**17,192.560**	**107**	**5,345.660**	**58**	**1,023.090**	**5,561.14**	**97.510**	**2,237.410**	**10,332.210**	**165**	**126**

TABLA GENERAL DE SUPERFICIES DEL FRACCIONAMIENTO

USO		SUPERFICIE (m2)	No. VIVIENDAS	No. De LOTES	%
HABITACIONAL	UNIFAMILIAR	17,192.560	107	107	41.141%
	CONDOMINAL	5,345.660	58	9	12.792%
COMERCIAL	COMERCIO Y SERVICIOS	1,023.090		4	2.448%
DONACIONES	ÁREA VERDE	5,561.140		4	13.307%
INFRAESTRUCTURA / SERVICIOS		97.510		1	0.233%
RESTRICCIÓN CONAGUA		2,237.410		1	5.354%
VIALIDADES (ARROYO Y BANQUETAS)		10,332.210	-	-	24.724%
	TOTAL	**41,789.580**	**165.000**	**126.000**	**100.000%**

Área que será afectada: El área que será afectada corresponde al total de la superficie

del predio, es decir, **4.177742 ha**, de los cuales **1.20537646059 ha** corresponden a vegetación forestal. La ubicación de las superficies antes descritas se muestra en los planos anexos, al presente estudio.

A continuación, se presentan los cuadros de construcción del predio de interés, así como del área que se afectará con las obras de cambio de uso de suelo:

X	Y	Vértice
356549.643322	2268194.24858	1
356458.481561	2268195.34305	2
356426.952630	2268193.59655	3
356438.854791	2268105.52677	4
356429.215467	2268026.17522	5
356431.872138	2267985.49891	6
356370.672977	2268235.89101	7
356543.899846	2268229.84300	8
356549.643322	2268194.24858	9

Cuadro de construcción de la superficie total del predio (**4.177742 ha**)

COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 13 N				
No	POLIGONO	SUPERFICIE (Ha)	X	Y
1	AREA DE PROYECTO	3.658861	708311.102	2507641.47
2	AREA DE PROYECTO	3.658861	708341.196	2507646.77
3	AREA DE PROYECTO	3.658861	708341.196	2507667.77
4	AREA DE PROYECTO	3.658861	708402.86	2507678.83
5	AREA DE PROYECTO	3.658861	708473.14	2507685.43
6	AREA DE PROYECTO	3.658861	708424.762	2507405.95
7	AREA DE PROYECTO	3.658861	708305.004	2507413.56

Áreas solicitadas para el Cambio de Uso del Suelo

Se solicita el cambio de uso de suelo en terrenos forestales - CUSTF en un área de 1.20537646059 ha (12053.7646059 m^2), para realizar las actividades antes descritas y modificar la vegetación natural de VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA (VSA/SBC), a infraestructura para el desarrollo del Desarrollo Habitacional "Reserva de la Noria", Mpio. de Huimilpan, Qro.

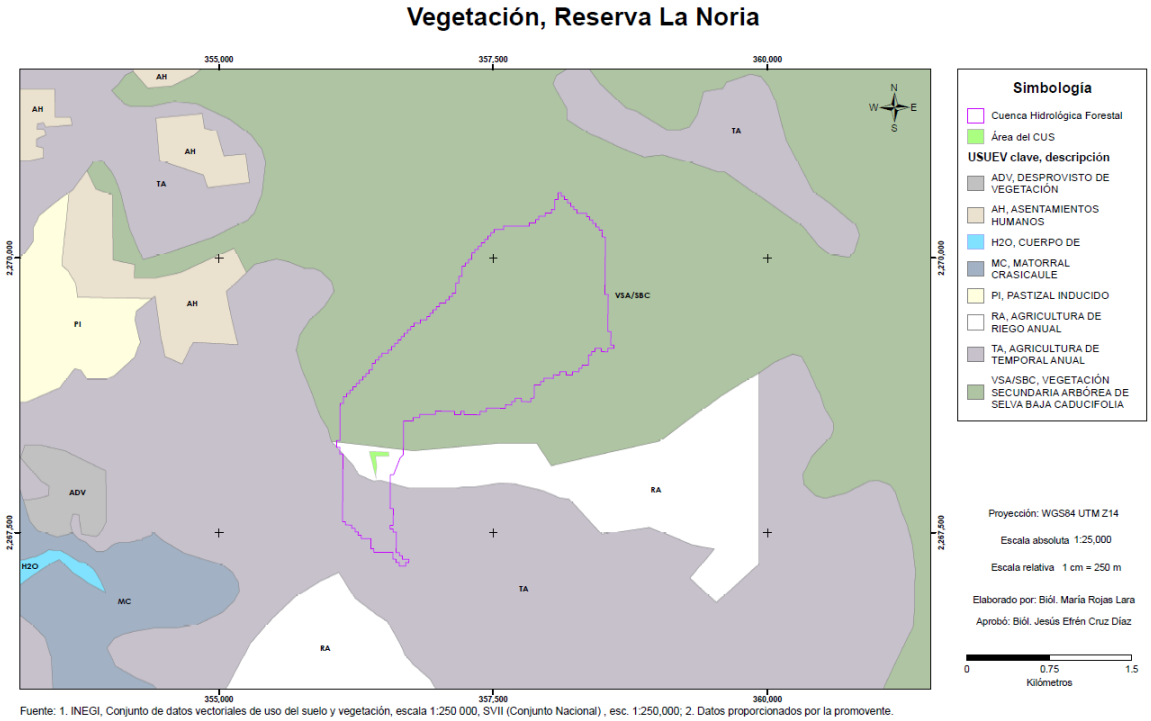
Tipo de Superficie	m^2	ha	Superficie del proyecto en %
Área con CUS	12053.7646059	1.20537646059	100
Área sin CUS	0	0	0
Área total del Proyecto	**12053.7646059**	**1.20537646059**	**100**

El área del CUS está formada por 1 polígono de acuerdo a las siguientes coordenadas:

Tabla 9: Las coordenadas del polígono del CUS

x	y	Vértice
356549.643322	2268194.24858	1
356458.481561	2268195.34305	2
356426.952630	2268193.59655	3
356438.854791	2268105.52677	4
356429.215467	2268026.17522	5
356431.872138	2267985.49891	6
356370.672977	2268235.89101	7
356543.899846	2268229.84300	8
356549.643322	2268194.24858	9

Figura 12: Tipos de Uso de suelo y vegetación del Área del Proyecto. Fuente INEGI datos vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII.



Fuente: 1. INEGI, Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación, escala 1:250 000, SVII (Conjunto Nacional) , esc. 1:250,000; 2. Datos proporcionados por la promovente.

1.1.3. Inversión requerida

Se considera una inversión de $22, 019, 000.00

1.1.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El tipo de actividades que se llevarán a cabo en el Proyecto Habitacional "Reserva La Noria" son del tipo civil y están enmarcadas en rutinas que involucran el movimiento de tierras y materiales. La promovente estará a cargo de la construcción de todas las obras.

Es preciso señalar que se cuenta con una disponibilidad de servicios básicos, tales como vías de acceso hasta el área del proyecto; disponibilidad de agua potable en la zona, la cual, durante la etapa de construcción, será transportada en pipas y se almacenará en contenedores para tal fin; se tiene acceso a energía eléctrica a través de la red de la Comisión Federal de Electricidad; finalmente se tiene servicio de recolección de residuos sólidos urbanos en el área del proyecto.

Respecto a los servicios de apoyo, es preciso señalar que toda vez que no se generarán aguas residuales sanitarias y/o de proceso, no se requiere del tratamiento de aguas. Se contratarán servicios sanitarios móviles, los cuales serán mantenidos en óptimas condiciones por algún prestador de servicios autorizado. No se requieren líneas telefónicas, pues existe señal de telefonía celular y acceso a internet vía modem inalámbrico. Finalmente, existen servicios de venta de combustibles en la zona del proyecto, por lo que no se requerirá el almacenamiento de combustibles.

No se requieren servicios de urbanización y/o servicios adicionales a los señalados en párrafos anteriores.

El terreno objeto del presente ETJ, se sitúa en una zona considerada como de "vocación forestal", por tal motivo se pretende realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales a fraccionamiento habitacional y se estima una duración de vida útil del proyecto **Indefinida**.

Las etapas de aprovechamiento estarán determinadas por la frecuencia de trabajo de las acometidas en cada sección del fraccionamiento habitacional, mismo que será cortando en dirección este-oeste, perpendicularmente a las curvas a nivel del terreno, pudiendo variar la orientación del embate conforme lo marque las condiciones del terreno y se vayan concluyendo las manzanas consideradas.

La recuperación de la inversión económica del Fraccionamiento "Reserva La Noria" está considerada en un tiempo aproximado de 2 años, con una generación de empleo de 10 a 15 trabajadores por jornada de trabajo.

1.2 Características particulares del proyecto.

1.2.1 Programa de trabajo.

Actividad	Programa de trabajo para las obras y actividades a desarrollar durante el CUSTF.																		
	Semestre 1[1]			Semestre 2			Semestre 3			Semestre 4			Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3							
Actividades durante la PREPARACIÓN del sitio																			
a) Delimitación de áreas sujetas a CUSTF																			
b) Señalización de vegetación a remover																			
c) Rescate de vegetación nativa de todo el predio																			
d) Mantenimiento de vegetación nativa que incluye; riegos, podas, fertilización, control de plagas y enfermedades.																			
e) Colecta de mantillo para usarlo en el área de restauración																			
f) Rescate y reubicación de vegetación nativa rescatada																			
g) Rescate y reubicación de fauna silvestre previo al desmonte																			

[1] Los semestres se han dividido en 3 bimestres.

Actividad	Programa de trabajo para las obras y actividades a desarrollar durante el CUSTF.																		
	Semestre 1[1]			Semestre 2			Semestre 3			Semestre 4			Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3							
h) Desmonte																			
i) Despalme del suelo																			
j) Rescate de fauna silvestre durante el despalme																			
Actividades durante la CONSTRUCCIÓN del proyecto																			
k) Trazo del proyecto, nivelación y compactación																			
l) Lotificación e introducción de servicios																			
m) Rescate de fauna silvestre durante la etapa de construcción																			
0) Riegos de auxilio a la vegetación reubicada																			
p) Control de plagas y enfermedades a la vegetación reubicada																			
q) Protección contra incendios																			
r) Supervisión ambiental																			
Operación del Proyecto																			

Actividad	Programa de trabajo para las obras y actividades a desarrollar durante el CUSTF.																		
	Semestre 1[1]			Semestre 2			Semestre 3			Semestre 4			Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3							
s) Funcionamiento del fraccionamiento "Reserva La Noria".																			
Abandono del Proyecto																			
t) Obras de estabilización y restauración.																			
u)Entrega de informe final																			

Tabla 1. Diagrama de Gantt del programa de trabajo.

1.2.2 Representación gráfica local.



Figura 1. Representación gráfica local.



Figura 2. Representación gráfica local, seguimiento.

1.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción.

Etapa de preparación

Luego de realizar los recorridos de medición y trazo de los límites y vértices para alojar las vialidades del proyecto, se procede a las acciones de preparación del sitio que consisten en el desmonte y limpieza del sitio.

- ⇒ Trazo y nivelación: Este trabajo se realiza con equipo de topografía que incluye: Estación total SOKKIA y equipo manual de apoyo, así como materiales para el señalamiento como: madera, clavo y pintura.
- ⇒ Desmonte, despalme y limpieza del sitio: Consiste en la remoción y retiro de la vegetación en la superficie propuesta, se utilizará un Tractor Topador D8T o en su caso retiro manual. La remoción se deberá llevar a cabo de manera gradual para no dejar expuesto el suelo descubierto y no promover procesos erosivos; la vegetación con características especiales será rescatada y reubicada dentro de la superficie que el promovente destine para ello. La superficie para desmontar para la construcción de las vialidades es de 10,332.210 m^2, ya que no se requieren espacios adicionales. El desmonte para el campamento y almacén no se requiere ya que será establecido fuera de la superficie de estudio, en un punto cercano a los accesos viales actuales para evitar movimientos, acarreos y caminos de acceso adicionales.
- ⇒ Despalme: Esta actividad es consecuencia de la anteriormente descrita y consiste principalmente en la remoción de la capa de suelo que servía de sostén a la vegetación eliminada durante el desmonte; el suelo será depositado inicialmente en las áreas verdes para formar la capa edáfica que será receptora de vegetación, la remoción del suelo se realizará de manera gradual al igual que la vegetación y estará dada en función del avance de la etapa de construcción.

Estas actividades son las de mayor impacto negativo sobre el ambiente y medidas preventivas y correctivas serán entre otras, el rescate de individuos de especies sobresalientes para su reubicación en su caso y el retiro oportuno y adecuado del resto de la vegetación de despalme (combustible), para su disposición en sitios autorizados o bien, manejo mecánico con astilladora para incorporar los residuos vegetales triturados como mejoradores de suelo removido a las áreas verdes del proyecto. Debido al trazo del proyecto y a las condiciones topográficas del sitio, las vialidades se conforman de manera paralela a la topografía natural por lo que no se esperan movimientos de tierra significativos. Esta actividad podrá aprovechar y acumular material, para su utilización en la conformación de áreas verdes.

Programa de vigilancia ambiental (PVA)

Este Programa se diseñó para la aplicación de las buenas prácticas ambientales, medidas de mitigación y para la supervisión ambiental del proyecto; por lo tanto, funcionará desde la etapa de preparación hasta la etapa de operación.

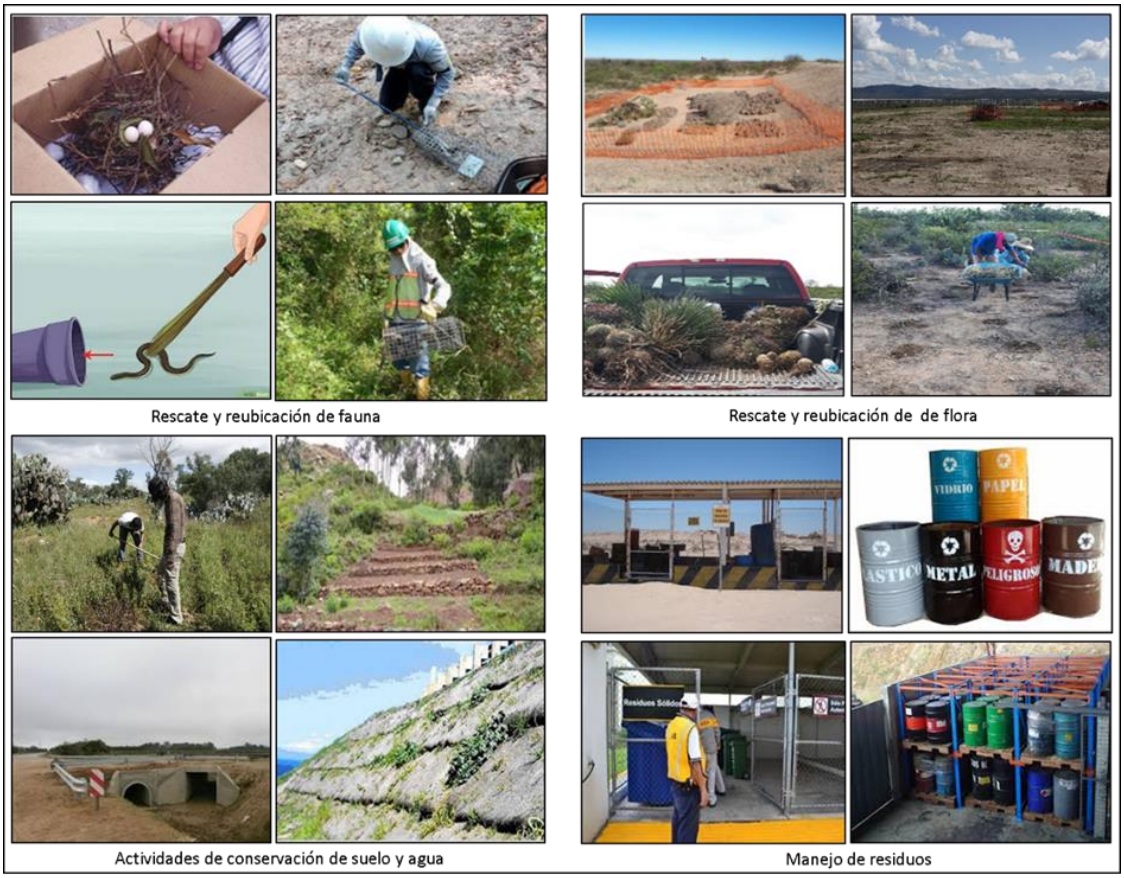


Figura 3. Ejemplo de las actividades que componen el PVA.
Fuente: Elaboración propia con base en diversas fuentes de internet.

Señalización

Se llevará a cabo la señalización del área del proyecto, por medio de letreros grandes, visibles y llamativos, que serán colocados en las áreas de trabajo, con el fin de restringir el paso de personas ajenas al proyecto y prevenir accidentes.

Colocación del vallado

Se colocará una cerca de seguridad para evitar la entrada de personas ajenas al proyecto y protección de este. El vallado estará formado por postes tubulares con un diámetro de 6" y 8" para colocar la malla plástica color naranja. Se prevé una puerta para la entrada y salida de personas y material al proyecto.



Figura 4.Ejemplo de señalización y vallado.

Desmonte y despalme

El desmonte y despalme, es la actividad que antecede a todas las operaciones de construcción y consiste en retirar y transportar todo el pasto grueso, arbustos, árboles, matorrales y los primeros 30 cm de suelo. Para estos trabajos se calcula un plazo de seis (6) meses. Estas acciones se llevarán a cabo paulatinamente y solo en el área autorizada.

Desmonte

El retiro de la vegetación se realizará de manera manual y mecánica con maquinaria pesada. En ningún caso se utilizarán sustancias químicas, explosivos o fuego para dicha actividad. Los residuos vegetales generados por esta actividad se trasladarán a un sitio de confinamiento temporal para ser triturado, mezclado y posteriormente utilizado en labores de reforestación.



Figura 5. Desmonte.

Despalme

Este proceso se realizará posterior al desmonte. El material resultante será colocado en montículos para que esté disponible para labores de relleno y de restauración. Se utilizará maquinaria como hojas topadoras y moto-conformadoras, según los requerimientos de los trabajos a realizar. No se usarán productos químicos ni fuego para dicha actividad. El material producto del despalme será acopiado dentro del predio.

En los lugares que requieren despalme del terreno, se realizará a una profundidad de 30 cm; confinándolo en lugares donde no interfieran en las labores normales de trabajo. Posteriormente se revolverá con la cubierta vegetal presente en el predio.



Figura 6. Despalme.

Limpieza del terreno

La limpieza del lugar (material de desmonte y despalme) consiste en eliminar y transportar todo el pasto grueso, arbustos, árboles y herbáceas, en general todo el material vegetal del lugar del proyecto, y almacenarlo con el material producto del desmonte ambos se revolverán para ser incorporado al suelo en las áreas destinadas a la reforestación.

También se recolectará y clasificará toda la basura que pudiese encontrarse en el lugar, depositándola en recipientes con tapa, debidamente marcados con el tipo de desecho que contienen. Estas actividades durarán diez meses aproximadamente y se planificaron para comenzar durante el primer mes del cronograma de trabajo, avanzando de acuerdo con las obras, cabe resaltar que estas actividades se darán solo en un área limitada y debidamente señalada.



Figura 7. Limpieza del terreno.

Obras y actividades temporales y permanentes del proyecto

⇒ Obras y actividades temporales del proyecto

Para la construcción del proyecto se contempla la ejecución de las siguientes instalaciones y obras temporales:

- Área de obras temporales
- Patio de maniobras

En el área de obras temporales se prevé colocar todas aquellas edificaciones temporales como: oficinas temporales (prefabricadas), baños Instalaciones de áreas de oficinas temporales, baños móviles área de descanso de los trabajadores, etc. Se contempla la instalación de un área de oficinas temporales y patio de maniobras durante la fase de construcción.

Se utilizará esta superficie para instalar oficinas, almacén y talleres. Estas instalaciones serán del tipo modulares móviles, tipo contenedor. Se habilitarán zonas cercadas destinadas al almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos provenientes de la etapa de construcción. También se habilitará un recinto cercado con los equipos del suministro de energía eléctrica y lugares para estacionamiento de vehículos, maquinarias y equipos de construcción.

Así mismo se dispondrá de una zona de acopio de material, área de baños y áreas para los trabajadores (zonas de para comer, entre otras).

Para la etapa de construcción, el agua necesaria para las instalaciones sanitarias será suministrada por una empresa sanitaria certificada.

Se habilitarán acopios provisionales adicionales en las cercanías de las instalaciones del patio de maniobras, para disposición temporal de desechos que serán retirados del emplazamiento del Fraccionamiento y material proveniente del escarpe y el material de excavación de tierra que no sea utilizado en los rellenos del proyecto. La idea es volver a colocar en terreno el material removido, reacomodándolo en el sitio de acuerdo con el relieve del terreno, de manera que se vea natural.

⇒ Obras y actividades permanentes del proyecto

El proyecto considera ubicar su campamento y almacén, fuera de la superficie de estudio mediante la utilización de mano de obra local debido a la naturaleza del proyecto. El sitio contará con almacén, comedor, baños WC, taller y oficina para facilitar y dar apoyo al desarrollo de la obra y a la mitigación de efectos adversos sobre el ambiente al centralizar estas acciones y obras provisionales. Se considera salvaguardar y proteger la maquinaria, así como aceites y combustibles (almacenamiento en tambos de 200 lts.) para la maquinaria y camiones de volteo. Cabe señalar, extremar las medidas preventivas para evitar derrames de grasas, aceites o combustibles y el manejo adecuado y retiro de partes, trapos y cartones impregnados, en contenedores para su adecuada disposición de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 (establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos).

Por lo tanto, el campamento contará con comedor y con baños portátiles aledaños para los ingenieros, supervisores y trabajadores de las obras. El contratista deberá instalar en esa misma área una letrina portátil por cada 12 trabajadores en su caso. Los desechos, deberán ser vaciados a tanques instalados en vehículos cisterna para ser transportados y vaciados en sitios autorizados para la descarga de aguas negras sanitarias. La frecuencia de vaciado deberá programarse de acuerdo con los requerimientos que marquen la intensidad de uso.

El proyecto ejecutivo contempla el uso de materiales de bancos autorizados cercanos al proyecto, que se utilizarán en la conformación de base y sub - base para las vialidades y banquetas, compactados al 95% de la prueba PROCTOR. Cabe señalar que se podrán utilizar materiales de concreto o adocreto estampado para el terminado de banquetas.

1.2.4 Etapa de construcción

Las actividades principales que contempla la obra son la urbanización y el acondicionamiento del área habitacional, vialidades y áreas de donación, consistente en:

- Preliminares

Para cualquier actividad de construcción, se establecen los puntos de control con cierre de poligonales basados en los puntos (coordenadas), que han de constar en certificados y planos de medición o deslinde catastral y que deben quedar inscritos en bitácora al inicio de la obra. Se realiza el trazo previo y levantamiento en breña, así como sondeos aleatorios a lo largo de los

tramos a urbanizar para cotejar con los datos de proyecto y determinar físicamente las áreas de desmonte, volúmenes de despalme, niveles de desplante, volúmenes de corte y/o terraplén, tipos de materiales existentes en la zona y establecer los criterios que han de regir el curso de los trabajos subsiguientes.

Previo a los trabajos de terracería se debe realizar un trazo preliminar de la vialidad proyectada y un desmonte sobre una superficie igual al ancho de la vialidad incluidas las áreas de banquetas y consiste en el corte de pastizales altos, arbustos y árboles con sus raíces y su retiro fuera del área de construcción o de la obra cuando se pueda realizar junto con el producto del despalme.

El despalme es en un corte posterior al desmonte sobre material tipo 1 (arcillas o limos) y donde exista material orgánico, como pastos y hierbas cortas. La profundidad de este regularmente se considera de al menos 20 cm. o lo que se acuerde, bajo la recomendación del laboratorio de mecánica de suelos, entre la supervisión de obra y el contratista. El nivel del despalme no deberá ser menor que 20 cm. debajo del nivel de subrasante proyectado.

Se realizan las actividades de corte y/o terraplén acordado respecto al trazo y nivelación preliminar con el equipo y maquinaria adecuados al terreno y los diferentes estratos inferiores, si los hay; cuidando de llevar control estricto de su ubicación y volumen y de verificar que los niveles proyectados se cumplan en cada etapa.

- Terracerías y Pavimentos

De acuerdo con el estudio previo de Mecánica de Suelos, para este proyecto se determina la colocación de una estructura de terracería basada en la compactación del terreno natural despalmado y libre de material orgánico con una capa de sub-base de 60 cm. La cual se puede dividir en 2 capas de 30 cms compactadas al 100% +-2% de su PVSM con material de banco (tepetate), posteriormente se colocará una capa de sub base de espesor compacto de 20 cm, seguida de una capa de base hidráulica de 25 cms usando materia triturado o grava arena de aluvión compuestos por 60% de gravas de tamaño 1 ½" a finos. Por último se colocará la carpeta asfáltica con material pétreo 100% triturado de tamaño nominal de ¾" a finos con un espesor de 5 cms compactada al 95% de la prueba Marshall de campo.

Los trabajos por estos conceptos deben cumplir todas las normas y especificaciones que la SCT (Secretaría de Comunicaciones y Transportes) y Reglamentos de Construcción Municipales para este tipo de desarrollos. Para tal efecto, se cuenta con un laboratorio certificado que, en campo, verifica y avala la calidad de los materiales y el trabajo desarrollado y terminado, dejando constancia escrita de la frecuencia y el resultado de sus muestreos. De acuerdo con las especificaciones marcadas para este tipo de desarrollo habitacional se determina:

⇒ Para la ejecución de cualquier concepto subsiguiente se deberá contar con la aceptación por escrito del laboratorio de mecánica de suelos y la supervisión de obra.

<u>Guarniciones y Banquetas</u>

Se coloca trazo y niveles para guarniciones y banquetas procurando una distribución integral coincidente con la lotificación habitacional y la ubicación de registros para agua potable,

electrificación, telefonía y luminarias, evitando la interferencia en accesos a domicilios particulares, al mantenimiento de las instalaciones y/o demoliciones y re-trabajos. Los materiales utilizados para estos conceptos (agregados y aglutinantes), ya sean ejecutados en obra o industrializados, deben ser avalados por la supervisión de campo en cumplimiento de las normas, especificaciones y recomendaciones de construcción vigentes.

Habiéndose recibido la capa de base por el laboratorio de mecánica de suelos y la supervisión de obra, se ejecutan los siguientes conceptos:

- ⇒ Excavación para alojo de guarnición a profundidad variable según sección indicada en plano proyecto.
- ⇒ Cimbrado y colado de guarnición trapezoidal con concreto premezclado f'c:150kg/cm^2 de sección 15-20x40cm.
- ⇒ Relleno con material de banco (tepetate) para desplante de banquetas compactado en capas de 20cm.
- ⇒ Donde lo indique el proyecto: cimbrado y colado de banqueta de concreto premezclado f'c:150kg/cm^2 de 8cm de espesor o conformación de una base nivelante de arena o polvo de trituración para desplante de adocreto.

Red de Drenaje Sanitario

El proyecto y la instalación de la red de alcantarillado sanitario (atarjea, pozos de visita, descargas domiciliarias y obras complementarias) deben ser autorizados y cumplir con todas las especificaciones establecidas por la Comisión Estatal de Aguas (CEA) para los fraccionamientos y condominios de las zonas urbanas del estado y se ejecuta, dependiendo de los niveles proyectados de arrastre hidráulico, en arroyo sobre el nivel de subrasante de la terracería o sobre la colocación de la capa de sub-base para evitar las excavaciones en la capa de base o cortes a la carpeta asfáltica que pueden influir negativamente en la adecuada circulación de los escurrimientos superficiales, provocar el deterioro de la misma por la circulación vehicular y un costo significativo en el mantenimiento.

Se realiza el trazo y nivelación para la excavación de la red de drenaje sanitario en arroyo con anchos y profundidades indicadas en el Manual de Instalaciones Hidráulicas de la CONAGUA y se ejecutan los siguientes conceptos:

- ⇒ Afine de fondo y taludes de excavación
- ⇒ Cama de arena para apoyo de tuberías con espesor mínimo de 5cm.
- ⇒ Suministro y colocación de tubería de PVC espiga-campana con anillo fijo de acero encapsulado en hule fijo en la campana serie 20, Norma NMX-E-215 serie métrica, para atarjea y descargas según diámetro marcado en plano de proyecto revisado y autorizado.
- ⇒ Suministro y colocación de cintilla plástica de precaución sobre tubería según especificaciones de la autoridad competente.
- ⇒ Suministro y colocación de tapón de PVC de 150mm diámetro para descarga domiciliaria.
- ⇒ Relleno compactado con material de banco (tepetate) puesto en obra en capas de 20cm hasta nivel de subrasante.

⇒ Pozo de visita tipo común desplantado sobre losa de concreto de 10cm de espesor armado con varilla de 3/8" y concreto premezclado f'c:200kg/cm2 con muro de tabicón de 28cm de espesor junteado y aplanado con mortero cemento-arena 1:3 acabado pulido a profundidades marcadas en plano de proyecto revisado y autorizado.

⇒ Suministro y colocación de brocal y tapa de polietileno de alta densidad

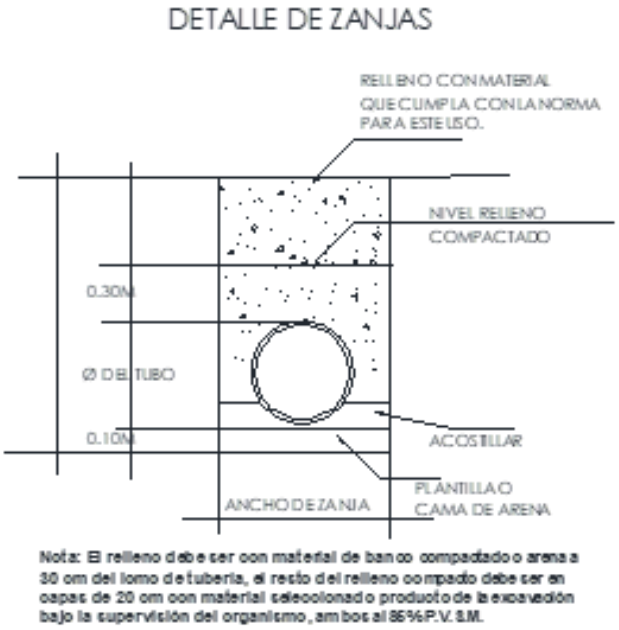


Figura 8. Dimensiones de Zanja para tuberías.

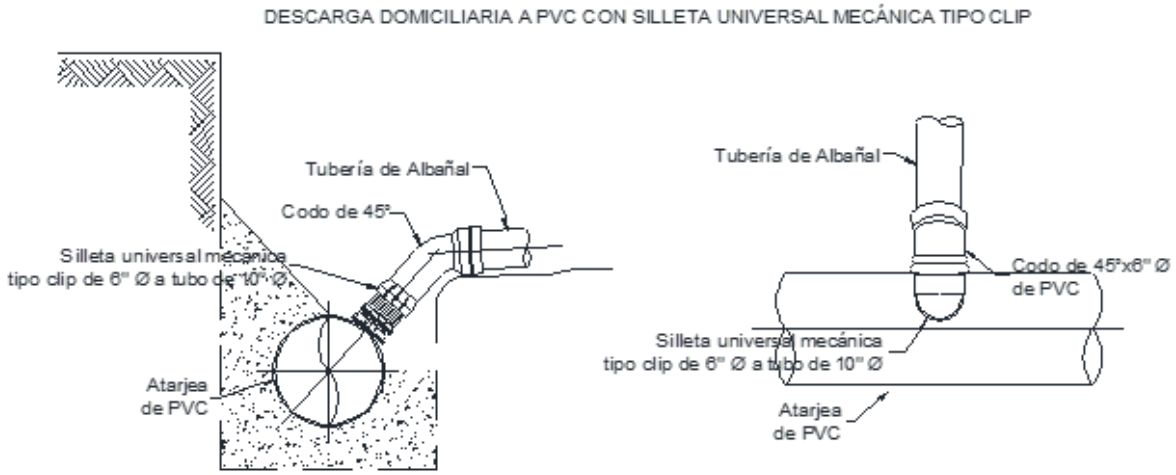


Figura 9. Descarga domiciliaria a PVC con silleta universal mecánica tipo clip.

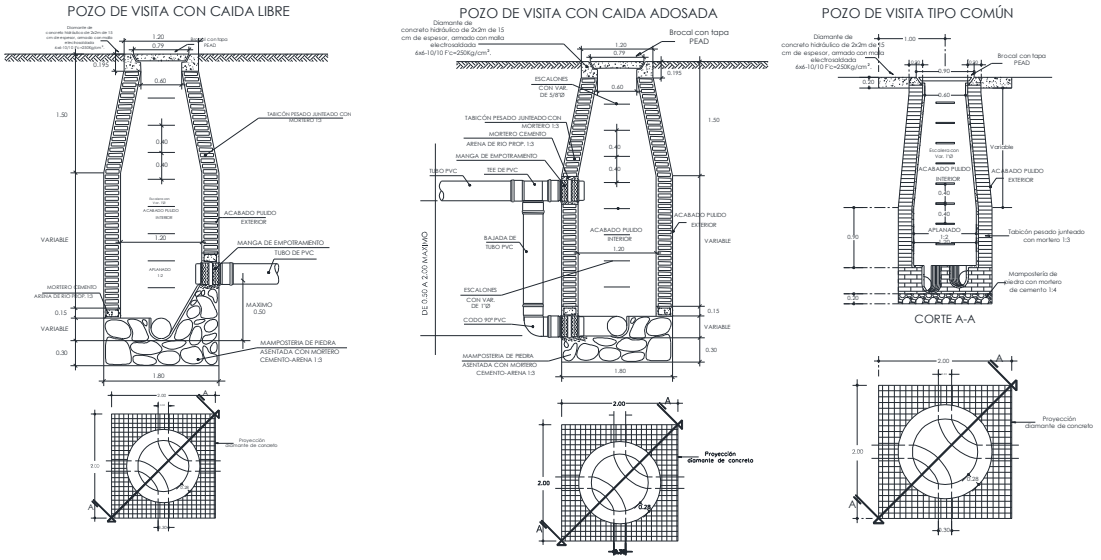


Figura 10. Detalle de construcción del drenaje sanitario pozo de visita tipo común, caída adosada y caída libre.

Red de Agua Potable

El proyecto y la instalación de la red de agua potable (tubería, cajas de válvulas, piezas especiales, toma domiciliaria, y obras complementarias) deben ser autorizados y cumplir con todas las especificaciones establecidas por la CEA, para los fraccionamientos y condominios de las zonas urbanas del estado y se ejecuta antes del colado de banquetas. Si bien esta instalación tiene prioridad de ubicación y paso sobre otras, debe considerarse facilitar hasta donde sea posible la ubicación de instalaciones como electrificación y telefonía.

Se realiza el trazo y nivelación para la excavación de la red de agua potable en banqueta con anchos y profundidades indicadas en el Manual de Instalaciones Hidráulicas de la CONAGUA y se ejecutan los siguientes conceptos:

- ⇒ Afine de fondo y taludes de excavación
- ⇒ Cama de arena para apoyo de tuberías con espesor mínimo de 5cm
- ⇒ El material podrá ser PVC o PEAD con diámetro y carga de trabajo según resulte del análisis hidráulico, marcado en plano de proyecto revisado y autorizado.
- ⇒ Registros de Fo.Fo. para instalar las válvulas de seccionamiento y cajas de tabique rojo recocido o concreto, para válvulas de control (reductora de presión, reguladora de gasto, etc.) con tapas de FoFo.
- ⇒ Suministro y colocación de toma domiciliaria sin comunicación remota del diámetro correspondiente y llave de inserción ade ½".
- ⇒ Caja de válvulas de concreto hecho en obra siguiendo las especificaciones marcadas en el Manual de Instalaciones Hidráulicas de la CONAGUA y ubicadas según el plano de proyecto revisado y autorizado.

⇒ Relleno compactado con material de banco (tepetate) puesto en obra en capas de 20cm hasta nivel de subrasante.

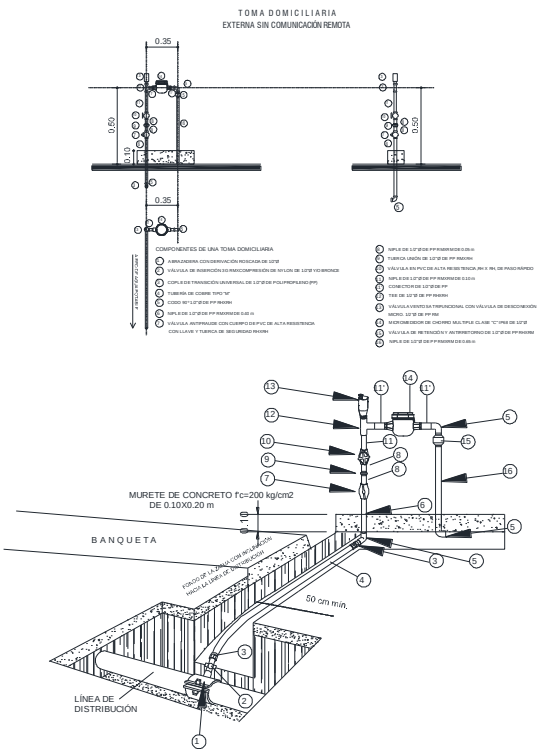


Figura 11. Detalle de toma domiciliaria externa sin comunicación remota.

DIMENSIONES DE ZANJAS Y PLANTILLAS PARA TUBERIA DE AGUA POTABLE					
Ø NOMINAL DE LA TUB.		ANCHO	PROF.	ESPESOR DE PLANTILLA	
milimetros	pulgadas	cm.	cm.	cm.	m
75	3	60	100	10	0.10
100	4	60	100	10	0.10
150	6	65	105	10	0.10
200	8	70	110	10	0.10

Figura 12. Dimensiones y plantillas para el alojamiento de tubería de agua potable.

Electrificación.

Los trabajos de electrificación provisionales (acometidas aéreas) para la ejecución de los trabajos se pueden efectuar en cualquier etapa de la obra contando con el trazo proyectado. No así la instalación en media y baja tensión definitivas que, preferentemente, se desarrollan una vez colada la guarnición para tener referencias definitivas de ubicación y pendientes de los registros en banqueta y su proyecto e instalación deben ser autorizados y cumplir con todas las normas y especificaciones establecidas por la CFE (Comisión Federal de Electricidad) para los fraccionamientos y condominios de las zonas urbanas del Estado.

⇒ Media Tensión

Para el proyecto de Electrificación en media tensión se utilizará cable de aluminio cal 500 MCM en troncal, y 3/0 AWG para el neutro, 3F-4H en área de acometida con poste en ingreso al fraccionamiento. Transición aérea-subterránea construida con cable THW anti-flama cal 3/0 con conector cilíndrico y manga termo contráctil dentro de tubo conduit galvanizado de 3". Transformador tipo poste monofásico autoprotegido de 50kvA a 120/240v. Transformador tipo poste monofásico convencional de 75kvA a 120/240v.

Al ingresar al fraccionamiento se utilizará línea subterránea de media tensión con cable de aluminio aislado tipo XLP 15kv cal 500 KCM para sistemas de 600 A y XLP 15kv con conductor de aluminio aislado cal 1/0 AWG para sistemas de 200 A; para el neutro corrido cable de aluminio aislado tipo ACSR 15kv cal 3/0. Transformador tipo pedestal.

⇒ Baja Tensión

Para el proyecto de Electrificación en baja tensión se utilizará cable múltiple XLP DRS cal 2*3/0 + 1*1/0, cable múltiple XLP DRS cal 1*6 + 1*6 AWG para acometidas particulares. Sistema de tierras con conector soldado a varilla de cobre y manga removible.

⇒ Alumbrado Público

Línea de alumbrado público subterránea con cable CU THW cal 6 y 8 AWG. Luminaria urbana OV-15 con balastro y focos ahorradores de energía en 150w en vapor de sodio (VSAP) a 240v montada sobre poste con arbotante, brazo de 1.80m y conectores bimetálicos. Poste metálico cónico de 9m de altura exclusivo para soportar luminaria. Transformador tipo pedestal monofásico de 15kvA en 13.2kv a 120/240v en baja tensión.

Registro tipo para instalaciones en media y baja tensión subterránea.

Telefonía

Todos los lotes contarán con este servicio, así como casetas telefónicas públicas en base a un proyecto propuesto y ejecutado por TELMEX (Teléfonos de México). Con base al proyecto realizado por TELMEX, la misma compañía ejecutará el proyecto considerando los siguientes conceptos:

⇒ Revisión de trazo de excavación e instalación según proyecto presentado por TELMEX.
⇒ Excavación a mano en material tipo 1 en área de banqueta y relleno compactado en capas de 20cm con material producto de excavación.

Jardinería

Sobre las vialidades principales, el camellón central y glorietas se cubrirán hasta 5cm debajo del nivel de la guarnición trapezoidal o pecho de paloma con tierra negra para la siembra de gramíneas y plantas nativas de diferentes tipos, se plantarán plantas distribuidas sobre el eje de estos a una distancia aproximada de 20m en cepas de aproximadamente 2x2x2m rellenas con una mezcla de arena y tierra negra en proporción 1:2.

Señalización y Nomenclatura.

La señalización en vialidades y sobre banqueta y la nomenclatura de calles se colocará una vez concluidos trabajos en banquetas y se sujetarán al proyecto autorizado y especificaciones marcadas por la Dirección de Desarrollo Urbano del Municipio de Huimilpan. En el acceso del proyecto, se tendrá nomenclatura en las vialidades y señalamientos sobre carpeta asfáltica con pintura especial conforme a la normatividad de la SCT.

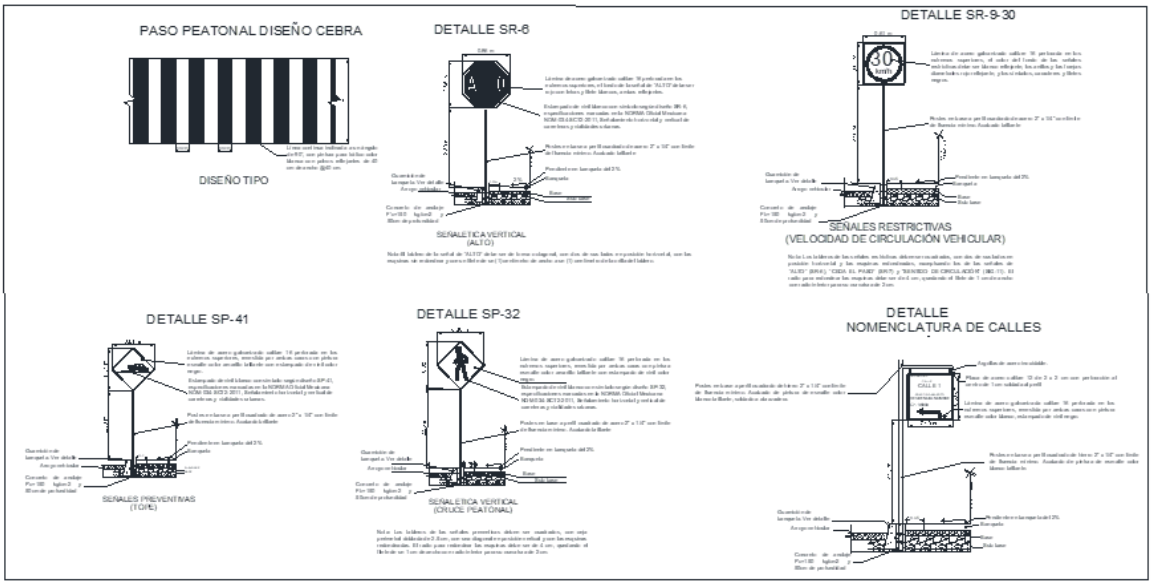


Figura 13. Señalización y Nomenclatura del proyecto.

1.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Con base en la naturaleza del proyecto habitacional este apartado se ocupa principalmente de los espacios públicos y de las operaciones requeridas para la conservación y mantenimiento de las mejores condiciones de habitabilidad, evitar disfunciones en la prestación de servicios públicos y evitar también, contaminación o deterioro de los componentes ambientales y en su caso, contribuir al mejoramiento ambiental de las inmediaciones del proyecto.

El mantenimiento y conservación de la infraestructura y de los espacios públicos, es una actividad preponderante y estará atendida por la Administración y/o el propietario del fraccionamiento, hasta su entrega al Municipio de Huimilpan.

A continuación, se describen actividades de mantenimiento:

1. Mantener en buen estado físico y estructural las calles y avenidas del conjunto habitacional, la infraestructura de alcantarillado, drenaje, red de agua potable, alumbrado público y otras redes, verificando en todo momento su cabal funcionamiento y estado físico; establecer sistemas de recolección de residuos sólidos urbanos y barrido. Todo el mantenimiento es indispensable realizarlo de manera periódica y en particular el drenaje

y alcantarillado en época de estiaje, para que estén en óptimas condiciones en la época de lluvias.

2. Incluir en el reglamento interior del fraccionamiento, la obligación de disponer escombros y residuos de obra en sitios autorizados.
3. Habilitar y conservar en buen estado las áreas verdes y señalizar en las orillas del predio, sobre la prohibición de tirar escombros o basura y propiciar incendios que puedan deteriorar ecosistemas aledaños.
4. Luego de la época de lluvias, se requerirá de acciones de revisión de daños, para su reparación y de otros elementos que pudieran presentar daños o deterioro. Se deberán identificar acciones para evitar el deterioro del conjunto habitacional.
5. Todos los residuos de construcción, como madera de cimbra, mezcla de concreto seca, sacos de cemento, materiales pétreos, varillas y alambrón, entre otros, que sean utilizados para el mantenimiento programado o de atención de emergencias, deberán ser retirados en su totalidad y transportados a sitios de disposición autorizada o a centros de acopio para reúso o reciclaje.

1.2.6 Etapa de abandono del sitio

Esta etapa, está considerada en la Evaluación del proyecto, solo para la zona de servicios en virtud de tratarse de un proyecto habitacional permanente. Se considera que debido a la naturaleza del proyecto (habitacional), la superficie ocupada por la obra no cambiará de uso. La zona de servicios tiene también una vida útil de por lo menos quince años, sin embargo, existe la posibilidad de cambiar de uso o giro por lo que se deberán considerar las siguientes acciones:

Al término de la etapa de construcción se retirarán los elementos auxiliares del campamento que se instalaron provisionalmente para:

⇒ Maquinaria y equipo
⇒ Almacén
⇒ Baños WC portátiles
⇒ Contenedores de residuos
⇒ Contenedores contaminados con materiales o sustancias peligrosas,
⇒ Restos de materiales de construcción

Todos los materiales empleados en la construcción provisional del campamento serán desmontados y transportados hacia el almacén de la contratista para su utilización en otras obras. Nos referimos a estructura desarmable, paneles de paredes, Protectores de pisos, techos removibles, láminas cubre suelos y puertas.

Las letrinas portátiles que son contratadas con empresas que prestan especialmente esos servicios, son devueltas al finalizar los trabajos de campo. El contenido de éstas es vertido en los tanques cisterna que son parte de la carrocería del vehículo que transporta las aguas residuales hasta el sitio autorizado de descargas.

El contratista instalará tambos de 200 lt, para el depósito de residuos sólidos no peligrosos que normalmente son generados por el consumo de alimentos u otras actividades diarias de los trabajadores. La gran mayoría de estos residuos son materiales que tienen la posibilidad de reciclaje pues los residuos de alimentos preparados son generalmente muy pocos o nada, en la mezcla de los residuos depositados diariamente. Esos residuos, son transportados por los vehículos ligeros y llevados al sitio de disposición final o bien, dispuestos directamente a vehículos de recolección municipal.

El contratista, tiene muy claro que los contenedores de residuos, materiales o sustancias peligrosas que se van almacenando durante la obra, deberán ser transportados hasta sus instalaciones en donde normalmente cuentan con un sitio de almacenaje temporal; luego de ahí, son transportados por empresas autorizadas para el transporte de residuos peligrosos. Los materiales y sustancias que se pueden manejar son aceites gastados, acumuladores, filtros, trapos, suelos y cartones impregnados de grasa, diésel o gasolina, partes de reemplazo de motores, latas o botes de pintura de esmalte, solventes corrosivos y /o tóxicos. Por ningún motivo se abandonarán en las zonas de construcción.

Al terminar la obra, la maquinaria y equipo de construcción son transportados o trasladados hasta el almacén del contratista o al sitio del siguiente trabajo. En este caso no existe ninguna otra actividad que cubrir para el abandono del sitio al término de la obra.

Cada uno de los elementos que se utilizaron de manera temporal para cubrir necesidades que se presentan durante las obras, bien sea por la construcción o por las actividades de los trabajadores, sin lugar a duda causan algunos impactos que se deben considerar como "temporales", "momentáneos" y definitivamente "reversibles"; entre esos casos podemos citar:

1. El sitio para el campamento estará fuera de la superficie solicitada para el proyecto, posiblemente en áreas de almacenaje al aire libre desprovistos de vegetación, se dañará temporalmente la vegetación en su caso (pastos, arbustos) y esta misma, se regenera al retirar lo que la oprime. Los suelos compactados para el almacén, al finalizar la obra pretendida son escarificados para su recuperación en poco tiempo.

2. Se hace una limpieza eficaz final del área en donde se ubicaron los contenedores para el depósito de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos.
   Se debe hacer una limpieza efectiva de las áreas en donde se colocaron los contenedores que se utilizaron para envasado de lubricantes y combustibles, así como asfaltos. En caso de detectar que se registró alguna fuga y que se infiltro en el suelo, será necesario tomar las medidas para remediar el área, de acuerdo con la norma oficial NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. Límites Máximos Permisibles de hidrocarburos en suelos y sus especificaciones para su caracterización y remediación.

3. En caso de abandono de sitio o cambio de uso en la zona de servicios, se retirarán los escombros y restos de materiales desmantelados en su totalidad para su disposición en sitios autorizados o su reciclaje. El total de la superficie deberá quedar disponible para el inicio de nuevos proyectos viables sin escombros y suelos desprovistos de contaminación

alguna.

1.2.7 Utilización de explosivos

No se considera el uso de explosivos.

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

Residuos

Durante las actividades de preparación, construcción, operación y mantenimiento del proyecto se generarán residuos sólidos (no peligrosos, de manejo especial, peligrosos) y aguas sanitarias.

Residuos sólidos

Los residuos sólidos se clasifican en no peligrosos y peligrosos.

Residuos sólidos no peligrosos

Se clasifican en:

- ⇒ Residuos sólidos urbanos
- ⇒ Residuos susceptibles a reutilización y reciclaje
- ⇒ Residuos de manejo especial

Durante la obra (y al final está) y durante las actividades de operación y manejo los residuos sólidos no peligrosos realmente producidos (tipo y cantidades) quedarán registrados en las correspondientes bitácoras.

- ⇒ Bitácora de residuos sólidos urbanos y susceptibles de reutilización y reciclaje
- ⇒ Bitácora de residuos de manejo especial

Tabla 2. Clasificación de residuos sólidos no peligrosos.

Residuos sólidos urbanos (susceptibles a reutilización y reciclaje)	Residuos de Manejo Especial
Madera	Residuos de concreto (cimentaciones)
Papel	Producto de desmonte y despalme
Cartón	Material producto de excavación
Metales	Electrónicos (distintos componentes, cables, etc.)

Residuos sólidos urbanos (susceptibles a reutilización y reciclaje)	Residuos de Manejo Especial
Plásticos (PET)	Residuos de rocas
Vidrio	Residuos de demolición (cemento)
Basura (restos de comida, envolturas, etc.)	Metálicos (chatarra)

Residuos peligrosos

Categorización de generadores y registro

Antes de iniciar el proceso constructivo del proyecto donde se prevé generar residuos peligrosos, se tiene la obligación de definir la categorización en este caso en la categoría de Micro Generador (menos de 450 kg), así como obtener su registro ante SEMARNAT en la ORE de Querétaro.

Los residuos serán clasificados como peligrosos cuando:

- ⇒ Se encuentren definidos como tal en la legislación ambiental.
- ⇒ Se encuentren en alguno de los listados de la NOM-052-SEMARNAT-2005.
- ⇒ Cuando sean biológico-infecciosos, se gestionarán de acuerdo con la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.
- ⇒ Sean productos usados, caducos o fuera de especificación.
- ⇒ Exista una mezcla de Residuos Peligrosos (RP) con otros residuos o los envases que contuvieron sustancias o residuos peligrosos y aquellos equipos o construcciones que hubiesen estado en contacto con RP y sean desechados.
- ⇒ Se mezcle suelo con residuos peligrosos, debido a algún derrame o por lixiviación de RP al suelo.

Los residuos peligrosos en donde se determine alguna de las características CRETIB, resultado de alguna prueba o análisis. Dichos registros deberán conservarse durante 5 (cinco) años. Estos serán registrados en la bitácora de generación de acuerdo con las características CRETIB, asignando el Código de Peligrosidad de los Residuos (CPR), basándose en la siguiente tabla:

Tabla 3. Características de los residuos CRETIB.

Características	Descripción	CPR
Corrosividad	Es corrosivo cuando presenta cualquiera de las siguientes propiedades:	C
	Es un líquido acuoso y presenta un pH menor o igual a 2.0 o mayor o igual a 12.5 de conformidad con el procedimiento que se establece en la NOM correspondiente	

Características	Descripción	CPR
	Es un sólido que cuando se mezcla con agua destilada presenta un pH menor o igual a 2.0 o mayor o igual a 12.5 de conformidad con el procedimiento que se establece en la NOM correspondiente	
	Es un líquido no acuoso capaz de corroer el acero al carbón, tipo SAE 1020, a una velocidad de 6.35 mm o más por año a una temperatura de 328 K (55°C), según el procedimiento que se establece en la NOM correspondiente.	
Reactividad	Es reactivo cuando presenta cualquiera de las siguientes propiedades:	R
	Es un líquido o solido que después de ponerse en contacto con el aire se inflama en un tiempo menor a cinco minutos sin que exista una fuente externa de ignición, según el procedimiento que se establece en la NOM correspondiente.	
	Cuando se pone en contacto con el agua reacciona espontáneamente y genera gases inflamables en una cantidad mayor de 1 litro por kilogramo del residuo por hora, según el procedimiento que se establece en la NOM correspondiente	
	Es un residuo que en contacto con el aire y sin una fuente de energía suplementaria genera calor, según el procedimiento de la NOM correspondiente.	
	Posee en su constitución cianuros o sulfuros liberables, que cuando se expone a condiciones acidas genera gases en cantidades mayores a 250 mg de ácido cianhídrico por kg de residuo o 500gm de ácidos sulfhídrico por kg de residuo, según el procedimiento que se establece en la NOM correspondiente	
Explosividad	Es explosivo cuando es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva solo o en presencia de una fuente de energía o si es calentado bajo confinamiento. Esta característica no debe determinarse mediante análisis de laboratorio, por lo que la identificación de esta característica debe estar basada en el conocimiento del origen o composición del residuo.	E
Toxicidad	Es toxico ambiental cuando el extracto del PECT, obtenido mediante el procedimiento establecido en la NOM-053-SEMARNAT-1993, cuando contiene cualquiera de los constituyentes tóxicos de la Tabla 2 de la NOM-052-SEMARNAT-2005 en una concentración mayor a los limites ahí señalados, la cual deberá obtenerse según los procedimientos que se establecen en las NOM correspondientes	T
Ambiental	Característica de una substancia o mezcla de sustancias que ocasionan un desequilibrio ecológico	Te

Características	Descripción	CPR
Aguda	Grado en el cual una sustancia o mezcla de sustancias puede provocar, en un corto periodo de tiempo o en una sola explosión, daños o la muerte de algún organismo.	Th
Crónica	Propiedad de una substancia o mezcla de sustancias de causar efectos dañinos a largo plazo en los organismos, generalmente a partir de explosiones continuas o repetidas y que son capaces de producir efectos cancerígenos, teratógenos o mutagénicos.	Tt
Inflamabilidad	Es inflamable cuando presenta cualquiera de las siguientes propiedades:	I
	Es un líquido o una mezcla de líquidos que contienen sólidos en solución que tiene un punto de una inflamación inferior a 60.5 C, medido en copa cerrada, de conformidad con el procedimiento que se establece en la NOM correspondiente, quedando excluidas las soluciones acuosas que contengan un porcentaje de alcohol, en volumen, menor a 24%.	
	No es un líquido y es capaz de provocar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos a 25 °C, según el procedimiento que se establece en la NOM correspondiente.	
	Es un gas que, a 20 °C y una presión de 101.9 kPa, arde cuando se encuentra en una mezcla del 13% o menos por volumen de aire, o tiene un rango de inflamabilidad con el aire de cuando menos 12 % sin importar el límite inferior de inflamabilidad.	
	Es un gas oxidante que puede causar o contribuir más que el aire, a la combustión de otro material	
Biológico / infeccioso	Es biológico - infeccioso de conformidad con lo que se establece en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002	B
Cuando se trate de una mezcla de residuos peligrosos listados 3 y 4 de la NOM-052-SEMARNAT-2005, se identificarán con la característica de residuos peligrosos de mayor volumen, agregándole al CPR la Letra M		

Se deberá asignar la clave correspondiente de acuerdo con los listados 1, 2, 3, 4 y 5 de la NOM-052-SEMARNAT-2005, con los siguientes datos: nombre genérico y clave del residuo peligroso:

Tabla 4. Categoría de los residuos peligrosos.

Categoría	Tipo	Clave
Aceite gastado	Dieléctricos	05
	Lubricantes	01
	Hidráulicos	03
	Solubles	02
	Templado de Metales	06
	Otros (especifique)	04

Categoría	Tipo	Clave
Breas	Catalíticas	B1
	De Destilación	B2
	Otras (Especifique)	B3
Biológico-Infecciosos	Cultivo y Cepas	BI1
	Objetos Punzocortantes	BI2
	Residuos Patológicos	BI3
	Residuos No Anatómicos	BI4
	Sangre	BI5
Escorias de Metales Pesados	Finas	E1
	Granulares	E2
Líquidos Residuales de Proceso	Corrosivos	LR1
	No Corrosivos	LR2
Lodos Aceitosos		L6
Lodos Provenientes de:	Galvanoplastia	L3
	Proceso de Pinturas	L5
	Templado de Metales	L4
	Tratamiento de Aguas de Aguas de Proceso	L2
	Tratamiento de Aguas Negras	L1
	Otros (especifique)	L7
Sólidos	Telas, Pieles o Asbesto encapsulado	SO1
	De Mantenimiento Automotriz	SO2
	Con Metales Pesados	SO5
	Tortas de Filtro	SO3
	Otros (especifique)	SO4
Solventes	Orgánicos	S1
	Órgano Clorados	S2
Sustancias Corrosivas	Ácidos	C1
	Álcalis	C2
Otros Residuos Peligrosos (especifique)		O

Cuando se trate de una mezcla de residuos peligrosos de los Listados 3 y 4 de la NOM-052-SEMARNAT-2005, se identificarán con la característica del residuo de mayor volumen, agregándole al CPR la letra "M". Cada residuo peligroso será identificado con diferentes símbolos de características de peligrosidad para la identificación y etiquetado de bidones de residuos peligrosos, de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-2005 según aplique y corresponda.

Los residuos peligrosos que se tienen contemplados provienen de bolsas, estopas y trapos impregnados de hidrocarburos o/y aceites; y de envases plásticos y metálicos que contuvieron aceites, diésel o gasolina.

Residuos líquidos

Los únicos residuos líquidos que se generarán durante el proyecto serán las aguas sanitarias, provenientes de los baños móviles durante la etapa de operación y construcción y será la empresa contratada para brindar este servicio quien se encargue de la recolección, tratamiento y disposición final de este residuo.

Se calcula un sanitario por cada 15 trabajadores. Calculando la contratación de 2 baños portátiles con un gasto de agua semanal de 34.42 litros (por sanitario).

Durante la operación y el mantenimiento del Proyecto se utilizarán los sanitarios de las instalaciones del proyecto, que contarán con una fosa séptica y se contratara el servicio con una empresa autorizada para su limpieza y mantenimiento.

Cantidades de generación

La identificación de cada uno de los residuos a generar en el proyecto, y la estimación inicial de las cantidades totales, son los indicados en la siguiente tabla; para su cálculo se han tenido en consideración las actividades generadoras de residuos, datos del proyecto conocidos hasta el momento y datos de residuos producidos en proyectos similares.

Se calcula que se producirán 1.701 toneladas denominados residuos mezclados RME (0.63 kg/individuo/día) durante los 6 meses que duran las etapas de preparación y construcción. Durante la etapa de operación y mantenimiento la producción de residuos sólidos será de 0.850 t al año, debido a que la presencia de personal en el proyecto se reduce.

Se generarán alrededor de 8,200 m^3 de residuos de manejo especial, provenientes de los restos de los materiales de las excavaciones; cabe resaltar que este material será almacenado para su posterior utilización en las zonas de construcción (cimentaciones, rellenado de zanjas, etc.) y del material del desmonte y despalme.

Se producirá un estimado de 0.61t de residuos peligrosos, provenientes del manejo de sustancias como aceite, solventes, etc.

La estimación de generación de residuos durante las fases de preparación y construcción sería las siguientes cantidades (durante los 6 meses):

Tabla 5. Generación de residuos durante la etapa de preparación y construcción.

Etapa de Preparación y Construcción del Proyecto Fracc. "Reserva La Noria"				
Tipo de residuo	**Nombre**	**Cantidad (m^3)**	**Cantidad (toneladas)**	**Observaciones**
Residuos de manejo	Madera.	0	40.5	-
	Papel.	0	7	-

especial (RME)	Cartón.	0	25	-
	Metales.	0	29.2	-
	Plásticos (PET).	0	30	-
	Vidrio.	0	14.5	
	Basura municipal (restos de comida, envolturas, etc).	0	10	-
	Material de desmonte y despalme.	1.169	0	Parte del material de excavación se utilizará para el relleno de las obra necesarias, siempre y cuando cumplan con las características necesarias
	Envases y Residuos de concreto, escombro.	688,200	0	-
Residuos Peligrosos	Envases plásticos/metálicos contaminados con sustancias peligrosas.	0	0.5	-
	Solventes y/o Hidrocarburos.	0	0.01	-
	Aceite usado.	0.00	0.05	-
	Absorbentes, trapos y ropa con sustancias peligrosas.	0	0.05	-
Total		**688,201.16**	**156.810**	**-**

La estimación de generación de residuos anual en fase de operación y mantenimiento sería las siguientes cantidades:

Tabla 6. Generación de residuos durante la etapa de operación y mantenimiento.

Etapa de Operación y Mantenimiento del Proyecto Fracc. "Reserva La Noria"			
Tipo de residuo	**Nombre**	**Cantidad (Toneladas)**	**Observaciones**
Residuos de manejo especial (RME)	Madera	0.5	-
	Papel	0.1	-
	Cartón	0.3	-
	Metales	0.6	-

Etapa de Operación y Mantenimiento del Proyecto Fracc. "Reserva La Noria"			
Tipo de residuo	**Nombre**	**Cantidad (Toneladas)**	**Observaciones**
	Plásticos (PET)	0.6	-
	Vidrio	0.4	-
	Basura municipal (restos de comida)	0.5	-
Residuos Peligrosos	Envases plásticos/metálicos contaminados con sustancias peligrosas	0.1	-
	Solventes y/o Hidrocarburos	0.1	-
	Aceite usado	0.1	-
	Absorbentes, trapos y ropa con sustancias peligrosas	0.1	-
Total		**3.4***	**-**

*Estimación anual

En caso de ser necesario, esta estimación inicial será actualizada al inicio de cada etapa para adecuarla a la última información disponible del Proyecto.

Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Residuos sólidos no peligrosos

Los residuos sólidos no peligrosos generados serán separados de acuerdo con las características que presenten, se contendrán en cada frente de trabajo mediante contenedor con tapa y debidamente etiquetado. Se almacenarán temporalmente de acuerdo con los siguientes criterios:

Residuos susceptibles a reutilización y reciclaje

Los residuos susceptibles a reutilización y reciclaje (principalmente residuos inorgánicos) que se generen durante las actividades constructivas se podrán dar en donación, siempre y cuando el personal del Fraccionamiento "Reserva La Noria" (director o residente de obra), lo autoricen.

La madera de desecho, tierra de excavación, chatarra, blocs de desecho, plásticos (petos), plásticos utilizados en equipos, lonas, que pueden ser utilizados por los habitantes de las colonias cercanas al proyecto, podrán ser los beneficiados, de lo contrario serán donados o vendidos a empresas especializadas (recicladoras), debidamente autorizadas.

Residuos de manejo especial

Para la gestión de los residuos de manejo especial, previamente se deberá consultar ante las instancias ambientales gubernamentales donde se ubique el proyecto, si es necesario o no la integración de un Plan de Manejo específico para el tipo de residuos que se generarán; instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de los residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, usuarios de subproductos, medianos y grandes generadores de estos residuos. Este plan aplica siempre y cuando la generación de estos se encuentre en la categoría de gran generador.

Para el tratamiento de residuos se contratará a una empresa especializada y autorizada para dar el debido tratamiento de recolección, transporte y disposición final a este tipo de residuos.

En específico la materia orgánica producto del desmonte y despalme se dispersará en las áreas de reforestación previamente determinadas y evaluadas, se deberá utilizar como mejorador de suelos/control de erosión.

Residuos sólidos urbanos (sólidos municipales)

Los residuos sólidos urbanos generados se clasificarán de la siguiente manera: residuos orgánicos e inorgánicos. Los residuos orgánicos (residuos de comida, cáscara de frutas, etc.) se colocarán en contenedores de color debidamente rotulado y provisto con tapa, para no atraer especies de fauna doméstica o silvestre. Para los residuos inorgánicos (plásticos, papel, flejes, etc.) se colocarán contenedores debidamente rotulados y con tapa.

El tamaño de los contenedores estará en función de las necesidades del proyecto, y en caso de que el promovente o autoridades en materia ambiental, soliciten el cambio de color o agregar un color para la separación de los residuos se tomará en consideración.

A los contenedores se los pondrá una bolsa de plástico para permitir un manejo práctico y fácil de los residuos y permitir que los recipientes se mantengan en buen estado. Estos se distribuirán en sitios estratégicos en el proyecto para que los trabajadores depositen los residuos y se mantenga limpia el área de trabajo.

Los residuos urbanos se registrarán en la Bitácora de residuos sólidos urbanos, y susceptibles a reutilización y reciclaje. La disposición final de los residuos sólidos no peligrosos se realizará por medio de una empresa autorizada (privada) o por el departamento de limpia municipal.

El supervisor ambiental realizará recorridos para verificar que los contenedores no rebasen del 80% de su capacidad y evitar que las áreas donde estén los recipientes se encuentren sucias.

Almacenamiento temporal de residuos no peligrosos

Para residuos sólidos urbanos (reutilización-reciclaje) se requiere habilitar un área para almacenar temporalmente estos residuos, las características mínimas que se debe cumplir son:

- ⇒ Que se asigne un espacio dentro del área del proyecto, previamente autorizada
- ⇒ Que el área este delimitada (malla ciclónica, bardeada, etc.)
- ⇒ Estar techado
- ⇒ Se deberá asignar un espacio específico para cada tipo de residuo a almacenar y deberá estar identificado y delimitado
- ⇒ Deberá contar con las medidas mínimas de seguridad

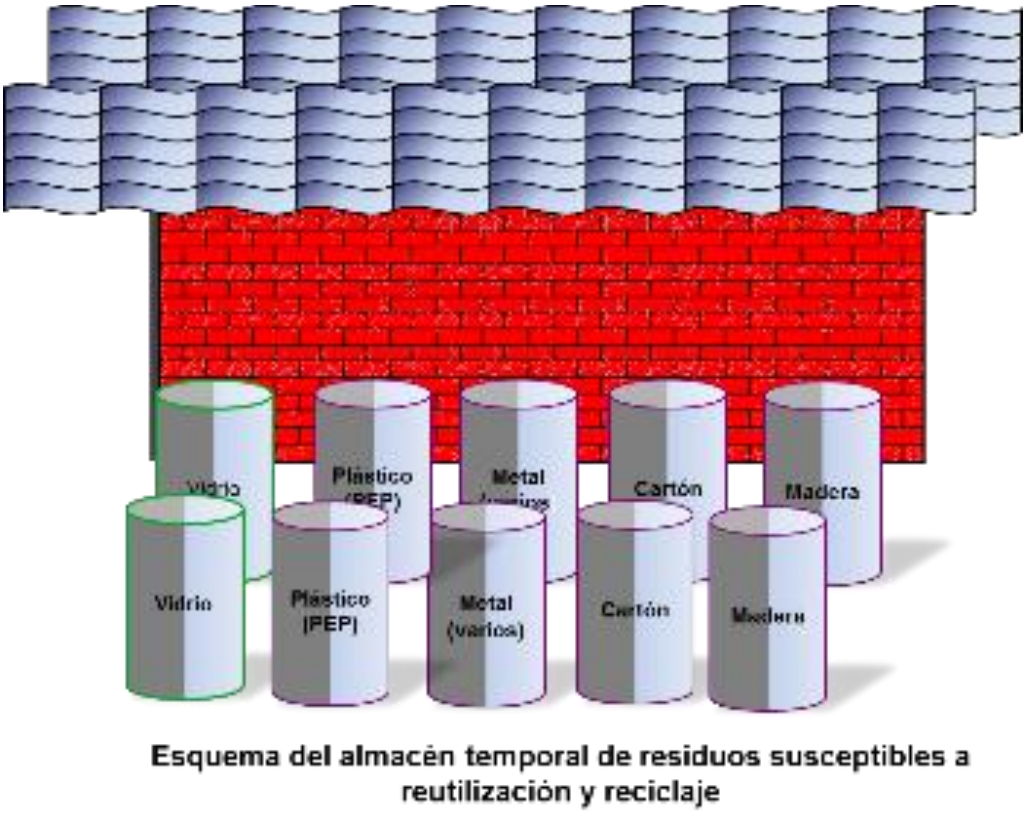


Figura 14. Esquema del Almacén de residuos.

Residuos Peligrosos

Se deberá asegurar que el personal asignado para almacenar los Residuos Peligrosos (RP), evite mezclarlos entre sí o con otros residuos y que no los deposite en lugares no autorizados.

Se deberán segregar y envasar de acuerdo con su estado físico, con sus características de peligrosidad y considerando su incompatibilidad con otros residuos, en envases:

- ⇒ Cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad, previstas en la normativa, necesarias para evitar que, durante el almacenamiento, operaciones de carga y descarga y transporte, no sufran pérdida o escape y eviten la exposición de los operarios al residuo.
- ⇒ Identificados con nombre, clave y características del residuo.
- ⇒ Los contenedores para residuos peligrosos deberán ser rojos preferentemente; sin embargo, si la autoridad solicita que se utilice un color diferente de contenedor para cada tipo de Residuos Peligrosos es aceptable.

Queda prohibido almacenar residuos peligrosos:

- ⇒ Incompatibles en los términos de la legislación
- ⇒ En cantidades que rebasen la capacidad instalada de almacenamiento
- ⇒ Por más de seis meses

Se realizará el almacenaje de los Residuos Peligrosos considerando sus características de incompatibilidad, las cuales se establecen en la NOM-054-SEMARNAT-1993.

Los contenedores se deberán identificar y etiquetar para el almacenaje de los residuos peligrosos, citando su contenido y características de riesgo, estos contenedores deberán estar en buenas condiciones, con su tapa; se identificará cada uno de los contenedores con su etiqueta correspondiente con:

- ⇒ Datos del generador de Residuo Peligroso (razón social, dirección)
- ⇒ Nombre del residuo peligroso (categoría, tipo, clave)
- ⇒ Características de peligrosidad (CPR)
- ⇒ Fecha de ingreso al almacén
- ⇒ Trazabilidad del residuo peligroso en cada contenedor
- ⇒ Se deberá contar con copia de las hojas de datos de los materiales peligrosos (MSDS) dentro del almacén temporal.

El almacenamiento de residuos peligrosos debe cubrir condiciones básicas para los centros de acopio temporal. Al inicio del proyecto se deberá definir el establecimiento de un almacén de Residuos Peligrosos, según se especifique en la legislación ambiental y/o contractualmente; el cual comenzará a operar desde el momento en que estos se empiecen a generar.

Los almacenes temporales deberán cumplir con la legislación aplicable a los sitios de almacenamiento de Residuos Peligrosos. El almacén temporal podrá ser utilizado cuando el proyecto genere un volumen tal que se encuentre en el intervalo de la categoría de Micro Generador (menos de 450 kg), principalmente.

Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.

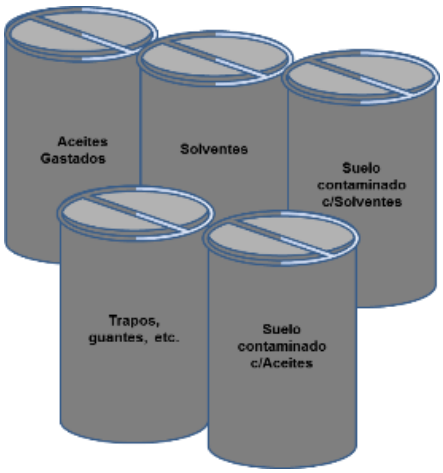


Figura 15. Almacenaje de los Residuos Peligrosos.

Recolección y transporte

Residuos peligrosos

Para la recolección y transporte de los residuos peligrosos se contratará a una empresa especializada y autorizada ante la SEMARNAT y la SCT. Esta deberá entregar los permisos vigentes, además de las autorizaciones del sitio de disposición final en donde se confinarán los residuos peligrosos.

La empresa responsable de la recolección de los residuos deberá entregar por cada evento, el Manifiesto de entrega, transporte y recepción correspondiente, así como la orden de embarque y el certificado de destino final correspondiente; el manifiesto deberá ser conservado durante cinco años. Adicionalmente deberá considerar lo siguiente:

- ⇒ Verificar que los residuos peligrosos de que se trate estén debidamente etiquetados e identificados, y en su caso, envasados y embalados
- ⇒ Contar con un plan de contingencias y el equipo necesario para atender cualquier emergencia ocasionada por fugas, derrames o accidentes
- ⇒ Contar con personal capacitado para la recolección y transporte de Residuos Peligrosos
- ⇒ Solicitar al generador el original del manifiesto correspondiente al volumen de Residuos Peligrosos que vayan a transportarse, firmarlo y guardar las dos copias que del mismo le corresponden

Observar las características de compatibilidad para el transporte de los Residuos Peligrosos.

Los residuos que contengan agentes infecciosos que les confieren peligrosidad no podrán ser transportarlos junto con ningún otro tipo de Residuo Peligroso.

Disposición final

Residuos sólidos no peligrosos

Al inicio del proyecto, el supervisor ambiental deberá identificar y ubicar si existe un relleno sanitario o tiradero municipal autorizado cerca del área de influencia donde se construirán las obras. En el caso de que dichas áreas existan y se encuentren alejadas y no se cuente con el servicio de recolección municipal o particular; será necesario trasladar los residuos en vehículos particulares, acondicionando un vehículo para evitar escurrimientos, malos olores, dispersión de basura con el aire, y deberán ser limpiados una vez concluida dicha actividad. Siempre que sea factible se deberá utilizar el servicio de recolección municipal o contratar un servicio particular. Para la disposición final de estos residuos se deberá contar con las autorizaciones o convenios realizados.

Residuos peligrosos

Una vez que los residuos peligrosos han sido transportados para disposición final, el prestador de servicios deberá entregar el manifiesto de cada disposición final y certificado correspondiente, mencionando si estos serán reutilizados, reciclados o para co-procesamiento por la empresa que ha dado disposición final.

Aviso de cierre como generadores

Una vez construido el proyecto **Fraccionamiento "Reserva La Noria"**, se elaborará el aviso por escrito de cierre o finalización del proceso constructivo que contenga el nombre, denominación o razón social, número de registro o autorización, según sea el caso y la explicación correspondiente y se presentará a la Secretaría (SEMARNAT), en la ORE correspondiente al estado de Querétaro, con la siguiente información:

Como micro generadores de residuos peligrosos (este proyecto se tendría esta categoría durante el proceso constructivo) proporcionará:

- ⇒ La fecha prevista del cierre o de la suspensión de la actividad generadora de residuos peligrosos;
- ⇒ La relación de los residuos peligrosos generados y de materias primas, productos y subproductos almacenados durante los paros de producción, limpieza y desmantelamiento de la instalación;
- ⇒ El programa de limpieza y desmantelamiento de la instalación, incluyendo la relación de materiales empleados en la limpieza de tubería y equipo;
- ⇒ El registro y descripción de accidentes, derrames u otras contingencias sucedidas dentro del predio durante el periodo de operación, así como los resultados de las acciones que se llevaron a cabo. Este requisito aplica sólo para los grandes generadores.

Los generadores de residuos peligrosos manifestarán en el aviso, bajo protesta de decir verdad, que la información proporcionada es correcta.

1.2.9 Generación de gases de efecto invernadero.

Para el cálculo de emisiones a la atmósfera se ha considerado la siguiente ocupación de maquinaria y de horas de trabajo.

Tabla 7. Gases de efecto invernadero.

No.	Equipo	Litros por hora	Numero de equipos	Horas de uso (h/d, d/s, s/a)	Litros de combustible diésel	Actividades
	Retroexcavadoras (JD 310L)	7	1	1152	8064	Excavación, relleno de zanjas y carga ligera
	Excavadoras JD 210G	22	1	1152	25344	Excavación de gran volumen, movimiento de tierra, demoliciones
	Bulldozer (CAT D8N)	30	1	384	11520	Nivelación de terrenos, empuje de material, apertura de caminos
	Cargador Frontal (CAT 980G)	25	1	768	19200	Carga de materiales, traslado de agregados y construcción
	Motoniveladoras JD 672D y 672G	17	1	384	6528	Nivelación de terrenos, mantenimiento de caminos, construcción de carreteras
	Compactadores Vibro Hamm 311	7	1	384	2688	Compactación de suelos, carreteras, plataformas
	VOLTEO DE 7M.3	2.5 km/l 75 l/h	3	1152	359200	Transporte de materiales para obra
	Unidades utilitarias	5 km/l	2	1152	64800	Traslado de personal y materiales.
	TOTAL, de diesel				**497,344**	**Litros**

Maquinaria de preparación y construcción (Diésel)

Cantidad: 497,344.00 Litros de Diesel

Emisión de gases de combustión

tCO2: 1,405.86

kg CH4: 78.74

kg N2O: 542.61

tCO2e: 1,551.86

kg CO: 3,253.38

kg NOx: 2,514.17

kg SO2: 4,903.70



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR SIN RIESGO, POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES.

Proyecto: Desarrollo Habitacional "Reserva La Noria Noria", Mpio. de Huimilpan, Qro.

Capítulo III: Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación del uso del suelo.

De conformidad con el Inciso O) del artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, respecto del proyecto Desarrollo Habitacional "Reserva La Noria", Mpio. de Huimilpan, Qro.

Elaborado por: MPL José Noé Silva Olvera

Mayo de 2026

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

ÍNDICE

CONTENIDO **Pág.**

III.1. Programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT):--- III-4

III.2 Programa de ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro (POEREQ) ---------- III-14

III.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del municipio de Huimilpan---------- III-20

III.3.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP) ---------- III.32

III.4 Planes de Desarrollo---------- III.38

III.4.1 Plan Municipal de Desarrollo Huimilpan 2024-2027 ---------- III.38

III.4.2 Plan Nacional de Desarrollo 205-2030---------- III.42

III.5 Otros ordenamientos legales aplicables---------- III.47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	DESCRIPCIÓN	Pág.
III.1	Estrategias y Acciones aplicables al Proyecto.----------	III-6
III.2	UGA 297 donde se ubica el Proyecto Reserva La Noria. Estrategias-vinculación ----------	III-15
III.3	UGA 02 y 06 donde se ubica el Proyecto Reserva La Noria. Estrategias-vinculación----------	III-21
III.4	Vinculación con el Plan Estatal de Desarrollo (2021-2027) ----------	III-39
III.5	Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo (2025-2030)----------	III-40
III.6	Estrategias Transversales ----------	III-40
III.7	Estrategias del PND 2025-2030 que guardan relación con las actividades de la promovente----------	III-46
III.8	Ordenamientos Legales LEGEEPA y REIA ----------	III-49
III.9	Análisis y vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas ------	III-64

ÍNDICE DE IMAGENES

IMAGEN	DESCRIPCIÓN	Pág.
III.1	Ubicación de la UAB ----------	III-6
III.2	Áreas Naturales Protegidas y localización del Proyecto Reserva La Noria ----------	III-37
III.3	El Plan Municipal de Desarrollo de Huimilpan 2024-2027----------	III-41

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

III.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT):

De acuerdo a lo establecido por la SEMARNAT en su página oficial, El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

Regionalización Ecológica

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB).

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.

Conforme a lo dispuesto en el Artículo 24 del Reglamento de Ordenamiento Ecológico, las áreas de aptitud sectorial se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la APF. Así, en cada una de las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) se identificaron las aptitudes de los sectores presentes, así como aquellos que presentaban valores de aptitud más altos, tomando en consideración las políticas ambientales y la sinergia o conflicto que cada sector presenta con respecto a los otros sectores con los que interactúan en la misma UAB.

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

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

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

Ubicación del Proyecto dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

En este contexto, el proyecto queda incluido en la Región Ecológica 18.20 Unidad Ambiental Biofísica No. 52 denominada "Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo", con una política ambiental definida por la Restauración y Aprovechamiento Sustentable.



Imagen III.1: Ubicación de la UAB

En la siguiente tabla se vinculan las acciones ambientales del proyecto con cada una de las estrategias previstas para la UAB. De la lista general de Estrategias definidas para la UAB, Se incluyen las Estrategias y Acciones que son aplicables para el proyecto que nos ocupa:

Tabla III.1: Estrategias y Acciones aplicables al Proyecto			
Estrategia	**Definición de la Estrategia**	**Acciones**	**Vinculación con el Proyecto**
1	Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad	Fomentar y consolidar las iniciativas de protección y conservación *in situ*, como las áreas naturales protegidas en los ámbitos federal, estatal y municipal de conservación ecológica de los centros de población, aquellas destinadas voluntariamente a la conservación y las designadas por su importancia a nivel internacional, incrementando el número de áreas que cuentan con un financiamiento garantizado para las acciones básicas de conservación	En el área donde se ubica la superficie de la cual se solicita la autorización de cambio de uso de suelo de terrenos forestales, se contempla la designación de área de protección.
		Reforzar los instrumentos y capacidades para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad	Se realizará una Vigilancia continua para evitar la perturbación de los recursos naturales en las zonas adyacentes al predio.
		Impulsar los esfuerzos de seguimiento (monitoreo) de la condición de los elementos de la biodiversidad nacional.	Acompaña a este estudio el Programa de Rescate de vegetación forestal, este programa contempla el seguimiento de las acciones para garantizar la sobrevivencia y desarrollo de los ejemplares rescatados; así también los informes periódicos que se realizarán sobre el seguimiento del cambio de uso de suelo, contempla el monitoreo de los componentes ambientales modificados.
		Establecer y desarrollar por medio de la coordinación interinstitucional e intersectorial, las capacidades para la prevención, control, mitigación y seguimiento de emergencias, mediante el diseño y aplicación de programas específicos para eventos como: huracanes, incendios forestales, mortandad de fauna,	Se llevará a cabo mediante una brigada las acciones pertinentes para inducir el desplazamiento de fauna silvestre en caso de encontrarla dentro de la superficie donde se realizará el despalme del terreno; aun cuando en el área impactada fue removida la vegetación, se realizará capacitación

	Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad	vulcanismo, sequía, e inundaciones y de adaptación al cambio climático	para la prevención de incendios forestales que puedan afectar zonas adyacentes al predio.
		Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo	Se identifico una especie de flora y ninguna de fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, el colorín (Erythrina americana)
		Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional	Se concluirá la construcción de la obra hidráulica que permitirá la regulación de los escurrimientos generados en el predio por la diferencia entre la condición que tenía el predio antes del desmonte y después de la instalación de Proyecto.
		Mejorar la detección y fortalecer la prevención y el combate de incendios forestales	Se realizará una capacitación para la prevención de incendios forestales que puedan afectar zonas adyacentes al predio.
		Celebrar convenios de o concertación, con instituciones involucradas en la preservación de áreas naturales para promover y proponer que las zonas susceptibles de ser declaradas como área natural protegida sean inscritas legalmente según corresponda. Asimismo, promover la elaboración de planes de manejo y el asesoramiento a los sujetos agrarios involucrados	En el área donde se ubica la superficie de la cual se solicita la autorización de cambio de uso de suelo de terrenos forestales, se contempla la designación de áreas de protección.
2	Recuperación de especies en riesgo	Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo)	Se identifico una especie de flora y ninguna de fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, el colorín (Erythrina americana).
		Formular directrices sobre translocación de especies y programas de atención para las especies exóticas, así como para el control y	Se evitará la introducción de especies exóticas de flora y se promoverá el desarrollo de especies nativas por ello

		erradicación de especies invasoras y plagas	como medida compensatoria, será incorporada planta proveniente de vivero ***que forma parte de la identidad biótica de la zona.***
		Fomentar la recuperación de especies en riesgo mediante proyectos de reproducción, translocación, repoblación y rescate, en el marco del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA)	Se identifico una especie de flora y ninguna de fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, el colorín (Erythrina americana)
3	Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las áreas naturales protegidas y hacia fuera de ellas	En el área donde se ubica la superficie de la cual se solicita la autorización de cambio de uso de suelo de terrenos forestales, se contempla la designación de áreas de protección.
		Fortalecer en todos los niveles acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad.	Se instalarán letreros en la periferia del terreno con mensajes alusivos a la protección de la flora y fauna silvestre.
		Monitorear especies silvestres para su conservación y aprovechamiento	Acompaña a este estudio el Programa de rescate de flora forestal, este programa contempla el seguimiento y monitoreo de las acciones para garantizar la sobrevivencia y desarrollo de los ejemplares plantados; así también los informes periódicos que se realizarán sobre el seguimiento del cambio de uso de suelo, contempla el monitoreo de los componentes ambientales modificados.
		Monitorear y evaluarlas especies exóticas o invasoras	Se propone llevar a cabo la plantación de especies nativas en las áreas verdes con la finalidad de evitar la introducción de especies exóticas o invasoras.
4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales	Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso	No se obtendrá de la remoción de vegetación productos que pudieran ser aprovechables
6	Modernizar la infraestructura	Promover el uso de agua residual tratada en los distritos de riego	Durante los trabajos relativos a la edificación del proyecto urbano se utilizará

	hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas		agua tratada sobre todo para el riego de terracerías y posteriormente para el riego de las áreas verdes.
7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales	Incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales	El programa de rescate de vegetación forestal contempla el monitoreo de los ejemplares plantados con la finalidad de verificar su condición sanitaria haciendo las prevenciones correspondientes.
8	Valoración de los servicios ambientales	Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos	El estudio técnico justificativo lleva incluido un capítulo específico donde se analiza el costo por la pérdida de los servicios ambientales derivado de la remoción de la vegetación y el suelo.
		Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo	El estudio técnico justificativo lleva incluido un capítulo específico donde se analiza el costo por la pérdida de los servicios ambientales derivado de la remoción de la vegetación y el suelo.
		Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad	Se instalarán letreros en diversas áreas del terreno sobre medidas de protección de la flora y fauna y las prohibiciones para realizar aprovechamiento de recursos sin la autorización respectiva
12	Protección de los ecosistemas	Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES)	La desertificación de un terreno se da a partir de la presencia de procesos erosivos, por se evitara el arrastre de partículas de suelo provocado por el desmonte y despalme.
13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes	Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en los sistemas de producción	El programa de Rescate de vegetación forestal contempla el monitoreo de los ejemplares plantados con la finalidad de verificar su condición sanitaria haciendo las prevenciones correspondientes.

		Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados	La utilización de plaguicidas no se contempla de manera generalizada, pero en el caso de que se requiera su utilización para mantener el estado sanitario de la planta, evidentemente que deberá realizarse por profesional certificado.
14	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios	Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas	Se promoverá el desarrollo de especies nativas ***que forma parte de la identidad biótica de la zona.***
		Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas	El proceso de autorización del cambio de uso de suelo de terrenos forestales contempla el pago por compensación ambiental cuyos recursos deben ser aplicados a la restauración de áreas.
24	Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio	Promover que la creación o expansión de desarrollos habitacionales se autoricen en sitios con aptitud para ello e incluyan criterios ambientales que aseguren la disponibilidad y aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, además de sujetarse a la respectiva manifestación de impacto ambiental	El estudio técnico justificativo contempla el análisis de diversas variables ambientales, las cuales son indicativas que con la instalación del proyecto urbano no se modifica la estructura y composición del ecosistema de las zonas de influencia, por lo que se garantiza la permanencia de los recursos naturales.
26	Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático, mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras	Promover con fundamento en el Atlas Nacional de Riesgos y los Atlas Estatales de riesgo, la estructuración, adecuación y/o actualización de planes de desarrollo urbano municipal, con un énfasis particular en los peligros y riesgos a nivel local	El sitio del proyecto no se considera un lugar de riesgo, sin embargo para la instalación del proyecto se cuenta con las autorizaciones respectivas; el plan de desarrollo urbano municipal y el Programa de Ordenamiento Local (POEL) permiten la ejecución del proyecto.
		Instrumentar medidas no estructurales para la reducción de la vulnerabilidad física (educación, información en medios de comunicación, difusión de alertas, reglamentos de construcción) para prevenir un desastre o la disminución de daños, así como implementar medidas estructurales, tales como, rehabilitación y refuerzo de vivienda, implementación de bordos, etc	Se concluirá la construcción de la obra de regulación pluvial. Esta obra de regulación tendrá la capacidad de regular el volumen excedente que se genera por la urbanización del predio.

27	Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región	Fomentar y apoyar el establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas y promover el uso de aguas residuales tratadas	Será introducido en la superficie por edificar la red de drenaje sanitario que conducirá las aguas residuales.
		Fomentar el incremento de la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado, induciendo la sostenibilidad de los servicios	Se cuenta con la autorización correspondiente para disponer del agua potable necesaria para el sostenimiento del desarrollo urbano.
28	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	Promover el incremento de la proporción de aguas residuales tratadas y fomentar su rehúso e intercambio	Será introducido en la superficie por edificar la red de drenaje sanitario que conducirá las aguas residuales.
		Promover el mejoramiento de la calidad del agua suministrada a las poblaciones	Se cuenta con la autorización correspondiente para disponer del agua potable necesaria para el sostenimiento del desarrollo urbano.
29	Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional	Desarrollar campañas en medios de comunicación sobre la importancia, uso responsable y pago del agua	Serán desplegados una serie de avisos para la protección de los recursos naturales, los cuales incluyen el manejo y uso del agua.
		Impulsar programas de educación y comunicación para promover la cultura del uso responsable del agua	Serán desplegados una serie de avisos para la protección de los recursos naturales, los cuales incluyen el manejo y uso del agua.
		Fortalecer la Educación Ambiental para prevenir los asentamientos humanos irregulares en causes y generar una cultura de prevención ante fenómenos meteorológicos extremos en zonas de riesgo	El desarrollo urbano que se pretende establecer parte de una planeación urbanística donde se promueve la aplicación de normas para los asentamientos humanos, fortaleciendo el respeto de las áreas comunes y aquellas que se deben preservar por la propia seguridad.
31	Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas,	Promover el incremento de la cobertura en el manejo de residuos sólidos urbanos	Se tiene previsto la contratación de empresas para retirar y confinar los residuos que se produzcan tanto por la ejecución misma de la obra como por los trabajadores.
		Mejorar la comprensión, experiencia y disfrute de las ciudades a través de la integración de	El desarrollo urbano que se pretende establecer parte de una planeación

	sustentables, bien estructuradas y menos costosas	estrategias de información y mecanismos de identidad en el mobiliario urbano, lo que contribuirá a fomentar la movilidad peatonal y turística así como el acceso a los sistemas de transporte público	urbanística donde se promueve la aplicación de normas para los asentamientos humanos.
32	Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional	Incrementar la disponibilidad de suelo apto impulsando mecanismos para la creación de reservas territoriales, tanto para uso habitacional como para actividades económicas, sujetas a disposiciones que garanticen el desarrollo de proyectos habitacionales en un entorno urbano ordenado, compacto, con certidumbre jurídica, con infraestructura, equipamientos y servicios adecuados y suficientes	El desarrollo urbano que se pretende establecer parte de una planeación urbanística donde se promueve la aplicación de normas para los asentamientos humanos.
		Promover que las áreas verdes *per cápita* en las zonas urbanas se ajusten a los estándares recomendados por la Organización Mundial de Salud, OMS, y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE	Se integrarán áreas verdes cumpliendo con lo establecido en los planes y programas de desarrollo del municipio.

III.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL ESTADO DE QUERÉTARO (POEREQ)

El primer paso para la definición de las UGAs fue realizar una suma de los mapas de regionalización y uso de suelo y vegetación dentro de un Sistema de Información Geográfica. Con base en los resultados de los talleres en cuanto a la necesidad de atender problemas específicos en zonas particulares y una revisión minuciosa de los dos criterios anteriores, sustentados en una discusión interdisciplinaria, se fue revisando la congruencia y pertinencia para la definición de cada UGA.

De esta manera se fueron definiendo de manera manual y puntual cada una de las UGAs dentro del SIG. Las manchas urbanas principales, mayores a 10 Ha, junto con sus zonas de crecimiento (par aquellas que existe un plan de desarrollo urbano) fueron consideradas como UGAs independientes, debido a su dinámica particular.

De la misma forma, cada decreto vigente de las Áreas Naturales Protegidas fue establecidas como UGAs, lo que permitirá una mejor regulación del tipo de actividades que en ellas se efectúen. Únicamente para el caso de la Sierra Gorda, debido a la magnitud de esta Reserva de la Biosfera, no se consideró su límite de decreto como una sola UGA, pero sí sus zonas núcleo. Se definieron además como UGAs varios polígonos que pretenden ser decretados como áreas naturales protegidas en breve, y algunas zonas que son prioritarias para la conservación debido a la riqueza de especies registradas que poseen. También se definieron como UGAs las presas y cauces de los ríos principales, de modo que se pudieran proponer acciones más específicas consistentes con estos ambientes.

Así, se definieron en total 412 UGAs cuya numeración sigue un orden general de norte a sur y de noroeste a sureste. Su nomenclatura corresponde a un rasgo geográfico de relevancia para la unidad, como lo pueden ser una localidad o rasgo fisiográfico.

El proyecto Reserva la Noria se encuentra ubicado en la UGA 297 denominada Galindo correspondiente al municipio de Huimilpan como se puede apreciar en la tabla.

Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Querétaro (POEREQ) para la UGA 297 Galindo, en la que se ubica el Proyecto Reserva La Noria.

Tabla III.2: UGA 297 donde se ubica el Proyecto Reserva La Noria. Estrategias-vinculación.

No. Lineamiento	Lineamiento	No. Acción	Acciones	Vinculación
L01	Disminuir en al menos un 50%, el abatimiento anual del acuífero.	**A001**	Se aplicará un programa para la captación de agua de lluvia, en un lapso no mayor de cuatro años. Con especial atención a nuevos fraccionamiento habitacionales e industriales. Así como en bordos urbanos y desazolve de vasos reguladores.	Se cumplirán los porcentajes de construcción se contempla un área de reserva ecológica.
L01	Disminuir en al menos un 50%, el abatimiento anual del acuífero.	**A002**	Se regularizará el uso y destino del recurso agua entre concesionarios, en un plazo máximo de tres años.	Se contempla uso de agua a través de la red de agua potable.
L01	Disminuir en al menos un 50%, el abatimiento anual del acuífero.	**A003**	Se aplicarán programas para la tecnificación del riego agrícola, incrementando la eficiencia física en al menos un 80 % en un plazo máximo de 5 años.	No aplica pues es un proyecto agrícola
L02	Emplear aguas residuales tratadas en riego agrícola.	**A004**	Se sustituirá en un 70 % el uso de aguas residuales crudas en la agricultura de acuerdo con el tipo de cultivo, reemplazándolas por aguas residuales tratadas, en un plazo máximo de 4 años. Con especial atención al corredor de Querétaro a San Juan del Río y de Querétaro a Ezequiel Montes.	No aplica pues es un proyecto agrícola
L03	Controlar el flujo de aguas residuales descargadas en aguas, bienes nacionales y en los sistemas de alcantarillado para que no rebasen los límites permisibles de contaminantes de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas.	**A005**	Se aumentará al 90% la cobertura de alcantarillado en zonas urbanas, y en 75% en zonas suburbanas y rurales, en un lapso no mayor de cinco años. Con especial atención aquellas que contemplen localidades con una población mayor a 2,500 habitantes.	Se prevé la conexión al alcantarillado municipal, para descarga de aguas residuales.
L03	Controlar el flujo de aguas residuales descargadas en aguas, bienes nacionales y en los sistemas de alcantarillado para que no rebasen los límites permisibles de contaminantes de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas.	**A006**	Se construirán, rehabilitarán y operarán plantas de tratamiento de agua para tratar al menos un 70 % de las aguas residuales, en un lapso no mayor de cuatro años.	Se prevé la conexión al alcantarillado municipal, para descarga de aguas residuales.

L03	Controlar el flujo de aguas residuales descargadas en aguas, bienes nacionales y en los sistemas de alcantarillado para que no rebasen los límites permisibles de contaminantes de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas.	**A011**	Se aplicará la normatividad vigente en cuanto al uso y manejo adecuado de agroquímicos en la agricultura aledaña a presas o al río, fomentando el uso de prácticas alternas tales como: técnicas de rotación de cultivos, abonos verdes, uso de fertilizantes orgánicos o cualquier otro, en un lapso no mayor a dos años.	Se prevé la conexión al alcantarillado municipal, para descarga de aguas residuales.
L09	Regular la explotación, rehabilitación y restauración de la superficie de los bancos de material.	**A027**	Únicamente se autorizarán las actividades de extracción de minerales no reservados a la federación a través de la expedición de la licencia de explotación. Deberá efectuarse inmediatamente para bancos de material nuevos, y en un período no mayor de cinco años por lo menos en un 80 % de los bancos ya abiertos. Con especial atención en San Juan del Río, Corregidora, Pedro Escobedo, Querétaro y El Marqués.	No aplica pues es un proyecto de explotación de banco de material
L09	Regular la explotación, rehabilitación y restauración de la superficie de los bancos de material.	**A028**	Se rehabilitarán los bancos de material abandonado, autorizándolos como bancos de tiro, para su posterior reforestación con vegetación nativa, en un lapso no mayor de tres años.	No aplica pues es un proyecto de explotación de banco de material
L10	Apegar el tratamiento y disposición de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en el Estado, a lo establecido en la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Querétaro y en las Normas Oficiales Mexicanas	**A046**	Se aplicará un programa para lograr el control y clausura de la totalidad de tiraderos a cielo abierto y se prohíbe la apertura de nuevos tiraderos. Con especial atención a aquellas zonas con aptitud para la conservación. En un lapso no mayor de tres años.	Se dará manejo adecuado a los residuos peligrosos y no peligrosos generados en todas las etapas del proyecto.
L10	Apegar el tratamiento y disposición de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en el Estado, a lo establecido en la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Querétaro y en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.	**A047**	Se construirá y operará un centro de acopio por municipio para el manejo integral de envases desechados de agroquímicos en un lapso no mayor de dos años. Con especial atención a UGAs con agricultura de riego y temporal.	Se dará manejo adecuado a los residuos peligrosos y no peligrosos generados en todas las etapas del proyecto.
L12	Reglamentar que las reforestaciones, se hagan con especies nativas de los ecosistemas presentes en cada UGA.	**A050**	Se generará un programa estatal de reforestación con especies nativas producto de viveros regionales, definiendo las zonas prioritarias para esta, estableciendo su ubicación cartográficamente. Este programa incluirá las medidas necesarias para que la sobrevivencia sea de al menos	El proyecto considera dejar un área de reserva ecológica.

			el 50 %. El programa se elaborará en un lapso no mayor a un año, y se iniciará su implementación en no más de dos años.	
L12	Reglamentar que las reforestaciones, se hagan con especies nativas de los ecosistemas presentes en cada UGA	**A055**	Se reforestará con especies nativas las áreas prioritarias para la conservación con especial atención a barrancas y márgenes de arroyo, en un lapso no mayor de cinco años.	No se prevén reforestaciones.
L13	Mantener la biodiversidad presente en el área.	**A063**	Se elaborará y aplicará un programa dirigido al uso sustentable de las barrancas con aptitud para actividades ecoturísticas, en un lapso no mayor de dos años.	El proyecto considera dejar un área de reserva ecológica.
L13	Mantener la biodiversidad presente en el área.	**A064**	Se elaborarán y aplicarán programas turísticos dirigidos al conocimiento de la biodiversidad (seleccionar las actividades conforme a las condiciones de la UGA), en un lapso no mayor de cinco años. Estas actividades deberán de incluir no sólo infraestructura, sino también capacitación y beneficios económicos para la gente de las comunidades de la UGA.	El proyecto considera dejar un área de reserva ecológica.
L13	Mantener la biodiversidad presente en el área.	**A065**	Se regularán los torneos anuales de pesca deportiva, en un lapso no mayor de tres años. Antes de iniciar se deberá efectuar un estudio de carga para definir el número adecuado de participantes que será posible recibir sin ocasionar daños al ecosistema.	El proyecto considera dejar un área de reserva ecológica.
L14	Mantener de forma permanente en los ecosistemas: a) La estructura (tipos de vegetación, heterogeneidad espacial, distribución y conectividad). b) La composición (riqueza y abundancia de especies) y; c) La función (procesos hidrológicos y geomorfológicos)	**A067**	Se prohíbe la extracción de flora y fauna silvestre, en especial aquellas que se encuentran catalogadas bajo alguna categoría de riesgo.	El proyecto considera dejar un área de reserva ecológica.
L14	Mantener de forma permanente en los ecosistemas: a) La estructura (tipos de vegetación, heterogeneidad espacial, distribución y conectividad). b) La composición (riqueza y abundancia de especies) y; c) La función (procesos hidrológicos y geomorfológicos)	**A072**	La instalación de infraestructura, caminos, líneas de conducción o extracción (energía eléctrica, telefonía, telegrafía, hidrocarburos), termoeléctricas y depósitos de la industria petroquímica, estarán sujetas a previa manifestación de impacto ambiental, dependiendo de la zona y el proyecto.	El proyecto considera dejar un área de reserva ecológica.

L14	Mantener de forma permanente en los ecosistemas: a) La estructura (tipos de vegetación, heterogeneidad espacial, distribución y conectividad). b) La composición (riqueza y abundancia de especies) y; c) La función (procesos hidrológicos y geomorfológicos)	**A073**	Se regulará cualquier tipo de instalación o infraestructura (incluidos los caminos) en zonas que presenten una o más especies bajo alguna categoría de riesgo, según la NOM-059-SEMARNAT-2001, cuando su trazo divida ecosistemas conservados.	El proyecto considera dejar un área de reserva ecológica.
L14	Mantener de forma permanente en los ecosistemas: a) La estructura (tipos de vegetación, heterogeneidad espacial, distribución y conectividad). b) La composición (riqueza y abundancia de especies) y; c) La función (procesos hidrológicos y geomorfológicos)	**A074**	Se restringe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa; la eliminación y daño a la vegetación, así como la quema en orillas de caminos, propiedades o parcelas agrícolas. El municipio deberá establecer sanciones para quien la elimine, la deteriore o la queme, en un lapso no mayor de un año.	El proyecto considera dejar un área de reserva ecológica.
L15	Mantener la superficie y conectividad de los parches remanentes de vegetación presentes en la UGA.	**A076**	Se aplicará un programa de manejo del pastizal para incrementar su productividad, evitando su deterioro y pérdida del suelo, en un lapso no mayor de dos años.	El proyecto considera dejar un área de reserva ecológica.
L15	Mantener la superficie y conectividad de los parches remanentes de vegetación presentes en la UGA.	**A078**	Se promoverá la elaboración, instrumentación y seguimiento de un programa dirigido a la capacitación para un adecuado manejo de la vegetación, que incluya acciones dirigidas al control de plagas y cualquier otra necesaria para reducir la probabilidad de incendios, en no más de dos años	El proyecto considera dejar un área de reserva ecológica.
L15	Mantener la superficie y conectividad de los parches remanentes de vegetación presentes en la UGA.	**A080**	Se aplicará un programa dirigido a la extracción adecuada de leña para uso doméstico, y la siembra de especies productoras de leña en traspatio, en un lapso no mayor a dos años.	El proyecto considera dejar un área de reserva ecológica.
L15	Mantener la superficie y conectividad de los parches remanentes de vegetación presentes en la UGA.	**A083**	El Poder Ejecutivo del Gobierno del Estado aplicará de forma permanente un programa dirigido al pago por servicios ambientales, en un plazo no mayor de cuatro años.	El proyecto considera dejar un área de reserva ecológica.
L16	Proteger la biodiversidad y los recursos naturales, manteniendo la integridad de las especies y los ecosistemas.	**A085**	Se ofrecerán becas de forma anual para la investigación científica dirigida al conocimiento de la biodiversidad en el área y métodos para su conservación	El proyecto considera dejar un área de reserva ecológica.

L16	Proteger la biodiversidad y los recursos naturales, manteniendo la integridad de las especies y los ecosistemas.	**A086**	Se prohíbe la introducción y liberación de ejemplares exóticos de flora y fauna, al medio silvestre.	No se contempla introducir especies exóticas en el proyecto
L16	Proteger la biodiversidad y los recursos naturales, manteniendo la integridad de las especies y los ecosistemas.	**A087**	Se implementará un programa de regularización de especies ferales y mascotas no convencionales.	No se contempla introducir especies exóticas en el proyecto
L16	Proteger la biodiversidad y los recursos naturales, manteniendo la integridad de las especies y los ecosistemas.	**A088**	La autoridad municipal elaborará y aplicará un reglamento en materia de regulación ecológica, en un lapso no mayor de un año.	Se aplicará el reglamento que indique el municipio
L16	Proteger la biodiversidad y los recursos naturales, manteniendo la integridad de las especies y los ecosistemas.	**A089**	Los municipios aplicarán su programa de educación ambiental, en un lapso no mayor de un año.	Se aplicarán los programas que indique el municipio
L16	Proteger la biodiversidad y los recursos naturales, manteniendo la integridad de las especies y los ecosistemas.	**A090**	Se aplicarán las normatividades correspondientes al uso y construcción de fosas sépticas en un lapso no mayor de dos años.	No se prevé realizar fosas sépticas
L16	Proteger la biodiversidad y los recursos naturales, manteniendo la integridad de las especies y los ecosistemas.	**A091**	Se establecerá un parque agroindustrial dentro del municipio de Huimilpan, en un lapso no mayor de dos años.	No es un proyecto industrial
L19	Propiciar la retención de los suelos en las zonas más susceptibles a la erosión.	**A104**	Considerando la dinámica del agua superficial en las microcuencas, se efectuarán acciones como construcción de terrazas, presas de gaviones, tinas ciegas, o cualquier otra que permita retener el suelo en aquellas zonas más susceptibles a la erosión hídrica y eólica, siempre combinando estas técnicas con prácticas vegetativas en un plazo no mayor de tres años.	No se trata de un proyecto en cuerpos de agua.
L19	Propiciar la retención de los suelos en las zonas más susceptibles a la erosión.	**A105**	Considerando la dinámica del agua superficial en las microcuencas, se efectuará la reforestación inmediata aguas arriba sumado a obras de conservación del suelo, para evitar la continua erosión hídrica y eólica.	No se trata de un proyecto en cuerpos de agua.
L19	Propiciar la retención de los suelos en las zonas más susceptibles a la erosión.	**A106**	Se aplicarán programas enfocados a la reincorporación de esquilmos a la tierra, el uso de fertilizantes orgánicos, la rotación de cultivos, prácticas agroforestales, y cualquier otro que mejore la fertilidad y estructura del suelo, en un lapso no mayor de dos años.	La capa superficial de suelo se reintegrará en las áreas verdes y reserva ecológica.
L20	Evitar los impactos ambientales y el deterioro de la vegetación y fauna en zonas aledañas a las comunidades rurales.	**A107**	Se aplicarán programas dirigidos al mejoramiento de vivienda rural a través de enotecnias relacionadas a la captación de agua pluvial, creación de huertos y corrales	El proyecto considera dejar un área de reserva ecológica.

			de traspatio, estufas ahorradoras de leña o estufas solares, composta, letrinas secas, biofiltros, celdas solares, o cualquier otra aplicable, en un plazo no mayor de un año.	
L22	Mantener la calidad de los productos agrícolas y pecuarios generados en el Estado.	**A111**	Se aplicarán los programas enfocados a la sanidad vegetal, inocuidad agroalimentaria y campañas fitosanitarias en cumplimiento de la normatividad vigente, en un lapso no mayor de dos años.	No se prevé realizar proyectos agrícolas ni pecuarios
L23	Integrar la educación ambiental para la sustentabilidad, en todas las actividades ecológicas del Estado.	**A113**	Se informará y/o capacitará a los diferentes sectores de la población en el manejo integral de residuos sólidos en calidad de agua y aire, en un lapso no mayor de dos años.	Se dará manejo adecuado a los residuos peligrosos y no peligrosos generados en todas las etapas del proyecto.

III.3 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL (POEL) DEL MUNICIPIO DE HUIMILPAN

De acuerdo con el POEL HUIMILPAN 2018 y la localización de las Unidades de Gestión Ambiental del Municipio de Huimilpan, la ubicación del predio abarca parte de la UGA 02 Desarrollo Urbano y la UGA 06 Protección.

Tabla III.3: UGA 02 y 06 donde se ubica el Proyecto Reserva La Noria. Estrategias-vinculación.

Tabla III.3: Criterios de Regulación Ecológica		
Estrategia	**Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Huimilpan**	**Acciones de la Promovente**
	***A.* Lineamientos Generales**	
LG00	Las compensaciones derivadas de los impactos ambientales resultantes del desarrollo de actividades antrópicas, deberán considerar los aspectos ambientales, culturales y sociales ligados al uso actual del territorio, que se ejecutaran preferentemente dentro de la zona afectada; de no ser posible, se deberán reasignar a otra zona asignada por el Municipio o el Comité, de acuerdo a lo establecido en este Programa y mediante los mecanismos establecidos que en el Reglamento del Comité de Ordenamiento Ecológico a efecto estén señalados	Se realiza evaluación de impacto ambiental
LG01	Proteger, conservar y aprovechar de forma responsable el patrimonio natural y cultural del territorio, respetando la vocación y aptitud del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y la sociedad civil.	La promovente será la encargada de vigilar el cumplimiento de las disposiciones ambientales y proteger los ecosistemas circunvecinos.
LG02	Preservar la flora y la fauna, en su ambiente natural o urbano, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.	El proyecto considera dejar un área de reserva ecológica.

LG03	Consolidar una conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio en la población, fomentando la educación ambiental a través de los diferentes medios de comunicación.	La promovente será la encargada de vigilar el cumplimiento de las disposiciones ambientales y proteger los ecosistemas circunvecinos.
LG04	Promover en la evaluación de proyectos con usos de suelo no previstos en las Unidades de Gestión Ambiental, la elaboración de sus estudios técnicos en materia ambiental requeridos por la legislación Federal, Estatal o Municipal se utilice la cartografía expedida en el actual Programa de Ordenamiento Ecológico Local o al que el Comité disponga.	Se realiza evaluación de impacto ambiental
	B. **Lineamientos de Desarrollo Urbano**	
LDU01	Dar cumplimiento a lo dispuesto en los instrumentos de planeación urbana del territorio, regulando el impacto ambiental generado por las actividades del desarrollo, teniendo en cuenta aspectos culturales y sociales, ligados al uso actual del suelo y el medio ambiente, a través de los instrumentos legales que para tal efecto establezca la legislación aplicable.	La promovente será la encargada de vigilar el cumplimiento de las disposiciones ambientales y proteger los ecosistemas circunvecinos.
LDU02	Desalentar que el desarrollo urbano se expanda fuera de las UGAs con dicho propósito y se consoliden los instrumentos de planeación de desarrollo urbano, minimizando los impactos ambientales generados por las actividades antrópicas, teniendo en cuenta aspectos culturales y sociales ligados al uso actual del suelo.	El proyecto se ubica en las UGA´s, consideradas urbanas
LDU03	Promover el crecimiento natural de la vivienda rural existente en la UGA, desalentando el desarrollo de nuevos centros de población, fomentando el uso de ecotecnias para reducir el impacto ambiental y contribuir a mejorar la calidad de vida de los habitantes.	Se realiza evaluación de impacto ambiental, para reducir el impacto ambiental y contribuir a mejorar la calidad de vida de los habitantes
LDU04	Promover el uso eficiente del agua potable en la UGA urbana y fortalecer la capacidad de tratamientos de agua residuales para uso urbano y de no consumo humano	Se dará uso eficiente del agua potable.
	C. Estrategias Generales	
EG01	Actualizar los reglamentos municipales en materia ambiental y urbana, que permitan dar certeza al aprovechamiento de los recursos naturales y usos de suelo, en acorde a las políticas ambientales y vocaciones del suelo establecido en presente Programa de Ordenamiento Ecológico.	Se realiza evaluación de impacto ambiental
EG02	Incentivar la conservación de la UGA a través de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA's) o cualquier otro instrumento formal de conservación como lo pueden ser Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas, los Programas de Manejo Forestal, los Programas Rectores de Microcuencas o los Programas de Desarrollo Rural Sustentable, asegurando la participación ciudadana conforme los lineamientos y reglas de operación que tienen estos instrumentos.	No se tiene relación con el proyecto
EG03	Establecer un programa de monitoreo de la biodiversidad y de los ecosistemas, que sirva de base para contar con información suficiente para la implementación	No se tiene relación con el proyecto

	de proyectos y acciones específicas de protección, conservación, restauración o aprovechamiento de los recursos naturales.	
EG04	Implementar acciones que aseguren la conservación de la vegetación nativa y el funcionamiento de los procesos ecológicos de los ecosistemas.	No se tiene relación con el proyecto
EG06	Prevenir el vertimiento de contaminantes a las aguas superficiales y subterráneas, provenientes de actividades humanas y del desarrollo de las actividades de los sectores productivos.	Se realiza evaluación de impacto ambiental
EG07	Implementar programas para la captación, almacenamiento, y aprovechamiento de agua de lluvia, así como de tratamiento y reutilización de aguas residuales.	Se realiza evaluación de impacto ambiental
EG08	Restringir la disposición de residuos sólidos y vertimiento de aguas residuales sin tratamiento en sistemas riparios y cuerpos de agua.	Se manejarán adecuadamente los residuos y se descargara con autorización las aguas residuales
EG09	Impulsar y llevar a cabo acciones para la conservación y la restauración del suelo.	Se dejará un área de conservación
EG10	Implementar un programa para el manejo y control del pastoreo extensivo, con especial atención en áreas erosionadas y ecosistemas frágiles.	No se tiene relación con el proyecto
EG11	Coordinar esfuerzos a fin de elaborar y colocar señaléticas en las áreas de protección, conservación y restauración sobre temas como: historia, conservación, aspectos bióticos, información restrictiva y servicios ambientales	Se colocará señalética en el área de conservación
EG12	Mantener la superficie y conectividad de los parches remanentes de vegetación presentes en la UGA.	Se dejará un área de conservación
EG13	Vigilar la expansión de la frontera agrícola y fomentar la agricultura de bajo impacto en las zonas de agricultura de temporal existentes.	No se tiene relación con el proyecto
	D. **Estrategia Urbana**	
EU01	El desarrollo de actividades urbanas se sujetará técnica y jurídicamente de acuerdo con lo dispuesto en los planes y programas de desarrollo urbano municipal.	Se realiza evaluación de impacto ambiental
EU02	Consolidar los centros de población evitando la dispersión. Desincentivar los asentamientos irregulares y su establecimiento en zonas de riesgo, así como en zonas que no tengan bases técnicas y jurídicas para justificar ambiental y socioculturalmente su ubicación.	Se consolida el centro de población
EU03	Priorizar la utilización de los espacios vacíos y la densificación urbana para el aprovechamiento óptimo de la infraestructura y equipamiento urbano instalado en el interior de los centros de población.	Se utiliza el espacio
EU04	Toda actividad que genere aguas residuales en sus procesos deberá contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales.	Se prevé el tratamiento de aguas residuales

EU05	Promover que la edificación de nuevos desarrollos cuente con sistemas de drenaje independiente para aguas pluviales, aguas grises y aguas negras.	Se prevén sistemas de drenaje independiente para aguas pluviales y aguas negras
EU06	Los desarrollos inmobiliarios deberán utilizar especies de flora nativa en la forestación y reforestación de áreas verdes, parques y jardines. En caso de existir especies nativas en el área a desarrollar estas deberán ser reutilizadas.	Se usarán especies de flora nativa en la forestación y reforestación de áreas verdes, parques y jardines.
EU07	Promover la creación de áreas verdes y recreativas, en las zonas urbanas con especies nativas.	Se dejará un área de conservación
	E. **Conservación**	
LC04	Conservar la superficie que ocupa el vaso de los bordos hasta el nivel de aguas máximas ordinarias, respetando la faja de diez metros de anchura contigua al vaso medida de forma horizontal a partir de las aguas máximas ordinarias.	No se tiene relación con el proyecto
	F. **Criterios Generales**	
CG01	Los proyectos que modifiquen la cobertura vegetal original deberán comprobar que no afectarán a las poblaciones de flora y fauna endémicas o dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001.	Se dejará un área de conservación
CG02	El diseño de proyectos deberá disminuir al máximo posible la fragmentación de los ecosistemas. Para ello deberá considerar el mantenimiento de grandes áreas de conservación con la vegetación primaria y el uso preferente de las áreas de vegetación con menor estructura o calidad ambiental; se deberán mantener o crear corredores de vegetación nativa.	Se dejará un área de conservación
CG03	El aprovechamiento de flora y fauna silvestre deberá de realizarse a través de las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentables y en los términos de los programas de manejo que para tal efecto haya autorizado la SEMARNAT.	No se tiene relación con el proyecto
CG04	La extracción o utilización de especies de flora y fauna silvestre nativa deberá garantizar la permanencia de especies endémicas incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	Se dejará un área de conservación
CG05	Los proyectos, obras y actividades que requieran la instalación de barreras, bordos o cercas deberán garantizar que éstas permitan el libre paso de la fauna silvestre.	No se tiene relación con el proyecto
CG06	La realización de obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.	Se dejará un área de conservación
CG07	Durante la elaboración y ejecución de un programa para la restauración ecológica, se deberán integrar en las actividades a propietarios, poseedores, organizaciones sociales, públicas o privadas, pueblos indígenas, gobiernos locales y demás personas interesadas.	Se dejará un área de conservación

CG08	Para la restauración de áreas deforestadas se deberá promover el establecimiento de estratos de vegetación de modo que favorezca el desarrollo de la estructura del ecosistema original.	Se dejará un área de conservación
CG09	Todos aquellos criterios de regulación ambiental que el Comité considere pertinente, cuando se pretenda autorizar algún proyecto no previsto al momento de ordenar el territorio en este programa.	Se realiza evaluación de impacto ambiental
	G. **Criterios para los "Asentamientos humanos y actividades urbanas" (CAH)**	
CAH01	Se deberán seguir los lineamientos, normas y criterios establecidos en los Programas de Desarrollo Urbano con jurisdicción en la UGA.	Se realiza evaluación de impacto ambiental
CAH02	Los nuevos desarrollos y edificaciones de carácter urbanos deberán apegarse a lo dispuesto por los planes y programas de desarrollo urbano vigentes, las disposiciones del Código Urbano del Estado de Querétaro y el Reglamento de Construcciones Municipal de contar con este.	Se realiza evaluación de impacto ambiental
CAH03	Para cualquier desarrollo inmobiliario se deberá presentar la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) de acuerdo con las modalidades y términos de referencia que emitan las autoridades en la materia en el ámbito de su competencia, así como un estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo en caso de requerirse.	Se realiza evaluación de impacto ambiental
CAH04	Para delimitar, ampliar y construir la zona de urbanización ejidal y su reserva de crecimiento; así como para regularizar la tenencia de predios ubicados en suelo ejidal, en los que se hayan constituido asentamientos humanos irregulares, la asamblea ejidal o de comuneros respectiva deberá ajustarse a las disposiciones jurídicas locales de desarrollo urbano y a la zonificación contenida en los planes o programas aplicables en la materia.	No se tiene relación con el proyecto
CAH05	Se deberán respetar las condicionantes establecidas en los estudios y programas para zonas de riesgo y vulnerabilidad, cuando se pretendan llevar a cabo edificaciones en dichas zonas.	Se realiza evaluación de impacto ambiental
CAH06	Se deberá evitar el establecimiento de asentamientos humanos irregulares.	No se tiene relación con el proyecto
CAH07	Las forestaciones y reforestaciones en las UGAs con política ambiental urbana deberán realizarse con especies nativas en al menos un 70% de la superficie destinada. El tamaño mínimo recomendado de los árboles deberá ser de 1m.	Se dejará un área de conservación
CAH08	Restringir el crecimiento urbano en un radio de 500 metros a partir del perímetro de amortiguamiento del sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos.	No se tiene relación con el proyecto
CAH09	Restringir el crecimiento urbano en un radio de un kilómetro a partir del perímetro de bancos de material.	No se tiene relación con el proyecto
CAH10	Los proyectos, obras y actividades que requieran la instalación de campamentos o infraestructura temporal deberán aprovechar preferentemente las áreas abiertas libres de vegetación, y ubicarse en zonas al menos a una distancia de 100 metros de cauces y cuerpos de agua	No se tiene relación con el proyecto

CAH11	Sin menoscabo en lo establecido en la Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013 Edificación Sustentable – Criterios y Requerimientos Ambientales Mínimos, la dotación de servicios, equipamiento e infraestructura en la UGA será siempre a cargo del empresario, constructor o promotor del desarrollo de una instalación o establecimiento industrial. Los servicios referidos son los siguientes: **Agua potable**. Con factibilidad del servicio emitido por la Comisión Estatal del Agua de Querétaro y del Organismo Intermunicipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, en el ámbito de sus competencias, para todo el desarrollo y por conducto de toma domiciliaria y con garantía de cumplimiento de la NOM-127-SSA1-1994 Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización y la NOM-179-SSA1-1998, Vigilancia y evaluación del control de calidad del agua para uso y consumo humano, distribuida por sistemas de abastecimiento público. **Aguas residuales y drenaje**. A través de conexión al albañal (descarga domiciliaria) y con garantía de cumplimiento de la NOM-002-Semarnat-1996 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal; o, en su caso, fosa séptica si la Comisión Estatal del Agua de Querétaro y del Organismo Intermunicipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, en el ámbito de sus competencias, lo autorizan por escrito y en cumplimiento de la NOM-001-Semarnat-1996 y la NOM-006-Conagua-1997 fosas sépticas – especificaciones y métodos de prueba. **Aguas pluviales.** Que cuente con drenes marginales para la eliminación de las aguas pluviales excedentes con áreas disponibles para la disposición de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales de conformidad con lo establecido por la Comisión Estatal del Agua de Querétaro. **Energía eléctrica.** Debe contar en la vialidad de acceso al terreno y cumplir con la normatividad que establece la Comisión Federal de Electricidad y empleando preferentemente el uso de energías alternativas en los esquemas de cogeneración que tiene la Comisión Federal de Electricidad. **Alumbrado público.** Según necesidades del Conjunto Urbano normadas por los municipios. **Vialidad.** Debe contar con vialidad de acceso al terreno. **Guarniciones.** Se requiere para habitar el desarrollo de acuerdo con la normatividad aplicable del estado de Querétaro. **Pavimentación en vialidades**. Se requiere para habitar el desarrollo de acuerdo con la normatividad aplicable para el estado de Querétaro, las normas que marca la Secretaría de Desarrollo Territorial y Urbano–en todas sus modalidades- y contar con la aprobación y validación de las Dirección de Obras Públicas municipales del ayuntamiento. T**elefonía.** De acuerdo con la factibilidad del servicio **Gas.** Se requiere para habitar el desarrollo de conformidad con la validación, aprobación y validación de las direcciones de Protección Civil municipales y estatales.	Se considerarán todos los servicios requeridos

	Seguridad. Se deberá presentar un proyecto de seguridad validado y aprobado por las Dirección de Seguridad Pública municipal correspondiente. **Transporte Público.** Acuerdo con la dirección de Tránsito Municipal correspondiente para la provisión del servicio. **Limpia y disposición de residuos.** Contar con la aprobación y visto bueno de la dotación de servicio de recolección de basura y disposición final de residuos urbanos, de manejo especial y peligroso por parte de la autoridad municipal, estatal o federal correspondientes. **Mobiliario Urbano.** Deberá desarrollarse conforme a los lineamientos establecidos por la Secretaría de Desarrollo Territorial y Urbano federal y tomando en consideración el empleo de materiales de bajo costo de mantenimiento, diseño sustentable e integrados a los lineamientos de imagen urbana que las autoridades municipales establezcan.	
	H. **Criterios para las actividades "Agrícola - pecuario" (CAG)**	
CAG01	Todos los canales de riego o drenes que descarguen en cuerpos de agua deberán contar con trampas para sedimentos y desarenadores, para prevenir su azolvamiento	En la ubicación del proyecto no afecta canales de riego.
CAG02	Las actividades de aprovechamiento agrícola en terrenos con pendientes mayores al 5% deberán establecer técnicas de cultivo que favorezcan la recuperación de suelo y eviten los procesos erosivos del terreno, como cultivos en terrazas o siguiendo las curvas de nivel para evitar procesos erosivos, entre otros.	El proyecto no desarrolla actividades de aprovechamiento agrícola.
CAG03	Para el manejo agrícola bajo esquemas de producción extensiva, se deberán emplear únicamente terrenos con perturbación histórica presente y con una pendiente menor al 8%.	El proyecto no desarrolla actividades de aprovechamiento agrícola.
CAG04	Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo, no deberán realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.	El proyecto no desarrolla actividades de aprovechamiento agrícola.
CAG05	El uso del fuego con fines agrícolas se desarrollará conforme a una planeación en concurrencia de la autoridad municipal y las autoridades federales (SEMARNAT y SAGARPA) con representantes de los pequeños propietarios rurales. Se observará de forma obligatoria la NOM-015-SEMARNAT /SAGARPA-2007, en tanto se abandona esta práctica.	El proyecto no desarrolla actividades de aprovechamiento agrícola.
CAG06	Se deberá evitar el uso de aguas residuales urbanas para riego agrícola, y favorecer su utilización para el riego de áreas verdes urbana o huertos (parques, jardines, etc.), siempre y cuando sean tratadas y cumplan con parámetros establecidos en la legislación aplicable.	El proyecto no desarrolla uso de aguas residuales para riego agrícola. El proyecto considera una planta tratadora de aguas residuales para riego de áreas verdes del proyecto.
CAG07	Las actividades pecuarias que se desarrollen bajo métodos de producción intensiva y en confinamiento (estabuladas) deberán contar con un programa de manejo de residuos aprobado por las autoridades competentes y prever un sistema para el tratamiento, reutilización o disposición final de las aguas residuales.	El proyecto no desarrolla actividades pecuarias.

CAG08	Las actividades pecuarias que se quieran establecer en el territorio deberán considerar una franja de 50 metros a partir de la zona federal a ambos lados de cauces de ríos, arroyos y escorrentías, exceptuando la actividad apícola.	El proyecto no desarrolla actividades pecuarias.
	I. **Criterios para el "Manejo de residuos" (CMR)**	
CMR01	Los ranchos o granjas ganaderas con una producción mayor a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año deberán contar con un convenio con alguna empresa que se haga cargo de ellos o con un biodigestor de acuerdo con su origen.	El proyecto no tendrá ranchos o granjas que generen residuos.
CMR02	Para la disposición final de los residuos sólidos urbanos, se deberá respetar el plan de manejo respectivo para el relleno sanitario destino y según Norma Oficial Mexicana para su clasificación, a fin de diferenciar los Residuos de Manejo Especial y los Residuos Urbanos enlistados en la misma.	Para el manejo de residuos se tendrá apego a la normatividad vigente para un adecuado manejo.
CMR03	Las empresas que almacenen comercialicen, produzcan, empleen o generen materiales o residuos peligrosos, deberán informar a la Unidad Estatal de Protección Civil, las características que para tal efecto mencione el Reglamento de la presente Ley, en los supuestos siguientes: **I.** En el mes de enero de cada año; **II.** Cuando la Unidad Estatal de Protección Civil se lo solicite; y **III.** Cuando modifiquen la cantidad de almacenaje, con relación a lo que habían informado previamente.	No se tiene relación con el proyecto
CMR04	El plan de manejo deberá cumplir con la Norma Oficial Mexicana que establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros, para los residuos enlistados en la misma.	No se tiene relación con el proyecto
CMR05	Se deberá contar con la capacidad y con la normativa adecuada para evitar la liberación accidental al medio ambiente de organismos genéticamente modificados provenientes de residuos de cualquier tipo de procesos en los que se hayan utilizado dichos organismos.	No se tiene relación con el proyecto
CMR06	La Secretaría en materia de sanidad vegetal regulará las especificaciones bajo las cuales se deberán desarrollar los estudios de campo para el establecimiento de los límites máximos de residuos de plaguicidas.	No se tiene relación con el proyecto
CMR07	En las autorizaciones relativas a acumulaciones o depósitos de residuos que puedan infiltrarse en los suelos, se establecerán las prevenciones para evitar la contaminación de suelos; las alteraciones en los procesos biológicos y fisicoquímicos que tienen lugar en los suelos; las alteraciones que perjudiquen el aprovechamiento y explotación de los suelos; la contaminación de cuerpos de agua superficiales y subterráneos; y los riesgos y problemas de salud en general.	No se tiene relación con el proyecto
CMR08	En el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos, se deberán aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social.	No se tiene relación con el proyecto
CMR09	Los sitios de confinamiento de residuos peligrosos previamente estabilizados, respecto a las siguientes instalaciones: aeropuertos, estaciones de carga	No se tiene relación con el proyecto

	marítima, centrales de transporte terrestre, hospitales, reclusorios, centros de readaptación social, escuelas, templos, pozos o áreas de abastecimiento de agua o edificaciones declaradas como patrimonio histórico y/o cultural, se deberá ubicar a una distancia mínima de mil metros (1000 m) medidos desde el punto más cercano del perímetro del sitio de confinamiento, incluyendo sus zonas de amortiguamiento, al punto más cercano de la instalación.	
	J. **Criterios para el "Manejo sustentable del agua" (CMA)**	
CMA01	Las localidades con una población mayor a 500 de habitantes deberá contar con una planta de tratamiento de agua	El proyecto considera una planta tratadora de aguas.
CMA02	Descargar las aguas residuales a los cuerpos receptores previo tratamiento, cumpliendo con las Normas Oficiales Mexicanas (ejemplo: NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996, NOM-003-ECOL-1997, NOM-001- CONAGUA-2001) o las condiciones particulares de descarga, según sea el caso y procurar su reuso.	El proyecto considera una planta tratadora de aguas.
CMA03	Es una condicionante para la sustentabilidad el mantener la cobertura vegetal natural en una franja de al menos 100 metros a partir del límite de la zona federal a ambos lados del cauce de ríos y arroyos, con excepción de casos de necesidad por fines sanitarios, previa autorización de la autoridad competente.	Se dejará un área de conservación
CMA04	En todos los escurrimientos se deberá favorecer el establecimiento y no remoción del estrato herbáceo.	Se dejará un área de conservación
CMA05	Se deberán conservar los cauces de los ríos de la UGA cuya toponimia está reconocida por el INEGI, protegiendo la vegetación de galería y de otras coberturas vegetales naturales de la misma, en una franja de 50 metros a partir de la delimitación de la zona federal.	Se dejará un área de conservación
CMA06	Desarrollar prácticas de conservación de los escurrimientos perenes de la UGA, protegiendo la vegetación natural de la misma, en una franja de 25 metros a partir de la delimitación de la zona federal del cauce. En caso de no existir delimitación de la zona federal se deberán proteger 30 metros en cada margen del escurrimiento.	Se dejará un área de conservación
CMA07	Desarrollar prácticas de conservación de los escurrimientos efímeros de la UGA, protegiendo la vegetación natural de la misma, en una franja de 5 metros en cada margen de este.	Se dejará un área de conservación
CMA08	Se deberán respetar la morfología natural de los cauces y escurrimientos de la UGA	Se dejará un área de conservación
CMA09	Cualquier obra que interrumpa los cauces o escurrimientos naturales de competencia federal deberá contar con la autorización correspondiente de la CNA o la SEMARNAT en el ámbito de sus competencias.	Se dejará un área de conservación
CMA10	La construcción de caminos y todo tipo de infraestructura deberá evitarse dentro de las zonas ribereñas y de inundación de los cauces.	Se dejará un área de conservación

CMA11	En los cauces poco profundos (<30 cm) de la UGA deberán evitarse cualquier actividad, y deberá favorecerse el establecimiento de una zona de amortiguamiento que incluya, a partir del límite de la zona federal, al menos 5 m a cada lado del cauce.	Se dejará un área de conservación
CMA12	Para los bordos parcelarios deberá respetarse una franja de 10 metros de anchura contigua al nivel de aguas máximas ordinarias, así mismo del talud. Para las presas deberá respetarse la restricción conforme al decreto expiatorio de la misma.	Se dejará un área de conservación
	K. **Criterios para la actividad de "Pesca" (CP)**	
CP01	En los Sitios RAMSAR así como en aquellos de interés para la conservación de la flora y fauna silvestres, las actividades pesqueras y acuícolas deberán desarrollarse ya sea conforme a la normatividad aplicable o programas de manejo.	Estas actividades no se vinculan directamente con el proyecto.
CP02	No se deberá edificar infraestructura pesquera (plantas procesadoras, cuartos fríos, almacenamiento) a menos de 50 metros del límite de la zona federal de los cuerpos de agua.	Estas actividades no se vinculan directamente con el proyecto.
CP03	Se debe realizar la pesca con la concesión o permiso correspondiente.	Estas actividades no se vinculan directamente con el proyecto.
CP04	Será motivo de infracción explotar el recurso en cantidad mayor o fuera de lo establecido en las normas oficiales mexicanas o en el título respectivo.	Estas actividades no se vinculan directamente con el proyecto.
	L. **Criterios para la "Protección de la biodiversidad (flora, fauna)" (CB)**	
CB01	Los propietarios, poseedores o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques comprendidos dentro de zonas de protección deberán sujetarse a las previsiones contenidas en el programa.	Se dejará un área de conservación
CB02	Se sancionará la extracción sin permiso de flora y fauna nativa, sobre todo de aquellas especies bajo alguna categoría de riesgo.	Se dejará un área de conservación
CB03	El aprovechamiento de especies en peligro de extinción afectada por el comercio está sujeto a reglamentación, requerirá previa concesión y presentación de un permiso.	Se dejará un área de conservación
CB04	La introducción, cultivo o liberación de especies de flora y fauna, potencialmente invasoras o exóticas, se debe evitar, y contar con las autorizaciones o visto bueno de las instancias en materia ambiental Federal, Estatal y/o municipal de acuerdo a su competencia.	Se dejará un área de conservación
CB05	Se deberán tomar todas las medidas necesarias para la compensación y minimización del daño a la flora y fauna indicadas en la norma oficial mexicana, sobre la ubicación de sitios con condiciones suficientes para la reubicación de organismos vivos, que garantice la mayor supervivencia de estos, y permita el desplazamiento de la fauna a zonas menos perturbadas y limite el acceso de la fauna a zonas de peligro.	Se dejará un área de conservación

CB06	La restauración del territorio se deberá realizarse mediante prácticas de repoblación con especies leñosas y herbáceas de la región.	Se dejará un área de conservación
CB07	La introducción de especies exóticas sólo podrá realizarse cuando exista suficiente evidencia experimental, validada por instituciones de investigación que demuestren que estas no constituyen un riesgo para los ecosistemas y la biodiversidad de la región.	Se dejará un área de conservación
CB08	En las zonas núcleo de las áreas naturales protegidas quedará expresamente restringido verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso o acuífero, así como desarrollar cualquier actividad contaminante	No se tiene relación con el proyecto
CB09	Una vez establecida un área natural protegida, sólo podrá ser modificada su extensión, y en su caso, las actividades permitidas o su aptitud de manejo, por la autoridad que la haya establecido, siguiendo las mismas formalidades previstas en la Ley y la normatividad aplicable correspondiente para la expedición de la declaratoria respectiva.	No se tiene relación con el proyecto
CB10	Los proyectos de desarrollo de vías generales de comunicación deberán instalar estructuras que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre entre ambos flancos de la obra terminada, así como la señalización preventiva necesaria para reducir la exposición de la fauna al flujo vehicular.	No se tiene relación con el proyecto
M. **Criterios para las acciones de "Regeneración, recuperación y rehabilitación del suelo" (CS)**		
CS01	Los proyectos agrícolas-forestales que se ubiquen en terrenos con pendientes de 25% a 40%, deberán contar con obras de conservación de agua y suelos para evitar la erosión y el azolve de cuerpos de agua.	No se tiene relación con el proyecto
CS02	Para mitigar los efectos adversos ocasionados a la biodiversidad por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales a agropecuarios se deberá considerar las especificaciones indicadas en la NOM-062-SEMARNAT- 994. Para las franjas perimetrales de vegetación natural que sirvan como cortinas rompevientos para mitigar el efecto de los procesos erosivos.	No se tiene relación con el proyecto
CS03	La utilización de plaguicidas, fertilizantes y substancias tóxicas debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas, considerando sus efectos sobre la salud humana y la peligrosidad de su utilización, de acuerdo con los parámetros establecidos por la legislación en materia ambiental.	No se tiene relación con el proyecto
CS04	Se deberá mantener la cobertura vegetal natural en las zonas con pendientes mayores al 15% que drenen directamente hacia cuencas y cauces tributarios, con el fin de evitar la erosión y arrastre de sedimentos hacia los cuerpos de agua.	No se tiene relación con el proyecto
N. **Criterios para las actividades de "Turismo alternativo" (CT)**		
CT01	En los sitios donde se promueva el turismo alternativo será requerido realizar investigaciones e indicadores sobre el impacto ambiental generado por la actividad turística planeada, así como las medidas de mitigación, compensación y o protección de los ecosistemas en que se encuentren.	No se tiene relación con el proyecto
CT02	Cuando la prestación de servicios de turismo alternativo se efectúe dentro de un área natural protegida, las actividades permitidas se sujetarán al reglamento y plan de manejo respectivo.	No se tiene relación con el proyecto

CT03	Los programas de manejo para los prestadores de servicio en actividades de turismo alternativo deberán contener, según sea el caso, medidas para el reuso, reciclaje, disposición y tratamiento de residuos y aguas, a fin de no producir impactos negativos, en los ecosistemas propios del lugar.	No se tiene relación con el proyecto
CT04	Para las rutas de turismo alternativo, se deberán buscar rutas que no modifiquen la estructura natural sobre los humedales, ríos y bosques de galería. En el caso inevitable, se deberán colocar alcantarillas que permitan el libre flujo del agua en ambos lados del camino, evitando que en un lado del camino se anegue el agua y en el otro se deseque.	No se tiene relación con el proyecto
CT05	Los proyectos turísticos autorizados de vías generales de comunicación deberán instalar estructuras que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre entre ambos flancos de la obra terminada, así como la señalización preventiva necesaria para reducir la exposición de la fauna al flujo vehicular.	No se tiene relación con el proyecto

III.3.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP)

El Convenio de Diversidad Biológica (CDB) define a las áreas protegidas como "*áreas definidas geográficamente que hayan sido designadas o reguladas y administradas para lograr los objetivos específicos de conservación.*", que proporcionan una serie de bienes y servicios ecológicos al mismo tiempo que preservan el patrimonio natural y cultural.

Asimismo, esta definición que guarda congruencia con la estipulada en la fracción II del artículo 3° de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, que a la letra indica:

> ***Artículo 3°. -*** *Para los efectos de esta Ley se entiende por:*
> *II. Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que l 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 presente Ley;*

En México, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) cuenta con un registro de 182 Áreas Naturales Protegidas de carácter federal, que, de acuerdo con lo descrito en el artículo 46 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), se clasifican como de Reserva de la Biósfera, Parques Nacionales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, Monumentos Naturales, y Santuarios.

Finalmente, a través de la herramienta metodológica del Sistema de Información Geográfica de Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA), de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se

realizó una consulta de las Áreas Naturales Protegidas (ANP), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Sitios Ramsar, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) y otros criterios de importancia. En este sentido, es importante destacar que el área del Proyecto está ubicada fuera de las áreas y zonas naturales protegidas a nivel Federal, Estatal y Municipal.

Reservas de la Biósfera

Bajo este estatus, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), no tiene decretadas Reservas de la Biósfera cercanas a la Cuenca Hidrológica Forestal o al área del proyecto. Es preciso señalar que en el estado de Querétaro se encuentra la RB "Sierra Gorda", la cual se encuentra aproximadamente a 160 Km del área del proyecto.

Parques Nacionales

Bajo este estatus, el sitio más próximo al proyecto es el Parque Nacional denominado "El Cimatario", el cual se ubica en los municipios de Querétaro, Huimilpan y Corregidora. Tiene una superficie de 2,447.87 ha y fue decretada como Área Natural Protegida el 21 de julio de 1982. En este mismo orden de ideas el Parque Nacional El Cimatario se ubica al norte del proyecto que nos ocupa.

Monumentos Naturales

En estatus de Monumentos Naturales, no hay una zona clasificada para el estado de Querétaro.

Áreas de Protección de Recursos Naturales

En estatus de Áreas de Protección de Recursos Naturales, no hay una zona clasificada para el estado de Querétaro.

Áreas de Protección de Flora y Fauna

En estatus de Áreas de Protección de Flora y Fauna, no hay una zona clasificada para el estado de Querétaro.

Santuarios

La CONANP no tiene establecido ningún sitio como santuario en el estado de Querétaro.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), en conjunto con la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International, inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves, el Programa de las Áreas de Importancia

para la Conservación de las Aves (AICAS). El listado completo incluye un total de 272 áreas, que concentran un registro de aproximadamente 56,116 de diversas especies de aves.

El Proyecto se encuentra fuera de áreas de importancia para la conservación de las aves. En el estado de Querétaro se encuentran tres áreas: Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, Sótano del Barro y El Zamorano.

Sitios Ramsar

La Convención sobre los Humedales, llamada la Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos.

Un compromiso fundamental de las partes contratantes de Ramsar consiste en identificar humedales adecuados e incluirlos en la lista de Humedales de Importancia Internacional, también conocida como la Lista de Ramsar.

Actualmente en México, se cuenta con un listado de 142 sitios designados como Humedales de Importancia Internacional abarcando una superficie de 8,643,579 hectáreas, de los cuales, el proyecto no recae en ninguno, el único sitio Ramsar en el estado de Querétaro se encuentra en La Presa de Jalpan, en el municipio de Jalpan, Qro.

Regiones Terrestres Prioritarias

El Programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad a cargo de la CONABIO, se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El proyecto de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Debe tenerse en cuenta que las regiones identificadas tienen por sí mismas la calidad de prioritarias, ya que representan una propuesta sobre regiones del país que por sus atributos biológicos deben ser consideradas bajo algún esquema de conservación y de uso sustentable, por lo mismo, se pretende sugerir acciones en el corto y mediano plazo, las cuales no necesariamente estarán encaminadas a decretarlas bajo alguna categoría de área natural protegida.

En México se cuenta con un registro de 152 Regiones Terrestres Prioritarias, de las cuales, ninguna recae en el proyecto. En el estado de Querétaro se cuenta con dos regiones terrestres prioritarias: Sótano del Barro y Sierra Gorda-Río Moctezuma.

Regiones Hidrológicas Prioritarias

El Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) implantado por la CONABIO en mayo de 1998, tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible, así como obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Se han identificado 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

El proyecto no incide en ninguna Región Hidrológica Prioritaria.

Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre

Las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre, comúnmente conocidas como UMA, pueden ser definidas como unidades de producción o exhibición en un área delimitada claramente bajo cualquier régimen de propiedad (privada, ejidal, comunal, federal, etc.), donde se permite el aprovechamiento de ejemplares, productos y subproductos mediante la utilización directa o indirecta de los recursos de la vida silvestre y que requieren un manejo (SEMARNAT, 2003).

La Ley General de Vida Silvestre, en la fracción XLVIII del **artículo 3°,** las define como:

> ***Artículo 3o.*** *Para los efectos de esta Ley se entenderá por:*
> ***XLVIII.*** *Unidades de manejo para la conservación de vida silvestre: Los predios e instalaciones registrados que operan de conformidad con un plan de manejo aprobado y dentro de los cuales se da seguimiento permanente al estado del hábitat y de poblaciones o ejemplares que ahí se distribuyen.*

Asimismo, esta Ley establece que sólo a través de las UMA se permite el aprovechamiento de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre (SEMARNAT, 2005).

En el territorio nacional, existe un registro con 8,384 Unidades de Manejo; para 2023, en Querétaro se registraban 23 UMA's para manejo de flora y 44 para el manejo de fauna; del total, 46 son propiedad particular, 11 ejidal, 2 municipal, 4 estatal, y 1 federal. La superficie ocupada por todas las UMA's es de 25,826.52 ha (SEMARNAT 2023), que representa 2.2% de la superficie total del estado. Cobra importancia la propiedad ejidal, que representa 62% del total, seguido por la propiedad privada (28%), la propiedad estatal (9.5%) y las propiedades en comodato y municipal (menos de 0.5%). Ninguna UMA incide en el área de influencia del proyecto.

Sistema de áreas naturales protegidas

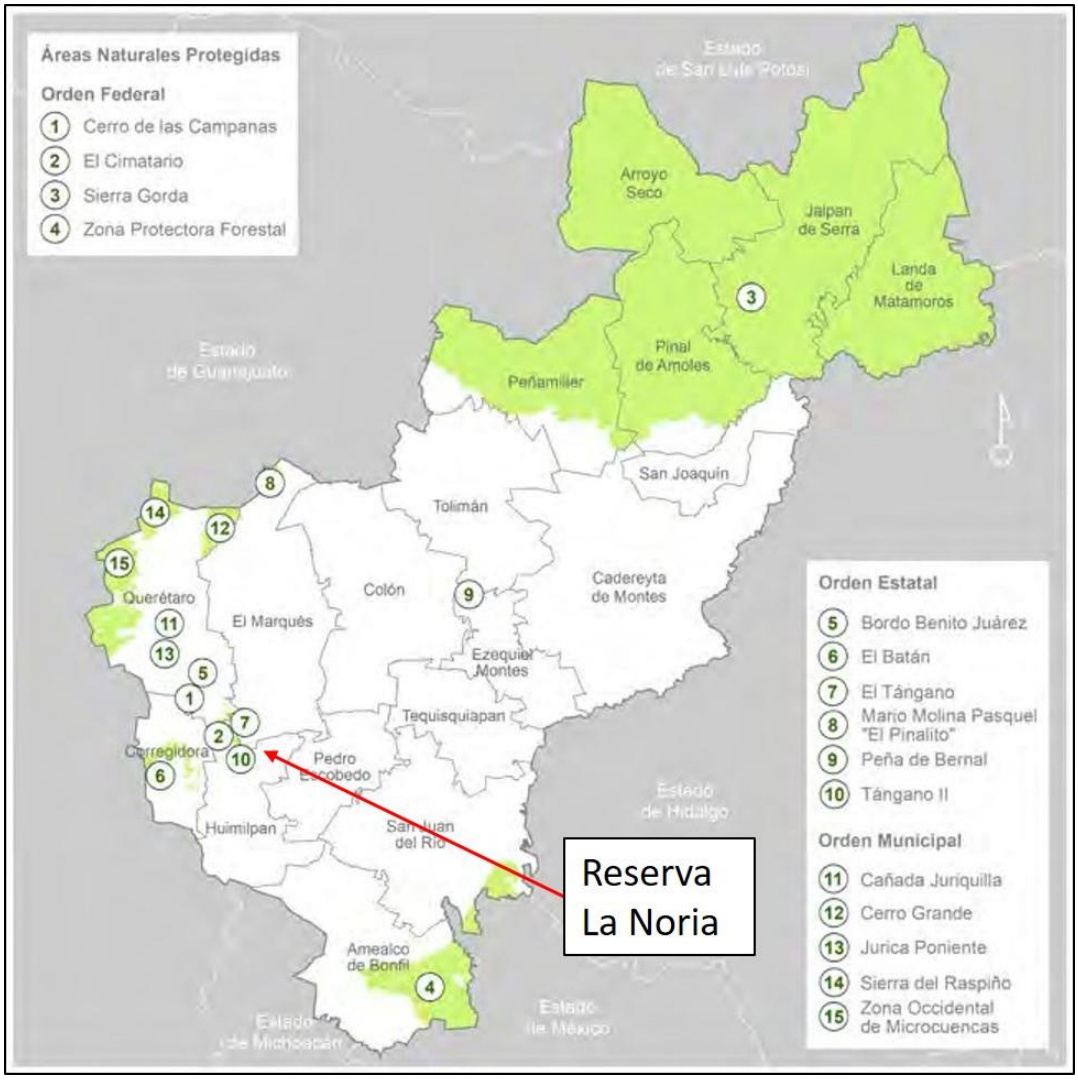
Los usos de suelo y vegetación dentro del territorio Queretano son: agricultura, bosque, matorral, pastizal, chaparral y zonas sin vegetación aparente. Las zonas de agricultura, bosque y matorral son las de mayor representación, las zonas que corresponden a la vegetación de chaparral son las de menor cobertura en el Estado. Cabe destacar que el 35.01% del territorio estatal está catalogado como Área Natural Protegida (ANP).

Con la finalidad de preservar o restaurar áreas naturales en su estado original o sin alteración significante, por la actividad del ser humano, los gobiernos federales, estatal y municipales, han decretado 15 ANP con una extensión superficial de 434,928.70 ha, de las cuales, cuatro son de carácter federal, seis son estatales, y las cinco restantes corresponden al ámbito municipal.

El Área Natural Protegida más importante dentro del territorio estatal es la Reserva de la Biosfera de la Sierra Gorda, con 383,567.40 ha, distribuida en los territorios de los municipios de Arroyo Seco, Jalpan de Serra, Landa de Matamoros, Peñamiller y Pinal de Amoles. Fue decretada como Reserva de la Biosfera el 19 de mayo de 1977.

La entidad ha publicado cinco programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas de la entidad, uno de ellos corresponde a la Reserva de la Biosfera (régimen federal), y los otros cuatro pertenecen a El Bordo Benito Juárez, El Batán, El Tángano y Peña de Bernal (régimen estatal). Además, el estado de Querétaro cuenta con trece Programas de Ordenamiento Ecológico Locales (POEL)

Imagen III.2 Áreas Naturales Protegidas y localización del Proyecto Reserva La Noria



Fuente: Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano PEOTDU 2022

III.4 PLANES DE DESARROLLO

III.4.1 Plan Municipal de Desarrollo Huimilpan 2024-2027.

El Plan Municipal de Desarrollo de Huimilpan 2024-2027 se fundamenta en un marco legal sólido que garantiza su elaboración, implementación, seguimiento y evaluación dentro de las disposiciones normativas establecidas a nivel nacional, estatal y municipal.

El municipio, conforme a lo dispuesto en el Artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y el Artículo 35 de la Constitución Política del Estado de Querétaro, cuenta con personalidad jurídica propia y la facultad para administrar su patrimonio y planear su desarrollo de manera autónoma. Asimismo, la Ley Orgánica Municipal del Estado de Querétaro establece las bases para su organización política y administrativa, asegurando su correcto funcionamiento.

La Ley de Planeación del Estado de Querétaro establece los lineamientos para la planeación del desarrollo municipal. En este marco, corresponde al Comité de Planeación para el Desarrollo Municipal (COPLADEM) coordinar la formulación del Plan Municipal de Desarrollo (PMD), asegurando la participación de diversos sectores de la sociedad.

Según el Artículo 46 de la Ley de Planeación del Estado de Querétaro, el Ayuntamiento es responsable del estudio y aprobación del Plan Municipal de Desarrollo, mientras que el Presidente Municipal debe presentarlo ante la sociedad civil a más tardar el 31 de marzo del año en que inicie su gestión, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 50 de la misma ley.

El PMD tiene una vigencia de tres años, tal como lo dispone el Artículo 47 de la Ley de Planeación

del Estado de Querétaro, y debe contener:

- Propósitos y objetivos del desarrollo municipal.
- Estrategias generales y criterios de acción para su implementación.
- Alineación con el Plan Nacional, Estatal y de largo plazo.
- Planes y programas específicos que articulen el desarrollo integral del municipio.

Este marco normativo busca garantizar que la planeación municipal esté alineada con lo establecido en los Artículos 25 y 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los cuales rigen la planificación, conducción y coordinación de la actividad económica y social del país.

Alineación con planes de desarrollo superiores

El Plan Municipal de Desarrollo de Huimilpan 2024-2027 se construye en congruencia con las estrategias y objetivos de desarrollo a nivel estatal y nacional, asegurando que su implementación responda a los retos del municipio y se articule con una visión integral del crecimiento regional y nacional.

Este documento se alinea con:

- Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 – Define las prioridades nacionales en materia de crecimiento económico, equidad social y sustentabilidad.
- Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027 – Establece las estrategias para el desarrollo de Querétaro en diversos sectores.
- Plan Querétaro 2050 – Integra una visión de largo plazo para garantizar un crecimiento sostenible en el estado.
- Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 – Aseguran que las políticas públicas locales se implementen bajo principios de equidad, sustentabilidad y desarrollo social.

Alineación Estratégica

En congruencia con los principios de planeación gubernamental y en cumplimiento con lo establecido en la legislación vigente, el Plan Municipal de Desarrollo de Huimilpan 2024 – 2027 se encuentra alineado con los principales instrumentos de planeación nacional y estatal, incluyendo el Plan Nacional de Desarrollo 2025 –2030, el Plan Estatal de Desarrollo 2021 – 2027 y el Plan Estratégico de Largo Plazo Querétaro 2050.

Esta alineación estratégica garantiza la coherencia en las políticas públicas y la implementación de acciones coordinadas que contribuyan al desarrollo integral del municipio, atendiendo los retos y oportunidades a nivel local, estatal y nacional.

1. Vinculación con el Plan Estatal de Desarrollo (2021-2027)

La siguiente tabla presenta la relación entre los Ejes Rectores del Plan Municipal de Desarrollo de Huimilpan 2024-2027 y los Ejes del Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027, asegurando un trabajo alineado con la visión estatal:

Tabla III.4 Vinculación con el Plan Estatal de Desarrollo (2021-2027)

Ejes Rectores (PMD 2024 - 2027)	Ejes Rectores (PED 2021 - 2027)
1. Huimilpan Seguro y en Paz	5. Paz y Respeto a la Ley
2. Huimilpan Saludable	1. Salud y Vida Digna
3. Huimilpan por tu Familia	Sin correspondencia directa
4. Huimilpan Próspero	3. Economía Dinámica y Prosperidad
5. Huimilpan Cercano y Eficiente	6. Gobierno Ciudadano
6. Huimilpan Moderno, Ordenado y Sostenible	4. Medio Ambiente e Infraestructura Sostenible
7. Huimilpan con Innovación y Futuro	2. Educación, Cultura y Deporte

2. Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo (2025-2030)

El Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 establece ejes estratégicos para el desarrollo del país.

El siguiente cuadro muestra cómo los ejes municipales se alinean con la estrategia nacional:

Tabla III.5 Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo (2025-2030)

Ejes Rectores (PND 2025-2030)	Ejes Municipales Vinculados (PMD 2024-2027)
1. Gobernanza con Justicia y Participación Ciudadana	1. Huimilpan Seguro y en Paz
2. Desarrollo con Bienestar y Humanismo	5. Huimilpan Cercano y Eficiente

3. Economía Moral	2. Huimilpan Saludable
4. Desarrollo Sustentable	3. Huimilpan por tu Familia

3. Estrategias Transversales

Los ejes municipales no solo están alineados con los planes estatal y nacional, sino que también integran estrategias transversales que se aplican a lo largo de toda la administración pública municipal.

Tabla III.6 Estrategias Transversales

Estrategias Transversales	
PMD	Inclusión y equidad para el desarrollo.
	Gobernanza y Transparencia.
PED	Derechos de las Comunidades Indígenas y Afromexicanas
PND	Igualdad sustantiva y derechos de las mujeres
	Innovación Pública para el Desarrollo Tecnológico Nacional
	Derechos de las Comunidades Indígenas y Afromexicanas

Estas estrategias transversales refuerzan el compromiso del municipio con la equidad, la inclusión, la transparencia y la eficiencia gubernamental.

4. Contribución a la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

El Plan Municipal de Desarrollo de Huimilpan 2024-2027 se alinea con la Agenda 2030 a través de diversas acciones y programas que contribuyen a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Imagen III.3 El Plan Municipal de Desarrollo de Huimilpan 2024-2027



III.4.2 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2025-2030

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es la guía de los objetivos y acciones del Gobierno de México en los próximos años. Estos objetivos consisten en consolidar la transformación del país bajo un modelo de desarrollo con bienestar, justicia social y sustentabilidad. A través de este documento, enriquecido con el diálogo y la consulta ciudadana, se reafirma el compromiso del Gobierno con el pueblo de México de gobernar con honestidad, democracia, eficiencia y con una visión humanista.

El camino hacia la transformación democrática y pacífica de México ha implicado décadas de lucha popular y ciudadana por la democracia y los derechos del pueblo, enfrentando el autoritarismo y la corrupción del régimen.

En 2018, con el triunfo del movimiento social y político encabezado por el gobierno de Andrés Manuel López Obrador, inició la Cuarta Transformación, así llamada por contener cambios promovidos con el apoyo del pueblo y de dimensiones históricas.

Se trata de un cambio de régimen político, al separar el poder político del poder económico; acabando con la captura del gobierno por parte de intereses privados y extranjeros. Asimismo, el establecimiento de un gobierno democrático al servicio del pueblo y del interés público, recuperando la rectoría del Estado y la procuración del progreso general, cambiando la subordinación al exterior con la defensa firme de la soberanía nacional, sin descartar el diálogo y la coordinación internacional. La transformación también implica un cambio en el modelo económico. Bajo el principio "Por el bien de todos, primero los pobres", se crearon programas sociales universales en apoyo de los sectores más vulnerables (que ahora son derechos constitucionales); se han duplicado los salarios de los trabajadores y de sus familias; se ha promovido el consumo y se ha fortalecido el mercado interno; se ha procurado la soberanía alimentaria y energética y el impulso a la industria nacional y al desarrollo sustentable. La inversión pública estimula la economía en las regiones y genera empleos, mientras que la confianza en el país y su modelo estimula la inversión extranjera por encima de la tendencia histórica. Hay prosperidad compartida.

En el mundo global promovemos una relación abierta con todas las naciones, partiendo de nuestra vinculación con la región de América del Norte, Estados Unidos de América y Canadá, siempre defendiendo nuestra soberanía y poniendo por delante el interés y la dignidad del pueblo mexicano.

México vive un momento clave en su historia, pues hoy estamos poniendo el Segundo Piso de esta Cuarta Transformación, consolidando un modelo de desarrollo basado en el Humanismo Mexicano. Éste reconoce que el crecimiento económico debe ir de la mano con el bienestar de las personas y la protección de nuestros recursos naturales. Más que crecimiento económico, el modelo procura desarrollo económico. Con este PND, el Estado garantizará derechos, fortalecerá la democracia y hará de la justicia social el principio rector de la vida pública.

Hoy la prosperidad no puede medirse solo en términos numéricos, sino en la calidad de vida de cada persona, la dignidad del trabajo, la equidad de género, el acceso a una vivienda adecuada y servicios públicos de calidad, el disfrute de un medio ambiente sano, y el respeto a los derechos de los pueblos indígenas y afromexicanos.

Son fines del gobierno democrático también garantizar el derecho a la libre expresión de las ideas, a la creación artística, al desarrollo de la identidad individual y colectiva, el cultivo de la memoria histórica y la protección del patrimonio cultural y natural.

El Proyecto de Nación que inspira este PND tiene sus raíces en la historia de México y los afanes del pueblo mexicano por construir un país para todos, la defensa de la dignidad nacional y la integridad territorial y el derecho a ser un pueblo libre y soberano. Somos un pueblo con grandeza cultural milenaria, arraigada en

prácticas comunitarias, en el espíritu de resistencia cultural, social y política, así como en la defensa de sus derechos y de la patria.

Nos inspiran los mexicanos que nos han dado patria y que con su ejemplo marcaron el camino para la construcción de una nación soberana, libre e independiente, forjada por las luchas revolucionarias y los movimientos populares, por las jornadas en defensa de la democracia en la Independencia, la Reforma y la Revolución Mexicana.

El primer gobierno de la Cuarta Transformación inició un cambio profundo en la vida del país. Se logró una recuperación histórica del salario mínimo en términos reales, la ampliación de los derechos sociales con pensiones universales y becas para jóvenes, la revalorización del sector energético nacional, una mayor inversión en infraestructura para el desarrollo regional y la lucha frontal contra la corrupción. Ahora, nuestra misión es consolidar estos avances, garantizar su permanencia y profundizar aquellos cambios que siguen siendo urgentes. Esto significa fortalecer el Estado de bienestar, la seguridad con justicia, el desarrollo económico con igualdad, la innovación pública al servicio del pueblo y la sostenibilidad como base del futuro.

República con acceso a vivienda

Un gran número de familias mexicanas vive en asentamientos irregulares donde carecen de servicios básicos y enfrentan altos costos de vida derivados de la falta de infraestructura adecuada, como tiempos y costos de traslado para acceder a servicios de trabajo, educación, salud, esparcimiento, entre otros.

La República con acceso a vivienda tiene como objetivo establecer un modelo de ordenamiento territorial en el que la vivienda adecuada sea el centro de la planificación del territorio. Esto implica promover la producción de vivienda económica, desacelerar el encarecimiento del suelo, agilizar los burocráticos asociados procesos a construcción, reducir la especulación inmobiliaria, garantizar la dotación de infraestructura, equipamiento y servicios públicos y mejorar los sistemas de información sobre el mercado de vivienda y el cumplimiento normativo operaciones inmobiliarias.

En México existen 17,770 asentamientos irregulares, de los cuales el 99% se encuentran en zonas de riesgo. Estos asentamientos carecen de servicios básicos como agua potable, saneamiento y electrificación, lo que limita desarrollo las oportunidades y perpetúa las desigualdades sociales y territoriales, afectando especialmente a los grupos históricamente marginados.

A estos desafíos se suman la falta de infraestructura de calidad y la ausencia de políticas integradas de movilidad y transporte, que agravan las disparidades regionales, el desarrollo territorial desequilibrado, y la pérdida de eficiencia en el uso del suelo y los recursos públicos. La especulación inmobiliaria contribuye al deterioro ambiental, la fragmentación urbana y el encarecimiento del suelo y la vivienda.

De acuerdo con el INEGI, en 2020, el 21.1% de los hogares del país enfrentaban necesidades insatisfechas de vivienda, lo que significa que millones de hogares requieren alquilar, comprar o autoproducir una vivienda. Además, el 58% de las viviendas mexicanas requieren construcción, ampliación o mejora, y el 24.6% de las viviendas tiene 31 años o más de antigüedad, lo que hace urgente la renovación o sustitución de muchas de ellas.

En la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) de 2022, se informó que el 24.3% de las viviendas en México presenta rezago habitacional y que 6.1 millones de viviendas están deshabitadas. Además, el 9.1% de la población enfrenta deficiencias en la calidad y el espacio de sus viviendas, y 17.8% carece de servicios básicos. El hacinamiento afecta al 5.8% de la población, principalmente en zonas rurales, y el 2.9% habita en viviendas con piso de tierra, colocando a México entre los países con mayores índices de hacinamiento.

A nivel nacional, se estima que existe un déficit de 8.2 millones de viviendas, lo que representa el 23.3% del total de viviendas particulares habitadas. La escasez de nueva vivienda se ha acentuado por el encarecimiento del financiamiento e insumos, resultando en precios elevados para la adquisición de viviendas. En 2022, los gastos de alquiler representaron el 4.9% de los ingresos de un hogar promedio, con una variación de hasta 8.6 puntos porcentuales entre los hogares más ricos y los más pobres, siendo los del primer decil los que más alquilan.

Desde 2016 ha habido una caída generalizada en la producción de vivienda, afectando principalmente a las familias de bajos ingresos. Entre 2016 y 2024 la oferta de vivienda se redujo en 61.4%, y la vivienda de interés social vio una caída de 77.2%. El 44.5% de los hogares sin vivienda propia se concentra en cinco entidades federativas, y el déficit se agrava en estados como Guerrero, Tlaxcala, Tabasco, Chiapas, Baja California Sur y la Ciudad de México.

El encarecimiento de la vivienda ha dificultado su asequibilidad. Entre 2018 y 2024 el valor promedio de inmuebles pasó de 987 mil pesos a más de dos millones de pesos, con la Ciudad de México registrando el valor más alto en 2024: 4.6 millones de pesos. Se estima que el 60% de los hogares no pueden adquirir viviendas de más de 500 mil pesos. Por ello, es necesario implementar una política de vivienda que garantice el acceso a vivienda a las personas sin seguridad social, de bajos ingresos, vulnerables y discriminadas, complementada con el rescate de espacios públicos y viviendas abandonadas.

Finalmente, respecto a la certeza jurídica, a nivel nacional se cuenta con 6.5 millones de viviendas propias sin escritura. El 40.6% de las viviendas propias en áreas rurales y el 22.6% en zonas urbanas no cuentan con esta documentación, afectando especialmente a las mujeres, quienes tienen menores tasas de tenencia de propiedad. Según el CONEVAL, en 2022 solo 19 millones de personas mayores de 18 años eran propietarias de su vivienda, de las cuales solo el 41.7% eran mujeres, y para las mujeres adultas mayores, solo el 35.9% eran propietarias. Esta incertidumbre jurídica vulnera la propiedad y la seguridad jurídica de las familias sobre su patrimonio, limitando su acceso a servicios públicos, el mercado de crédito y al desarrollo con bienestar.

Es necesario garantizar el derecho a la vivienda adecuada y sustentable para mejorar la calidad de vida de la población mexicana, contribuyendo a reducir las brechas de desigualdad territorial y a promover un desarrollo equitativo y sostenible.

Derivado de los diagnósticos presentados en líneas anteriores, se plantean los siguientes objetivos y estrategias de políticas públicas a implementar por el Gobierno de México en el periodo 2025-2030:

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2025-2030

Tabla III.7 Estrategias del PND 2025-2030 que guardan relación con las actividades de la promovente		
Estrategia	**Eje General 2: Desarrollo con bienestar y humanismo**	**Acciones de la Promovente**
Objetivo 2.9: Garantizar el derecho a una vivienda adecuada y sustentable que mejore la calidad de vida de la población mexicana, contribuyendo a cerrar las brechas de desigualdad social y territorial.		
Estrategia 2.9.1	Coadyuvar con financiamiento en el desarrollo y construcción de vivienda adecuada, apoyando programas de vivienda popular y priorizando diseños, sistemas constructivos y materiales sustentables, asegurando su integración al ordenamiento territorial.	El proyecto es de vivienda
Estrategia 2.9.2	Impulsar el financiamiento en el sector de vivienda mediante mecanismos y programas que faciliten la adquisición, autoproducción y mejora de viviendas, con el objetivo de reducir el rezago habitacional.	El proyecto es de vivienda
Estrategia 2.9.3	Fomentar la normatividad que promueva la oferta de suelo accesible y adecuado para vivienda, impulsando el acceso a entornos justos y adaptativos, y facilitando el acceso a programas de crédito accesibles para la compra de suelo y la ejecución de proyectos habitacionales.	El proyecto es de vivienda
Estrategia 2.9.4	Promover la certeza jurídica para proteger el patrimonio de las personas mexicanas, mediante acciones que faciliten la escrituración de viviendas.	El proyecto es de vivienda
Estrategia 2.9.5	Mejorar el acceso, la calidad y la cobertura de las necesidades de vivienda adecuada, garantizando la diversidad de opciones para toda la población.	El proyecto es de vivienda

Objetivo 2.10: Promover entornos públicos justos y adaptativos mediante la planificación de espacios rurales y urbanos, con el objetivo de reducir las disparidades en el acceso a oportunidades y servicios entre diferentes regiones y comunidades del país.		
Estrategia 2.10.1	Dotar a la población mexicana de infraestructura para la movilidad y el transporte público que facilite el tránsito de personas y bienes de manera accesible, sostenible, segura y eficiente, priorizando la intermodalidad en sistemas urbanos y rurales.	El proyecto es de vivienda
Estrategia 2.10.2	Colaborar en el diseño, construcción, renovación y ampliación de obras comunitarias y espacios urbanos con enfoque de género, infancia y pertinencia cultural, mejorando el entorno habitable y garantizando el acceso inclusivo a servicios artísticos, culturales, deportivos, turísticos y de esparcimiento, así como la mejora de servicios ambientales, con enfoque de seguridad, accesibilidad y habitabilidad.	El proyecto es de vivienda
Estrategia 2.10.3	Promover un ordenamiento territorial integral y sustentable que articule la gestión de riesgos de desastres, la integración armónica de los ámbitos rural y urbano, mediante procesos de planeación participativos para reducir las desigualdades socio territoriales.	El proyecto es de vivienda
Estrategia 2.10.4	Impulsar la construcción de infraestructuras sostenibles que mitiguen riesgos, fomenten la capacidad de respuesta de los territorios y contribuyan a la adaptación y mitigación del cambio climático, especialmente en zonas con mayores condiciones de vulnerabilidad.	El proyecto es de vivienda

Fuente: Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030

III.5 Otros ordenamientos legales aplicables.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE

Esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción (SEMARNAT, 2005). En el marco de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento preventivo con un marco jurídico federal que establece la regulación de las actividades u obras que pudieran provocar un desequilibrio ecológico en las áreas en donde se pretende su realización.

Las actividades u obras sujetas a una evaluación de impacto ambiental se encuentran establecidas en el Artículo 28 de la LGEEPA, donde se señala lo siguiente:

El artículo 28 de la LGEEPA, indica que: "*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 alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;"

De acuerdo con lo anterior, se está tramitando ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la autorización en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, el desarrollo del proyecto **Desarrollo Habitacional "Reserva de la Noria", Mpio. de Huimilpan, Qro.**

Por otro lado, en la Fracción III del Artículo 79 se menciona la preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial. Si bien en los muestreos de flora no se identificaron especies en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, si durante los trabajos de rescate que se realicen en las etapas de preparación se identifican especies en riesgo, la empresa realizará acciones de rescate y restitución de ejemplares de dichas especies, principalmente y las especies de fauna que potencialmente llegaran a presentarse durante la ejecución del proyecto en su etapa constructiva.

En el artículo 98 se expresa los criterios para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, dentro de lo cual se contempla en la Fracción IV las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural. Por ello es que la empresa plantea la restitución de la vegetación en sus diferentes estratos en el área de afectación temporal. Con ello se está dando cumplimiento a la reducción de erosión y deterioro de las propiedades del suelo, en concordancia a lo planteado en el presente documento.

Tabla III.8 Ordenamientos Legales LEGEEPA y REIA		
Instrumento y Artículo	**Descripción**	**Vinculación del proyecto**
LGEEPA Artículo 11	La Federación, por conducto de la Secretaría, podrá suscribir convenios o acuerdos de coordinación, con el objeto de que los gobiernos del Distrito Federal o de los Estados, con la participación, en su caso, de sus Municipios, asuman las siguientes facultades, en el ámbito de su jurisdicción territorial: **I.** La administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, conforme a lo establecido en el programa de manejo respectivo y demás disposiciones del presente ordenamiento; **II.** El control de los residuos peligrosos considerados de baja peligrosidad conforme a las disposiciones del presente ordenamiento; **III. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes**, con excepción de las obras o actividades siguientes: **a)** Obras hidráulicas, así como vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos… **IV.** La protección y preservación del suelo, la flora y fauna silvestre, terrestre y los recursos forestales; **V.** El control de acciones para la protección, preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en la zona federal marítimo terrestre, así como en la zona federal de los cuerpos de agua considerados como nacionales; **VI.** La prevención y control de la contaminación de la atmósfera, proveniente de fuentes fijas y móviles de jurisdicción federal y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes; **VII.** La prevención y control de la contaminación ambiental originada por ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores perjudiciales para el equilibrio ecológico y el ambiente, proveniente de fuentes fijas y móviles de competencia federal y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes; **VIII.** La realización de acciones operativas tendientes a cumplir con los fines previstos en este ordenamiento, o **IX.** La inspección y vigilancia del cumplimiento de esta Ley y demás disposiciones que de ella deriven.	La promovente ingresará la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular, por le cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para el proyecto que nos ocupa.

Tabla III.8 Ordenamientos Legales LEGEEPA y REIA		
Instrumento y Artículo	**Descripción**	**Vinculación del proyecto**
	Dichas facultades serán ejercidas conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones federales aplicables, así como en aquellas que de las mismas deriven. En contra de los actos que emitan los gobiernos del Distrito Federal o de los Estados y, en su caso, de sus Municipios, en ejercicio de las facultades que asuman de conformidad con este precepto respecto de los particulares, procederán los recursos y medios de defensa establecidos en el Capítulo V del Título Sexto de esta Ley.	
LGEEPA Artículo 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 medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: **I.-** Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos; **II.-** Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica; **III.-** Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear; **IV.-** Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos; **V.-** Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración; **VI.** Se deroga. **VII.-** Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas; **VIII.-** Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas; **IX.-** Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;	**Fracción I.** la naturaleza del proyecto no se encuentra definida dentro de estas actividades; **Fracción II**. la naturaleza del proyecto no se encuentra definida dentro de estas actividades; **Fracción III.** el proyecto no se trata de actividades mineras reservadas a la federación; **Fracción IV.** no se realizará procesamiento de residuos peligrosos; **Fracción V.** el proyecto no se desarrolla en selvas tropicales o en donde se desarrolle especies de difícil regeneración; **Fracción VII. en esta fracción se vincula el proyecto ya que se gestiona la autorización en materia de impacto**

Tabla III.8 Ordenamientos Legales LEGEEPA y REIA		
Instrumento y Artículo	**Descripción**	**Vinculación del proyecto**
	X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales; **XI.** Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación; **XII.-** Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y **XIII.-** Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente…	**ambiental por cambio de uso de suelo en un área forestal**; **Fracción VIII.** No se realizarán actividades altamente riesgosas en el predio; **Fracción IX.** no se trata de ecosistemas costeros; **Fracción X.** el proyecto no se ubica en vegetación conectada con recursos hídricos, **Fracción XI**. El proyecto no se encuentra dentro de una ANP; **Fracción XII.** El proyecto no se trata de actividades de producción que implique la introducción de alguna especie; **Fracción XIII.** El proyecto no implica la generación de desequilibrios graves e irreparables.
(REIA) Artículo 5	Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: **A) HIDRÁULICAS:** **I.** Presas de almacenamiento, derivadoras y de control de avenidas con capacidad mayor de 1 millón de metros cúbicos, jagüeyes y otras obras para la captación de aguas pluviales, canales y cárcamos de bombeo, con	A) el proyecto no radica en instalación de obras de captación de agua pluvial, modificación

Tabla III.8 Ordenamientos Legales LEGEEPA y REIA		
Instrumento y Artículo	**Descripción**	**Vinculación del proyecto**
	excepción de aquellas que se ubiquen fuera de ecosistemas frágiles, Áreas Naturales Protegidas y regiones consideradas prioritarias por su biodiversidad y no impliquen la inundación o remoción de vegetación arbórea o de asentamientos humanos, la afectación del hábitat de especies incluidas en alguna categoría de protección, el desabasto de agua a las comunidades aledañas, o la limitación al libre tránsito de poblaciones naturales, locales o migratorias; **II.** Unidades hidroagrícolas o de temporal tecnificado mayores de 100 hectáreas; **III.** Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de los bordos de represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas; **IV.** Obras de conducción para el abastecimiento de agua nacional que rebasen los 10 kilómetros de longitud, que tengan un gasto de más de quince litros por segundo y cuyo diámetro de conducción exceda de 15 centímetros; **V.** Sistemas de abastecimiento múltiple de agua con diámetros de conducción de más de 25 centímetros y una longitud mayor a 100 kilómetros… **B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN:** Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales, con excepción de: **a)** La instalación de hilos, cables o fibra óptica para la transmisión de señales electrónicas sobre la franja que corresponde al derecho de vía, siempre que se aproveche la infraestructura existente; **b)** Las obras de mantenimiento y rehabilitación cuando se realicen en la franja del derecho de vía correspondiente, y	de corrientes o de alguna otra actividad de carácter hídrico; B) el proyecto no considera el establecimiento de caminos de comunicación, ya existe esta infraestructura;

Tabla III.8 Ordenamientos Legales LEGEEPA y REIA		
Instrumento y Artículo	**Descripción**	**Vinculación del proyecto**
	c) Las carreteras que se construyan, sobre caminos ya existentes, para un tránsito promedio diario de hasta un máximo de 500 vehículos… **C) OLEODUCTOS, GASODUCTOS, CARBODUCTOS Y POLIDUCTOS:** Construcción de oleoductos, gasoductos, carboductos o poliductos para la conducción, distribución o transporte por ductos de hidrocarburos o materiales o sustancias consideradas peligrosas conforme a la regulación correspondiente, excepto los que se realicen en derechos de vía existentes en zonas agrícolas, ganaderas o eriales. **D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:** **I.** Actividades de perforación de pozos para la exploración y extracción de hidrocarburos, excepto: **a)** Las que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas o de eriales, siempre que éstas se localicen fuera de áreas naturales protegidas, y **b)** Las actividades de limpieza de sitios contaminados que se lleven a cabo con equipos móviles encargados de la correcta disposición de los residuos peligrosos y que no impliquen la construcción de obra civil o hidráulica adicional a la existente; **II.** Construcción e instalación de plataformas de producción petrolera en zona marina… **E) PETROQUÍMICOS:** Construcción y operación de instalaciones de producción de petroquímicos, entendiendo por éstos los productos referidos en la fracción XXIX del artículo 4 de la Ley de Hidrocarburos.	C) el proyecto no considera la instalación de ductos para conducción de hidrocarburos o sustancias peligrosas; D) el proyecto no considera ninguna construcción, instalación u operación de instalaciones o actividades del sector de hidrocarburos; E) no es objeto del proyecto realizar la producción de alguno de los petroquímicos

Tabla III.8 Ordenamientos Legales LEGEEPA y REIA		
Instrumento y Artículo	**Descripción**	**Vinculación del proyecto**
	F) INDUSTRIA QUÍMICA: Construcción de parques o plantas industriales para la fabricación de sustancias químicas básicas; de productos químicos orgánicos; de derivados del petróleo, carbón, hule y plásticos; de colorantes y pigmentos sintéticos; de gases industriales, de explosivos y fuegos artificiales; de materias primas para fabricar plaguicidas, así como de productos químicos inorgánicos que manejen materiales considerados peligrosos, con excepción de: **a)** Procesos para la obtención de oxígeno, nitrógeno y argón atmosféricos… **b)** **G) INDUSTRIA SIDERÚRGICA:** Plantas para la fabricación, fundición, aleación, laminado y desbaste de hierro y acero, excepto cuando el proceso de fundición no esté integrado al de siderúrgica básica. **H) INDUSTRIA PAPELERA:** Construcción de plantas para la fabricación de papel y otros productos a base de pasta de celulosa primaria o secundaria, con excepción de la fabricación de productos de papel, cartón y sus derivados cuando ésta no esté integrada a la producción de materias primas. **I) INDUSTRIA AZUCARERA:** Construcción de plantas para la producción de azúcares y productos residuales de la caña, con excepción de las plantas que no estén integradas al proceso de producción de la materia prima. **J) INDUSTRIA DEL CEMENTO:** Construcción de plantas para la fabricación de cemento, así como la producción de cal y yeso, cuando el proceso de producción esté integrado al de la fabricación de cemento.	de la fracción XXIX del artículo 4 de la Ley de Hidrocarburos. F) no se instalará dentro del predio ninguna industria de producción química; G) el proyecto no considera la instalación de ninguna industria siderúrgica; H) dentro del predio no se instalará ninguna industria papelera; I) no se realizará el procesamiento de ningún azúcar o producto residual de caña; J) dentro del no se fabricará cemento;

Tabla III.8 Ordenamientos Legales LEGEEPA y REIA		
Instrumento y Artículo	**Descripción**	**Vinculación del proyecto**
	K) INDUSTRIA ELÉCTRICA: **I.** Construcción de plantas nucleoeléctricas, hidroeléctricas, carboeléctricas, geotermoeléctricas, eoloeléctricas o termoeléctricas, convencionales, de ciclo combinado o de unidad turbogás, con excepción de las plantas de generación con una capacidad menor o igual a medio MW, utilizadas para respaldo en residencias, oficinas y unidades habitacionales; **II.** Construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución… **L) EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO DE MINERALES Y SUSTANCIAS RESERVADAS A LA FEDERACIÓN:** **I.** Obras para la explotación de minerales y sustancias reservadas a la federación, así como su infraestructura de apoyo; **II.** Obras de exploración, excluyendo las de prospección gravimétrica, geológica superficial, geoeléctrica, magnetotelúrica, de susceptibilidad magnética y densidad, así como las obras de barrenación, de zanjeo y exposición de rocas, siempre que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos o templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinares, ubicadas fuera de las áreas naturales protegidas, y **III.** Beneficio de minerales y disposición final de sus residuos en presas de jales, excluyendo las plantas de beneficio que no utilicen sustancias consideradas como peligrosas y el relleno hidráulico de obras mineras subterráneas. **M) INSTALACIONES DE TRATAMIENTO, CONFINAMIENTO O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS, ASÍ COMO RESIDUOS RADIOACTIVOS:** I. Construcción y operación de plantas para el confinamiento y centros de disposición final de residuos peligrosos; **II.** Construcción y operación de plantas para el tratamiento, reuso, reciclaje o eliminación de residuos peligrosos, con excepción de aquellas en las que la eliminación de dichos residuos se realice dentro de las instalaciones del	K) no se considera la instalación de una planta eléctrica o alguna otra infraestructura del ramo; si se utilizará la red de distribución de la CFE para uso de sus instalaciones L) no se realizará exploración o explotación de productos mineros reservados a la federación;

Tabla III.8 Ordenamientos Legales LEGEEPA y REIA		
Instrumento y Artículo	**Descripción**	**Vinculación del proyecto**
	generador, en las que las aguas residuales del proceso de separación se destinen a la planta de tratamiento del generador y en las que los lodos producto del tratamiento sean dispuestos de acuerdo con las normas jurídicas aplicables… **N) APROVECHAMIENTOS FORESTALES EN SELVAS TROPICALES Y ESPECIES DE DIFÍCIL REGENERACIÓN:** **I.** Aprovechamiento de especies sujetas a protección; **II.** Aprovechamiento de cualquier recurso forestal maderable y no maderable en selvas tropicales, con excepción del que realicen las comunidades asentadas en dichos ecosistemas, siempre que no se utilicen especies protegidas y tenga como propósito el autoconsumo familiar… **Ñ) PLANTACIONES FORESTALES:** **I.** Plantaciones forestales con fines comerciales en predios cuya superficie sea mayor a 20 hectáreas, las de especies exóticas a un ecosistema determinado y las que tengan como objetivo la producción de celulosa, con excepción de la forestación con fines comerciales con especies nativas del ecosistema de que se trate en terrenos preferentemente forestales… **O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:** **I.** Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;	M) no se construirá ni operarán instalaciones para confinamiento, procesamiento o disposición final de residuos peligrosos o radioactivos; N) no se realizarán aprovechamientos de los recursos forestales, además de no encontrarse situados en alguna ANP; Ñ) no se instalarán plantaciones forestales; O) **el proyecto se vincula con este inciso ya que se propone en CUSTF** para el desarrollo de un Fraccionamiento.

Tabla III.8 Ordenamientos Legales LEGEEPA y REIA		
Instrumento y Artículo	**Descripción**	**Vinculación del proyecto**
	II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y **III.** Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas. **P) PARQUES INDUSTRIALES DONDE SE PREVEA LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS:** Construcción e instalación de Parques Industriales en los que se prevea la realización de actividades altamente riesgosas, de acuerdo con el listado o clasificación establecida en el reglamento o instrumento normativo correspondiente. **Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:** Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de: **a)** Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas… **R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:**	P) no se instalarán parques industriales o realización de actividades altamente riesgosas dentro del predio; Q) la superficie del proyecto no se encuentra en ecosistemas costeros;

Tabla III.8 Ordenamientos Legales LEGEEPA y REIA		
Instrumento y Artículo	**Descripción**	**Vinculación del proyecto**
	I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas…	R) la superficie del proyecto no se encuentra en ninguno de estos ecosistemas;
	S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS: Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, con excepción de: **a)** Las actividades de autoconsumo y uso doméstico, así como las obras que no requieran autorización en materia de impacto ambiental en los términos del presente artículo…	S) el proyecto no se encuentra dentro de alguna ANP;
	T) ACTIVIDADES PESQUERAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS: **I.** Actividades pesqueras de altamar, ribereñas o estuarinas, con fines comerciales e industriales que utilicen artes de pesca fijas o que impliquen la captura, extracción o colecta de especies amenazadas o sujetas a protección especial, de conformidad con lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables, y **II.** Captura, extracción o colecta de especies que hayan sido declaradas por la Secretaría en peligro de extinción o en veda permanente.	T) no se realizarán actividades pesqueras o que pongan en riesgo o causen daños a los ecosistemas.
	U) ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS: **I.** Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal…	U) no se realizarán actividades acuícolas dentro del área del proyecto y con esto se elimina

Tabla III.8 Ordenamientos Legales LEGEEPA y REIA		
Instrumento y Artículo	**Descripción**	**Vinculación del proyecto**
	V) ACTIVIDADES AGROPECUARIAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS: Actividades agropecuarias de cualquier tipo cuando éstas impliquen el cambio de uso del suelo de áreas forestales, con excepción de: **a)** Las que tengan como finalidad el autoconsumo familiar, y **b)** Las que impliquen la utilización de las técnicas y metodologías de la agricultura orgánica.	la introducción de especies que puedan poner en riesgo los ecosistemas acuáticos o la implementación de actividades que pongan en riesgo a este ecosistema. V) no se realizarán actividades agropecuarias dentro del predio, que pongan en riesgo o causen daños a los ecosistemas.

REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Igualmente, el *Artículo 5* del REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, Indica sobre las obras y actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental;

En su fracción "O" señala: *"cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas"*

La vinculación de este ordenamiento jurídico queda establecida por la obligatoriedad de obtener la autorización correspondiente para realizar las obras descritas en este estudio, mediante la evaluación en materia de impacto ambiental, de todas aquellas obras propuestas a fin de dar a la SEMARNAT los elementos necesarios para establecer los términos y condiciones a que se sujetara la autorización para el desarrollo de las obras y etapas del Proyecto, **por lo que se tramitará el Resolutivo correspondiente en materia de Impacto Ambiental**.

Es importante destacar que el 31 de octubre de 2014 se publicó en el diario oficial de la federación el "**Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**", dentro del cual se establece, entre otros, lo siguiente:

"*Artículo 2o.- La aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.*

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

En su *artículo 117* indica que la SEMARNAT ***"****sólo podrá autorizar el cambio de uso del 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 que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.*

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Establece en sus artículos 120 y 121 los requisitos para solicitar la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales e indica la información que deberá contener los Estudios Técnicos Justificativos.

En su artículo 124, se establece que el monto económico de la compensación ambiental relativa al cambio de uso del suelo en terrenos forestales a que se refiere el artículo 118 de la Ley, será determinado por la Secretaría considerando lo siguiente:

I. Los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento, que para tal efecto establezca la Comisión. Los costos de referencia y la metodología para su estimación serán publicados en el Diario Oficial de la Federación y podrán ser actualizados de forma anual, y

II. El nivel de equivalencia para la compensación ambiental, por unidad de superficie, de acuerdo con los criterios técnicos que establezca la Secretaría. Los niveles de equivalencia deberán publicarse en el ***Diario Oficial de la Federación****.*

La vinculación con la LGDFS y su Reglamento en vigor es la elaboración y presentación del estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo forestal, cumpliendo con lo establecido en sus artículos correspondientes. Así mismo realizará el depósito correspondiente a la superficie afectada ante el fondo forestal, de igual manera se incluye el programa de reforestación y restauración.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Esta ley tiene por objeto la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana. Para ello establece diversas disposiciones comunes para cumplir dicho objetivo, contenidas, entre otras, en los siguientes artículos:

> ***Artículo 18.*** *Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.*

Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

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 listas respectivas serán revisadas y, de ser necesario, actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión, exclusión o cambio de categoría de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Artículo 58. *Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:*

a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Derivado de lo señalado en los artículos anteriores la SEMARNAT publicó en el Diario Oficial de la Federación del 30 de diciembre de 2010 la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Ésta se analiza más adelante y se señala de qué manera se considera lo establecido en la misma, durante el desarrollo del proyecto.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Y SU REGLAMENTO.

Esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Debido a que el proyecto considera la generación de residuos en sus diferentes etapas, es necesario su análisis y cumplimiento.

De acuerdo al **Artículo 19** de este Ordenamiento en vigor, el proyecto considera residuos de manejo especial derivados de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados por la presencia de trabajadores.

De acuerdo al **artículo 28** de este ordenamiento, el proyecto o en su caso el Promovente no se encuentra en el supuesto para presentar un Plan de Manejo de residuos.

Con base en el **Artículo 42** de este ordenamiento se contratarán por parte de los contratistas y concesionarios de las obras, los servicios de manejo de residuos peligrosos (aceite y grasas) con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, por lo que la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

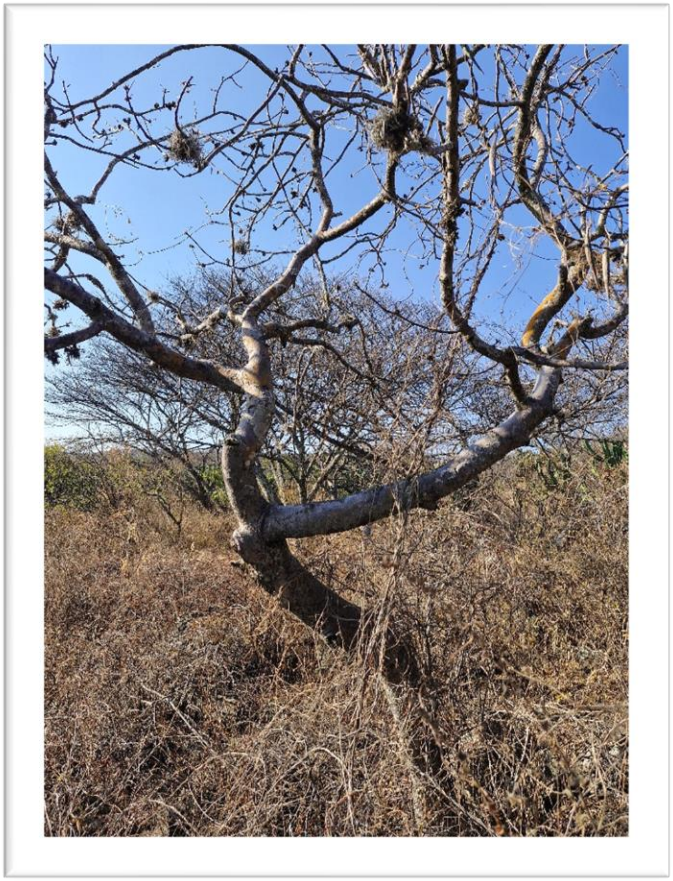
Normas Oficiales Mexicanas

El establecimiento del presente proyecto se sujetará a lo que establecen los instrumentos normativos aplicables, para la prevención y control de la contaminación atmosférica, de la generación de ruidos, de las descargas de aguas residuales, entre otras, para mitigar los efectos adversos sobre el medio ambiente y los recursos naturales que se ocasionen por la ejecución del proyecto.

Tabla III.9. Análisis y vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.

Norma	Objetivo	Campo de aplicación	Manera en que se dará cumplimiento
NOM-045-SEMARNAT-1996	Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.	Es de observancia obligatoria para toda persona física o moral que pretende llevar a cabo cualquier obra en la cual se utilicen vehículos automotores que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.	Los vehículos que operen para la obra proyectada, deberán asegurar mantenimientos periodicos.
NOM-059-SEMARNAT-2010.	Norma Oficial Mexicana, Protección Ambiental- Especies de flora y fauna silvestres nativas de México. -Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo. En Diario Oficial de la Federación. 6 de marzo del 2002. México.	Es de observancia obligatoria para toda persona física o moral que pretende llevar a cabo cualquier obra o actividad en la que se involucren especies de flora y fauna silvestre nativa de México que se encuentre bajo algún estatus de protección establecido en dicha NOM.	En el área solicitada para el proyecto se registran especies de fauna silvestre con alguna categoría de protección. Sin embargo, se llevarán a cabo medidas de mitigación y compensación para rescatarlas y/o reubicarlas.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores,	Es de observancia obligatoria para toda persona física o moral que pretende llevar a cabo cualquier obra en la cual se emita	En la obra se generará ruido proveniente de los escapes de los

Norma	Objetivo	Campo de aplicación	Manera en que se dará cumplimiento
	motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	ruido proveniente del escape de los vehículos automotores motocicletas y triciclos motorizados en circulación.	camiones automotores por lo que esta norma es vinculable. Los camiones deberán ser sometidos a mantenimiento periódicos, para garantizar un funionamiento adecuado.
NOM-161-SEMARNAT-2011	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo, el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado, así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	Es de observancia obligatoria para toda persona física o moral que pretende llevar a cabo cualquier obra o actividad en la cual se generen residuos de manejo especial.	Se clasificarán y enviarán al sitio que corresponda de acuerdo a su naturaleza.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR SIN RIESGO, POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES

Proyecto: Desarrollo Habitacional "Reserva La Noria Noria", Mpio. de Huimilpan, Qro.

Capitulo IV

Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática Ambiental detectada en el área de influencia del proyecto

De conformidad con el Inciso O) del artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, respecto del proyecto Desarrollo Habitacional "Reserva La Noria", Mpio. de Huimilpan, Qro.

Mayo de 2026

CAPÍTULO IV

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

CONTENIDO

		Pág.
IV.1	**Delimitación del área de influencia** ----------	IV-4
IV.2	**Delimitación del sistema ambiental** ----------	IV-8
IV.3	**Caracterización y análisis del sistema ambiental** ----------	IV-8
	IV.3.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.	IV-8
	IV.3.1.1 Medio abiótico	IV-8
	IV.3.1.2 Medio biótico	IV-38
	a) Vegetación	IV-38
	b) Fauna	IV-52
	IV.3.1.3 Medio socioeconómico ----------	IV-57
	IV.3.1.4 Paisaje ----------	IV-63
IV.4	**Diagnóstico Ambiental** ----------	IV-64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	DESCRIPCIÓN	Pág.
IV.1	Estaciones meteorológicas.---------- ----------	IV-11
IV.2	Ecuaciones regionalizadas para la Repúblicas Mexicana (Cortés, 1991) -----	IV-27
IV.3	Precipitación normal ----------	IV-27
IV.4	Textura de suelos de acuerdo a la clasificación de Base Referencial Mundial del Recurso Suelo ----------	IV-28
IV.5	Valores que toma m en función del grado de pendiente ----------	IV-30
IV.6	Factor C, valores tomados de Montes-León et al., 2011----------	IV-31
IV.7	Equivalencia de los valores de Riesgo de erosión de acuerdo a las pérdidas de suelo propuesta por la FAO (1980)----------	IV-32
IV.8	Interpretación de los resultados de erosión de acuerdo con la FAO ----------	IV-33
IV.9	Tipo De Uso de suelo y Vegetación ----------	IV-39
IV.10	Las Coordenadas UTM donde se realizaron los muestreos para el área de la CHF ----------	IV-41
IV.11	Especies encontrados en la CHF ----------	IV-45
IV.12	Rangos hipotéticos para calificar el nivel de biodiversidad con Shannon------	IV-47
IV.13	Índice de Shannon-Wiener para el estrato arbóreo en la CFH ----------	IV-48
IV.14	Índice de Shannon-Wiener para el estrato arbustivo en el CHF ----------	IV-48
IV.15	Índice de Shannon-Wiener para el estrato herbáceo en el CHF.----------	IV-50
IV.16	Índice de Valor de Importancia estrato arbóreo ----------	IV-51
IV.17	Índice de Valor de Importancia estrato arbustivo.----------	IV-51
IV.18	Índice de Valor de Importancia estrato herbáceo. ----------	IV-51
IV.19	Índice de Shannon-Wiener en la CHF MAMIFEROS----------	IV-54
IV.20	Índice de Shannon-Wiener en la CHF AVES----------	IV-55
IV.21	Índice de Shannon-Wiener en la CHF HERPETOFAUNA----------	IV-56
IV.22	Áreas de influencia del proyecto ----------	IV-65

ÍNDICE DE IMAGENES

IMAGEN	DESCRIPCIÓN	Pág.
IV.1	Área del proyecto, influencia y sistema ambiental	IV-7
IV.2	Clasificación de límites de climas	IV-9
IV.3	Clasificación del régimen de lluvias	IV-10
IV.4	Unidades climáticas.	IV-10
IV.5	Gráfico de la temperatura **media mensual** de la estación climatológica Queretaro (OBS).	IV-11
IV.6	Gráfico de la temperatura **media anual** de la estación climatológica Queretaro (OBS).	IV-12
IV.7	Gráfico de la precipitación **anual acumulada** de la estación climatológica Queretaro (OBS	IV-22
IV.8	Gráfico de la precipitación **mensual acumulada** de la estación climatológica Queretaro (OBS).	IV-13
IV.9	Rosa de los vientos	IV-13
IV.10	Índice de días con heladas CHF.	IV-14
IV.11	Riesgo por tormenta de granizo en la CHF.	IV-15
IV.12	Grado de riesgo por tormentas tropicales en la CHF	IV-16
IV.13	Vulnerabilidad por inundaciones en la CHF	IV-17
IV.14	Grado de riesgo por sequías en la CHF	IV-18
IV.15	Provincias fisiográficas y topoformas en la CHF.	IV-19
IV.16	Geología en el CHF.	IV-19
IV.17	Regionalización sísmica de México	IV-20
IV.18	Susceptibilidad de inestabilidad de laderas	IV-21
IV.19	Volcanes activos	IV-22
IV.20	Suelos, reserva la Noria	IV-25
IV.21	Mapa de regiones con Igual Erosividad en la República Mexicana (SAGARPA-INIFAP, 2007)	IV-26
IV.22	RHA Región Hidrológico-Administrativa VIII Lerma-Santiago-Pacifico	IV-34
IV.23	Cuenca, Subcuenca y Microcuenca	IV-35
IV.24	Disponibilidad de aguas subterráneas	IV-37
IV.25	Distribución de los tipos de vegetación de acuerdo a INEGI, serie VII, dentro de la CHF	IV-40
IV.26	Ejemplificación de tipos de muestreos.	IV-41
IV.27	Las coordenadas UTM donde se realizaron los muestreos para el área de la CHF	IV-42
IV.28	Ejemplo de Unidad de Muestreo	IV-42
IV.29	Muestreo de arbustos y cactáceas menores se hace dentro de las Subunidades de Muestreo	IV-43
IV.30	Pirámide Poblacional	IV-58
IV.31	Principales Lenguas Indígenas	IV-59
IV.32	Vivienda	IV-59
IV.33	Servicios y Conectividad	IV-60
IV.34	Educación	IV-60
IV.35	Servicios de Salud	IV-61
IV.36	Población ocupada	IV-62
IV.37	Paisaje	IV-63

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El proyecto Desarrollo Habitacional "Reserva La Noria", se localiza en las inmediaciones del Municipio de Huimilpan, en el Estado de Querétaro, con una superficie para el desarrollo del proyecto de lotificación de 41,789.58 m2, una superficie de vialidades y banquetas de 10,548.50 m2, área de donación 5,561.14 m2; adicionales a 2,237.41 m2 que se respetarán como zona federal, por lo que no se presentarán afectaciones a cauces o corrientes de agua.

Con un total de 4-17-89.58 Has., se conforma el polígono total del predio en estudio. El Desarrollo Habitacional "Reserva La Noria" estará formado por 6 manzanas con un total de 126 lotes (107 lotes unifamiliares y 9 lotes condominales) la urbanización del fraccionamiento será de forma progresiva por lo cual estará dividida en 3 etapas de 6 meses cada una, teniendo un total de 18 meses.

El proyecto principalmente consiste en el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en un área de 1,208.60 ha, lo que representa el 28.93% de la superficie del predio; el resto de la superficie no sustenta vegetación forestal y ocupa un área de 12053.76460590 m2, lo que representa el 71.07% de la superficie del predio.

El tipo de actividades que se llevarán a cabo en el Proyecto Habitacional "Reserva La Noria" son del tipo civil y están enmarcadas en rutinas que involucran el movimiento de tierras y materiales. La promovente estará a cargo de la construcción de todas las obras.

Es preciso señalar que se cuenta con una disponibilidad de servicios básicos, tales como vías de acceso hasta el área del proyecto; disponibilidad de agua potable en la zona, la cual, durante la etapa de construcción, será transportada en pipas y se almacenará en contenedores para tal fin; se tiene acceso a energía eléctrica a través de la red de la Comisión Federal de Electricidad; finalmente se tiene servicio de recolección de residuos sólidos urbanos en el área del proyecto.

Adicionalmente es importante destacar que se cuenta con Dictamen de Uso de Suelo por parte del H. Ayuntamiento de Huimilpan, Qro., para el desarrollo del fraccionamiento en comento, dicho Dictamen se emitió en fecha 28 de octubre de 2025, con numero de oficio SDUMA/1441/2025, y numero de dictamen de uso de suelo DUS/165/2025.

Es preciso señalar que no todo el predio está cubierto de vegetación forestal, pues una parta fue afectada por actividades diversas hace más de 50 años, por lo que la superficie sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales es de 1.20537646059 hectáreas.

METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA

La determinación de las áreas de influencia para cualquier proyecto está marcada por el alcance geográfico y por los impactos generados por el mismo. Dichas áreas fueron establecidas en función del trámite solicitado a la autoridad que es el cambio de uso de suelo el cual incluye principalmente; desmonte y despalme del suelo.

Entonces tenemos que el área de influencia la clasificamos en directa e indirecta.

El área de influencia directa o área del proyecto, es aquella en donde se manifestarán los impactos directos de la actividad, producidos principalmente por el desmonte de la vegetación y por el despalme del suelo, actividades que se realizarán puntualmente sobre una superficie de 1.20537646059 hectáreas que el donde actualmente tenemos cobertura de vegetación.

El área de influencia indirecta o área de influencia, está determinada por los posibles impactos secundarios a manifestarse hacia fuera de los límites del área de influencia directa, en este caso el impacto sería principalmente el movimiento de polvos fugitivos, la contaminación con residuos del desmonte y despalme y la erosión del suelo; impactos que tienen su mitigación al mantener húmeda la superficie de trabajo, al enviar los residuos a bancos te tiro autorizados y al realizar obras de conservación de suelo para disminuir la erosión, respectivamente. De acuerdo a lo anterior de platea un área buffer o de influencia de 80 m del perímetro del proyecto, teniendo una superficie total de 9.431179 hectáreas.

La metodología aplicada utiliza, en primer lugar, una apreciación cualitativa de las áreas de influencia, en función de las actividades a ser desarrolladas en el proyecto. Posteriormente, se realiza un análisis para cada uno de los componentes en estudio, en función del cual se estima la distancia, a partir del sitio de implantación de las actividades y hasta dónde podría haber influencia de dichas actividades sobre los elementos ambientales considerados.

Finalmente, se sintetiza la información considerando como área de influencia directa al espacio físico en donde se prevén los impactos directos por efecto de la ejecución del desmonte y despalme; y para el área de influencia indirecta se toma como referencia la mayor distancia que, en función del análisis individual de cada componente ambiental, se haya identificado.

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

Desmonte y despalme

Para determinar el área de influencia directa, se utilizaron criterios biológicos y físicos dentro del área del proyecto que serán afectados directamente.

El AID corresponde a todos aquellos espacios físicos donde los impactos se presentan de forma evidente y directa, entendiéndose como impacto ambiental a la alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en un componente del medio, consecuencia de una actividad o acción.

Para el componente biológico se consideraron a la vegetación y fauna que actualmente se desarrollan en el predio, mientras que para el componente físico se considera la afectación al suelo que se despalmará por la ejecución del proyecto.

La determinación del área de influencia directa para las fases de desmonte y despalme de acuerdo a los componentes anteriormente mencionados tomó en cuenta los polígonos de intervención directa en el proyecto que son áreas forestales ubicadas al interior del predio, en esta zona en donde se efectuarán las actividades mencionadas (desmonte y despalme) y en donde se verificarán los impactos ambientales significativos del proyecto.

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)

Se considera como AII aquella zona alrededor del área de influencia directa en donde se podrían evidenciar impactos de tipo indirecto por las actividades del proyecto. Estas zonas pueden definirse como zonas de amortiguamiento con un radio de acción determinado, y su tamaño puede depender de la magnitud del impacto y el componente afectado. En este sentido, la determinación del área de influencia indirecta se planteó con un área buffer o de influencia de 100 m del perímetro. A continuación, se presenta el análisis de cada uno de los elementos considerados en la determinación del AII.

ÁREAS DE INFLUENCIA INDIRECTA - MEDIO FÍSICO

En lo referente al componente físico, el área de influencia indirecta tiene que ver con el paisaje de las inmediaciones del área del proyecto, con sus componentes aire, suelo y agua. A continuación, se realiza la identificación del área de influencia indirecta para cada uno de los elementos del medio físico:

CALIDAD DE AIRE

Para determinar el área de influencia indirecta se consideran los elementos de emisiones sonoras y de gases, en los alrededores de las áreas de afectación superficial, esto es en la superficie destinada el desmonte y despalme.

Para el ruido ambiente, el área de influencia indirecta se determinó en relación a la maquinaria que se utilizará para ejecutar las actividades, para el caso del desmonte se realizará de forma manual por lo que la generación de ruido es nula, mientras que para el despalme se utilizará maquinaria cuyos niveles de presión sonora previstos están entre el rango de 66 dB(A) y 45 dB(A), de acuerdo a los límites permisibles.

De conformidad con la información de línea base y de los equipos a ser utilizados en el proyecto, se estima que dichos niveles de ruido se presentarán en una franja de aproximadamente 80 m fuera del área de influencia directa.

La misma consideración se hace para el caso de las emisiones atmosféricas. Particularmente se consideran aquellas a ser producidas por la maquinaria que va a estar operando durante la fase de despalme. De igual manera, se estima en una franja de aproximadamente 30 m fuera del área de influencia directa la dispersión de los polvos.

GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Las actividades del proyecto no influyen directamente en los componentes geológico y geotécnico, y en su caso esta influencia no se manifiesta, en términos espaciales, más allá del AID.

GEOMORFOLOGÍA Y PAISAJE

Por las características propias del proyecto, el área de influencia indirecta del componente geomorfológico y paisaje, tendrá un área de influencia puntual y será donde se realice la remoción de vegetación.

SUELOS Y CALIDAD DE SUELOS

El cambio de uso de suelo que implica la remoción de vegetación existente y pérdida de suelo, podrían favorecer eventos dinámicos sobre los suelos como es la erosión hídrica y eólica. Bajo estas consideraciones y en su caso esta influencia no se manifiesta, en términos espaciales, más allá del AID

HIDROLOGÍA, HIDROGEOLOGÍA Y CALIDAD DEL AGUA

El AII considera las zonas donde los afloramientos de los acuíferos afectados por el proyecto puedan aportar agua

contaminada hacia masas de agua superficial o en tierra. En este caso no existen acuíferos que puedan verse afectados.

También se incluye dentro de esta área a las zonas afectadas por causa de los escombros generados como resultado de los trabajos de construcción del proyecto, así como de las operaciones de carga, transporte y disposición de los mismos, que pueden contaminar el agua proveniente de la lluvia o del uso de agua en su manejo, que luego por escorrentía puede afectar a suelos u otras masas de agua, sin embargo con las medidas de mitigación de impacto propuestas estas afectaciones quedan confinadas al AID y en su caso podrían afectar una zona buffer de 100 m al sur del predio.

ÁREAS DE INFLUENCIA INDIRECTA - MEDIO BIÓTICO

Para el componente biótico, el área de influencia indirecta tiene que ver con las afectaciones a la flora y fauna, con relación a las actividades del proyecto, para la flora podría verse afectada por el depósito de polvos fugitivos y para la fauna por la mala disposición de los residuos sólidos urbanos o la cacería furtiva, actividades que serán mitigadas dentro del AID y que tendrían una zona buffer de 100 m.

VEGETACIÓN

La vegetación existente en la periferia del proyecto principalmente al oriente y sur del mismo probablemente se podría ver afectada por la acumulación de polvo sobre las hojas de las plantas. Por tanto, se considera que el área de influencia indirecta, por efectos de este posible impacto, sería una franja de 100 m en los alrededores del área de influencia directa, en los sitios con presencia de vegetación.

FAUNA

El área de influencia indirecta para la fauna está directamente relacionada con la afectación que se dará a la vegetación e indirectamente por efecto del ruido, y mala disposición de residuos sólidos urbanos afectando directamente el comportamiento de aves y mamíferos principalmente, esta probable afectación se estima en una franja de aproximadamente 80 m alrededor de los límites del AID.

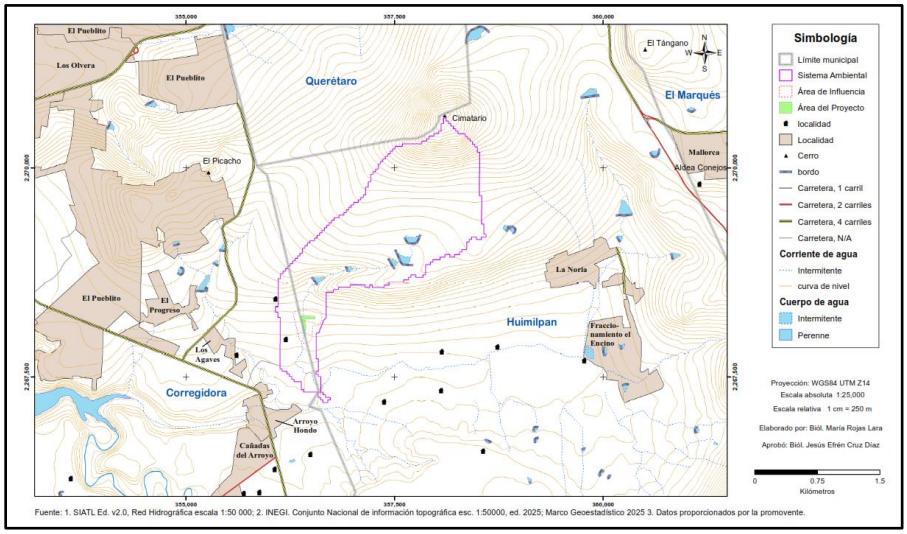


Imagen IV.1: Áreas del proyecto, influencia y sistema ambiental

IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

El sistema ambiental Corresponde a la Cuenca hidrológica forestal y los numerales siguientes tienen la finalidad de proporcionar una visión general de las características físicas y biológicas, que permitan prever las consecuencias que puede ocasionar el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales que nos ocupa.

En años recientes, las cuencas hidrográficas se han convertido en unidades físico-naturales cada vez más utilizadas para el estudio y gestión de los recursos naturales en México y el mundo (Walker et al., 2002; Cotler y Caire, 2009). El análisis ambiental en un contexto de cuencas permite entender las interrelaciones entre los recursos y condiciones naturales (relieve-suelo-clima-vegetación-fauna), así como las formas en las cuales la población hace uso de ellos, y su impacto en los ecosistemas (Sabatier et al., 2005). El enfoque de cuencas nos da la posibilidad de evaluar y de explicar las externalidades resultantes de los diferentes usos del suelo, así como las derivadas del desarrollo de un nuevo proyecto.

Para este proyecto se definió la CHF con la microcuenca determinada por los escurrimientos presentes en la zona, la CHF definida no depende de la división municipal, sino, de los afluentes y parteaguas por donde escurre el agua en la zona (microcuenca). Se delimitó la microcuenca La Noria como Cuenca Hidrológica Forestal (CHF), pues dentro de ella se encuentran el polígono sujeto a cambio de uso de suelo del proyecto.

La CHF se localiza en el municipio de Huimilpan en el estado de Quéretaro y cuenta con una superficie de 330.06 ha.
Una vez definida la CHF se procedió a describir la línea de base, a través de la compilación y el análisis de información bibliográfica existente. Posteriormente se realizaron visitas a campo para el reconocimiento de la zona y recopilación de información específica tanto del medio físico, biótico y social. Además de definir y evaluar la línea base ambiental, se identificaron los patrones de cambio observados en los últimos años, con la finalidad de poder extrapolar el estado del medio ambiente en el corto, mediano y largo plazo.

Todas las coordenadas de cada uno de los vértices que delimitan la poligonal de la CHF, AP y CUS se adjuntan en hojas de cálculo de Microsoft Excel, llamada "Generales 2026" con formato .xls y .csv, en el anexo 2.4. Estas coordenadas se encuentran en el sistema proyectado Universal Transversa de Mercator (UTM), Zona 14Q, Datum WGS 1984.

IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.3.1. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SA.
IV.3.1.1 MEDIO ABIÓTICO

Clima
El clima comprende valores estadísticos sobre los elementos del tiempo atmosférico en una región durante un período representativo: temperatura, humedad, presión, viento y precipitaciones, principalmente. Estos valores se obtienen con la recopilación de forma sistemática y homogénea de la información meteorológica, durante períodos que se consideran suficientemente representativos, de 30 años o más. Estas épocas necesitan ser más largas en

las zonas subtropicales y templadas que en la zona intertropical, especialmente, en la faja ecuatorial, donde el clima es más estable y menos variable en lo que respecta a los parámetros climáticos.

Los factores naturales que afectan al clima son la latitud, altitud, orientación del relieve, continentalidad (o distancia al mar) y corrientes marinas. Según se refiera al mundo, a una zona o región, o a una localidad concreta se habla de clima global, zonal, regional o local (microclima), respectivamente.

El clima es un sistema complejo por lo que su comportamiento es difícil de predecir. Por una parte, hay tendencias a largo plazo debidas, normalmente, a variaciones sistemáticas como la de la concentración de los gases de efecto invernadero, la de la radiación solar o los cambios orbitales.

Tipo de clima identificados en la CHF

A través de las clasificaciones climáticas se describe el comportamiento de estos elementos a lo largo del año, comparando unas regiones con otras. La descripción del clima de una zona o región sintetiza en forma de letras o siglas sus características más importantes. A partir de 1964 Enriqueta García adaptó para las condiciones de México la clasificación mundial de Wilhelm Köppen. Ésta ha recibido el denominativo de sistema de Köppen modificado por García y ha sido usado oficialmente en el país, cuyos mapas a varias escalas han sido publicados por el INEGI (2005) y la CONABIO (2008).

Básicamente, el sistema modificado consiste en que a la clasificación original se adicionaron algunos parámetros que son muy importantes para diferenciar los climas en México, los que se organizaron en grupos, tipos, subtipos y variantes climáticas. Los grupos climáticos originales de Köppen son los A cálidos húmedos tropicales; los B subdivididos en los subtipos BW secos desérticos y BS secos esteparios; los C templados; los D templados fríos, y los E subdivididos en los ET fríos de tundra o páramos y los EF muy fríos con nieves permanentes. Los regímenes de lluvia posibles en México son con lluvias en verano (w); abundantes todo el año (f); escasas todo el año (x') y con lluvia en invierno (s). La combinación de grupo climático y régimen de lluvia forma los tipos de clima.
La clasificación de los climas se organizó en grupos, tipos, subtipos y variantes climáticas

CLASIFICACIÓN DE LÍMITES DE CLIMAS HÚMEDOS

Climas Húmedos	Símbolos	Temperatura media anual
Cálidos	A	Sobre 22°C
Semicálidos	A(C)	Entre 18°C y 22°C
	(A)C	Sobre 18°C
Templados	Ca; Cb	Entre 12°C y 18°C
Semifríos	C(b´); Cc	Entre 5°C y 12°C
Fríos	E(T); E(T)C	Entre -2°C y 5°C
Muy fríos	EF	Bajo -2°C

CLASIFICACIÓN DE LÍMITES DE CLIMAS SECOS

Climas Secos	Símbolos	Temperatura media anual
Calidos	B(h´)	Sobre 22°C
Semicálidos	Bh´(h); Bh	Entre 18°C y 22°C
Templados	Bk; Bk´	Entre 12°C y 18°C
Semifríos	B(k´´)	Entre 5°C y 12°C

Imagen IV.2. Clasificación de límites de climas**.**

CLASIFICACIÓN DE LÍMITES DE RÉGIMEN DE LLUVIAS

Régimen de Lluvias	Símbolos	Fórmulas para separar los climas		% de Lluvia Invernal
		BW/BS	BS/húmedo	
De Verano	w(w), m(w),	r=t+14	r=2t+28	Menor de 5
	w, m	r=t+14	r=2t+28	Entre 5 y 10.2
Intermedio	w(x'), m(f)	(r=t+10.5)	(r=2t+21)	Mayor de 10.2
(Entre verano e invierno)	x', f	r=t+7	r=2t+14	Mayor de 18
	s(x')	r=t	r=2t	Menor de 36
De Invierno	S	r=t	r=2t	Mayor de 36

Figura IV.3. Clasificación del régimen de lluvias

Tipos de clima identificados en el Área de la CHF

La fórmula para el tipo de clima que se encuentra en la CHF, de acuerdo con los datos vectoriales para clima escala 1:1'000,000 (INEGI, 2005) y al diccionario de datos climáticos de INEGI (escalas 1:250,000 y 1:1'000,000) es **BS1hw y C(wo)**

Donde:
BS1hw: Es un tipo de clima semiseco-semicálido con temperaturas medias anuales de 18°C a 22° C y precipitación anual de 500 a 700mm con lluvias en verano, presenta lluvias invernales del 5% al 10.2%

C(wo): Es un tipo de clima templado subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura media anual de 12°C a 18°C, presenta lluvias invernales del 5% al 10.2% del total anual.

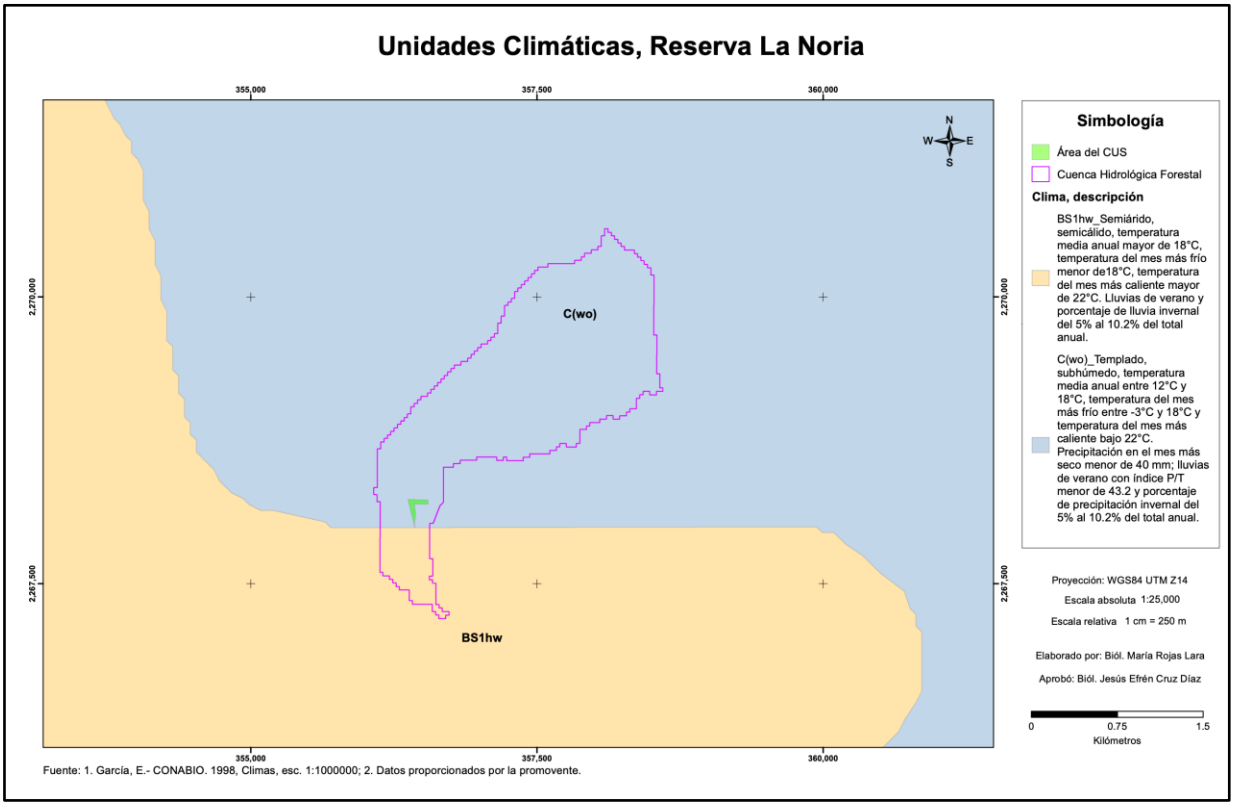


Figura IV.4 Unidades climáticas.

Por otro lado, se presenta el análisis de las variables climatológicas, considerando temperatura, precipitación y viento, las cuales fueron consideradas para completar el análisis de las condiciones atmosféricas dentro de la CHF. Los datos de la variable de viento fueron obtenidos de la estación meteorológica automática más cercana a la zona del proyecto llamada Mariposa Monarca I, Mich., ubicada en el estado de Michoacan de Ocampo con una distancia del Área de Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) de 94.09 km y las variables de temperatura y precipitación fueron obtenido de la estación climatológica Queretaro (OBS). Los datos descriptivos de las estaciones meteorológicas se muestran en la siguiente Tabla III.1.

Tabla IV.1. Estaciones meteorológicas.

Datos obtenidos de la estación	Periodo de la Información disponible	Nombre y tipo de la estación	Municipio y Estado	Latitud	Longitud
Temperatura, precipitación	2002 - 2022	Queretaro (OBS)	Querétaro, Querétaro	20.58	-100.4
Viento	2020-2021	Mariposa Monarca I, Mic. (EMA)	Michacan de Ocampo	19.67	-100.28

Temperatura

Con base en los datos obtenidos y disponibles en el Sistema Meteorológico Nacional de la estación climatológica Queretaro (OBS) de 20 años, se determinaron los gráficos de la temperatura media mensual (Figura III.4) y la temperatura media anual (Figura III.5), donde se puede observar la mayor temperatura fue el mes de mayo con 23.5°C y en el año 2020 con 21.1°C mientras que la menor temperatura fue en el mes de enero con 16°C y en el año 2010 con 19°C.

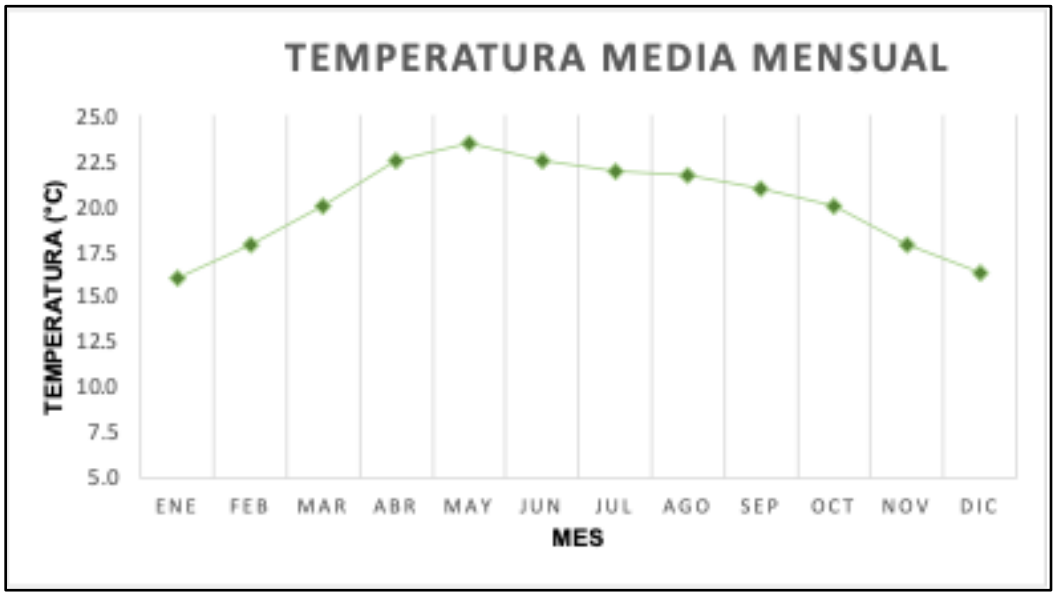


Figura IV.5. Gráfico de la temperatura media mensual de la estación climatológica Queretaro (OBS).

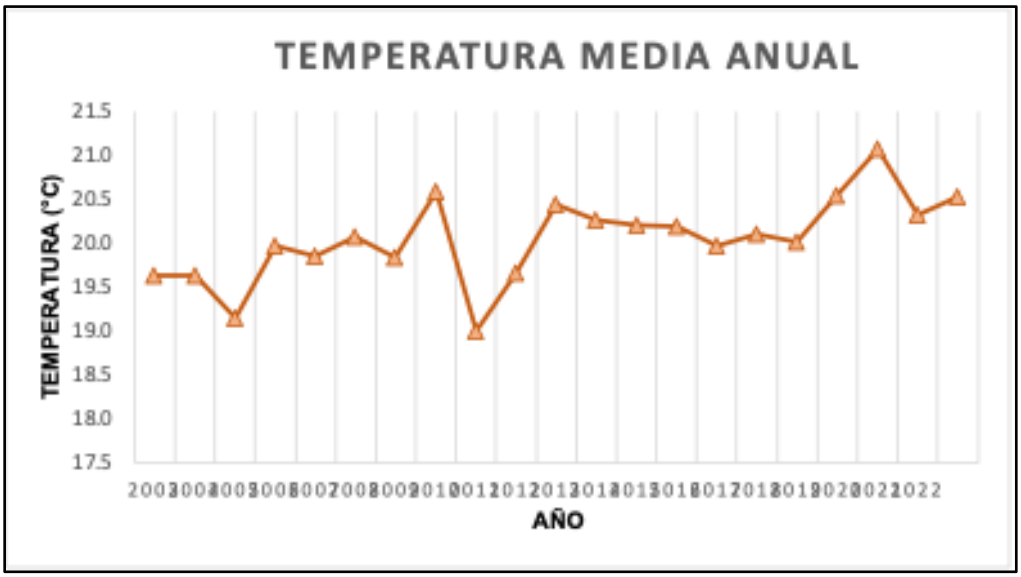


Figura IV.6. Gráfico de la temperatura media anual de la estación climatológica Queretaro (OBS).

Precipitación

Al igual que para la temperatura, con base en los datos obtenidos y disponibles en el Sistema Meteorológico Nacional de la estación climatológica Queretaro (OBS) de los últimos 20 años, se determinaron los gráficos de la precipitación mensual acumulada (Figura III.6) y la precipitación anual acumulada (Figura III.7), donde se puede observar el valor más alto de precipitación fue el mes de septiembre con 2,456.7 mm y en el año 2014 con 773.7 mm mientras que el valor menor de precipitación fue en el mes de diciembr con 112.7 mm y en el año 2011 con 92.4 mm según los datos registrados.

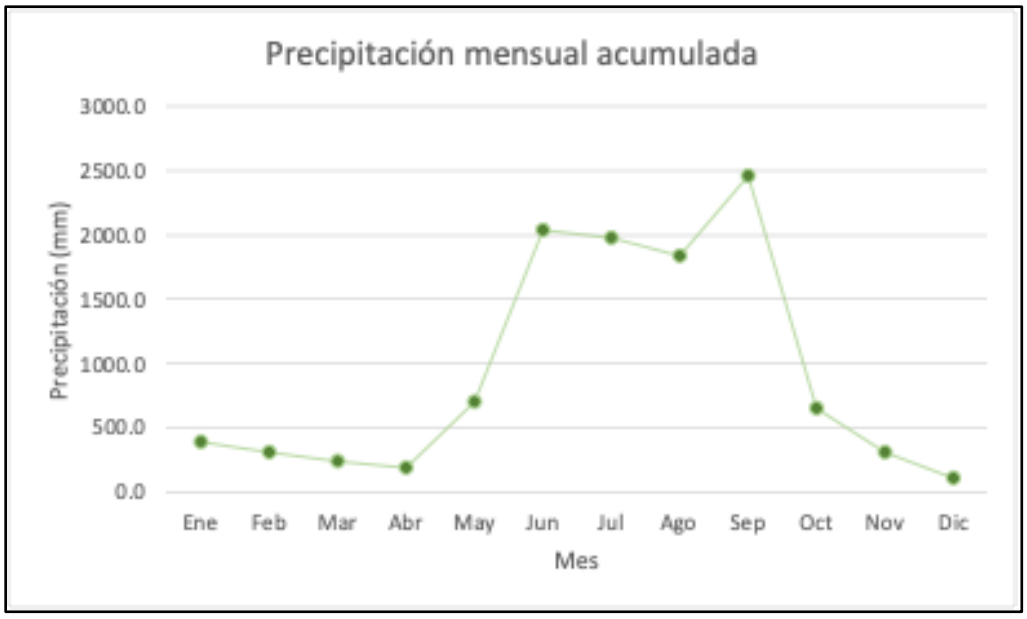


Figura IV.7. Gráfico de la precipitación anual acumulada de la estación climatológica Queretaro (OBS**)**

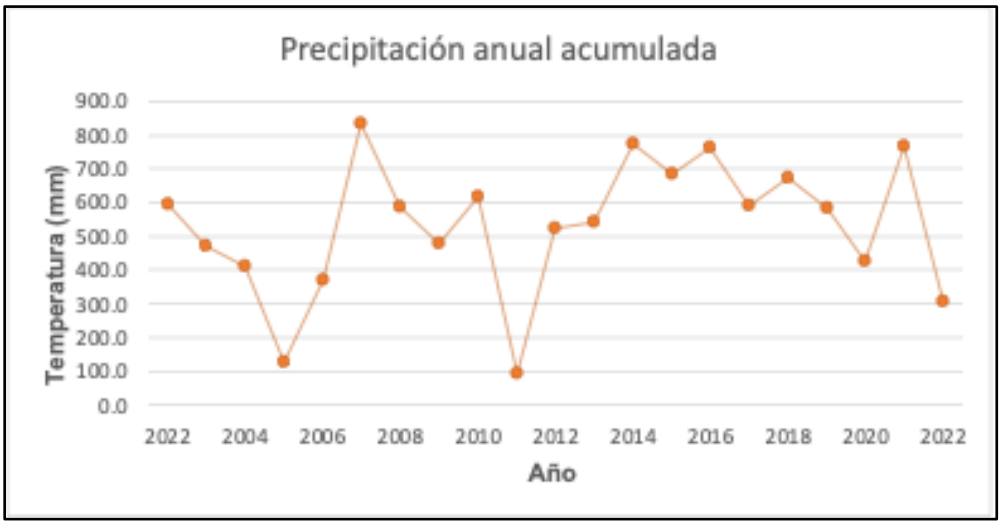


Figura IV.8. Gráfico de la precipitación mensual acumulada de la estación climatológica Queretaro (OBS).

Vientos dominantes (dirección y velocidad) en forma mensual y anual

El viento es un elemento climatológico definido como el aire en movimiento y se describe por dos características: 1) la velocidad y 2) la dirección. Debido a esto es que se considera un vector con magnitud (dada por la velocidad) y dirección. Los meteorólogos crearon una gráfica llamada Rosa de los vientos que nos permite representar simultáneamente la relación que existe entre las características que componen el viento.

La información de cada rosa de viento muestra la: Frecuencia de ocurrencia de los vientos en 16 sectores de dirección (E, ENE, NE, NNE, W, WNW, NW, NNW, ESE, SE, SSE, S, SSW, N, WSW, SW) y en clases de velocidad del viento para una localidad y un periodo de tiempo dado.

Los datos de velocidad y dirección del viento provienen de la estación meteorológica más cercana que tiene registros de este tipo, en este caso fue la estación "Mariposa Monarca I, Mic. (EMA)".

La dirección de los vientos dominantes la mayor parte del año es de sur.

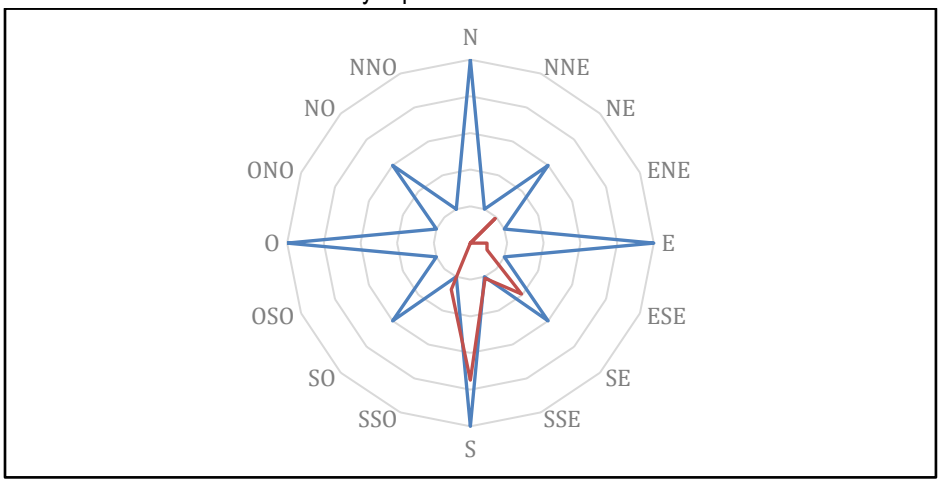


Figura IV.9. Rosa de los vientos.

FRECUENCIA DE HELADAS, NEVADAS Y HURACANES, ENTRE OTROS EVENTOS CLIMÁTICOS

EXTREMOS

HELADAS (BAJAS TEMPERATURAS)

Una helada ocurre cuando la temperatura del aire cercano a la superficie del terreno disminuye a 0°C o menos, durante un tiempo mayor a cuatro horas. Generalmente la helada se presenta en la madrugada o cuando está saliendo el sol. La severidad de una helada depende de la disminución de la temperatura del aire y de la resistencia de los seres vivos a ella. Durante los meses fríos del año en México (noviembre-febrero), se presentan temperaturas menores de 0°C debido al ingreso de aire polar continentales, generalmente secas, provenientes de Estados Unidos de Norteamérica. Las heladas más intensas están asociadas al desplazamiento de las grandes masas polares que desde finales del otoño, se desplazan de norte a sur sobre el país.

La superficie de la CHF, se clasifica por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), como una zona de incidencia de 5 a 20 días con heladas, además de un índice de días con heladas "Bajo".

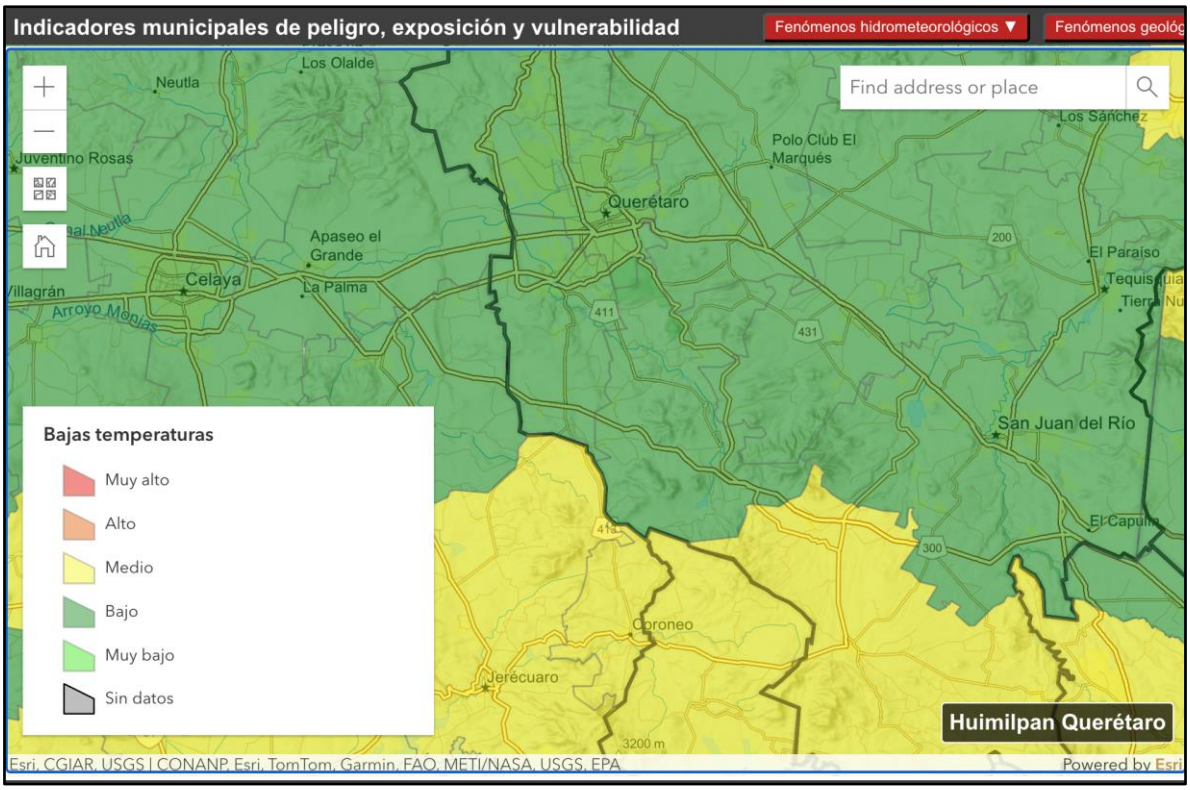


Figura IV.10. Índice de días con heladas CHF.
Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres (2020).

GRANIZO

El granizo es un tipo de precipitación en forma de piedras de hielo y se forma en las tormentas severas cuando las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes de tipo cumulunimbus son arrastrados por corrientes ascendentes de aire.

El granizo se forma durante las tormentas eléctricas, cuando las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes de tipo cumulonimbo son arrastrados verticalmente por corrientes de aire turbulento características de

las tormentas. Las piedras de granizo crecen por las colisiones sucesivas de estas partículas de agua muy enfriada, esto es, de agua que está a una temperatura menor que la de su punto de solidificación, pero que permanece en estado líquido.

Esta agua queda suspendida en la nube por la que viaja. Cuando las partículas de granizo se hacen demasiado pesadas para ser sostenidas por las corrientes de aire, caen hacia el suelo. Las piedras de granizo tienen diámetros que varían entre 2 mm y 13 cm; las mayores pueden ser muy destructivas. A veces, varias piedras pueden solidificarse juntas formando grandes masas uniformes y pesadas de hielo y nieve.

Conforme al Atlas Nacional de Riesgos elaborado por el CENAPRED, el área de la CHF se encuentra en una zona donde el riesgo por granizadas es "**Bajo"**.

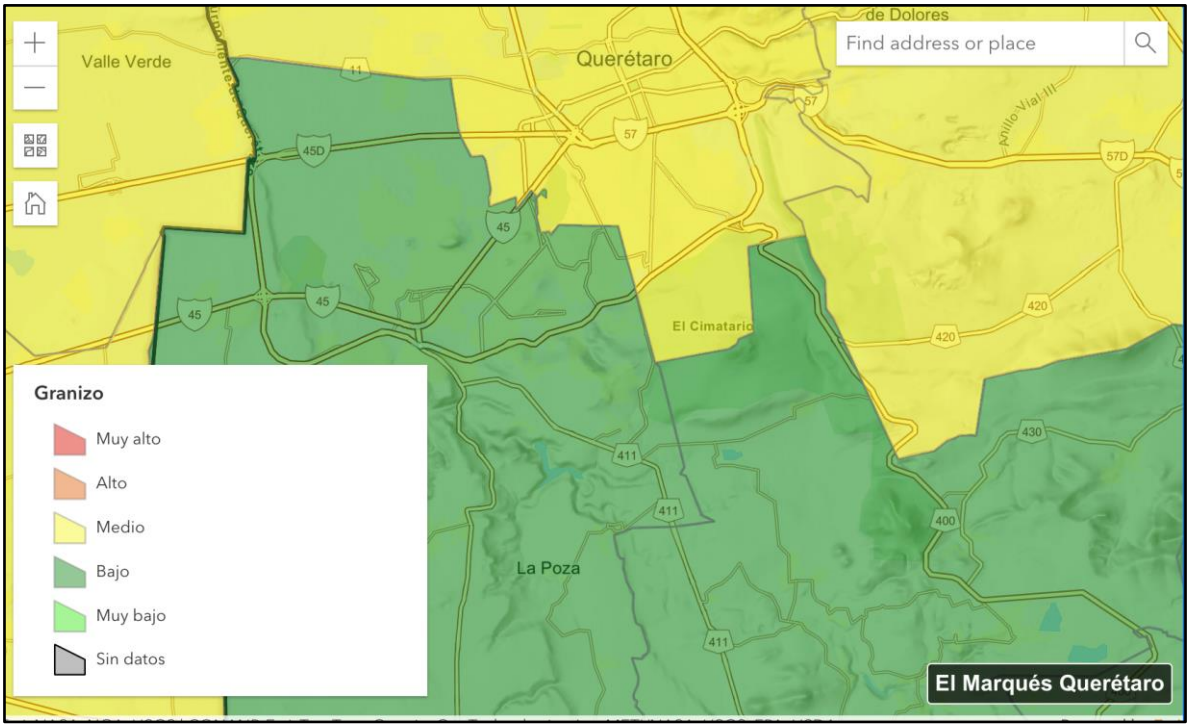


Figura IV.11. Riesgo por tormenta de granizo en la CHF.
Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres (2020).

CICLONES (HURACANES)

Un huracán tropical o ciclón consiste en una gran masa de aire con vientos fuertes que giran en forma de remolino hacia un centro de baja presión y que está acompañada de lluvias intensas. Los ciclones del hemisferio norte se generan en los océanos Atlántico y Pacífico entre los 5° y 15° de latitud y se desplazan hacia el oeste. Se presentan durante la época cálida. Los aspectos destructivos de los ciclones tropicales, que marcan su intensidad, se deben principalmente a cuatro aspectos: viento, oleaje, marea de tormenta y lluvia (CENAPRED).
De acuerdo con el CENAPRED y debido a la ubicación geográfica de la CHF, el grado de riesgo por ciclones tropicales "**Muy bajo".**

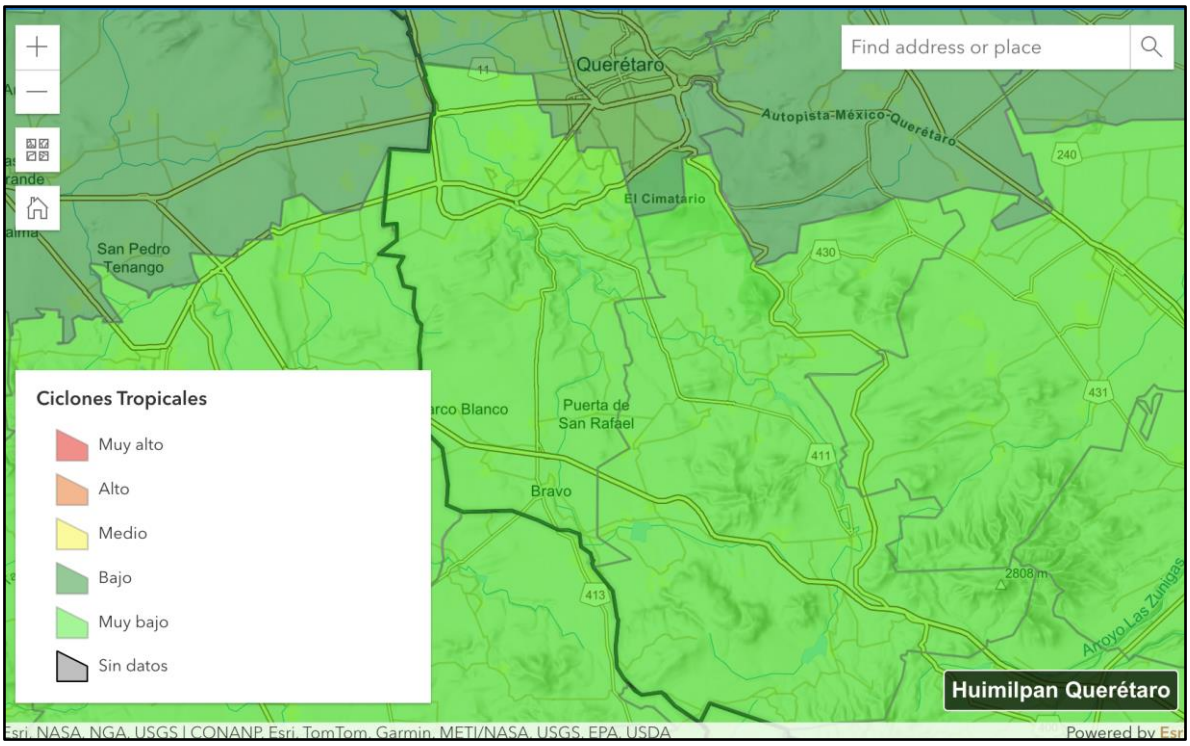


Figura IV.12. Grado de riesgo por tormentas tropicales en la CHF**.**
Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres (2020).

INUNDACIONES

Acorde con el glosario internacional de hidrología (OMM/UNESCO, 1974) la definición oficial de inundación es: "Aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce". En este caso, "nivel normal" se debe entender como aquella elevación de la superficie del agua que no causa daños, es decir, inundación es una elevación mayor a la habitual en el cauce, por lo que puede generar pérdidas.

El Centro Nacional para la Prevención de Desastres, en su Atlas Nacional de Riesgo, cataloga el área de la CHF, como una zona con vulnerabilidad por inundaciones "Alto".

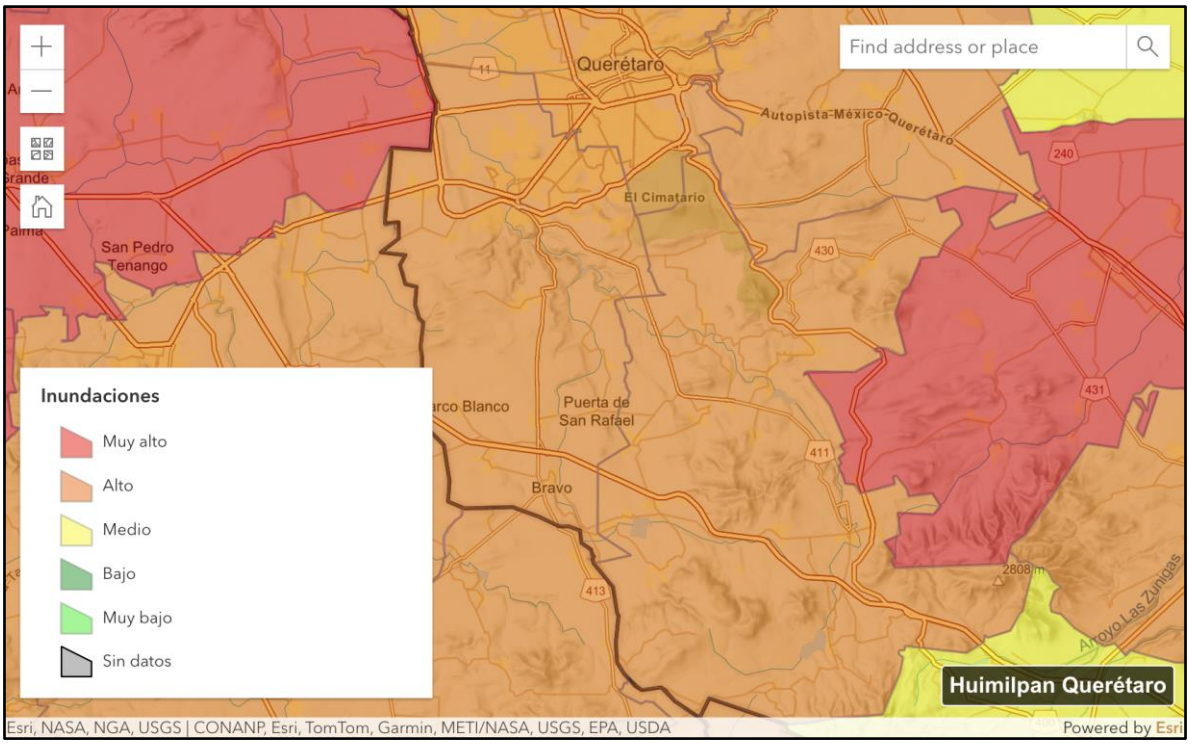


Figura IV.13 Vulnerabilidad por inundaciones en la CHF**.**
Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres (2020).

SEQUÍAS

La sequía es una condición normal y recurrente del clima. Ocurre o puede ocurrir en todas las zonas climáticas, aunque sus características varían significativamente de una región a otra. Se define como un conjunto de condiciones ambientales atmosféricas de muy poca humedad que se extienden durante un periodo suficientemente prolongado como para que la falta de lluvias cause un grave desequilibrio hidrológico y ecológico.

Otros factores climáticos como las altas temperaturas, los vientos fuertes y una baja humedad relativa están frecuentemente asociados con la sequía. Aun cuando el clima es el principal elemento de la sequía, otros factores como los cambios en el uso del suelo (la deforestación, agricultura, zonas urbanas), la quema de combustibles fósiles, las manchas solares, la ocurrencia de El Niño y otros fenómenos, afectan las características hidrológicas de la Cuenca.

Debido a que las regiones están interconectadas por sistemas hidrológicos, el impacto de la sequía puede extenderse más allá de las fronteras del área con deficiente precipitación.

De acuerdo con atlas de riesgos del CENAPRED el riesgo de sequía en la zona de la CHF es **"Medio"**.

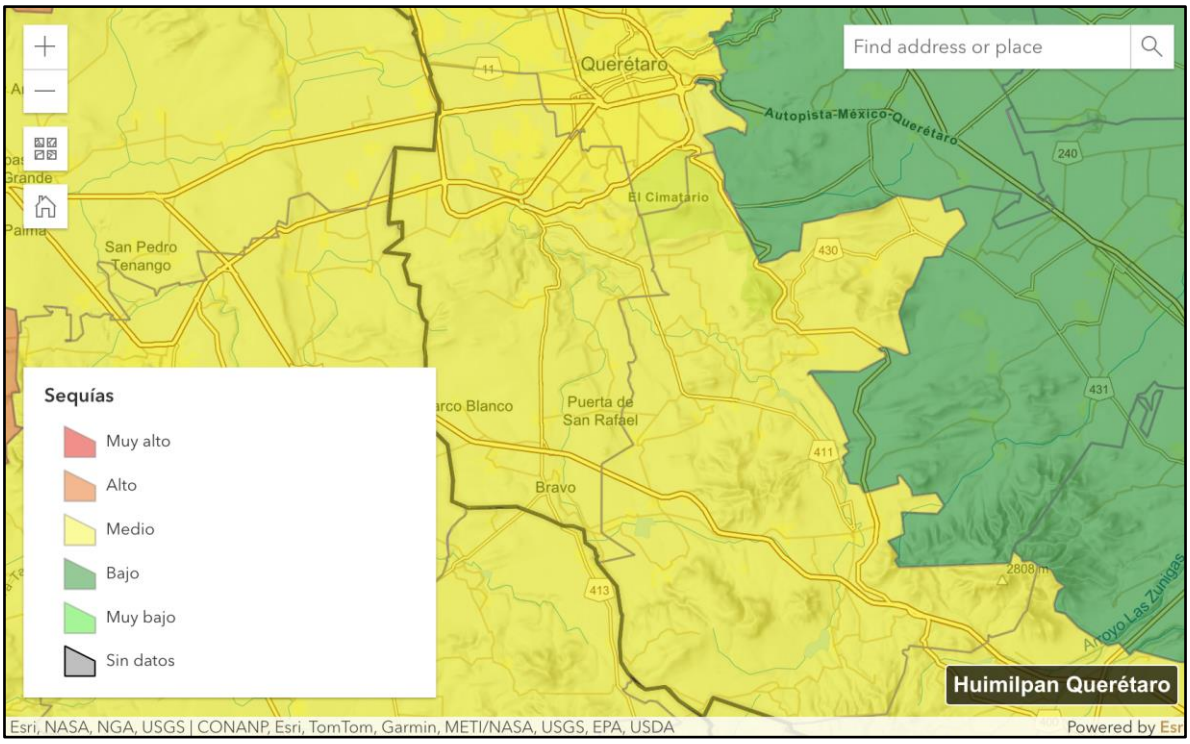


Figura IV.14. Grado de riesgo por sequías en la CHF**.**
Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres (2020).

Geología y Geomorfología

Toda el área de estudio (CHF) está ubicada dentro de la Provincia fisiográfica del **Eje Neovolcánico**, a su vez en la subprovincia **Sierras y Llanuras de Querétaro**, la provincia se caracteriza como una enorme masa de rocas volcánicas de todos los tipos, acumulada en innumerables y sucesivos episodios volcánicos que se iniciaron a mediados del Terciario (unos 35 millones de años atrás), y que continúan hasta el presente. La integran grandes sierras volcánicas, coladas lávicas, conos dispersos, amplios escudovolcanes de basalto, depósitos de arenas y cenizas, etcétera, dispersos entre extensas llanuras.

El **Eje neovolcánico** Atraviesa al país casi en línea recta, más o menos sobre el paralelo 19o y se extiende de oeste a este desde la costa del Océano Pacífico hasta la costa del Golfo de México. Colinda al norte con las provincias Llanura Costera del Pacífico, Sierra Madre Occidental, Mesa del Centro, Sierra Madre Oriental y Llanura Costera del Golfo Norte; al sur, con las provincias Sierra Madre del Sur y Llanura Costera del Golfo Sur; al oeste, con el Océano Pacífico y al este con el Golfo de México. Abarca parte de los estados de Jalisco, Michoacán de Ocampo, Guanajuato, Querétaro de Arteaga, México, Hidalgo, Tlaxcala (todo el estado), Puebla, Veracruz-Llave y la Ciudad de México.

Coincidiendo con las características de las provincias fisiográficas, el sistema de topoformas dentro de la CHF está conformado por sierras y llanuras.

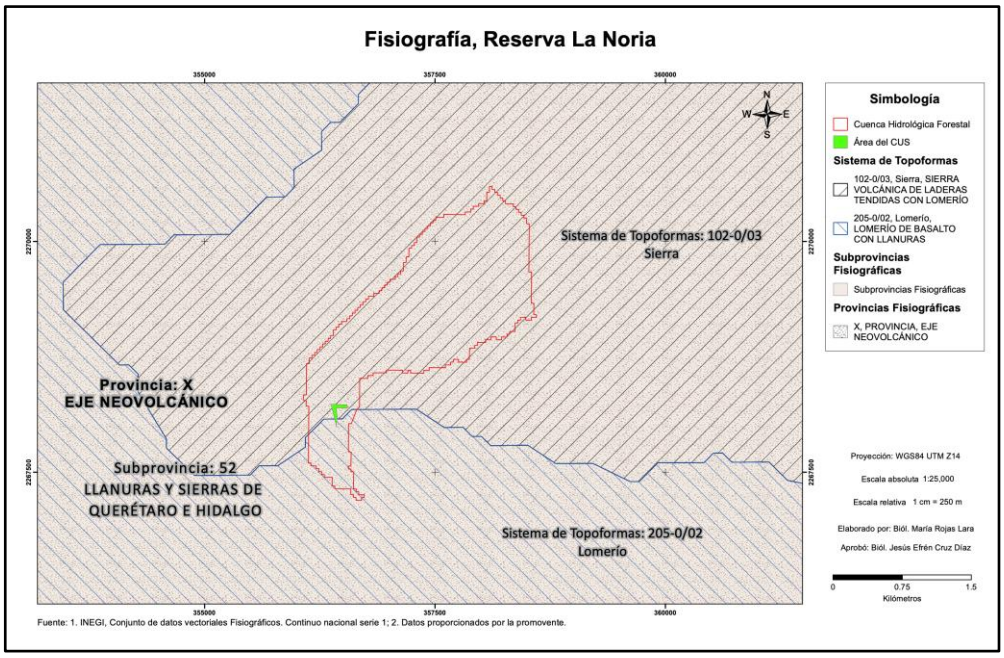


Figura IV.15 Provincias fisiográficas y topoformas en la CHF.

Geomorfología

La zona de estudio se encuentra en la parte sur del estado de Querétaro, donde predomina las Sierras y Llanuras, la microcuenca La noria a la que pertenece el área de estudio predomina un clima templado subhúmedo.

Geología

De acuerdo al análisis geológico el CHF se compone de rocas de tipo Ígnea extrusiva QpTA-B y TmA-B, este tipo de rocas son de clase Ígnea Extrusiva de andesita basalto y el tipo de roca, igual extrusiva TpITR-Tda que son de clase extrusiva de Toba riolítica toba dacitílica.

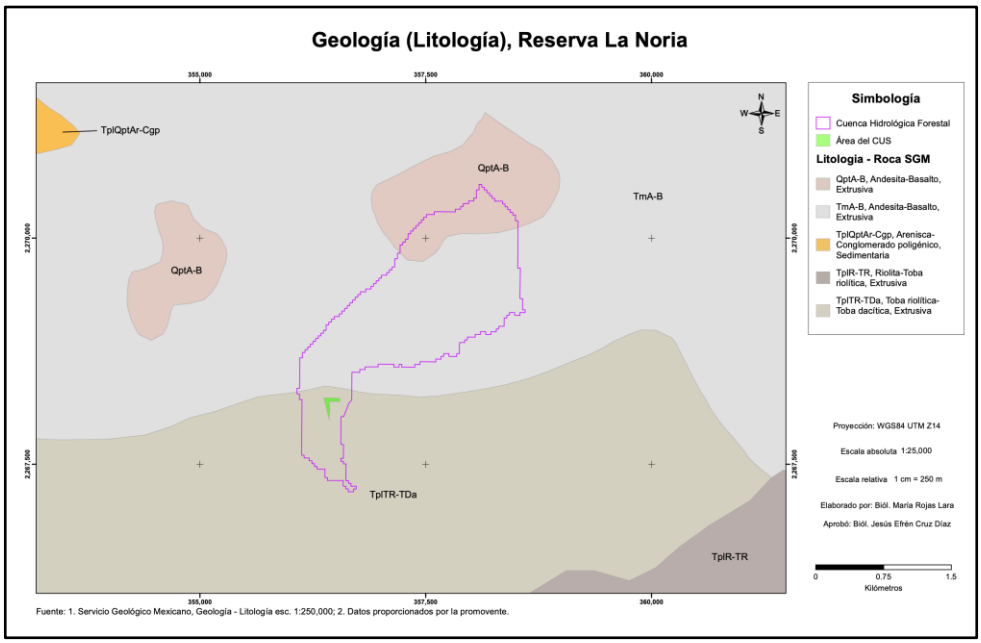


Figura IV.16 Geología en el CHF.

Presencia de Fallas y Fracturas

Dentro de la CHF no existen fallas ni fracturas.

Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica

SISMOS

Fenómeno que se produce por el rompimiento repentino en la cubierta rígida del planeta llamada Corteza Terrestre. Como consecuencia se producen vibraciones que se propagan en todas direcciones y que percibimos como una sacudida o un balanceo con duración e intensidad variables. El país se localiza en una de las zonas sísmicas más activas del mundo. El cinturón de fuego del pacífico, cuyo nombre se debe al alto grado de sismicidad que resulta de la movilidad de cuatro placas tectónicas: norteamericana, Cocos, Rivera y del Pacífico.

De acuerdo con lo manifestado en mapa de Regionalización sísmica de la República Mexicana la zona de estudio (CHF) se encuentran catalogadas dentro de la región **B** de **media sismicidad**[1]. Los sismos son poco frecuentes y de intensidad media.

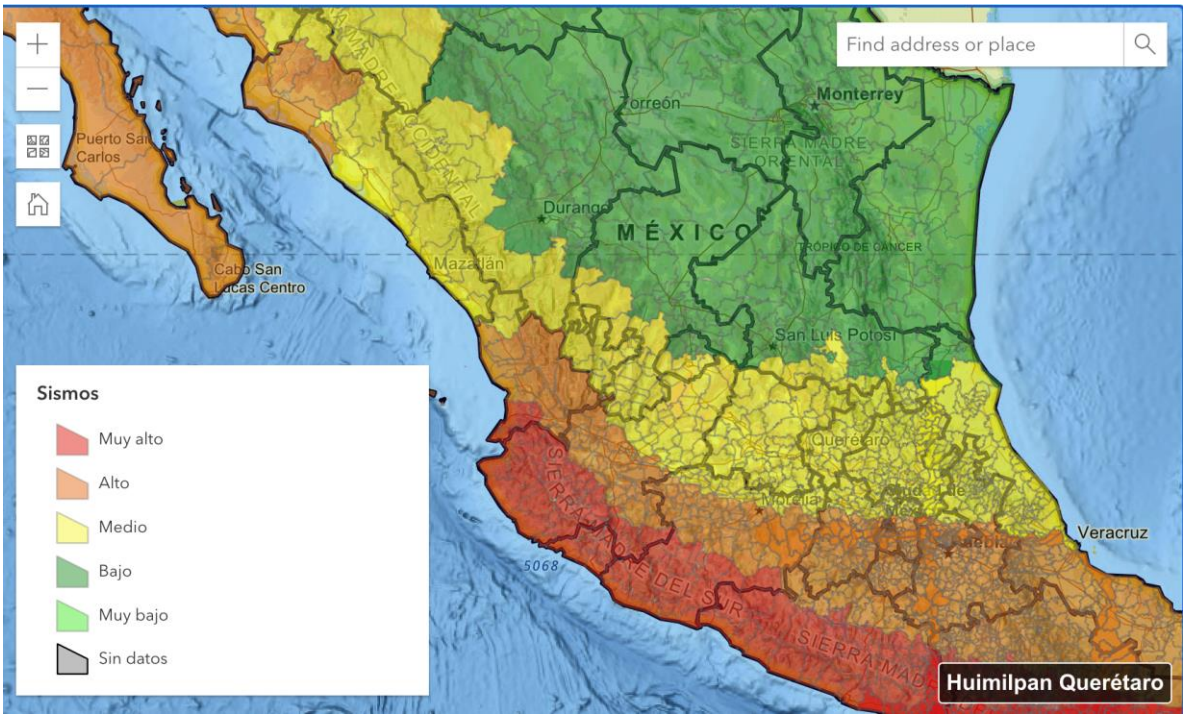


Figura IV.17 Regionalización sísmica de México
Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres (2020)

DESLIZAMIENTO Y HUNDIMIENTOS

Los deslizamientos y hundimientos de laderas implican movimientos de rocas y/o suelo por la acción de la gravedad y se puede definir como la pérdida de la capacidad del terreno natural para auto sustentarse, lo que

[1] http://sismos.gob.mx/en/sismos/Zonas_Sismicas_en_Mexico

deriva en reacomodos y colapsos. Los deslizamientos de tierra sucedidos en el pasado son responsables de las características topográficas del paisaje natural actual (CENAPRED). Los hundimientos son movimientos hacia abajo y hacia fuera de la roca o del material sin consolidar, como una unidad o como una serie de unidades. Se le llama también falla de pendiente.

De acuerdo con los datos del Atlas Nacional de Riesgos CENAPRED, la zona de estudio presenta susceptibilidad de inestabilidad de laderas **"Alta".**

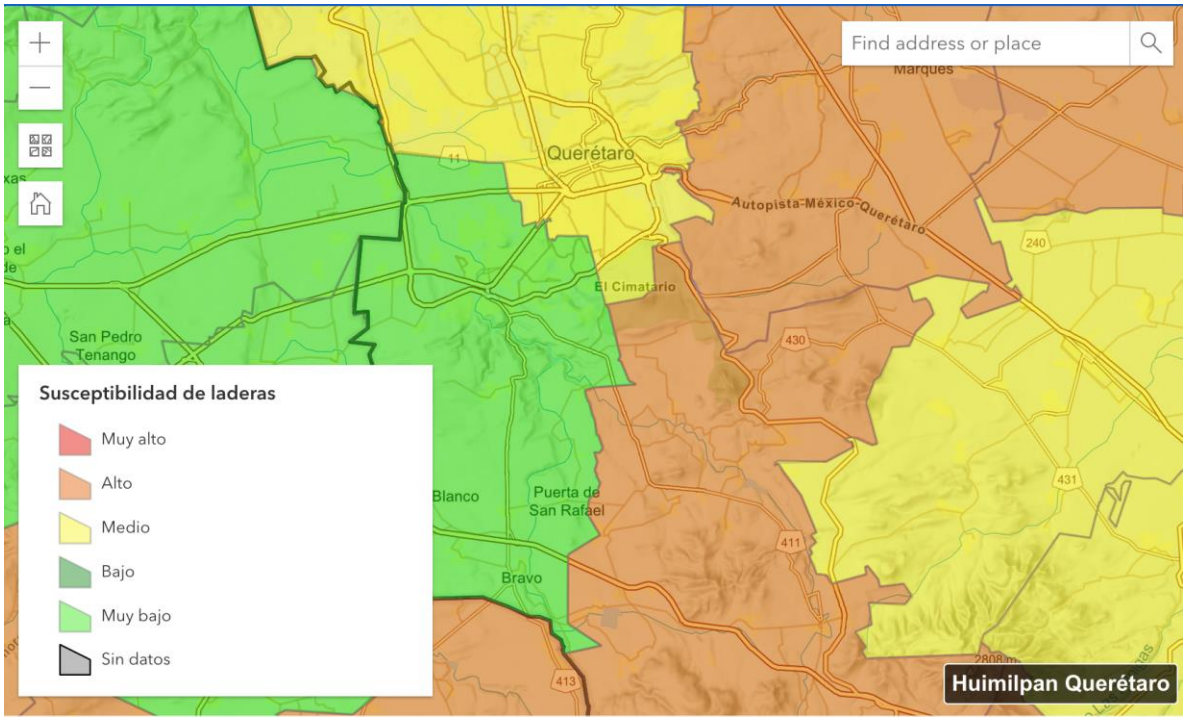


Figura IV.18. Susceptibilidad de inestabilidad de laderas**.**
Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres (2020).

VOLCANES

En el territorio mexicano se han llegado a registrar poco más de 2,000 volcanes, la mayoría de los cuales ya no están en actividad, por lo que no representan ningún peligro. Estos se encuentran en Baja California Sur, las Islas Revillagigedo, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Ciudad de México, Estado de México, Puebla, Veracruz y Chiapas.

No hay volcanes cercanos a la CHF.



Figura IV.19. Volcanes activos.

Suelos

El suelo como cuerpo natural

El suelo es la capa de transición que existe entre la Litósfera y la Biósfera. Aparece como producto de la transformación de la corteza sólida terrestre debido al influjo de condiciones ambientales específicas dentro de un hábitat biológico determinado, que dan como resultado un desarrollo específico, en función de su situación geográfica. Partiendo de este concepto, el suelo es el resultado de un conjunto de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen lugar en un espesor limitado, los dos primeros metros de la superficie que es donde se asienta la mayor actividad biológica.

Los factores que condicionan la evolución de un suelo, son el clima, la topografía, los organismos vivos, material geológico, el tiempo transcurrido y el hombre (por las actividades que este desarrolle sobre él); el resultado es la formación de un perfil de suelo, sucesión típica de capas horizontales que denota el conjunto de factores que han intervenido en su formación.

Desde el punto de vista de su composición, el suelo es un material complejo compuesto por sólidos (material orgánico y mineral), líquidos (sobre todo el agua), gases (aire y vapor de agua, esencialmente) y una gran cantidad de microorganismos (bacterias, actinomicetos, hogos, algas, protozoarios).

Servicios ambientales

Dentro de este ciclo natural, el suelo tiene una serie de funciones vitales para el ecosistema en su conjunto. De acuerdo con Blum (1988), se reconocen cinco funciones propias del suelo en la naturaleza en general y en los ecosistemas en lo particular; dos de ellas están relacionadas con aspectos socioeconómicos del hombre y las otros tres, tienen una relación eminentemente ecológica:

Producción de biomasa. El suelo es el sostén para el desarrollo de las plantas que viven en él, los microorganismos edáficos contribuyen a crear un medio que resulta indispensable para la producción primaria de los ecosistemas terrestres. Aunque todas las funciones del suelo son importantes, la producción de biomasa es probablemente la más reconocida, tanto en términos de actividades agrícolas y forestales, como en su proyección para proporcionar biodiversidad y diferenciación paisajística.

Los microorganismos edáficos son responsables de la descomposición, conversión y síntesis de sustancias orgánicas que influyen en las propiedades físicas, químicas de los materiales minerales, creando un medio biótico que proporciona el sustrato de enraizamiento para las plantas y sirve como fuente de suministro de nutrientes, agua y oxígeno.

Filtrado, bufferización (amortiguación) y transformación de substancias. Como ya se comentó anteriormente los fenómenos más intensos tienen lugar en un espesor limitado, los dos primeros metros de la superficie donde se asienta la actividad biológica. Estas pueden visualizarse como parte de una función más general de regulación (Rubio, 1997). Tal función opera sobre los procesos de movimiento, transporte y transformación de flujos de nutrientes, sustancias y energía. Puede ser considerada como un conjunto de mecanismos internos del suelo que influyen para la génesis, evolución y diferenciación del perfil del suelo y también como la función para regular el intercambio de componentes con la atmósfera, cobertura vegetal, hidrosfera y ecosistemas circundantes (otras unidades de suelos o de materiales litológicos). Entre los muchos procesos implicados en esta función pueden incluirse: filtrado de sustancias procedentes de la lluvia, capacidad amortiguadora para sustancias químicas, infiltración y drenaje, capacidad de almacenamiento de sustancias y nutrientes, regulación del intercambio de energía, y el papel del suelo como fuente y sumidero de gases entre ellos los de efecto invernadero.

Hábitat biológico y reserva nutrimental. Las relaciones entre el suelo y los individuos biológicos están bien definidas y delimitadas. Por ejemplo, es fundamental el papel de los organismos edáficos en la sincronización de los ciclos biogeoquímicos de los elementos minerales, por lo tanto, en la estabilidad de los ecosistemas terrestres.

La degradación del suelo como elemento biológico produce importantes secuelas. Un suelo degradado física o químicamente moviliza componentes tóxicos alterando el ciclo de los nutrientes y afectando directamente todos los procesos microbiológicos como la mineralización, humificación y génesis de su estructura.

La reserva genética del suelo se constituye en una importante reserva potencial para procesos biotecnológicos en los campos de la industria farmacéutica y producción agroalimentaria.

Medio físico y fuente de materias primas. Esta función se refiere a la producción de bienes y servicios. Bajo esta perspectiva el suelo tiene una función económica, la cual es más o menos intensa dependiendo del uso del territorio: tierras productivas versus áreas marginales, producción agrícola, producción forestal, producción de pastos, carreteras, etc.

El suelo en el entorno o proximidades de las ciudades, bajo secano o regadío, alcanza un gran valor económico cuando se convierte en terreno urbanizable para actividades industriales, zonas residenciales o para infraestructuras turísticas. Estos cambios en el uso del suelo son generalmente llevados a cabo sin tomar en consideración la calidad y productividad del mismo. Como consecuencia muchas hectáreas de suelos de alta productividad situados alrededor de los núcleos urbanos están siendo irreversiblemente eliminadas por la expansión urbana e industrial que cubre la superficie del suelo con edificaciones, carreteras y otras infraestructuras.

Medio histórico. El territorio y los paisajes actuales constituyen la herencia de procesos climáticos, geomorfológicos y edafológicos pasados. Sobre esos escenarios el hombre ha desarrollado numerosas actividades (agricultura, ganadería, usos forestales, usos socio-económicos, usos culturales, usos de recreo), cuya reconstrucción es de gran interés para los estudiosos que tratan de conocer la historia y los acontecimientos paleo ambientales importantes.

Tipos de suelos presentes en el área de estudio de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO e INEGI
Para el área de estudio se identificaron 3 tipos de unidades edafológicas de acuerdo a los datos vectoriales de Edafología de INEGI, escala 1:250 000 Serie III, los cuales son los siguientes:
Phaeozenm y vertisol (PHlen_sk+VRlen-sk/2P), (VRpcp-pe+PHpcp-vr/3):
Phaeozem
Del griego phaios, oscuro, y del ruso zemlja, tierra. Suelos de clima semiseco y subhúmedo, de color superficial pardo a negro, fértiles en magnesio, potasio y sin carbonatos en el subsuelo. El relieve donde se desarrollan 30 estos suelos es generalmente plano o ligeramente ondulado. En México constituyen los suelos más importantes para la agricultura, por ejemplo, en los Altos de Jalisco, las llanuras de Querétaro, Hidalgo y norte de Guanajuato, en la Gran Meseta Chihuahuense, al pie de la Sierra Madre Occidental y en numerosos valles del sur y sureste de México.
Vertisol
Del latín vertere, dar vuelta. Suelos llamados pesados, se crean bajo condiciones alternadas de saturaciónsequía, se forman grietas anchas, abundantes y profundas cuando están secos y con más de 30% de arcillas expandibles. Mediante un buen programa de labranza y drenaje son bastante fértiles para la agricultura por su alta capacidad de retención de humedad y sus propiedades de intercambio mineral con las plantas. Las obras de construcción asentadas sobre estos suelos deben tener especificaciones especiales para evitar daños por movimiento o inundación. Son bastante estables frente a la erosión y tienen 35 buen amortiguamiento contra sustancias tóxicas. Se encuentran frecuentemente en las zonas agrícolas de regadío del país, como los bajíos de Michoacán, Guanajuato y Campeche, la región de Chapala, la depresión de Tepalcatepec y las fértiles llanuras costeras de Sonora, Sinaloa, Tamaulipas y Veracruz así como en llanuras intermontanas de San Luis Potosí y Tamaulipas.
Technosol (TCeK-ub): Del griego technikos, bien hecho. Suelos dominados o fuertemente influenciados por todo tipo de material hecho o expuesto por la actividad humana que de otro modo no se produciría en la superficie de la tierra; la edafogénesis en estos suelos se ve fuertemente afectada por los materiales y su organización, se encuentra principalmente en áreas urbanas e industriales, donde la actividad humana ha propiciado la construcción de suelo artificial, sellado del suelo natural o la extracción de material. De este modo, las ciudades, carreteras, minas, basureros, derrames de petróleo, el carbón de depósito de cenizas y similares está incluido en Technosoles. Se ven fuertemente afectados por la naturaleza del material o de la actividad humana. Es probable que éstos

contengan más sustancias tóxicas que otros grupos de suelos y deben ser tratados con cuidado

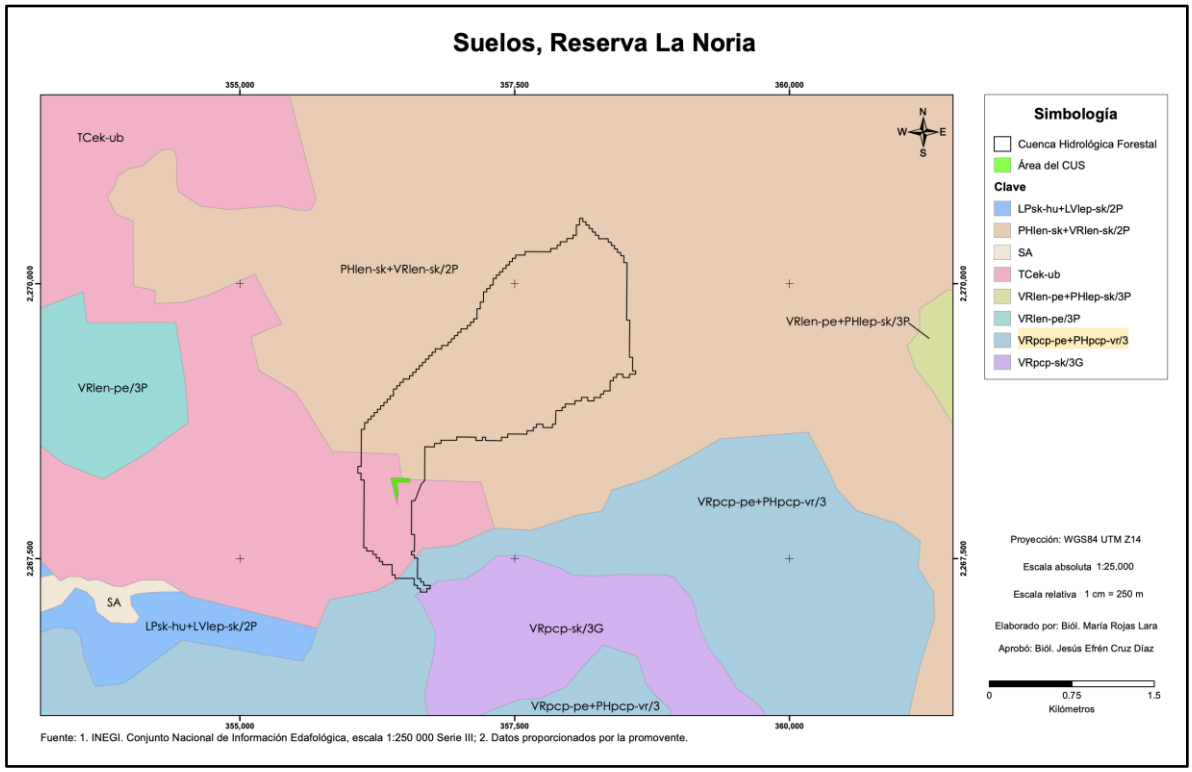


Figura IV.20. Suelos, reserva la Noria.

Erosión

La erosión hídrica es un proceso físico que consiste en el desprendimiento, transporte y deposición de las partículas del suelo por efectos de la acción del agua. Como agente activo, el agua erosiona al suelo de dos maneras: la primera por el impacto de la lluvia y la segunda por la fricción del escurrimiento superficial sobre el terreno, este proceso se desencadena básicamente cuando el hombre provoca con sus actividades el deterioro de la cobertura vegetal.

La erosión acelerada del suelo por acción del agua trae consigo impactos ambientales tales como la perturbación en la regulación del ciclo hidrológico; bajos rendimientos en la producción agrícola y pecuaria; degradación de la cubierta vegetal; pérdida de la biodiversidad; disminución de la vida útil de las obras hidráulicas por la cantidad de sedimentos que transporta el agua; sedimentación en el lecho de los ríos, desestabilización de laderas y disminución de tierras agrícolas (Montes-León et al, 2011).

Por lo tanto, es de importancia poder calcular ésta, para modelar y diseñar medidas que controlen efectivamente la erosión en los sitios requeridos. Para estimar la erosión de los suelos se ha utilizado la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS).

Este modelo permite estimar con datos de campo y bibliográficos, la erosión actual y potencial. Constituye un instrumento de planeación para establecer el grado actual de la erosión, así como, el tipo y número de obras de conservación de suelo que serán necesario realizar para disminuir o igualar las tasas permisibles de erosión (SAGARPA, 2005).

Ecuación Universal de la Pérdida de Suelo (EUPS)

La EUPS fue desarrollada por Wischmeier y Smith en 1978 con la finalidad de estimar la pérdida de suelo anual, así como el valor promedio de un periodo representativo de años, que se genera en un determinado lugar, a partir de las distintas formas de erosión ante determinadas condiciones de clima, suelo, vegetación, y usos de suelo:

A= R K L S C P

La EUPS es un modelo empírico, en el que la pérdida de suelo está expresada como masa por unidad de área por unidad de tiempo y es una función del efecto combinado de seis factores: Factor de erosividad de la lluvia (R); Factor de erosionabilidad del suelo (K); Factor longitud de pendiente (L); Factor grado de la pendiente (S); Factor manejo del cultivo (C) y Factor prácticas de conservación (P). EUPS ayuda a predecir las variaciones en la erosión en función de los cambios en el uso y manejo del suelo y vegetación, a la vez que auxilia en la selección de éstos.

Factor de erosividad (R)

La erosividad es la capacidad potencial que tienen las gotas de agua de lluvia para causar erosión. Existen muchas formas de determinarla, una de ellas es a través del índice de erosividad EI30 (Wischmeier and Smith, 1978). Con base a esta ecuación, Cortés (1991, citado en SAGARPA-INIFAP, 2007) propone catorce modelos de regresión a partir de datos de precipitación media anual para estimar el valor de R de la EUPS. De acuerdo con dicha zonificación, el proyecto se ubica en la región número 5 y le corresponde la ecuación 5 para el cálculo del factor R (Montes-León et al, 2011):

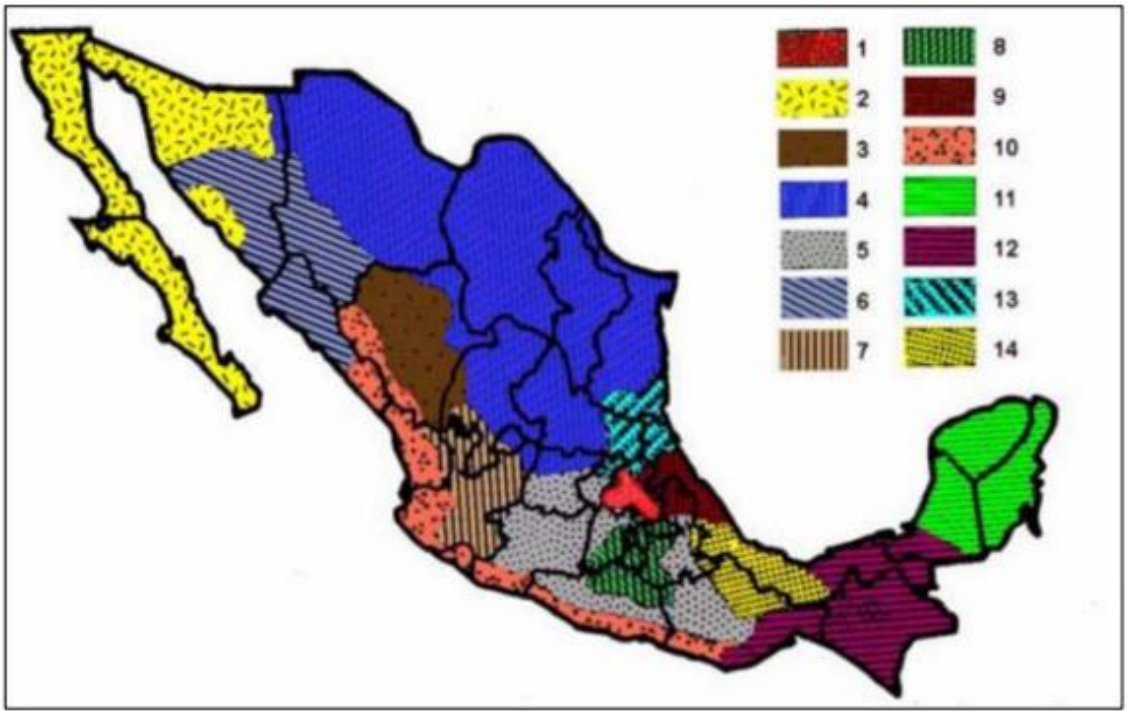


Figura IV.21: Mapa de regiones con Igual Erosividad en la República Mexicana (SAGARPA-INIFAP, 2007).

R= 3.4880*P - 0.000188*P2

Tabla IV.1: Ecuaciones regionalizadas para la Repúblicas Mexicana (Cortés, 1991)

Región	Ecuación	R2
1	R= 1.2078*P + 0.002276*P2	0.92
2	R= 3.4555*P + 0.006470*P2	0.93
3	R= 3.6752*P – 0.001720*P2	0.94
4	R= 2.8959*P + 0.002983*P2	0.92
5	R= 3.4880*P – 0.000188*P2	0.94
6	R= 6.6847*P + 0.001680*P2	0.9
7	R= (-0.0334) *P + 0.0061*P2	0.98
8	R= 1.9967*P + 0.003270*P2	0.98
9	R= 7.0458*P – 0.002096*P2	0.97
10	R= 6.8938*P + 0.000442*P2	0.95
11	R= 3.7745*P + 0.004540*P2	0.98
12	R= 2.4619*P + 0.006067*P2	0.96
13	R= 10.7427*P – 0.001008*P2	0.97
14	R= 1.5005*P + 0.002640*P2	0.95

Donde:

R = Erosividad de la lluvia Mj/ha mm/hr

P = Precipitación media anual.

Tabla IV.2: Precipitación normal

PRECIPITACION NORMAL (mm)												
Estación	Meses											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Queretaro (OBS)	19.4	15.6	11.6	10	36.8	101.8	99	91.8	122.8	31.1	14.6	5.6
Anual	533.9											
Coordenadas de Localización: Latitud: 22°38'34" N. Longitud: 103°00'07" W. Altitud: 2,000 msnm.												

R= 3.4880(533.9) - 0.000188((533.9)2)
R=1,862.2432 - 0.002983*(285,049.21)
R=1,862.2432 - 53.5892
R= 1,808.6539 Mj/ha mm/hr

Erodabilidad (K).- El factor K indica el grado de susceptibilidad o resistencia de un horizonte específico del suelo a la erosión. La erodabilidad del suelo es una propiedad compleja y se concibe como la facilidad con la cual es desprendido por: 1) el salpicado de las gotas durante un evento de lluvia, 2) el flujo superficial o 3) por la acción de ambos fenómenos. Sin embargo, desde un punto cuantitativo, la erodabilidad del suelo puede entenderse como el cambio en la pérdida de suelo por unidad de fuerza o energía externa aplicada (Montes-León et al, 2011). Para su estimación se utilizan los datos de la textura de los suelos y los tipos de suelo de la clasificación de INEGI serie II 1:250,000 (figura 32).
En este caso el valor es de 0.02, de acuerdo con los valores plasmados en la siguiente tabla:

Tabla IV.3: Textura de suelos de acuerdo a la clasificación de Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB), (IUSS Working Group WRB, 2015).

Símbolo	Clasificación	Textura		
		Gruesa	Media	Fina
A	Acrisol	0.026	0.04	0.013
Af	Acrisol férrico	0.013	0.02	0.007
Ag	Acrisol gléyico	0.026	0.03	0.013
Ah	Acrisol húmico	0.013	0.02	0.007
Ao	Acrisol órtico	0.026	0.04	0.013
Ap	Acrisol plíntico	0.053	0.079	0.026
B	Cambisol	0.026	0.04	0.013
B (c,d,e,k)	Cambisol, crómico, dístrico, éutrico, cálcico	0.026	0.04	0.013
Bf	Cambisol férrico	0.013	0.02	0.007
Bg	Cambisol gléyico	0.026	0.04	0.013
Bh	Cambisol húmico	0.013	0.02	0.007
Bk	Cambisol cálcico	0.026	0.04	0.013
B (v,X)	Cambisol (vértico, xérico)	0.053	0.079	0.026
C (h,k,l)	Chernozem (háplico, cálcico y lúvico)	0.013	0.02	0.007
CL	Calcisol	0.053	0.079	0.026
D (d,g,e)	Podzoluvisol (dístrico, gléyco, éutrico)	0.053	0.079	0.026
E	Rendzina	0.013	0.02	0.007
F (a,h,o,o)	Ferrasol (ácrico, húmico, plíntico, ócrico)	0.013	0.02	0.007
G	Gleysol	0.026	0.04	0.013
Gc	Gleysol calcárico	0.013	0.02	0.007
G (d,e)	Gleysol dístrico, éutrico	0.026	0.04	0.013
G(h,m)	Gleysol húmico, mólico	0.013	0.02	0.007
G (p,x)	Gleysol plíntico, gélico	0.053	0.079	0.026
Gv	Gleysol vértico	0.053	0.079	0.026
H (c,g,h,l)	Feozem (calcárico, gléyco, háplico, lúvico)	0.013	0.02	0.007
I	Litosol	0.013	0.02	0.007
J	Fluvisol	0.026	0.04	0.013
Jc	Fluvisol calcárico	0.013	0.02	0.007
Jd	Fluvisol dístrico	0.026	0.04	0.013
Je	Fluvisol eútrico	0.026	0.04	0.013
Jt	Fluvisol tiónico	0.053	0.079	0.026
Jp	Fluvisol plíntico	0.053	0.079	0.026
K (h,k,l)	Kastañosem (húmico, cálcico y lúvico)	0.026	0.04	0.013
L	Luvisol	0.026	0.04	0.013
La	Luvisol álbico	0.053	0.079	0.026
Lc	Luvisol crómico	0.026	0.04	0.013
Lf	Luvisol férrico	0.013	0.02	0.007
Lg	Luvisol gléyico	0.026	0.04	0.013

Símbolo	Clasificación	Textura		
		Gruesa	Media	Fina
Lk	Luvisol cálcico	0.026	0.04	0.013
Lo	Luvisol ótico	0.026	0.04	0.013
Lp	Luvisol plíntico	0.053	0.079	0.026
Lv	Luvisol vértico	0.053	0.079	0.026
M (a,g)	Greysem (ácrico, gléyico)	0.026	0.04	0.013
N (d,e,h)	Nitosol (dístrico, éutrico, húmico)	0.013	0.02	0.007
O (d,e,x)	Histosol (dístrico, éutrico, gélico)	0.013	0.02	0.007
P	Podzol	0.053	0.079	0.026
Pf	Podzol férrico	0.053	0.079	0.026
Pg	Podzol gléyico	0.053	0.079	0.026
Ph	Podzol húmico	0.026	0.04	0.013
Po	Podzol órtico	0.053	0.079	0.026
Pp	Podzol plácico	0.053	0.079	0.026
O (a,c,f,l)	Arenosol (álbico, cámbico, ferrálico, lúvico)	0.013	0.02	0.007
R	Regosol	0.026	0.04	0.013
Re	Regosol éutrico	0.026	0.04	0.013
Rc	Regosol calcárico	0.013	0.02	0.007
Rd	Regosol dístrico	0.026	0.04	0.013
Rx	Regosol gélico	0.053	0.079	0.026
S	Solonetz	0.053	0.079	0.026
Sg	Solonetz gléyico	0.053	0.079	0.026
Sm	Solonetz mólico	0.026	0.04	0.013
So	Solonetz órtico	0.053	0.079	0.026
T	Andosol	0.026	0.04	0.013
Th	Andosol húmico	0.013	0.02	0.007
Tm	Andosol mólico	0.013	0.02	0.007
To	Andosol ócrico	0.026	0.04	0.013
Tv	Andosol	0.026	0.04	0.013
U	Ranker	0.013	0.02	0.007
V (c,p)	Vertisol (crómico, pélico)	0.053	0.079	0.026
W	Planosol	0.053	0.079	0.026
Wd	Planosol dístrico	0.053	0.079	0.026
We	Planosol éutrico	0.053	0.079	0.026
Wh	Planosol húmico	0.026	0.04	0.013
Wm	Planosol mólico	0.026	0.04	0.013
Wx	Planosol gélico	0.053	0.079	0.026
X (K,h,l,g)	Xerosol (cálcico, gléyco, háplico, lúvico)	0.053	0.079	0.026
Y(h, K,l,g,t)	Yermosol (háplico, cálcico, lúvico, gípsico, takírico)	0.053	0.079	0.026
Z	Solonchak	0.053	0.04	0.013

Símbolo	Clasificación	Textura		
		Gruesa	Media	Fina
Zg	Solonchak gléyico	0.026	0.04	0.013
Zm	Solonchak mólico	0.013	0.02	0.007
Zo	Solonchak órtico	0.026	0.04	0.013
Zt	Solonchak takírico	0.053	0.079	0.026

Fuente: Montes-León et al, 2011; INEGI 2007.

Longitud (L) y grado (S) de la pendiente

La pendiente del terreno afecta los escurrimientos superficiales imprimiéndoles velocidad. El tamaño de las partículas, así como la cantidad de material que el escurrimiento puede desprender o llevar en suspensión, son una función de la velocidad con la que el agua fluye sobre la superficie. A su vez, la velocidad depende del grado y longitud de la pendiente. En igualdad de condiciones, conforme se incrementa el grado de la pendiente, el agua fluye más rápido y en consecuencia el tiempo para la infiltración del agua al suelo es menor.

La longitud de la pendiente está definida por la distancia del punto de origen del escurrimiento superficial al punto donde cambia el grado de pendiente. La acumulación del volumen escurrido a lo largo de la pendiente, incrementa la capacidad de desprendimiento y trasporte del escurrimiento (Wischmeier y Smith, 1978). Estos autores propusieron en 1995 una ecuación para estimar L:

$$L = \left(\frac{\lambda}{22.13}\right)^{m}$$

Donde:

L= Factor longitud de la pendiente (adimensional)

λ= Longitud de la pendiente (metros)

m=Coeficiente que depende del grado de la pendiente (varía de 0.2 a 0.5)

Tabla IV.4. Valores que toma m en función del grado de pendiente.

Grado de pendiente (%)	Valor de m
<1	0.2
1 – 3	0.3
3 – 5	0.4
>5	0.5

Fuente: Becerra, 1999.

Cuenca Hidrológica Forestal

Pendiente media del terreno: 12.59%

Longitud: 3,357.78 m.

La realción para obtener el factor S (grado de pendiente) es la siguiente:

$$S = 0.065 + 0.045\, s + 0.0065 s^2$$

Donde:

S= Factor por grado de pendiente (adim)

s= Grado de pendiente (%)

Los factores L y S de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo, pueden ser calculados en forma combinada (LS)

a partir de la siguiente ecuación:

$$LS = \left(\frac{\lambda}{22.13}\right)^{m} (0.065 + 0.045\ s + 0.0065 s^2)$$

$$LS = \left(\frac{3{,}357.78}{22.13}\right)^{0.5} 0.065 + 0.045 * (12.59) + 0.0065 * 12.59^2$$

LS= 75.86* 1.66
LS= 75.86

El producto de los cuatro factores descritos hasta ahora (R, K, L y S), les dan magnitud a los niveles potenciales de erosión laminar y en arroyuelos de suelo, es decir, estiman la erosión media anual, de tipo laminar y en arroyuelos para un área en barbecho continuo y sin vegetación.
Erosión hídrica potencial = R*K*LS
Erosión hídrica potencial = 1,808.65 *0.02*75.86
Erosión hídrica potencial= 4566.29 t/ha/año

Erosión actual (Ea)
Para estimar la erosión actual es necesario determinar la protección del suelo que le ofrece la cubierta vegetal y la resistencia que oponen las prácticas mecánicas para reducir la erosión, por medio de la siguiente formula:
Ea (Erosión actual) = R K LS C
Dónde:

Ea	=	Erosión actual
R	=	Erosividad de la lluvia
K	=	Erosividad del suelo
LS	=	Longitud y grado de pendiente
C	=	Factor de protección del suelo

Factor de protección de la vegetación (C). - Hace referencia al factor de protección del suelo, el cual refleja el efecto de la vegetación y las prácticas de manejo en las tasas de erosión, dicho factor indica la afectación de la tasa promedio anual de erosión, en el tiempo con respecto a las actividades que se ejercen en el terreno. A medida que la cobertura vegetal sea mayor, el valor de C es será cada vez menor, por lo que el rango para este parámetro va de 0 (correspondiente a un terreno totalmente protegido), y a 1.0 para terrenos sin ninguna protección (Montes-León, et.al., 2011; Loredo-Osti et al, 2007).
En este caso en particular el valor de C para la CHF es de 0.5, dado por la vegetación y uso de suelo actual más representativo, de acuerdo con la tabla 16.

Tabla IV.5: Factor C, valores tomados de Montes-León et al., 2011.

Vegetación y/o Uso de Suelo	C	Vegetación y/o Uso de Suelo	C
Bosque de ayarín	0.01	Pastizal gipsófilo	0.25
Bosque de cedro	0.01	Pastizal halófito	0.25
Bosque de encino	0.1	Pastizal inducido	0.02
Bosque de encino pino	0.01	Pastizal natural	0.07
Bosque de galería	0.1	Popal	0.85
Bosque de oyamel	0.01	Pradera de alta montaña	0.05

Vegetación y/o Uso de Suelo	C	Vegetación y/o Uso de Suelo	C
Bosque de pino	0.01	Sabana	0.54
Bosque de táscate	0.01	Sabanoide	0.54
Bosque mesófilo de montaña	0.01	Selva alta perennifolia	0.45
Chaparral	0.65	Selva alta subperennifolia	0.45
Manglar	0.1	Selva baja caducifolia	0.5
Matorral crasicaule	0.65	Selva baja espinosa caducifolia	0.5
Matorral de coníferas	0.2	Selva baja espinosa subperenifolia	0.5
Matorral desértico micrófilo	0.25	Selva mediana caducifolia	0.45
Matorral desértico rosetófilo	0.25	Selva mediana perennifolia	0.45
Matorral espinoso tamaulipeco	0.45	Selva mediana subcaducifolia	0.45
Matorral rosetófilo costero	0.25	Tular	0.1
Matorral Sarcocaule	0.25	Vegetación de desiertos arenosos	0.85
Matorral sarco-crasicaule	0.25	Vegetación de dunas costeras	0.85
Matorral sarco-crasicaule de neblina	0.25	Vegetación de galería	0.85
Matorral submontano	0.35	Zona urbana	0.005
Matorral subtropical	0.12	Cuerpos de agua	1
Mezquital	0.65	Agricultura de riego	0.55
Palmar inducido	0.75	Agricultura de temporal	0.75
Palmar natural	0.75	Agricultura de humedad	0.25

Para la CHF, sustituyendo los valores tenemos:

Ea = 1,808.65 *0.02*126.24 *0.5

Ea = 2,283.14 t/ha/año

Para la CHF la erosión es de 2,283 t/ha/año la cual refleja una pérdida de suelo en el límite de la clasificación muy alta según los rangos de erosión propuestos por la FAO (1980). Este resultado se debe a la diferencia de elevación, la cual cuenta en su mayor parte por zonas planas, a la actividad antropogénica presente en el lugar y a la cantidad de lluvia registrada para el área.

Tabla IV.6: Equivalencia de los valores de Riesgo de erosión de acuerdo a las pérdidas de suelo propuesta por la FAO (1980)

Erosión	Perdida de suelo	
Clases	t/ha/año	mm/año
Nula o Ligera	<10	<0.6
Moderada	10-50	0.6-3.3
Alta	50-200	3.3-13.3
Muy Alta	>200	>13.3

Tabla IV.7. Interpretación de los resultados de erosión de acuerdo con la FAO.

Erosión	Tipo
Erosión hídrica potencial: 4,566.29 t/ha/año	Muy alta
Erosión actual: 2,283 t/ha/año	Muy alta

Hidrología

Hidrología superficial

La CHF se clasifica de acuerdo con los datos de CONAGUA e INEGI como:
Región Hidrológica-Administrativa de CONAGUA No: VIII Lerma-Santiago-Pacifico
Región Hidrológica: Lerma-Santiago RH12
Cuenca Hidrológica: Rio Laja
Subcuenca Hidrológica: Río Apaseo

Región Hidrológico-Administrativa VIII Lerma-Santiago-Pacifico

La Región Hidrológico-Administrativa VIII Lerma-Santiago-Pacífico está ubicada en la zona centro-occidente del país; comprende una extensión territorial de 191,500 kilómetros cuadrados, en la que se localizan los estados de Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Nayarit, Querétaro y Zacatecas. En el año 2012 contaba con una población de 23'272,457 habitantes.

El Producto Interno Bruto (PIB) de los municipios que integran la Región, equivalía en el año 2008 al 17 por ciento del PIB nacional, lo que la convierte en el segundo en importancia del país. Las actividades económicas predominantes en la región con relación a su fuerte vinculación con el agua son: la agricultura y los servicios turísticos.

Actualmente se tienen concesionados en la Región 15,012 hectómetros cúbicos, de los cuales el 82% es utilizado en la agricultura y el nueve por ciento para el abastecimiento público urbano.

El sector agrícola comprende una superficie sembrada de 1'393,320 hectáreas de riego, de las cuales 389,908 se localizan en los distritos de riego y el resto en unidades de riego. Dentro de la región existen 15 Distritos de Riego que para el ciclo 2012-2013, cosecharon 386,515 hectáreas, con una producción del orden de 7'166,858 toneladas y un valor de cosecha por 14 mil millones de pesos; destaca la producción de maíz grano, sorgo grano y caña de azúcar.

Asimismo, en él Organismo se ubican 39 Distritos de Desarrollo Rural, constituidos por 16,073 unidades de riego, con una superficie sembrada de 1'003,412 ha/año y cosechada de 978,928 ha/año, donde se producen 20'863,959 ton/año, con valor de 27'054'608,810 pesos por año.

En el Organismo de Cuenca Lerma-Santiago-Pacífico está comprometido en seguir los cinco lineamientos rectores para el sector Hídrico regional, que son: Sustentabilidad ambiental, Crecimiento económico, Gestión integrada del agua, Equidad social y Gestión de riesgos.



Figura IV.22: RHA Región Hidrológico-Administrativa VIII Lerma-Santiago-Pacifico

Región Hidrológica 12 Lerma-Santiago

La RH-12 Lerma-Santiago se ubica al centro y occidente de la República Mexicana, colinda al norte con la RH-11 y la RH-36, al este con la RH-37 y la RH-26, al sur con la RH-18 y la RH-16, y al oeste con la RH-14 y la RH-13. Es drenada por una serie de corrientes perennes y subcolectores intermitentes que presentan un patrón de drenaje dendrítico, y en algunos aparatos volcánicos la red hídrica es radial; su dirección de escurrimiento es de sureste a noroeste.

El río Lerma constituye uno de los sistemas hidrológicos más importantes del país, recorre un total de 1 180 km desde su origen en una laguna ubicada en el municipio de Almoloya del Río, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico, sin incluir el paso por las aguas del lago de Chapala. De esta extensión, 60% corresponde al río Lerma y 40% al río Santiago. Dentro del estado de México se ubica parte de la cuenca (A), Río Lerma-Toluca.
Subcuenca del Río Apaseo (12Hd): Ocupa en el Estado de Querétaro, una porción muy importante de la superficie que la constituye (aproximadamente el 90%), se sitúa en la porción suroccidental del estado y ocupa los municipios de Querétaro, Huimilpan, El Marqués y Corregidora, excepto pequeñas porciones del noroeste del de Querétaro, sureste de Huimilpan y noroeste de Amealco.

El río Apaseo vierte sus aguas al Río Laja por la margen izquierda y su importancia está dada por la magnitud de su cuenca que llega a 2,785 km2, su origen se remonta hacia el noroeste de la cuenca baja de límite entre Guanajuato y Querétaro, sobre el tramo del parteaguas del Río Lerma. De ésta zona bajan afluentes rumbo a Querétaro, el principal entre ellos se llama Arroyo Jurica y cruza por la capital del Estado de Querétaro; otros formadores se originan hacia el Cerro del Astillero, a 4.2 Km, al sur-sureste de Querétaro, sobre los límites del parteaguas del Río Tigre, dando lugar al Río Huimilpan o El Pueblito que fluye al Arroyo La Cañada como subsidiario izquierdo a 11 Km, aguas abajo de la ciudad de Querétaro, después la corriente sigue con rumbo aproximado hacia el oeste, pasa por la ciudad de Apaseo El Alto y luego afluye al Río Laja, con un recorrido final de 10 km, entre Apaseo y su confluencia.

Microcuenca La Noria:

Los escurrimientos que se producen a partir del conjunto predial, son tributarios de la microcuenca denominada "La Noria", esta microcuenca tiene una superficie de 4,817.130252 Ha y se localiza en el municipio de Corregidora, Querétaro.

Esta microcuenca recoge en parte afluentes provenientes del Cerro El Cimatario en su sección norponiente, su estructura hidrológica se constituye de pequeñas corrientes de carácter intermitente las cuales manifiestan un drenaje poco desarrollado, los escurrimientos que transitan por estas corrientes posteriormente fluyen a través de drenes urbanos para después conducirse como tributarios del Río El Pueblito.

La microcuenca está constituida por un sistema de drenaje dendrítico poco desarrollado ya que la condición topográfica que la caracteriza, solo ha permitido la formación de algunas corrientes de intermitentes, entre las que podemos diferenciar cinco pequeñas corrientes de primer orden y una corriente de segundo orden, todas ellas de carácter intermitente

Temporalidad y flujo de las corrientes:

En esta microcuenca no se tienen corrientes permanentes, en este sentido de acuerdo a la información vertida en las cartas topográfica donde se ubica, todas las corrientes son temporales es decir que solo llevan agua durante el temporal de lluvias y se representan con una línea azul discontinua.

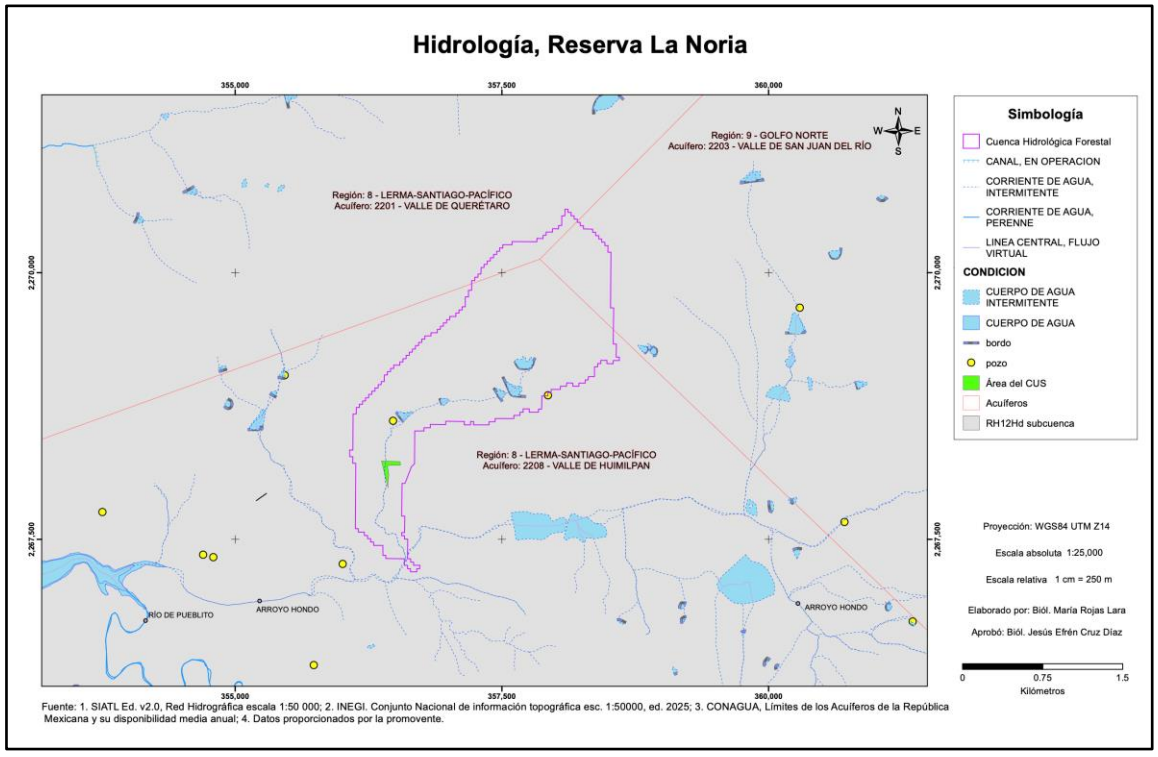


Figura IV.23: Cuenca, Subcuenca y Microcuenca

Red Hidrográfica

De manera general la configuración de una red de drenaje (red hidrográfica) se compone de la siguiente manera de acuerdo a las definiciones de Strahler, 1957.
Las corrientes que carecen de afluentes son denominadas de primer orden
La unión de dos afluentes de primer orden origina una corriente de segundo orden, dos segundos ordenes forma un tercero y así consecutivamente.
Los ríos principales son aquellos que están alimentados por varias Corrientes.
En la red hidrográfica presentada para la CHF del Proyecto se aprecian una serie de corrientes superficiales de tipo intermitente, las cuales solo presentan agua en época de lluvias. Las corrientes más importantes que se localizan son de orden 5.
El coeficiente de escurrimiento presente en la CHF es del 10 a 20% de acuerdo con la información proporcionada por el SIATL (Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas), esto quiere decir que solo una pequeña fracción se convierte en escurrimiento superficial, indicando que existe alta infiltración o evaporación.

Hidrología Subterránea

La CHF se encuentra sobre 3 acuíferos de nombres Valle de Queretaro, Valle de San Juan del Río y el que abarca el mayor porcentaje es el Valle de Huimilpan; a continuación, se exponen las características principales del acuífero que más área ocupa en la CHF:
Acuífero: Valle de Huimilpan

El acuífero Valle de Huimilpan, definido con la clave 2208 por la Comisión Nacional del Agua, se localiza en la porción suroccidental del estado de Querétaro, entre las coordenadas geográficas 20° 15' y 20° 32' de latitud norte y 100° 14' y 100° 31' de longitud oeste, cubriendo una superficie de 435 km2 . Limita al norte con el acuífero Valle de Querétaro, al este con el acuífero Valle de San Juan del Río, al sureste con Valle de Amealco, pertenecientes al estado de Querétaro; al sur con Maravatío-Contepec-E. Huerta perteneciente al estado de Michoacán; al suroeste con Valle de la Cuevita y al oeste con Valle de Celaya pertenecientes al estado de Guanajuato.

El acuífero Valle de Huimilpan cubre parcialmente los municipios de Corregidora, Huimilpan y Pedro Escobedo. Dentro de las principales poblaciones se encuentran La cabecera municipal, Sta. Teresa, San Rafael, Apapataro, El Milagro, Progreso entre otros. La población ubicada dentro de la zona de estudio asciende a 8.517 habitantes, la mayoría de la población reside en pequeñas localidades no mayores de 2500 habitantes, su principal actividad es la agricultura y emigran hacia la ciudad capital a trabajar en la construcción.

Disponibilidad de aguas subterráneas

Para el cálculo de la disponibilidad de aguas subterráneas, se aplica el procedimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales; en su fracción relativa a las aguas subterráneas, menciona que la disponibilidad se determina por medio de la expresión siguiente:

DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA DEL SUBSUELO EN UN ACUÍFERO	=	RECARGA TOTAL MEDIA ANUAL	-	DESCARGA NATURAL COMPROMETIDA	-	EXTRACCIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

Donde:

DMA	=	Disponibilidad media anual de agua del subsuelo en un acuífero
R	=	Recarga total media anual
DNC	=	Descarga natural comprometida
VEAS	=	Volumen de extracción de aguas subterráneas

Figura IV.24: Disponibilidad de aguas subterráneas

Recarga total media anual (R)
La recarga total media anual que recibe el acuífero (R), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, tanto en forma de recarga natural como retorno de riego. Para este caso su valor es 20.0 hm³/año.

Descarga natural comprometida (DNC)
La descarga natural comprometida se determina sumando los volúmenes de agua concesionados de los manantiales y del caudal base de los ríos que está comprometido como agua superficial, alimentados por el acuífero, más las descargas que se deben conservar para no afectar a los acuíferos adyacentes; sostener el gasto ecológico y prevenir la migración de agua de mala calidad hacia el acuífero.
Para el caso de este acuífero la descarga natural comprometida es 2.0 hm³ anuales, que corresponden a la descarga a través de los manantiales. Por lo tanto, DNC = 2.0 hm³ anuales.

Volumen de extracción de aguas subterráneas (VEAS)
La extracción de aguas subterráneas se determina sumando los volúmenes anuales de agua asignados o concesionados por la Comisión mediante títulos inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), los volúmenes de agua que se encuentren en proceso de registro y titulación y, en su caso, los volúmenes de agua correspondientes a reservas, reglamentos y programación hídrica, todos ellos referidos a una fecha de corte específica.
En el caso de los acuíferos en zonas de libre alumbramiento, la extracción de aguas subterráneas será equivalente a la suma de los volúmenes de agua estimados con base en los estudios técnicos, que sean efectivamente extraídos, aunque no hayan sido titulados ni registrados, y en su caso, los volúmenes de agua concesionados de la parte vedada del mismo acuífero.

Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 22,535,103 m³ anuales, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 30 de diciembre del 2022.

Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA)
La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya

concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas. Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

DMA = R – DNC – VEAS
DMA = 20.0 – 2.0 – 22.535103
DMA = -4.535103 hm³/año.

El resultado indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de 4,535,103 m³ anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero.

IV.3.1.2 Medio biótico

Elementos Bióticos.
Los factores o aspectos bióticos se definen como todos los organismos vivos que interactúan con otros organismos vivos, refiriéndonos a la flora y fauna de un lugar o zona específica, así como sus interacciones.

Vegetación
La vegetación es el elemento biótico visible dentro del paisaje, concibiendo al paisaje como la interacción de factores bióticos y abióticos. Este elemento queda definido a través de su fisionomía, que procede de la forma de vida (biotopo) de sus especies dominantes, sumado a los factores climáticos, edáficos y bióticos del medio. Así sus componentes proporcionan particularidad al mismo, dándole un comportamiento fenológico sucesional a lo largo del año (Miranda & Hernández-X., 2014).

México es uno de los países con mayor diversidad biológica (Flores & Gerez, 1994; Gío-Argáez & López-Ochoterena, 1993; Ramamoorthy, Bye, Lot, & Fa, 1993; Villaseñor, 2003, 2016). Esta diversidad tiene origen en su amplio rango de climas y relieves montañosos. En este sentido, y bajo una fracción de la diversidad anteriormente mencionada, diversos autores ubican a México como uno de los países con mayor riqueza florística, encontrando en su territorio más especies de pinos, agaves, cactos y encinos que en otros países (Akeroyd & Synge, 1992; Heywood & Davis, 1997; Mittermeier & Goettsch, 1992; Neyra & Durand, 1998; Villaseñor, 2003, 2004, 2016).

La riqueza florística aunada a la diversidad de factores climáticos, geológicos y edafológicos de este territorio se expresa, por un lado, traducida en una amplia gama de asociaciones vegetales. Estas asociaciones vegetales se distribuyen en el país de manera continua, casi continua o alternante y disyunta, encontrando así, una muy variable densidad de tipos de vegetación para un transecto dado.

De acuerdo al análisis de las afinidades geográficas de la flora de diferentes regiones del país, coeficientes de similitud y tomando en cuenta los endemismos conocidos y la distribución general de las plantas vasculares, en México está reconocida la existencia de 17 provincias florísticas (Rzedowski, 2006). Una de estas provincias corresponde a la denominada región fisiográfica Altiplanicie y en muchos casos trabajada bajo el nombre de Desierto Chihuahuense, extendida en México desde los estados de Chihuahua y Coahuila hasta Jalisco, Michoacán, Estado de México, Tlaxcala y Puebla.

La altiplanicie es la provincia florística más extensa en el país, encontrando en ella un número considerable de endemismos y una abundancia vegetal favorecida por una amplia gama de sustratos geológicos. Por otro lado, esta gran provincia se encuentra dividida en regiones localizadas y dominadas por diferentes asociaciones de matorrales xerófilos (Balleza & Villaseñor, 2011).

Así mismo, la altiplanicie mexicana ha sido dividida, en un panorama más amplio, en una porción meridional y una septentrional, y aunque con un límite meramente convencional debido al cambio transicional entre ambas zonas que atraviesa la región aproximadamente en el paralelo 22°30' N, es indicativo comentar que ambas porciones presentan características morfológicas diferentes no objetando la validez de su distinción (Rzedowski, 1961).

Los terrenos pertenecientes al Altiplano mexicano poseen una historia geológica y evolutiva compleja, destacando su inmersión durante la mayor parte del Cretácico y una actividad volcánica intensa durante el Terciario, eventos que contribuyeron significativamente en la morfología del terreno, además la influencia por los cambios climáticos ocurridos durante el Terciario y Cuaternario incumben a la creación del paisaje morfológico conocido actualmente, lo anterior se traduce en una nutrida cubierta vegetal integrada por un número considerable de endemismos favorecidos por la amplia gama de sustratos y formas geológicas.

Tipos de vegetación y usos de suelo en referencia a la clasificación actualizada de uso de suelo y vegetación de INEGI, serie VII

En la CHF se identificaron diferentes tipos de vegetación y uso de suelo. Entre las principales coberturas observadas, de acuerdo con la interpretación del Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación, serie VII (INEGI, 2020), se encuentran: vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia. El área también presenta pequeñas áreas con agricultura de temporal anual y de riego anual, que se distribuyen de manera dispersa dentro de la CHF y no ocupan extensiones significativas en relación con la cobertura forestal total del área, la cual se representa de la siguiente manera:

Tabla IV.9 Tipo De Uso de suelo y Vegetación

Tipo de uso de suelo y vegetación	Porcentaje
Agricultura de temporal anual	8.60 %
Agricultura de riego anual	4.11 %
Vegetación secundaria arbórea de selv baja caducifolia	87.29 %
TOTAL	100 %

1 Descripciones basadas en la Guía para la interpretación de cartografía Uso de Suelo y Vegetación. Escala 1:250, 000, (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI, 2017a)

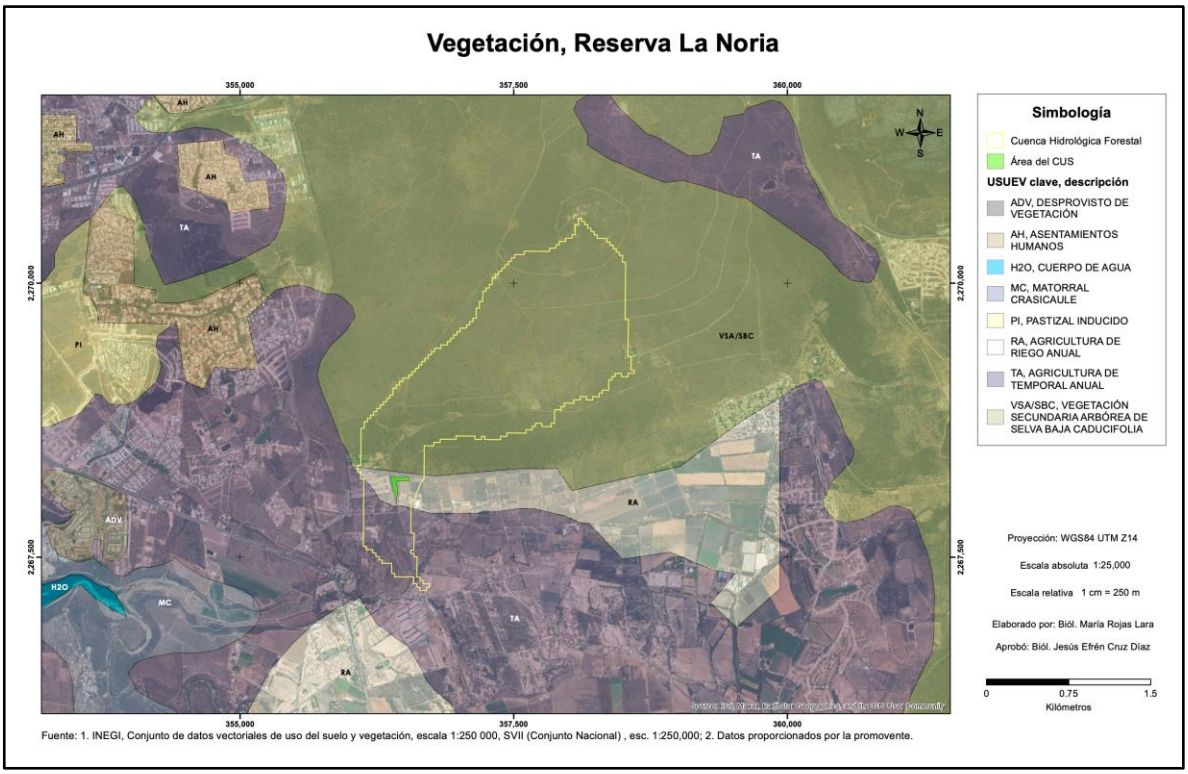


Figura IV.25. Distribución de los tipos de vegetación de acuerdo a INEGI, serie VII, dentro de la CHF

Caracterización de la vegetación

Se realizaron recorridos, toma de datos y de fotografías dentro de la CHF, en los cuales se colectó, procesó y determinó material vegetal a nivel específico. Así mismo, se efectuó un análisis comparativo de la vegetación del sitio según Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI (2017a), Rzedowski (2006) y Miranda & Hernández-X. (2014). Todos los puntos de muestreo fueron ubicados geográficamente por medio de un GPS con Datum WGS84 Zona 14.

Con el objetivo de identificar los taxa observados y registrados durante el trabajo de campo, se determinó el material por medio de la información obtenida de trabajos literarios especializados localmente, así como trabajos especializados en grupos taxonómicos a nivel familiar o genérico teniendo preferencia por aquellas obras en las que se incluyeran claves taxonómicas.

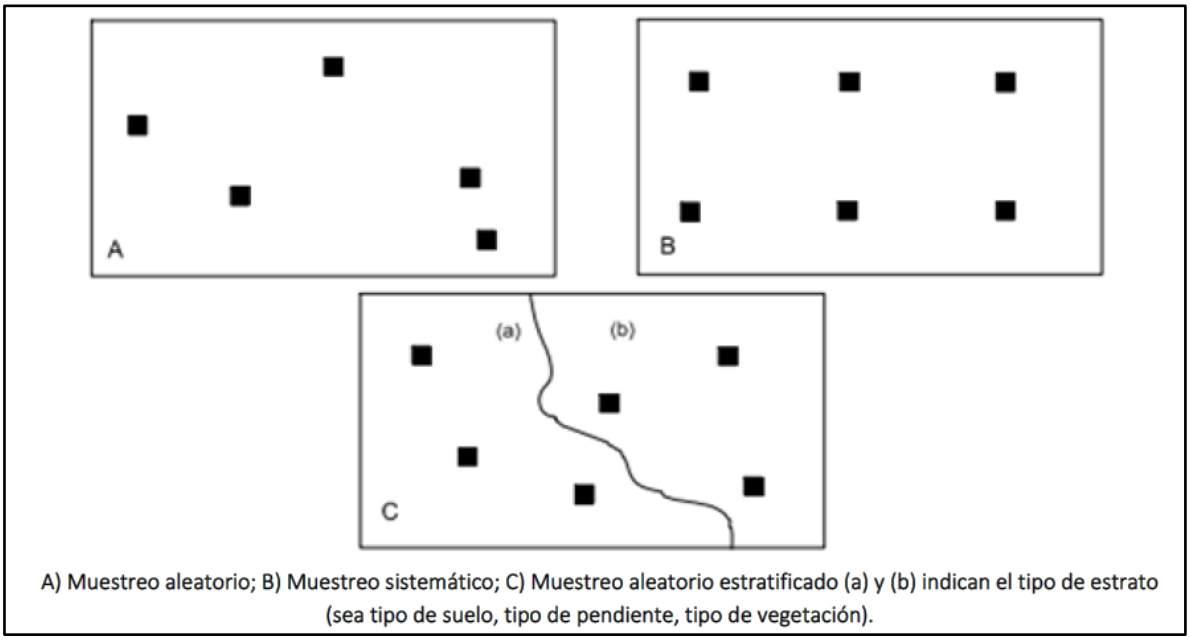
Se estableció y verificó la nomenclatura utilizada conforme a los datos obtenidos en la base de datos Tropicos del Missouri Botanical Garden (Missouri Botanical Garden, 2020) y la literatura científica, dando preferencia a la nomenclatura de cambio reciente y respetando los nombres que la literatura decide conservar.

Muestreos.

En los estudios ecológicos, el diseño de muestreo es la parte que requiere mayor cuidado, ya que este determina el éxito potencial de un experimento, y de este depende el tipo de análisis e interpretación a realizarse. Para que un muestreo sea lo suficientemente representativo y confiable, debe estar bien diseñado. Esto quiere decir que a muestra a tomarse debe considerar la mayor variabilidad existente en toda una población estadística. La representatividad está dada por el número de réplicas a tomarse en cuanta y por el conocimiento de los factores

que pueden influir en una determinada variable.

El diseño de muestreo utilizado para caracterizar la flora en el presente estudio fue el denominado muestreo aleatorio estratificado; en este tipo de muestreo, la población en estudio se separa en subgrupos o estratos que tienen cierta homogeneidad (BOLFOR, 2000); en el caso de este muestreo, se separó dependiendo de los tipos de vegetación presentes en el predio de acuerdo a INEGI serie VII (2021).



A) Muestreo aleatorio; B) Muestreo sistemático; C) Muestreo aleatorio estratificado (a) y (b) indican el tipo de estrato (sea tipo de suelo, tipo de pendiente, tipo de vegetación).

Figura IV.26. Ejemplificación de tipos de muestreos.

Tabla IV.10 Las coordenadas UTM donde se realizaron los muestreos para el área de la CHF son las siguientes:

Cuenca Hidrológica Forestal (CHF) Coordenadas WGS1984 UTM Zona 14N			
Sitio	X	Y	Altitud (msnm
1	356473	2268464	2,009
2	356569	2268425	2,020
3	356602	2268384	2,004
4	356690	2268378	2,008



Figura IV.27 Las coordenadas UTM donde se realizaron los muestreos para el área de la CHF.

Para la vegetación mayor incluyen todos los árboles, cactáceas columnares y cactáceas candelabriformes, con un diámetro superior a 7.5 centímetros, que estén vivos.

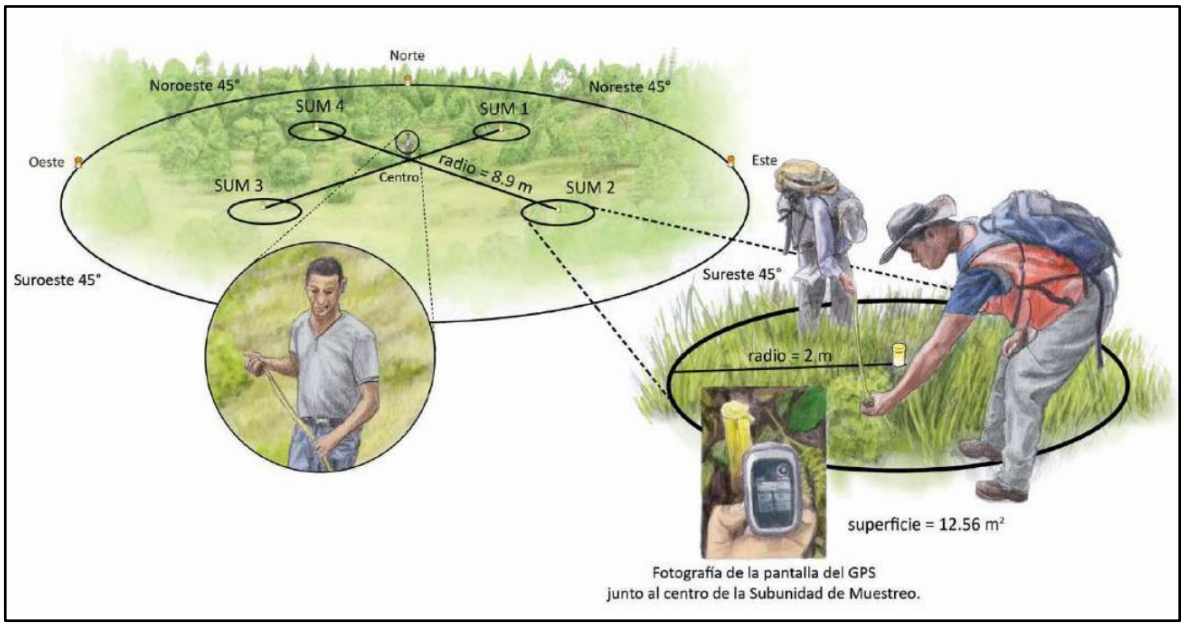


Figura IV.28. Ejemplo de Unidad de Muestreo.

Para registrar el arbolado y la vegetación mayor, el jefe de brigada se ubica en el centro de la Unidad de Muestreo (UM). El área de 400 m^2 de la UM, se realiza un barrido de toda la UM numerando de forma consecutiva todos los individuos que tengan un diámetro normal superior a 7.5 centímetros.

Para registrar arbustos la brigada muestreo en las cuatro Subunidades de Muestreo (SM01, SM02, SM03, SM04).

Para ello el jefe de brigada se ubica en el centro de la SM01, mientras los especialistas se colocan a su alrededor, en los límites de la SM. Con apoyo de flexómetro deben verificar que la distancia entre el jefe y los especialistas sea efectivamente 2 metros.

Intentando perturbar el sitio lo menos posible, se identificaron dentro de las SM todas las especies de arbustos y cactáceas menores.

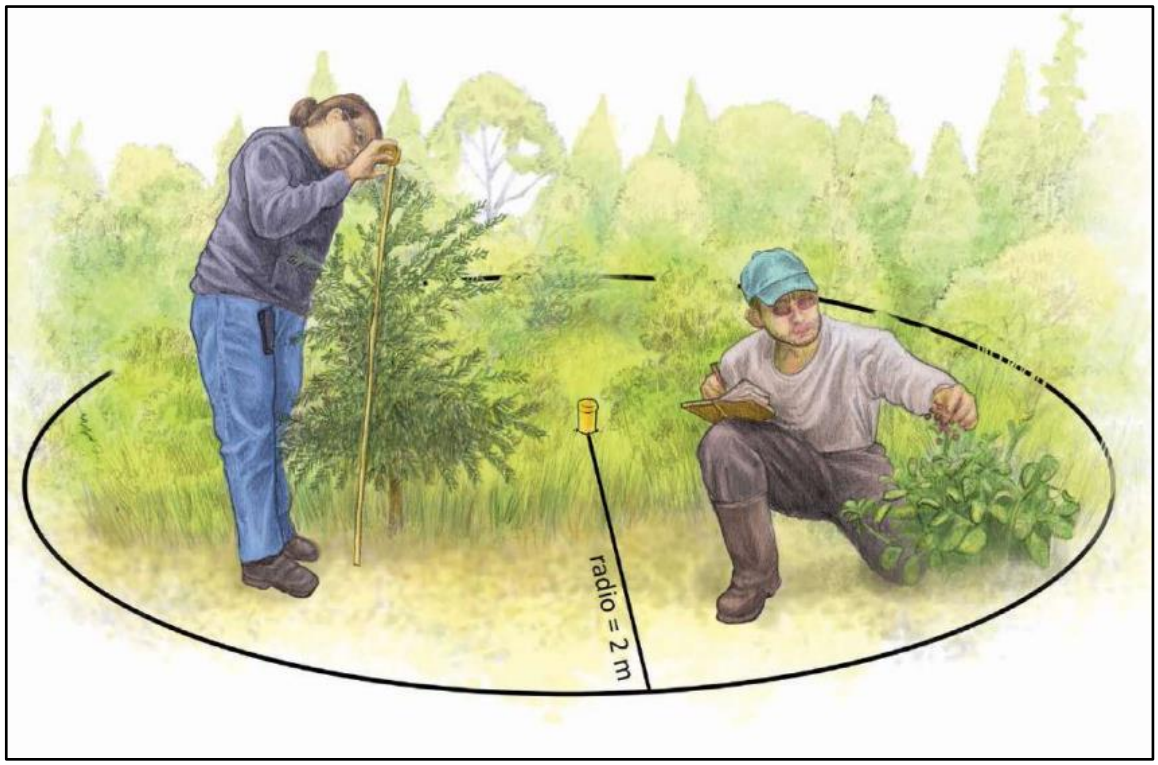


Figura IV.29. Muestreo de arbustos y cactáceas menores se hace dentro de las Subunidades de Muestreo.

Para herbáceas, se buscó este tipo de vegetación en el centro de las cuatro Subunidades de Muestreo (SM01, SM02, SM03, SM04). Para ello se utilizó un cuadrante de un metro por lado, que abarque la superficie de un metro cuadrado. Para realizar el muestreo se coloca el cuadrante en el centro de cada SM.

Para el levantamiento de los datos en campo, se ubicó el área que se pretende hacer el CUSTF y posteriormente se fijaron los sitios de muestreo de acuerdo con la metodología. Una vez establecidos los puntos, se procedió a trazar las unidades y subunidades de muestreo como anteriormente se describió. A continuación, con ayuda de un GPS Garmin 65 sx, se procedió a la toma de las coordenadas de cada uno de los vértices de las unidades y subunidades de muestreo de la CHF; además se agregaron datos de caracterización que nos permitiera identificar el tipo de vegetación del sitio.

El levantamiento de datos para el estrato arbóreo consistió en el registro de la siguiente información:

- Nombre común
- Nombre científico
- Altura
- DAP
- Cobertura máxima y mínima
- Observaciones
- Para el estrato arbustivo y el cactáceo, los datos obtenidos fueron los siguientes:
- Nombre común
- se tomaron fotografías de las especies para su posterior identificación en gabinete. Nombre científico
- Altura
- Cobertura máxima y mínima
- Observaciones
- En el caso del estrato herbáceo se obtuvieron los siguientes datos:
- Nombre común
- Nombre científico
- Número de individuos
- Porcentaje de las especies presentes
- Observaciones

Es importante mencionar que las observaciones consistieron en la descripción de los rasgos característicos de las plantas, principalmente de las que no pudieron ser identificadas en campo hasta el grado específico, además se tomaron fotografías de las especies para su posterior identificación en gabinete.

Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia: Es una comunidad vegetal en proceso de recuperación tras perturbaciones humanas o naturales, caracterizada por el dominio de especies arbóreas de rápido crecimiento. A diferencia de una selva virgen, esta fase de sucesión presenta una estructura más homogénea y, a menudo, una mayor densidad de individuos, aunque con una riqueza de especies distinta. Las especies que dominan estas etapas secundarias incluyen cacia pennatula (Algarrobo), Lysiloma acapulcense (Ébano o Tepehuaje), Leucaena spp. (Guajes) y Pithecellobium dulce (Guamúchil).

Para poder identificar de manera directa el tipo de vegetación que existe en la CHF, se procedió a realizar un muestreo para identificar las especies que se encuentran en las diferentes asociaciones vegetales que según el INEGI existen en el área, lo cual nos dio como resultado el siguiente listado general.

Tabla IV.11. Especies encontrados en la CHF.

Estrato	Número	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059
Arbóreo	1	Copal	*Bursera fagaroides* (Kunth) Engl.	Burseraceae	-
	2	Palo cuchara	*Bursera palmeri*	Burseraceae	-
	3	Palo bobo	*Ipomoea murucoides*	Convolvulaceae	-
	4	Tullidora	*Karwinskia humboldtiana* (Willd. ex Schult.) Zucc.	Rhamnaceae	-
	5	Tepehuaje	*Lysiloma divaricatum*	Fabaceae	-
	6	Colorín	*Erythrina americana*	Fabaceae	A
	7	Nopal	*Opuntia* sp.	Cactaceae	-
	8	Rompebota	*Senna polyantha*	Fabaceae	-
	9	Huizache	*Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn.	Fabaceae	-
	10	Huizache chino	*Vachellia schaffneri* (S.Watson) Seigler & Ebinger	Fabaceae	-
Arbustivo	11	Charrasquillo	*Calliandra eriophylla* Benth.	Fabaceae	-
	12	Canelilla	*Croton* sp. L.	Euphorbiaceae	-
	13	Espuela de caballero	*Dianthera candicans* (Nees) Benth. & Hook.f. ex Hemsl.	Acanthaceae	-
	14	Pie de paloma	*Iresine cassiniiformis* S.Schauer	Amaranthaceae	-
	15	Batallaquillo	*Iresine schaffneri* S.Watson	Amaranthaceae	-
	16		*Iresine sp.*	Amaranthaceae	
	17	Sangregrado	*Jatropha dioica* Sessé	Euphorbiaceae	-
	18	Tullidora	*Karwinskia humboldtiana* (Willd. ex Schult.) Zucc.	Rhamnaceae	-
	19	Malva	*Malvastrum bicuspidatum* (S.Watson) Rose	Malvaceae	-
	20	Biznaga de espina solitaria	*Mammillaria magnimamma* Haw.	Cactaceae	-
	21	-	*Montanoa sp.* Cerv.	Asteraceae	-
	22	Perrito	*Opuntia pubescens* H.L.Wendl. ex Pfeiff.	Cactaceae	-
	23	Nopal	*Opuntia* sp.	Cactaceae	-
	24	-	*Priva ibugana*	Verbenaceae	
	25	Vara de cruz	*Randia thurberi* S.Watson	Rubiaceae	-
	26	Huizache	*Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn.	Fabaceae	
	27	Huizache	*Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn.	Fabaceae	-
	28	Limpia tunas	*Zaluzania augusta* (Lag.) Sch.Bip.	Asteraceae	-
Herbáceo	29	-	*Adenophyllum* sp. Pers.	Asteraceae	-
	30	Canelilla	*Croton ciliatoglandulifer* Ortega	Euphorbiaceae	-
	31	Cabellos de ángel	*Cuscuta* sp. L.	Convolvulaceae	-
	32	-	*Dicliptera peduncularis* Nees	Acanthaceae	-
	33	Eternas/Perpetuas	*Gomphrena* sp.	Amaranthaceae	-
	34	Campanilla	*Ipomoea* sp.	Convolvulaceae	-
	35		*Iresine sp.*	Amaranthaceae	-
	36	Malva	*Malvastrum bicuspidatum* (S.Watson) Rose	Malvaceae	-
	37	Gigante	*Nyctocereus serpentinus* (Lag. & Rodr.) Britton & Rose	Cactaceae	-
	38	Estrella del zopilote	*Polystemma pilosum* (Benth.)	Apocynaceae	-
	39	Pápalo	*Porophyllum* sp.	Asteraceae	-
	40	Olotillo	*Tetramerium nervosum* Nees	Acanthaceae	-
	41	-	*Trixis* sp.	Asteraceae	-

En la CHF fue posible identificar mediante el trabajo en campo un total de 41 especies de flora, la cual está distribuida en el tipo de vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia en el cual se encuentran 3 estratos, resaltando que el estrato arbustivo cuenta con la mayor riqueza con 18 especies, estrato herbáceo con 13 especies y por último el estrato arbóreo con 10 especies.

En la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo, únicamente se identifico una especie Erythrina americana con estatus de amenazada (A).

Diversidad

Existen distintos métodos para determinar la diversidad, estos métodos consisten en la descripción de la diversidad mediante el cálculo de índices, los cuales según BOLFOR (2000) normalmente se aplican dentro de las formas de vida o dentro de estratos.

Sin embargo, los estudios sobre medición de biodiversidad se han centrado en la búsqueda de parámetros para caracterizarla como una propiedad emergente de las comunidades ecológicas; sin embargo, las comunidades no están aisladas en un entorno neutro; en cada unidad geográfica, en cada paisaje, se encuentra un número variable de comunidades (Moreno, 2001). Por ello, para comprender los cambios de la biodiversidad con relación a la

estructura del paisaje, se lleva a cabo la separación de los componentes en alfa, beta y gamma (Whittaker, 1972).

La diversidad alfa es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea, la diversidad beta es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un C, y la diversidad gamma es la riqueza de especies del conjunto de comunidades que integran un paisaje, resultante tanto de las diversidades alfa como de las diversidades beta (Whittaker, 1972).

Índices de diversidad biológica
Para el caso de este estudio solo se hará uso y referencia de la diversidad alfa o diversidad local. En este contexto, el análisis de la diversidad y estructura de la vegetación en este estudio se realizó a partir de la estimación de los siguientes indicadores:
Índice de Diversidad de Shannon-Wiener
Este es un índice de equidad, indica qué tan uniformes están representadas las especies (en abundancia) teniendo en cuenta todas las especies muestreadas. Toma valores entre 0 cuando hay una sola especie y el logaritmo de S, cuando todas las especies están bien representadas por el mismo número de individuos. Se calcula mediante la siguiente ecuación (Moreno, 2001).

$$H' = -\sum_{i=1}^{s} pi \operatorname{Ln} pi$$

Donde:
pi = Proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa por especie), definida por la ecuación ni/N; donde ni=número de individuos de la especie i y
N=número de individuos de todas las especies
Ln = Logaritmo natural
Valores más altos de este índice indican que los individuos están más equitativamente distribuidos, es decir, que en una comunidad es más diversa si tiene menos grupos dominantes.

Con la información de muestreo considerada como confiable se procedió a calcular la diversidad florística para lo cual se utilizó el índice de Shannon, este índice es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

La relación entre $\boldsymbol{H' \text{ y } H_{max}}$ puede ser tomada como una medida de equitatividad ($\boldsymbol{J'}$).

El valor máximo suele estar cerca de cinco, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superarlo. Valores superiores a tres se consideran con buena biodiversidad. Los resultados que están entre 1.5 y 3 se consideran medianamente diversos y menores a 1.5 se pueden considerar como poco diversos.

En la siguiente tabla se resumen estos valores, lo cual se hace en base a ciertas apreciaciones de algunos trabajos donde se expresa esta situación, sin olvidar que esto no está escrito en texto alguno, sobre todo porque este índice depende de diferentes factores tanto ambientales como el tipo de ecosistema que se trate, la temporalidad de inventario y la intensidad del muestreo, por lo que es difícil precisar en ciertos rangos, de tal manera que solo se exponen para interpretar los resultados del índice que se presentan en el estudio.

Tabla IV.12. Rangos hipotéticos para calificar el nivel de biodiversidad con Shannon.

Rango	Nivel de biodiversidad
1.5	Baja
1.5 a 3	Media
Mayores a 3	Alta

Por lo tanto, a mayor valor del índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema. Esto se basa en apreciaciones de algunos trabajos donde se expresa esta situación, sobre todo poque este índice depende de diferentes factores tanto ambientales como el tipo de ecosistema que se trate, la temporalidad del inventario y la intensidad del muestreo, por lo que es difícil precisar en ciertos rangos, de tal manera que solo se exponen para interpretar los resultados del índice que se presentan en el presente estudio.

Índice de Equidad de Pielou
El índice de equidad mide la distribución de la abundancia de las especies, es decir, que tan uniforme es un ecosistema (BOLFOR, 2000) y se calcula de la siguiente forma:

$$E = \frac{H'}{Ln\ (S)}$$

Donde:
H' = Índice de Shannon-Wiener
S = Número total de especies

Valores cercanos a 1 representan condiciones hacia especies igualmente abundantes y aquellos cercanos a 0 la dominancia de una sola especie.

Análisis de la Diversidad de la Vegetación
A continuación, se presenta la información obtenida en cuanto a la estimación de la biodiversidad de flora en la CHF.

Estrato árboreo
Para la CHF se cuenta con una riqueza de 10 especies y un total de 196 individuos, en relación al índice de Shannon-Wiener se obtuvo un valor de 1.4187 Correspondiendo a una diversidad baja al encontrarse por debajo de los 1.5.

La máxima diversidad que puede alcanzar este estrato es de 2.3025, es decir, es el valor de diversidad que adquirirá el estrato al momento de que todas las especies presentaran abundancias perfectamente equitativas, el índice de equidad (J) cuenta con un valor de 0.6162, lo que nos indica la presencia marcada de especies dominantes es el Lysiloma divaricatum.

Tabla IV.13. Índice de Shannon-Wiener para el estrato arbóreo en la CFH.

No.	Nombre común	Nombre científico	Número individuos	pi	ln(pi)	H(SHANNON)
1	Copal	Bursera fagaroides	37	0.1888	-1.6672	0.3147
2	Palo cuchara	Bursera palmeri	26	0.1327	-2.0200	0.2680
3	Colorín	Erythrina americana	1	0.0051	-5.2781	0.0269
4	Palo bobo	Ipomoea murucoides	4	0.0204	-3.8918	0.0794
5	Tullidora	Karwinskia humboldtiana	2	0.0102	-4.5850	0.0468
6	Tepehuaje	Lysiloma divaricatum	99	0.5051	-0.6830	0.3450
7	Nopal	Opuntia sp.	1	0.0051	-5.2781	0.0269
8	Rompebota	Senna polyantha	24	0.1224	-2.1001	0.2572
9	Huizache	Vachellia farnesiana	1	0.0051	-5.2781	0.0269
10	Huizache chino	Vachellia schaffneri	1	0.0051	-5.2781	0.0269
		TOTAL	196	1	-36.0595	1.4187

Riqueza S	10
H Calculada	1.4187
H max = Ln S	2.3026
Equidad (J) =H/Hmax	0.6162
Hmax - Hcalculada	0.8838

Estrato arbustivo

Para la CHF este estrato cuenta con una riqueza de 18 especies y un total de 158 individuos, en relación al índice de Shannon-Wiener se obtuvo un valor de 2.2114 obteniendo una diversidad media al encontrarse por arriba de los 1.5 y debajo de 3.

La máxima diversidad que puede alcanzar este estrato es de 2.8904, es decir, es el valor de diversidad que adquirirá el estrato al momento de que todas las especies presentaran abundancias perfectamente equitativas, el índice de equidad (J) cuenta con un valor de 0.7651, lo que nos indica que existe varias especies presentes pero que algunas son más dominantes.

Tabla IV.14. Índice de Shannon-Wiener para el estrato arbustivo en el CHF.

No.	Nombre común	Nombre científico	Número individuos	pi	ln(pi)	H(SHANNON)
1	Charrasquillo	Calliandra eryophylla	47	0.2975	-1.2124	0.3607
2	-	Croton sp.	5	0.0316	-3.4532	0.1093
3	Espuela caballero	Dianthera candicans	30	0.1899	-1.6614	0.3155
4	Pie de paloma	Iresine cassiniiformis	3	0.0190	-3.9640	0.0753
5	Batallaquillo	Iresine schaffneri	8	0.0506	-2.9832	0.1510
6	-	Iresine sp.	11	0.0696	-2.6647	0.1855

7	Sangregado	Jatropha dioica	14	0.0886	-2.4235	0.2147
8	Tullidora	Karwinskia humboldtiana	5	0.0316	-3.4532	0.1093
9	Malva	Malvastrum bicuspidatur	19	0.1203	-2.1182	0.2547
10	Biznaga de espina solitaria	Mammillaria magnimamma	2	0.0127	-4.3694	0.0553
11		Montanoa sp.	1	0.0063	-5.0626	0.0320
12	Perrito	Opuntia pubescens	5	0.0316	-3.4532	0.1093
13	Nopal	Opuntia spp.	1	0.0063	-5.0626	0.0320
14	-	Priva ibugana	1	0.0063	-5.0626	0.0320
15	Vara de cruz	Randia thurberi	1	0.0063	-5.0626	0.0320
16	Huizache	Vachellia farnesiana	1	0.0063	-5.0626	0.0320
17	Huizache chino	Vachellia schaffneri	2	0.0127	-4.3694	0.0553
18	Limpia tunas	Zaluzania augusta	2	0.0127	-4.3694	0.0553
		TOTAL	158	1	-65.8082	2.2114

Riqueza S	18
H Calculada	2.2114
H max = Ln S	2.8904
Equidad (J) =H/Hmax	0.7651
Hmax - Hcalculada	0.6790

Estrato Herbáceo

En este estrato para la CHF existe una riqueza de 13 especies con un total de 155 individuos, en relación al índice de Shannon-Wiener se obtuvo un valor de 1.5720, correspondiendo a una diversidad media al encontrarse por debajo de los 3 pero arriba del 1.5.

La máxima diversidad que puede alcanzar este estrato es de 2.5649, es decir, es el valor de diversidad que adquirirá el estrato al momento de que todas las especies presentaran abundancias perfectamente equitativas, índice de equidad (J) cuenta con un valor de 0.6129, lo que nos indica que algunas especies dominan que es Tetramerium nervosum.

Tabla IV.15. Índice de Shannon-Wiener para el estrato herbáceo en el CHF.

No.	Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	pi	ln(pi)	H(SHANNON)
1	-	Adenophyllum sp.	2	0.0129	-4.3503	0.0561
2	Canelilla	Croton ciliatoglandulifer	7	0.0452	-3.0975	0.1399
3	Cabellos de ángel	Cuscuta sp.	5	0.0323	-3.4340	0.1108
4	-	Dicliptera peduncularis	2	0.0129	-4.3503	0.0561
5	Eternas/Perpetuas	Gomphrena sp.	5	0.0323	-3.4340	0.1108
6	Campanilla	Ipomoea sp.	17	0.1097	-2.2102	0.2424
7	-	Iresine sp.	1	0.0065	-5.0434	0.0325
8	Gigante	Nyctocereus serpentinus	7	0.0452	-3.0975	0.1399
9	Malva	Malvastrum bicuspidatun	2	0.0129	-4.3503	0.0561
10	Estrella del zopilote	Polystemma pilosum	1	0.0065	-5.0434	0.0325
11	Pápalo	Porophyllum sp.	11	0.0710	-2.6455	0.1877
12	Olotillo	Tetramerium nervosum	91	0.5871	-0.5326	0.3127
13	-	Trixis sp.	4	0.0258	-3.6571	0.0944
		TOTAL	155	1	-45.2461	1.5720

Riqueza S	13
H Calculada	1.5720
H max = Ln S	2.5649
Equidad (J) =H/Hmax	0.6129
Hmax - Hcalculada	0.9929

Índice de Valor de Importancia

Fue desarrollado por Curtis y McIntosh (1951) y se utiliza para comparar la importancia ecológica de cada una de las especies que conforman una comunidad vegetal. El IVI se calcula como: IVI = Abundancia relativa (AR%) + Frecuencia relativa (FR%) + Dominancia relativa (DR%). El componente forestal correspondiente a vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia en el CHF, está dominado en el estrato arbóreo por el Teoehuaje (Lysiloma divaricatum) con un índice de valor de importancia (IVI) de 189.7343, el estrato arbustivo esta dominado por Espuela de caballero (Dianthera candicans) con un índice de valor de importancia (IVI) de 94,0939 segudo de charrasquillo (Calliandra eryophylla) con un índice de valor de importancia (IVI) de 92.3939 , finalmente, en cuanto al estrato herbáceo las especies más importantes son el Olotillo (Tetramerium nervosum) y la campanilla (Ipomoea sp.) con índices de 100.5124 y 66.3324 respectivamente.

Tabla IV.16. Índice de Valor de Importancia estrato arbóreo.

Nombre común	Nombre científico	Numero de individuos	Abundancia relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Densidad	Densidad relativa	Cobertura	Dominancia	Dominancia relativa	IVI
Copal	*Bursera fagaroides*	1	1.92308	0.25	8.33333	0.063	1.92308	0.00623884	0.00623884	0.04626208	10.30267
Palo cuchara	*Bursera palmeri*	5	9.61538	0.25	8.33333	0.313	9.61538	0.05911369	0.29556845	2.19168985	20.14041
Colorín	*Erythrina americana*	1	1.92308	0.25	8.33333	0.063	1.92308	0.00814869	0.00814869	0.06042395	10.31683
Tullidora	*Karwinskia humboldtiana*	1	1.92308	0.25	8.33333	0.063	1.92308	0.00497357	0.00497357	0.03687985	10.29329
Tepehuaje	*Lysiloma divaricatum*	33	63.46154	1	33.33333	2.063	63.46154	0.37980913	12.5337013	92.9395081	189.73438
Rompebota	*Senna polyantha*	10	19.23077	0.75	25.00000	0.625	19.23077	0.06327027	0.63270275	4.69159752	48.92237
Huizache chino	*Vachellia schaffneri*	1	1.92308	0.25	8.33333	0.063	1.92308	0.00453646	0.00453646	0.03363861	10.29005
	TOTAL	**52**	**100**	**3**	**100**	**3.25**	**100**	**0.52609066**	**13.4858701**	**100**	**300**

Tabla IV.17. Índice de Valor de Importancia estrato arbustivo.

Nombre común	Nombre científico	Numero de individuos	Abundancia relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Densidad	Densidad relativa	Cobertura	Dominancia	Dominancia relativa	IVI
Charrasquillo	*Calliandra eryophylla*	31	34.4444	1	21.0526	1.9375	34.4444	15.4197	478.0114	36.8968	92.3939
-	*Croton* sp.	5	5.5556	0.25	5.2632	0.3125	5.5556	0.9349	4.6747	0.3608	11.1795
Espuela de caballero	*Dianthera candicans*	29	32.2222	1	21.0526	1.8125	32.2222	18.2350	528.8145	40.8182	94.0930
Sangregado	*Jatropha dioica*	14	15.5556	0.5	10.5263	0.875	15.5556	6.6121	92.5695	7.1453	33.2271
Tullidora	*Karwinskia humboldtiana*	5	5.5556	0.75	15.7895	0.3125	5.5556	29.9307	149.6537	11.5515	32.8965
Vara de cruz	*Randia thurberi*	1	1.1111	0.25	5.2632	0.0625	1.1111	2.2619	2.2619	0.1746	6.5489
Huizache	*Vachellia farnesiana*	1	1.1111	0.25	5.2632	0.0625	1.1111	3.2382	3.2382	0.2500	6.6242
Huizache chino	*Vachellia schaffneri*	2	2.2222	0.25	5.2632	0.125	2.2222	14.6398	29.2796	2.2600	9.7454
Limpia tunas	*Zaluzania augusta*	2	2.2222	0.5	10.5263	0.125	2.2222	3.5164	7.0328	0.5428	13.2914
	TOTAL	**90**	**100**	**4.75**	**100**	**5.625**	**100**	**94.7888404**	**1295.53634**	**100**	**300**

Tabla IV.18. Índice de Valor de Importancia estrato herbáceo.

Nombre común	Nombre científico	Numero de individuos	Abundancia relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Densidad	Densidad relativa	Cobertura	Dominancia relativa	IVI
-	*Adenophyllum* sp.	2	1.36986	0.25	4.3478	0.125	1.3699	1	0.5405	6.2582
Canelilla	*Croton ciliatoglandulifer*	7	4.79452	0.75	13.0435	0.4375	4.7945	3.5	1.8919	19.7299
Cabellos de ángel	*Cuscuta* sp.	5	3.42466	0.25	4.3478	0.3125	3.4247	55	29.7297	37.5022
-	*Dicliptera peduncularis*	2	1.36986	0.5	8.6957	0.125	1.3699	2	1.0811	11.1466
Eternas/Perpetuas	*Gomphrena* sp.	5	3.42466	0.25	4.3478	0.3125	3.4247	1	0.5405	8.3130
Campanilla	*Ipomoea* sp.	17	11.64384	1	17.3913	1.0625	11.6438	69	37.2973	66.3324
-	*Iresine* sp.	1	0.68493	0.25	4.3478	0.0625	0.6849	1	0.5405	5.5733
Malva	*Malvastrum bicuspidatum*	2	1.36986	0.25	4.3478	0.125	1.3699	1	0.5405	6.2582
Estrella del zopilote	*Polystemma pilosum*	1	0.68493	0.25	4.3478	0.0625	0.6849	2	1.0811	6.1138
Pápalo	*Porophyllum* sp.	11	7.53425	0.25	4.3478	0.6875	7.5342	4.5	2.4324	14.3145
Olotillo	*Tetramerium nervosum*	89	60.95890	1	17.3913	5.5625	60.9589	41	22.1622	100.5124
-	*Trixis* sp.	4	2.73973	0.75	13.0435	0.25	2.7397	4	2.1622	17.9454
	TOTAL	**146**	**100**	**5.75**	**100**	**9.125**	**100**	**185**	**100**	**300**

Toda la información correspondiente al número de ejemplares por sitio, así como su distribución por estratos vegetativos y los cálculos que se hicieron para determinar los diferentes índices que aquí se presentan, se anexan en formato electrónico de Excel para su mejor análisis.

Fauna

Introducción y antecedentes

La fauna constituye un elemento integral de la naturaleza ya que juega un papel fundamental en el funcionamiento de los ecosistemas, por lo tanto, debemos estar conscientes de que su deterioro o destrucción puede producir desequilibrios que afectan la dinámica y continuidad de los ecosistemas.

También es un elemento indicativo de la calidad del ambiente, de su fragilidad o de su estabilidad, ya que la presencia o ausencia de una determinada especie puede ser reflejo de la situación en que se encuentra un determinado lugar. Las especies que componen la fauna están muy relacionadas entre sí y entre las demás especies de flora y de microorganismos, así como con las condiciones abióticas de los ecosistemas. Por lo tanto, puede verse afectada por los cambios que se produzcan en su ambiente natural, en especial las especies en peligro de extinción y las que no puedan adaptarse o trasladarse a otros nichos.

Entre los problemas que afectan directa o indirectamente al recurso faunístico en el Estado, se identifican principalmente la destrucción de sus hábitats, debido a diversos aspectos de interés socioeconómico, entre los cuales destacan la agricultura, la ganadería, las actividades de roza, tumba y quema, la urbanización, la introducción de especies exóticas y la cacería sin regulación.

La información que se obtenga respecto a la fauna nos ayudará a describir el equilibrio o desequilibrio en el que se encuentra la zona, donde se llevará a cabo el proyecto. Así como generar un inventario de fauna presente, determinando las especies que tengan alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la IUCN.

Con el objetivo de detectar, los impactos que generará la construcción del Proyecto, en las poblaciones de vertebrados de la región, es necesario identificar los riesgos potenciales, y tomar las medidas precisas para evitar cualquier impacto en estas poblaciones. Para esto se realizó un seguimiento de las especies de vertebrados terrestres, en un periodo de trabajo de campo en la CHF.

Metodología

Para el desarrollo del inventario de fauna silvestre para presente proyecto se diseñaron y adaptaron algunas metodologías que cumplen con los requerimientos necesarios para la obtención de información verídica, y que pueda ser utilizada para la generación y conocimiento de resultados.

Primeramente se delimitó la superficie de la CHF donde se realizaría el muestreo de campo, se analizaron las metodologías de toma de información así como la accesibilidad al terreno y la seguridad de los técnicos y personal de campo para después proponer los sitios donde se realizaría el levantamiento de datos de fauna, destacando que el área delimitada, corresponde principalmente a vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia , ya que es la vegetación con la que cuenta el área del proyecto y es la necesaria para realizar las comparaciones entre las dos áreas de estudio.

Avifauna.

La identificación de las aves se efectuó con ayuda de binoculares de 7 X 25 mm. y guías de campo; durante el desarrollo de los censos se tomaron los siguientes datos: especie, número de individuos, hora, actividad, y otras observaciones de utilidad, con estos datos se realizó el inventario de especies, basándose en la clasificación

propuesta por la Unión Americana de Ornitólogos.

Herpetofauna.
Muchos de los registros de anfibios y reptiles resultan de observaciones causales realizadas durante un trabajo de campo, esas observaciones, en forma acumulativa, han contribuido más al conocimiento sobre la ocurrencia de reptiles y anfibios de cualquier otro método.

Aunque estas observaciones frecuentemente producen valiosos registros por localidad, generalmente requieren de la inversión de una gran cantidad de tiempo. A través de ellas solamente se verifica a especies fácilmente visibles y a aquellas que permanecen una gran parte del tiempo sobre la superficie del suelo, rocas o restos vegetales. Generalmente solo un pequeño porcentaje de las especies que ocupan un área son detectadas durante la búsqueda.menos lotes

El método seleccionado para el levantamiento de este trabajo fue la de captura u observación directa: la cual fue realizada a través de recorridos diurnos, caminando y en vehículo, de forma sistemática al igual que el inventario de flora, con la ayuda de instrumentos y dispositivos que aumentaron la capacidad de observación.

Una de las formas más sencillas de verificar la ocurrencia de especies en un área dada es desplazarse a través del área, registrando todos los anfibios y reptiles observados. Debido a que las especies están separadas tanto en tiempo como en el espacio, los muestreos realizados a diferentes momentos del día condujeron a determinar las variaciones en el número de especies registradas.

Mamíferos.
Se utilizaron métodos indirectos que consistieron en la identificación e interpretación de los rastros que dejan los mamíferos durante sus actividades, como son las huellas y excretas, para llevar a cabo este trabajo, además de consultar y entrevistar a los habitantes de la zona, mostrando fotografías de la fauna típica del sitio, para su reconocimiento en el área del proyecto. Los mamíferos pequeños (roedores) se capturaron con el uso de trampas tipo Sherman y Tomahawk, utilizando como cebo una mezcla de avena, vainilla y crema de cacahuate.

Diversidad
Es la relación que existe entre el número de especies y de individuos de una comunidad. Los índices de diversidad incorporan en un solo valor, a la riqueza específica y a la equitatividad. En algunos casos un valor dado de un índice de diversidad puede provenir de distintas combinaciones de riqueza específica y equitatividad. Es decir, que el mismo índice de diversidad puede obtenerse de una comunidad con baja riqueza y alta equitatividad como de una comunidad con alta riqueza y baja equitatividad. Esto significa que el valor del índice aislado no permite conocer la importancia relativa de sus componentes (riqueza y equitatividad).
Resultados CHF

La medida más simple de la diversidad y riqueza de especies consiste en encontrar el número de especies que ocurren en una unidad de área; sin embargo, este conteo en si presenta dos limitaciones principales: Primero, resulta ser una medida no ponderada, puesto que no toma en cuenta la abundancia de las especies presentes. La segunda limitante se refiere a que el conteo de especies depende del tamaño de muestra.
El problema básico de la medición de estos parámetros es que no es posible contar todas las especies e individuos de la zona de estudio, y, por lo tanto, no existe ningún índice que se pueda generar en su medición. Hay índices

mejores que otros, dependiendo del tipo de colecta que se realice, para este caso se utilizará el índice de Shannon para establecer la diversidad que hay en cuanto a fauna silvestre en la zona de la CHF.

Mamíferos

En lo que corresponde en la CHF, se obtuvo una riqueza de 7 especies muestreadas con un total de 20 individuos, por lo tanto, el índice de Shannon presenta un valor de 1.7340 lo que hace que la diversidad para la clase se considere como media, en este grupo la máxima diversidad posible seria de 1.9459, es decir si todas las especies tuvieran el mismo número de individuos esta sería la máxima diversidad que alcanzaría, al igual que el índice de Shannon consideraría como una diversidad media ya que el valor de H máx es menor a 3 pero mayor a 1.5.

Si todas las especies en la muestra representaran la misma abundancia el índice usado para medir la equidad debería ser máximo 1 y, por lo tanto, debería decrecer tendiendo a cero a medida que las abundancias relativas disminuyan su equidad, esto quiere decir que en el grupo de los mamíferos existe una elevada equidad, ya que cuenta con un valor de 0.8911.

Tabla IV.19 Índice de Shannon-Wiener en la CHF MAMIFEROS.

Mamíferos						
No.	Nombre común	Nombre científico	Ni	Pi	Ln(Pi)	H-SHANNON
1	Ardillón	Otospermophilus variegatus	2	0.1	-2.3026	0.2303
2	Conejo	Sylvilagus floridanus	7	0.35	-1.0498	0.3674
3	Zorra gris	Urocyon cinereoargenteus	3	0.15	-1.8971	0.2846
4	Rata nopalera	Neotoma albigula	2	0.1	-2.3026	0.2303
5	Cacomixtle	Bassariscus astutus	1	0.05	-2.9957	0.1498
6	Zorrillo	Mephitis macroura	1	0.05	-2.9957	0.1498
7	Ardilla	Sciurus aureogaster	4	0.2	-1.6094	0.3219
		TOTAL	20	1		1.7340

Riqueza S	7
H Calculada	1.7340
H max = Ln S	1.9459
Equidad (J) = H/Hmax	0.8911
H max - H Calculada	0.2119

Aves

En lo que corresponde a la CHF, se obtuvo una riqueza de 19 especies muestreadas con un total de 165 individuos, por lo tanto, el índice de Shannon presenta un valor de 2.5882 lo que hace que la diversidad para la clase se considere como media, en este grupo la máxima diversidad posible seria de 2.9444, es decir si todas las especies tuvieran el mismo número de individuos esta sería la máxima diversidad que alcanzaría, esta última se consideraría de igual manera una diversidad media.

Si todas las especies en la muestra representaran la misma abundancia el índice usado para medir la equidad debería ser máximo 1 y, por lo tanto, debería decrecer tendiendo a cero a medida que las abundancias relativas disminuyan su equidad, esto quiere decir que en el grupo de las aves existe una buena equidad, ya que cuenta

con un valor de 0.8790.

Tabla IV.20 Índice de Shannon-Wiener en la CHF AVES.

Aves						
No.	Nombre común	Nombre científico	Ni	Pi	Ln(Pi)	H-SHANNON
1	Carpintero	Centurus aurifrons	5	0.0303	-3.4965	0.1060
2	Colibrí Pico anch	Cynanthus latirostris	6	0.0364	-3.3142	0.1205
3	Cuitlacoche	Toxostoma curvirostre	11	0.0667	-2.7081	0.1805
4	Zacatero	Chondestes grammacus	13	0.0788	-2.5410	0.2002
5	Aguililla cola roja	Buteo jamaicensis	1	0.0061	-5.1059	0.0309
6	Verdugo	Lanius ludovicianus	4	0.0242	-3.7197	0.0902
7	Gavilancillo	Elanus leucurus	3	0.0182	-4.0073	0.0729
8	Papamoscas negro	Sayornis nigricans	3	0.0182	-4.0073	0.0729
9	Cuervo	Corvus corax	2	0.0121	-4.4128	0.0535
10	Paloma ala blanc	Zenaida asiatica	6	0.0364	-3.3142	0.1205
11	Coquita	Columbina passerina	10	0.0606	-2.8034	0.1699
12	Urraca	Quiscalus mexicanus	6	0.0364	-3.3142	0.1205
13	Fringílido Gorrión común	Carpodacus mexicanus	18	0.1091	-2.2156	0.2417
14	Tordo	Molothrus ater	21	0.1273	-2.0614	0.2624
15	Matraca d desierto	Campylorhynchus brunneicapillus	23	0.1394	-1.9705	0.2747
16	Capulinero negro	Phainopepla brunneicapillus	3	0.0182	-4.0073	0.0729
17	Mosquero cardenal	Pyrocephalus rubinus	2	0.0121	-4.4128	0.0535
18	Centzontle	Mimus polyglottos	2	0.0121	-4.4128	0.0535
		TOTAL	165	1		2.5882

Riqueza S	19
H Calculada	2.5882
H max = Ln S	2.9444
Equidad (J) = H/Hmax	0.8790
H max - H Calculada	0.3562

Herpetofauna

En la CHF se obtuvo una riqueza de 3 especies muestreadas con un total de 9 individuos, por lo tanto, el índice de Shannon presenta un valor de 0.9369 lo que hace que la diversidad para la clase se considere como baja, en este grupo la máxima diversidad posible seria de 1.0986, considerándose en ambos casos como diversidad baja.

Si todas las especies en la muestra representaran la misma abundancia el índice usado para medir la equidad debería ser máximo 1 y, por lo tanto, debería decrecer tendiendo a cero a medida que las abundancias relativas disminuyan su equidad, esto quiere decir que en el grupo de las aves existe una buena equidad, ya que cuenta con un valor de 0.8528.

Tabla IV.21 Índice de Shannon-Wiener en la CHF HERPETOFAUNA.

Herpetofauna						
No.	Nombre común	Nombre científico	Ni	Pi	Ln(Pi)	H-SHANNON
1	Lagartija espinosa	Sceloporus spinosus	5	0.55555556	-0.5878	0.3265
2	Huico	Aspidoscelis gularis	3	0.33333333	-1.0986	0.3662
3	Víbora de cascabel	Crotalus molossus	1	0.11111111	-2.1972	0.2441
		TOTAL	9	1		0.9369

Riqueza S	3
H Calculada	0.9369
H max = Ln S	1.0986
Equidad (J) = H/Hmax	0.8528
H max - H Calculada	0.1617

Conclusión del muestreo faunístico

Para el grupo de mamíferos, la riqueza de especies es media, pero como los individuos están bien repartidos entre la CHF, la equidad es alta. Esto significa que alguna especie domina de forma clara en este caso es la especie Sylvilagus floridanus, aunque la diversidad nunca alcanza niveles altos porque la riqueza total es reducida.

Para el grupo de aves, estas son el grupo con mayor riqueza y abundancia, aportando la mayor parte de la diversidad total. Aunque la equidad es buena, la abundancia de algunas especies más dominantes evita que la diversidad calculada llegue a considerarse alta.

Para el grupo de herpetofauna, es el grupo más pobre en riqueza y abundancia, lo que explica su baja diversidad. Sin embargo, la equidad es relativamente alta, mostrando que las pocas especies presentes están repartidas de manera pareja.

La CHF presenta una estructura faunística relativamente equilibrada por lo tanto el proyecto no compromete la diversidad de las especies mientras se respeten las medidas de mitigación que se proponen en el presente manifiesto.

IV. 3.1.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO.

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO HUIMILPAN 2024-2027

DEMOGRAFIA

Huimilpan, ubicado en el estado de Querétaro, es un municipio con un crecimiento demográfico constante, pero que enfrenta desafíos estructurales que han limitado su desarrollo. Con una población de 36,808 habitantes (INEGI, 2020), el municipio ha experimentado un crecimiento del 3.53% en la última década, lo que ha generado una mayor demanda de infraestructura y servicios públicos. A pesar de su cercanía con la capital del estado, Huimilpan sigue siendo uno de los municipios con menor densidad poblacional dentro de la Zona Metropolitana de Querétaro.

El acceso a la educación es uno de los principales retos del municipio, ya que el 21.7% de la población presenta rezago educativo (CONAPO, 2020). Esto limita significativamente las oportunidades de desarrollo personal y profesional, afectando la capacidad de la población para integrarse en empleos bien remunerados. Aunado a esto, el acceso a servicios de salud sigue siendo un área de mejora, pues el 20% de los habitantes no cuenta con cobertura médica adecuada, lo que evidencia la necesidad de fortalecer la infraestructura hospitalaria y ampliar la oferta de atención médica en el municipio (CONEVAL, 2020).

El acceso a vivienda y servicios básicos ha mejorado en los últimos años, sin embargo, el 6.5% de las viviendas aún no cuentan con acceso a agua potable, drenaje o electricidad (CONEVAL, 2020). Aunque en comparación con otros municipios del estado Huimilpan presenta un índice de marginación medio, garantizar el acceso equitativo a estos servicios sigue siendo un reto fundamental para mejorar la calidad de vida de la población.

Las condiciones económicas del municipio reflejan un rezago significativo en términos de bienestar y desarrollo. Casi la mitad de la población (49.2%) se encuentra en situación de pobreza moderada, mientras que un 6.5% vive en pobreza extrema (CONEVAL, 2020). Esto pone de manifiesto la urgencia de impulsar el crecimiento económico a través de la generación de empleo formal, el fortalecimiento del sector productivo y el acceso a financiamiento para pequeñas y medianas empresas.

A pesar de estos desafíos, Huimilpan cuenta con ventajas estratégicas que pueden potenciar su desarrollo. Su ubicación dentro de la Zona Metropolitana de Querétaro le otorga un papel clave en el crecimiento económico regional. Su cercanía con la capital del estado facilita la integración a un corredor industrial y comercial en expansión, lo que representa una oportunidad para atraer inversiones y fortalecer el mercado laboral. Además, el municipio es reconocido como el pulmón verde de la zona metropolitana, gracias a su amplia extensión de áreas naturales y tierras agrícolas. Este potencial puede ser aprovechado para impulsar el ecoturismo y el desarrollo agroindustrial, promoviendo un crecimiento sostenible alineado con la conservación del medio ambiente.

El sector económico de Huimilpan sigue dependiendo en gran medida de las actividades agropecuarias, con cultivos de maíz, frijol y jitomate, además de la producción ganadera de bovinos, ovinos y porcinos. Sin embargo, en los últimos años ha habido un creciente interés en la industrialización del municipio, debido a su proximidad con Querétaro y El Marqués. A pesar de esto, la falta de capacitación y la migración de la población joven en busca de mejores oportunidades han impactado la disponibilidad de mano de obra calificada, lo que representa un reto para el crecimiento económico local.

Otro factor relevante en la dinámica social del municipio es la migración. El 12.77% de las viviendas reciben remesas y el 8.27% de los hogares reportaron emigrantes en los últimos cinco años (CONAPO, 2020). Esta tendencia ha generado cambios en la estructura familiar y en la economía local, ya que muchas familias dependen de los ingresos provenientes del extranjero. Para revertir este fenómeno, es necesario fortalecer las oportunidades de empleo y emprendimiento dentro del municipio, permitiendo que la población joven pueda desarrollarse sin necesidad de emigrar.
Fuente: PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO HUIMILPAN 2024-2027

Pirámide Poblacional

La población total de Huimilpan en 2020 fue 36,808 habitantes, siendo 52.9% mujeres y 47.1% hombres.
Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 10 a 14 años (3,815 habitantes), 5 a 9 años (3,805 habitantes) y 0 a 4 años (3,715 habitantes). Entre ellos concentraron el 30.8% de la población total.

19,463, **Población femenina**
17,345**, Población masculina**

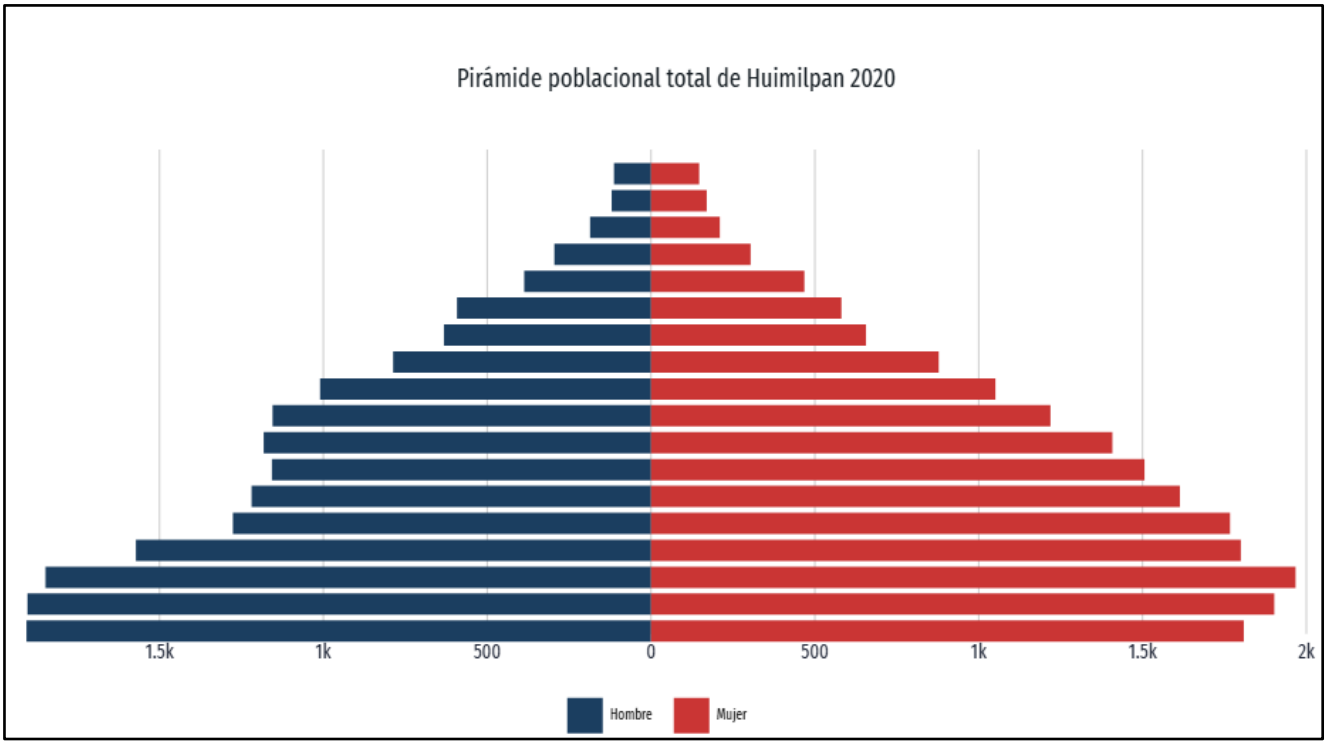


Figura IV.30. Pirámide Poblacional

LENGUA INDÍGENA

64 habitantes, Población que habla alguna lengua índigena
La gráfica muestra las 10 principales lenguas indígenas habladas por la población de Huimilpan.
La población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue 64 personas, lo que corresponde a 0.17% del total de la población de Huimilpan.
Las lenguas indígenas más habladas fueron Otomí (23 habitantes), Náhuatl (15 habitantes) y No especificado (14 habitantes).

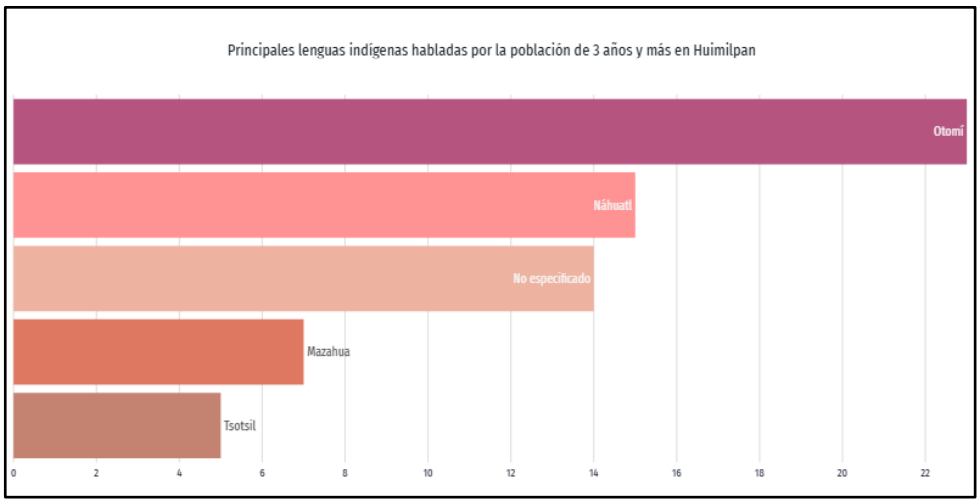


Figura IV.31 Principales Lenguas Indígenas

CUARTOS Y DORMITORIOS DE LA VIVIENDA

En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 3 y 4 cuartos, 32.5% y 26.8%, respectivamente. En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 2 y 1 dormitorios, 39.8% y 31.1%, respectivamente.

* La distribución porcentual no suma 100% porque no se visualiza el valor del no especificado.

* Los datos visualizados fueron obtenidos del cuestionario ampliado cuyos datos tienen un intervalo de confianza del 90% y un error del 0.2.

32.5%, **Viviendas con 3 cuartos (2020)**
39.8%, **Viviendas con 2 dormitorios (2020)**

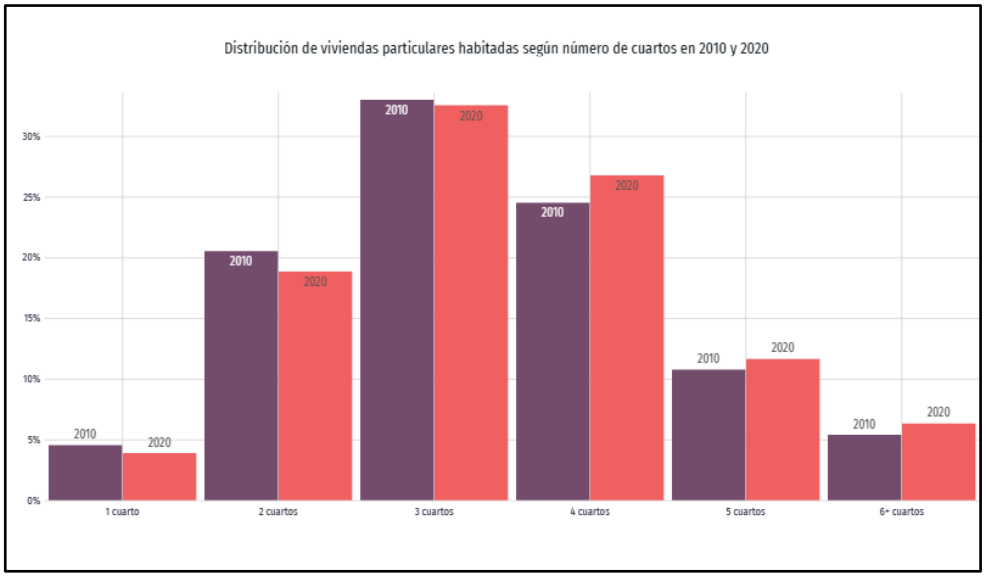


Figura IV.32. Vivienda

SERVICIOS Y CONECTIVIDAD EN VIVIENDA

Los íconos presentan el porcentaje de hogares que cuentan con determinados elementos de conectividad y/o servicios. Con el selector superior se puede cambiar entre 5 categorías que incluyen diferentes elementos: acceso a tecnologías, entretenimiento, disponibilidad de bienes, disponibilidad de transporte y equipamiento.

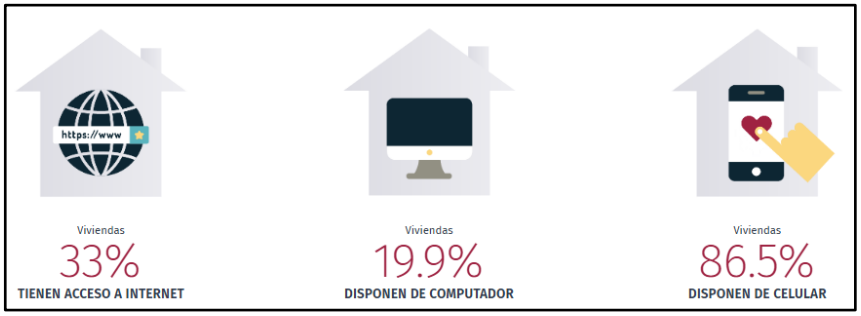


Figura IV.33. Servicios y Conectividad

EDUCACIÓN

Niveles de escolaridad: La gráfica muestra la distribución porcentual de la población de 15 años y más en Huimilpan según el grado académico aprobado.
En 2020, los principales grados académicos de la población de Huimilpan fueron Primaria (9.41k personas o 43.1% del total), Secundaria (8.62k personas o 39.5% del total) y Preparatoria o Bachillerato General (1.99k personas o 9.12% del total). Es posible ver la distribución de los grados académicos por sexo cambiando la opción seleccionada en el botón superior.
* Se omiten de la gráfica todas las personas que no especificaron su nivel de estudios.
* Los datos visualizados fueron obtenidos del cuestionario ampliado cuyos datos tienen un intervalo de confianza del 90% y un error del 0.2.

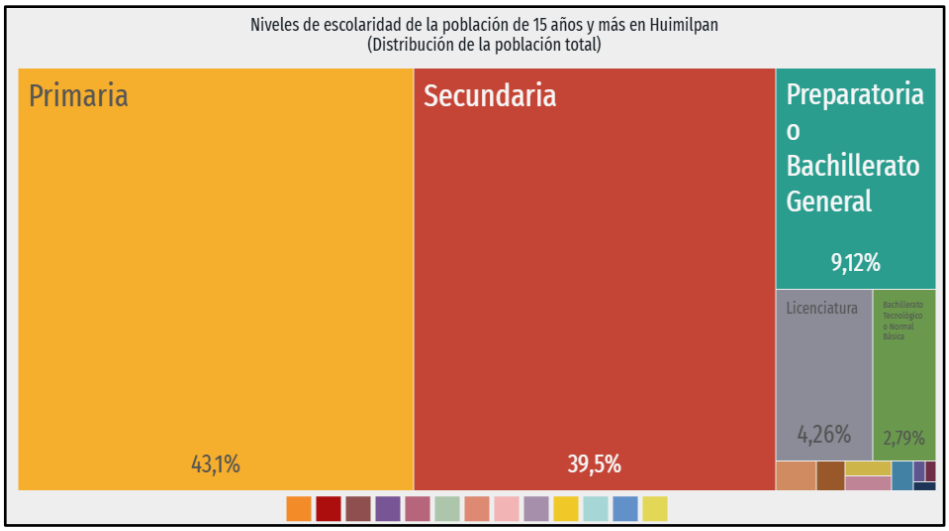


Figura IV.34. Educación

OPCIONES Y COBERTURAS DE SALUD

En Huimilpan, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron Centro de Salud u Hospital de la SSA (Seguro Popular) (25.3k), Consultorio de farmacia (6.11k) y IMSS (Seguro social) (2.26k).
En el mismo año, los seguros sociales que agruparon mayor número de personas fueron Pemex, Defensa o Marina (22.8k) y No Especificado (9.77k).

* La sumatoria de la población afiliada es mayor a la población nacional debido a que una persona puede estar afiliada en múltiples instituciones de salud.
* Los datos visualizados fueron obtenidos del cuestionario ampliado cuyos datos tienen un intervalo de confianza del 90% y un error del 0.2.

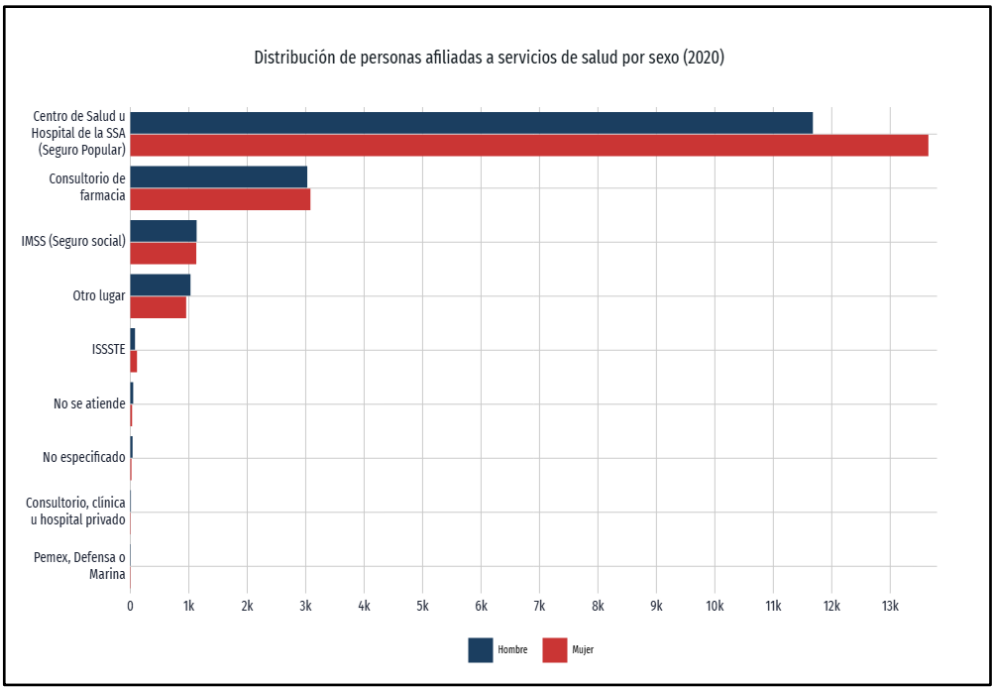


Figura IV.35. Servicios de Salud

SALARIOS Y POBLACION OCUPADA

La población ocupada en Querétaro en el primer trimestre de 2025 fue 1.19M personas, siendo inferior en 1.75% al trimestre anterior (1.21M ocupados).
El salario promedio mensual en el primer trimestre de 2025 fue de $3.99k MX siendo superior en $181 MX respecto al trimestre anterior ($3.81k MX). * Los datos visualizados corresponden a la entidad federativa de Querétaro, dado que no hay representatividad a nivel de municipio

1.19M POBLACION OCUPADDA 2025-T1 59.9% formales - 40.1% informales
$3.99k MX Salario promedio mensual 2025-T1 $4.24k MX formal - $3.61k MX informal

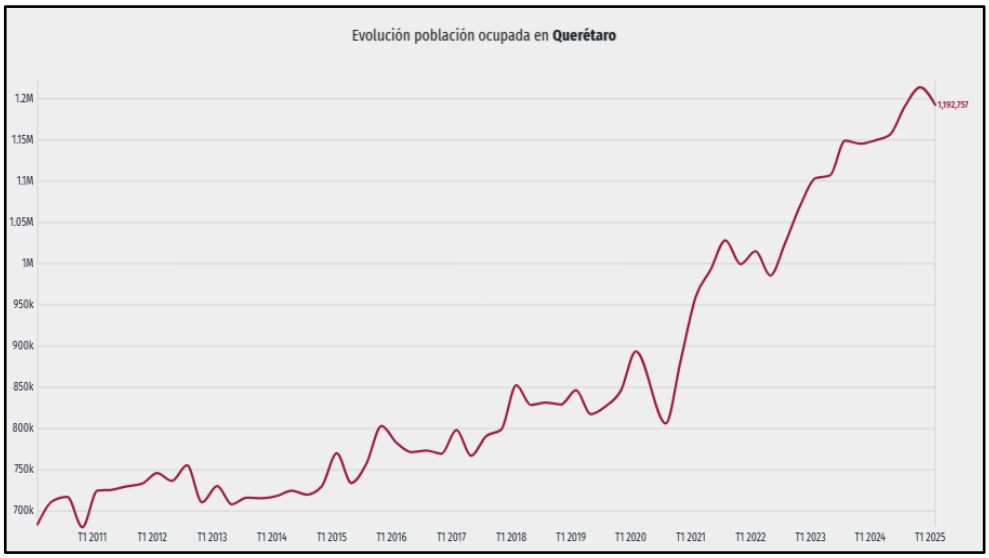


Figura IV.36. Población ocupada

En primer trimestre de 2025,**Querétaro** tuvo 1,192,757 ocupados.
Las ocupaciones con más trabajadores durante el primer trimestre de 2025 fueron Empleados de Ventas, Despachadores y Dependientes en Comercios(77.6k),Comerciantes en Establecimientos (50.8k) y Trabajadores Domésticos(40.1k)

Fuente:
https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/huimilpan?occupationMetrics=workforceOption&peaSelector=unemployedOption&roomSelector=roomOption&totalGenderSelector=genderOption&totalAndInformalJob=totalOption

IV. 3.1.4 PAISAJE

El paisaje se denomina de acuerdo a Gómez Orea, D (1999) como la expresión externa y perceptual del medio. De manera particular para la zona de estudio, el paisaje está representado por un sistema topográfico de ladera, la condición paisajística se destaca entre la gran superficie agrícola ya que el área forestal del predio de estudio, se encuentra en la unidad ambiental a la cual pertenece.
Este importante elemento del medio ambiente natural, entendido como un conjunto que aglutina toda una serie de características del medio físico.

Unidades de paisaje Aunque se considera que Huimilpan pertenece a la llamada "Región Centro" del estado (SEDESU, 2007) junto con los municipios de Querétaro, El Marqués y Corregidora, lo cierto es que la parte central y el Sur del municipio comparten muchas características naturales, económicas y culturales con Amealco y la parte Sur de Pedro Escobedo, dado que se encuentran dentro de lo que tradicionalmente se denomina Sierra Queretana o Sierra de Amealco. La parte más norteña del municipio, tiene afinidades con el bajío en el que se encuentra la capital estatal, por lo que se considera aquí que pertenece a otra región: la de los Bajíos Queretano y de La Noria. Por último, algunas áreas de lomeríos y pie de monte al noreste del municipio, son afines al llamado Llano de San Juan – Amazcala



Figura IV.37. Paisaje

Fuente POEL Huimilpan

Visibilidad: La ubicación del predio no se encuentra privilegiada en este aspecto ya que a partir del sitio del proyecto, solo es posible apreciar la zona agrícola y urbana.

IV.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

ESTRUCTURA DEL SISTEMA.

En el área del proyecto, el sistema ambiental, entendido éste como la interacción entre sus componentes bióticos y abióticos, el medio socioeconómico, y tomando como base la descripción que de éstos se hace en los apartados anteriores, presenta la siguiente estructura.

En lo concerniente al medio ambiente natural, el área del proyecto está situada en una zona cuyo paisaje corresponde al sistema morfológico denominado sierra de laderas tendidas con lomeríos lo que confiere a la región una topografía moderada, de manera particular el proyecto se ubica sobre una superficie cuyas características topográficas están determinadas por un relieve constituido por un sistema de lomerío que sobresale entre el valle de Querétaro, en este sistema de lomerío resalta la mayor elevación de la zona denominado cerro "El Cimatario" sin embargo a partir del predio se obstruye la visibilidad de este sistema ambiental ya que desde el sitio del proyecto solo es posible observar un continuo de estructuras urbanas. Por la condición topográfica del predio permite que el agua de lluvia tienda a escurrir por un escurrimiento intermitente.

Respecto al uso actual del suelo, es de señalarse que en el área del proyecto no se hace uso de la vegetación con fines comerciales, ya que se considera no apta para el aprovechamiento forestal maderable planificado.

Por lo que respecta al aspecto socioeconómico, cabe señalar que por encontrase el predio dentro de la zona urbana de la ciudad de Querétaro, colindando con zonas habitacionales, es compatible el desarrollo del proyecto, además de que contribuirá al desarrollo económico del municipio, así como a su crecimiento planificado.

ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES RELEVANTES Y/O CRÍTICOS

En el sistema ambiental descrito en el apartado que antecede y dadas sus características ya anotadas, se infiere solamente la presencia de componentes relevantes y que son:

Vegetación:- En todo sistema ambiental, este factor es de importancia obvia por su valor intrínseco en el mantenimiento y equilibrio de dicho sistema en el cual interactúa muy estrechamente con otros factores como son suelo, agua, fauna, aire, microclima y en consecuencia en la calidad de vida de los miembros de las comunidades. En el sitio del proyecto, este componente ambiental en lo general constituido por vegetación perturbada como consecuencia de la presión ejercida por la actividad humana de la zona, al encontrarse en una zona netamente urbana.

Medio socioeconómico.- Es éste el otro componente relevante, dada la estrecha relación que mantiene con su entorno o medio ambiente natural; en este sentido, puede deducirse que no existe una correlación entre la perturbación que presenta el predio en sus componentes y su aprovechamiento, ya que estas acciones se han llevado a cabo desde antes que el promovente adquiriera esta superficie, sin que ello represente un medio de rentabilidad económica actual.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

La superficie del proyecto actualmente no se encuentra sometida a producción alguna que de manera planificada implique el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y que permita hacerlo rentable bajo los usos

de suelo que hoy mantiene, por el contrario a través de los años ha estado sometida a una presión derivada de su ubicación dentro de una zona urbana.

Una condición particular del predio es que la superficie forestal se encuentra asociada a una serie de barreras que impiden el desarrollo de componentes asociados al recurso forestal.

La zona de influencia del proyecto está caracterizada por la presencia de grandes áreas urbanas, vialidades y terrenos sin una vocación definida, lo que genera un ecosistema completamente modificado donde prácticamente ha sido suprimida la unidad ambiental a la que el predio perteneció.

Motivado por las circunstancias antes expuestas el promovente ha proyectado la urbanización del predio con la finalidad de obtener una mayor rentabilidad económica, agregando elementos que permitan mejorar la estructura ambiental del predio, pero sobre todo que el proyecto además de generar una derrama económica muy importante, generará una serie de empleos temporales y contribuye a la oferta de suelo de uso urbano y comercial.

ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Considerando el grado de interrelación que tendrá el Proyecto, con las distintas variables ambientales, el área de influencia se ha dividido en: directa e indirecta; con esta división tendremos una mayor comprensión y facilidad de análisis de la situación ambiental del proyecto dentro de la zona donde se ubica. De acuerdo a lo anterior la superficie del área de influencia es la siguiente

Tabla IV.22: Áreas de influencia del proyecto

Área de influencia	Superficie en hectáreas
Directa	1.2053764606
Indirecta	9.4311791386



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR SIN RIESGO, POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES.

Proyecto: Desarrollo Habitacional "Reserva La Noria Noria", Mpio. de Huimilpan, Qro.

Capítulo V.

Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

De conformidad con el Inciso O) del artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, respecto del proyecto Desarrollo Habitacional "Reserva La Noria", Mpio. de Huimilpan, Qro.

Elaborado por: MPL José Noé Silva Olvera

Mayo de 2026

CONTENIDO

		Pág.
V.1	**Identificación de Impactos ----------**	5
V.1.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales----------	7
V.2	**Caracterización de los impactos ----------**	16
V.2.1	Indicadores de Impacto ----------	17
V.3	**Valoración de los impactos----------**	19
V.4	**Conclusiones----------**	27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	DESCRIPCIÓN	Pág.
V.1	Etapas de desarrollo del proyecto	6
V.2	Significado de símbolos para el llenado de la matriz cuantitativa	13
V.3	Criterios de evaluación de impacto	15
V.4	Criterios para la clasificación de impactos	17
V.5	Descripción de los impactos	17
V.6	Indicadores de impacto identificados en cada medio	18
V.7	Tipo de impacto por etapa	20
V.8	Tipo de impactos identificados	22
V.9	Importancia de los impactos	24
V.10	Sumatoria de Importancia del impacto	26

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfica	DESCRIPCIÓN	Pág.
V.1	Universo de impactos identificados	20
V.2	Impactos benéficos identificados en cada etapa	21
V.3	Impactos adversos identificados en cada etapa	21
V.4	Clasificación de impactos adversos	23
V.5	Clasificación de impactos benéficos	23
V.6	Importancia de los impactos	24
V.7	Importancia de los impactos benéficos	25
V.8	Importancia de los impactos adversos	25
V.9	Importancia por tipo de impacto	26

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para realizar la identificación de posibles impactos se consideró el Medio y el Factor Ambiental susceptible a ser afectado durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto.

Considerando que los Impactos Ambientales se definen como los efectos que produce una acción sobre el medio y la mayoría de estos son el resultado de las acciones humanas, se clasificaron como benéficos o adversos para el medio o para alguno de los componentes del medio.

Por otra parte, la identificación de impactos es un proceso a través del cual se busca detectar cuáles de las actividades asociadas al proyecto producen alteraciones a las características de los factores, componentes y/o atributos ambientales y predecir si dichos cambios ejercen un efecto positivo o negativo en el medio correspondiente.

Los indicadores de impacto son los componentes ambientales de los sistemas presentes en la zona de estudio, es decir son los elementos, cualidades o procesos del entorno del proyecto, y que pueden ser de carácter positivo o negativo.

Para el presente proyecto se consideraron los indicadores de impacto mostrados en la Tabla V.2, así como las acciones correspondientes a cada factor evaluado.

Las actividades del proyecto fueron agrupadas en tres grandes etapas, siendo importante mencionar que la identificación de impactos se llevó a cabo para cada una de las etapas.

- **Preparación de sitio**
- **Construcción**
- **Operación**

La etapa de abandono de sitio, no se consideró, dado que no se trata de un proyecto que se prevea abandonar, dado que se trata de lotes residenciales los que constituyen el proyecto.

Tabla V.1 Etapas de desarrollo del proyecto
Actividad
Actividades durante la PREPARACIÓN del sitio
a) Delimitación de áreas sujetas a CUSTF
b) Señalización de vegetación a remover
c) Rescate de vegetación nativa de todo el predio
d) Mantenimiento de vegetación nativa que incluye; riegos, podas, fertilización, control de plagas y enfermedades.
e) Colecta de mantillo para usarlo en el área de restauración
f) Rescate y reubicación de vegetación nativa rescatada
g) Rescate y reubicación de fauna silvestre previo al desmonte
h) Desmonte
i) Despalme del suelo
j) Rescate de fauna silvestre durante el despalme
Actividades durante la CONSTRUCCIÓN del proyecto
k) Trazo del proyecto, nivelación y compactación
l) Lotificación e introducción de servicios
m) Rescate de fauna silvestre durante la etapa de construcción
0) Riegos de auxilio a la vegetación reubicada
p) Control de plagas y enfermedades a la vegetación reubicada
q) Protección contra incendios
r) Supervisión ambiental
Operación del Proyecto
s) Funcionamiento del fraccionamiento "Reserva La Noria".
Abandono del Proyecto
t) Obras de estabilización y restauración.
u)Entrega de informe final

Para realizar la identificación de posibles impactos se consideró el Medio y el Factor Ambiental susceptible a ser afectado durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto.

Considerando que los Impactos Ambientales se definen como los efectos que produce una acción sobre el medio y la mayoría de estos son el resultado de las acciones humanas, se clasificaron como benéficos o adversos para el medio o para alguno de los componentes del medio.

Por otra parte, la identificación de impactos es un proceso que a través del cual se busca detectar cuáles de las actividades asociadas al proyecto producen alteraciones a las características de los factores, componentes y/o atributos ambientales y predecir si dichos cambios ejercen un efecto positivo o negativo en el medio correspondiente.

V.1.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

El proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto, tendrá efectos positivos y negativos de proporción local. Este proyecto lleva implícitas las actividades de desmonte y despalme generando un cambio de las condiciones bióticas y abióticas de la superficie delimitada para la ejecución de la actividad que se han señalado, la modificación de la estructura vegetal actual traerá consigo la aparición de impactos en el ecosistema presente, afectando principalmente al suelo, aire y la flora, consecuentemente impactará también en el paisaje. Las actividades de desmonte y despalme representan en este caso la remoción de la cubierta vegetal, así como la remoción de la capa de suelo a través del despalme, teniendo como consecuencia la perdida de horizontes que sustentan el ecosistema actual.

De manera general, al tomar como base el aspecto socioeconómico se ha determinado que el proyecto presenta una valoración positiva, considerando principalmente que se generarán empleos directos e indirectos, se mejora sustancialmente el intercambio de actividades comerciales, se incrementa de manera excepcional el valor del suelo al incorporarle como valor agregado el uso urbano, sin embargo, es de resaltar que para lograr los beneficios socioeconómicos que han sido enunciados se tendrán impactos ambientales motivados por las acciones que implica el cambio de uso de suelo, los principales impactos se derivan de la modificación de la estructura vegetativa y del suelo, aunque en descargo de los impactos negativos, se produce un beneficio directo en diversos componentes del medio ambiente de algunas áreas del terreno, las cuales recibirán vegetación y el suelo proveniente del despalme mejorando sustancialmente las características edáficas.

A continuación, se describen las diferentes etapas en las que se dividirá el proyecto y que se tomaran en cuenta para evaluar los impactos positivos y negativos, definiendo las medidas de mitigación más adecuadas.

PREPARACIÓN DEL SITIO

El proyecto generará un efecto global negativo de mediano plazo, principalmente sobre los componentes del ecosistema presente, entre los que se destaca la afectación del suelo y la vegetación, los cuales serán impactados de manera directa por las acciones de desmonte y despalme, los impactos que se han identificado en esta etapa son los siguientes:

HIDROLOGÍA (AGUA):
Los efectos producidos por las acciones de desmonte, despalme y construcción sobre los recursos hidrológicos, se presentan principalmente por el incremento de los escurrimientos superficiales a partir de que es modificada la estructura edáfica y vegetativa; las diferencias en el incremento de la escorrentía se deben principalmente a que el agua que se retenía por

el suelo y la vegetación, ahora escurrirá de manera directa, modificando el esquema de evapotranspiración que de manera general se realizaba en el conjunto predial. La condición climatológica de la zona genera una evapotranspiración potencial muy alta por lo que el volumen de agua que satura los poros del suelo básicamente se evapora o se pierde por evapotranspiración, es decir en condiciones naturales el proceso de evapotranspiración en el conjunto predial a urbanizar se observa que es alto. El proceso de infiltración está influido por la pendiente del terreno, la pendiente de la superficie constituye un factor importante al favorecer la escorrentía superficial, no se retiene el agua de lluvia y por tanto el proceso de infiltración es muy reducido.

ATMOSFERA (AIRE):
Los impactos adversos para este componente ambiental son los generados por la alteración de la cubierta vegetal y de la terrestre, así como por la operación de maquinaria y equipo, acciones que tendrán efectos negativos sobre la calidad del aire y el microclima, dada la función reguladora que la vegetación tiene dentro de la unidad ambiental en la que se encuentra, además se tendrá emisión de gases, partículas, y ruidos, el efecto sin embargo es moderado, parcial ya que se circunscribe al área del proyecto y por realizarse las actividades al aire libre, las emisiones se dispersan rápidamente.

SUELO:
Por el tipo de proyecto que se pretende realizar, consistente en el acondicionamiento de una superficie de terreno para ser destinado a la instalación de un proyecto de desarrollo urbano de tipo habitacional campestre, el suelo, es el componente donde los impactos generados adquieren los valores de importancia más elevados, teniendo lugar los efectos que se ubican en este rango y son:

- Alteración de la cubierta terrestre (despalme). Estas acciones al incidir directamente en la capa de suelo, conllevan a su remoción, propiciando erosión, alteración de sus características físicas, como son textura, estructura y permeabilidad, la pérdida de los horizontes y en consecuencia del perfil y la modificación de la topografía en el área impactada, lo que tiene como consecuencia la perdida en ocasiones de la estabilidad del suelo; es previsible reducir el impacto por la pérdida del suelo que será removido, puesto que el perfil que lo sustenta será utilizado en parte para la formación de la capa edáfica que servirá como soporte de las áreas verdes.
- Alteración de la cubierta vegetal (desmonte), incidirá en forma negativa en los componentes orgánicos del suelo al reducir de manera sensible la fuente de origen de éstos, es de extensión parcial e irreversible, se verá afectada también su estabilidad al ser removido el recurso forestal, aunque debe decirse que el efecto puede ser mitigable en cierto grado con las acciones que se implementarán como el rescate de vegetación.
- Movimiento de maquinaria y equipo. El movimiento de la maquinaria y equipo va implícito a cada una de las acciones que impactarán al recurso suelo (control de desperdicios, desmonte y despalme) dentro de la etapa de preparación del sitio, este movimiento originará compactación del suelo, es posible que tenga influencia

también en el desarrollo de procesos erosivos y modifique la estabilidad de los suelos, la intensidad es baja, ya que se dará principalmente sobre las áreas que posteriormente sufrirán compactación para preparar la cimentación de la obra civil, su extensión es puntual y el efecto reversible.

- Generación de residuos. Para evitar impactos al exterior, todos los residuos provenientes del desmonte y despalme serán extraídos del predio y llevados a sitios especializados, excepto parte del suelo que contiene la capa orgánica el cual servirá para mejorar el sustrato de las áreas verdes; sus principales efectos moderadamente negativos se tendrán en la alteración de la geomorfología y/o topografía, perfil y horizontes, así como en las características físicas del suelo en las áreas que los reciban, aunque debe considerarse a este impacto como positivo a mediano plazo cuando el material orgánico del suelo removido se haya integrado a los espacios receptores o bien si es que contribuye en la restitución de perfiles perdidos por el aprovechamiento de materiales pétreos.

FLORA:

El elemento ambiental más afectado es la cubierta vegetal, ya que la realización del proyecto implica necesariamente la remoción de la vegetación presente, el impacto que se generará tiene efectos locales puntuales, puesto que se evidencia una fragmentación total del ecosistema lo que ha producido la alteración de diversos componentes y la modificación de otros factores del entorno, perdiéndose en parte la continuidad de los procesos naturales que en el conjunto predial se realizaban. Con el cambio de uso de suelo, la remoción de la vegetación no deja de tener un impacto considerable puesto que se reduce el componente vegetativo en la zona donde se ubica el proyecto; debe observarse como positivo el hecho de que las especies forestales con presencia relevante, serán reubicadas antes de dar inicio con las actividades de cambio de uso de suelo.

FAUNA:

Los efectos en cuanto a éste recurso natural serán negativos pero mitigables, puede considerarse que las barreras existentes y la población misma en conjunto han provocado la fragmentación de esta unidad ambiental; al paso de los años redujeron sensiblemente la presencia de fauna silvestre sobre todo la de tipo terrestre (mamíferos y reptiles); aún con esta alteración sufrida es de esperarse que algunos ejemplares de fauna silvestre se hayan adaptado a estas nuevas condiciones de su hábitat fracturado, sobre todo tratándose de la avifauna, por lo tanto durante la etapa de preparación del sitio estas especies verán afectado su medio de vida, principalmente con aquellas actividades como son la remoción de la cubierta vegetal y del suelo.

MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO.

En términos generales, los impactos generados por el proyecto, serán positivos y en beneficio principalmente de los habitantes de toda la región, sobre todo por la derrama económica originada por un flujo de inversión privada que será constante durante el tiempo que se ha solicitado para realizar el cambio de uso de suelo, los impactos sociales y económicos repercuten de manera positiva en la población por la generación de empleos

que traen consigo, en el ingreso per cápita y en el incremento del consumo que se produce cuando también se aumentan los niveles de circulante, mejorando sensiblemente la economía local y regional.

PAISAJE:
El proyecto generará efectos negativos en el paisaje actual de la superficie por impactar ya que se modificaría el escenario natural o paisajístico, al sufrir alteraciones en los componentes de flora y suelo principalmente, los cuales a su vez tienen una relación directa con la expresión escénica que tiene lugar en cualquier ecosistema forestal, en este sentido, los impactos generados aunque de naturaleza difícil de calificar, se les asignó un carácter negativo en virtud de las alteraciones que el proyecto traerá consigo, los efectos son irreversibles puesto que la obra es de carácter permanente pudiendo mitigarse en parte con las acciones de recuperación del entorno con la inserción de áreas verdes, aunque por la condición expresa de la superficie, se puede percibir que el área no cuenta con las condiciones adecuadas que le confieran utilidad por este concepto debido principalmente a la modificación que han sufrido sus componentes a lo largo del tiempo, además la zona de influencia se encuentra completamente modificada percibiéndose un fuerte crecimiento de la mancha urbana.

CONSTRUCCIÓN

HIDROLOGÍA (AGUA):
Los efectos negativos se darán principalmente en la disminución de la capacidad de retención de humedad y aumento de escurrimientos superficiales ya que la estructura urbana implicará la formación de una capa casi impermeable, lo que ocasionará incremento parcial en el índice de escorrentía superficial.

ATMÓSFERA (AIRE):
Los impactos adversos para este factor son los generados por la operación de la maquinaria y equipo, así como por la realización de excavaciones y perforaciones; consisten en emisión de gases, partículas, y ruidos, el efecto es moderado, se circunscribe al área del proyecto y por realizarse las actividades al aire libre se dispersan rápidamente.

SUELO:
En la etapa anterior, los impactos negativos por las acciones de cambio de uso de suelo, se dieron en el componente suelo, definido como "la capa más superficial de la corteza terrestre, en la cual encuentra soporte la cubierta vegetal"; para dar paso a la obra civil, es necesario que la capa de suelo haya sido removida e incorporada en parte a la superficie donde se construirán las áreas verdes urbanas, es por ello que en esta etapa los impactos se observarán en los perfiles que le subyacen a la capa orgánica.
Los impactos al subsuelo se presentan cuando se realizan los cortes y excavaciones con la finalidad de dar forma y nivel a la plantilla o plataforma de soporte de la obra civil, además será necesario incorporar materiales granulares los cuales llevarán consigo un proceso de

compactación, lo que trae como consecuencia que se origine un sellamiento parcial del subsuelo por la acumulación de volúmenes de tepetate.

LAS ACCIONES DE IMPACTO Y LOS EFECTOS IDENTIFICADOS SON:

*Movimiento de maquinaria y equipo***.** Originará compactación del subsuelo, la intensidad es baja, ya que se dará principalmente sobre áreas que ya no presentan suelo como consecuencia de la actividad de despalme, su extensión es puntual y el efecto reversible.

Sellamiento del suelo (nivelaciones). La incorporación de materiales de escasa permeabilidad como el tepetate que van a soportar la edificación de la obra civil y vialidades, deben mantener una compactación del 95%, con esta acción evidentemente se reducirá la permeabilidad del suelo, teniendo un impacto moderado en términos de la condición litológica que se subyace.

Generación de residuos. Aunque no se proyecta este impacto de manera extensiva en esta etapa, es importante mencionarlo ya que en cada una de las acciones realizadas se utilizarán materiales que pueden generar residuos, sus principales efectos moderadamente negativos se tendrán en la generación de fragmentos de concreto y otros materiales de construcción como trozos de hierro, su extensión es puntual y el área afectada se considera solo la del proyecto, siendo los efectos reversibles ya que al término de la construcción serán retirados de dicha superficie para ser trasladados a depósitos especiales.

FLORA:

En esta etapa, los impactos son moderados, toda vez que el impacto principal se dio en la etapa de preparación del sitio al remover la mayor parte de la cubierta vegetal, por lo que en la etapa de construcción se afectará principalmente la vegetación herbácea no removida en la etapa anterior, los efectos son mitigables y reversibles en el mediano y largo plazo al incorporar a la estructura urbana áreas verdes a donde será reubicada la vegetación previamente rescatada durante la preparación del sitio.

FAUNA:

Considerando que previamente a la etapa de construcción se realizó el desmonte y despalme de la superficie del proyecto, es previsible que la fauna ya se hubiera desplazado a las áreas que se localizan en los terrenos ubicados al norte del predio, por lo que los impactos son moderados de intensidad baja y pudieran presentarse por atropellamiento de ejemplares de fauna que se encuentren en pleno desplazamiento provocado por el movimiento de vehículos o bien por la cacería o captura que pudiera llevarse a cabo en los terrenos de las inmediaciones, provocada por la presencia de los trabajadores de la construcción; la permanencia del efecto es temporal y su extensión es parcial al circunscribirse al área del proyecto.

PAISAJE:

El proyecto generará efectos negativos en el paisaje actual del área impactada y estarán dados principalmente por la ejecución de la obra civil que implica el establecimiento de la estructura urbana, la cual en su conjunto dará origen a un cambio de las condiciones actuales.

El efecto puede ser mitigable al adicionar áreas verdes de manera armónica a la zona urbana.

MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO.

En esta etapa es donde se presenta el mayor flujo de recursos económicos derivados de una inversión privada, por ello en términos generales, los impactos que se generan serán positivos y en beneficio principalmente de los habitantes de esta zona y de los participantes directos en el proyecto, sobre todo por la derrama económica e inversión que la obra ocasionará.

Estos efectos trascienden al ámbito local y tienen repercusión a nivel regional y nacional, toda vez que, dentro del proceso de construcción, se verán beneficiadas otras ramas de la economía como son la industria de la construcción, del sector industrial, manufacturero y de servicios.

Uno de los impactos positivos para los inversionistas y que repercute en la calificación del proyecto, es el incremento que se otorga al valor del suelo, cuando se modifica su condición natural, al pasar a formar parte de una zona urbana.

Con relación a la calidad de vida, seguridad y salud de los pobladores del área por la generación de ruidos y emisiones de polvos a la atmósfera, los efectos serán de importancia moderada, además de que se presentan únicamente al momento de la realización de las actividades que las originan por lo que su permanencia es temporal.

OPERACIÓN

Los impactos negativos en esta etapa se darán en la calidad del aire como consecuencia de la circulación de vehículos, lo que propiciará la emisión de gases, sin embargo, el impacto es moderado ya que su intensidad es baja, su extensión es puntual, la permanencia del efecto es fugaz y es reversible en el corto plazo; la generación de residuos sobre todo los domésticos impactarán en la modificación de la calidad del aire por el desprendimiento de partículas, siendo su extensión puntual y de baja intensidad.

El agua pudiera tener impactos por la generación de residuos sólidos y líquidos, los primeros pudiendo contaminar los escurrimientos superficiales mediante su dispersión y los desechos líquidos constituidos principalmente por la generación de aguas residuales, pueden tener efecto en la contaminación de drenes y depósitos subterráneos, su extensión es puntual y de baja intensidad ya que los desechos sólidos domésticos serán transportados para su confinamiento al relleno sanitario municipal y las aguas residuales serán canalizadas a la planta de tratamiento que será construida para atender las necesidades del proyecto urbano.

La valoración final de los impactos ocasionados en esta etapa resulta ser positiva en términos generales, adjudicada principalmente al aspecto económico y humano, por los beneficios que traerá consigo el desarrollo urbano.

HIDROLOGÍA (AGUA):

Los efectos negativos se darán principalmente en el aprovechamiento de agua subterránea a través de pozo autorizado por la Conagua, para el servicio de demanda de agua potable en el fraccionamiento, las descargas de aguas residuales de las residencias que serán

dirigidas a la planta de tratamiento de aguas residuales, la disminución de la capacidad de retención de humedad y aumento de escurrimientos superficiales ya que la estructura urbana implicará la formación de una capa casi impermeable, lo que ocasionará incremento parcial en el índice de escorrentía superficial.

ATMÓSFERA (AIRE):
Los impactos adversos para este factor son los generados por el incremento en el tráfico vehicular; consisten en emisión de gases, partículas, y ruidos, el efecto es bajo, se circunscribe al área del proyecto y por realizarse las actividades al aire libre se dispersan rápidamente.

SUELO
En las etapas anteriores, los impactos negativos por las acciones de cambio de uso de suelo y la construcción se dieron en el componente suelo, definido como "la capa más superficial de la corteza terrestre, en la cual encuentra soporte la cubierta vegetal";

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para realizar la evaluación del impacto ambiental se hace uso de la Matriz de Leopold modificada, método que consiste en un cuadro de doble entrada (matriz) del tipo causa-efecto en cuyas columnas figurarán las acciones impactantes involucradas en cada etapa del proyecto y dispuestas en filas se encuentran los factores medioambientales susceptibles de recibir impactos.

Con base en la Matriz Cualitativa se realiza la valoración de los impactos para el llenado de la Matriz Cuantitativa, donde cada casilla de cruce en la matriz nos da una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado.

Por lo tanto, la importancia del impacto es pues la relación mediante la cual medimos cualitativamente el impacto ambiental en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos cualitativos, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Tabla V.2: Significado de símbolos para el llenado de la matriz Cuantitativa

Aspecto	Significado
Signo	Hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados.
Intensidad (I)	Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el

Tabla V.2: Significado de símbolos para el llenado de la matriz Cuantitativa	
Aspecto	**Significado**
	que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima
Extensión (EX)	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su graduación, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).
Momento (MO):	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_1) sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, Medio Plazo (2) y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, Largo plazo, con valor asignado (1).
Persistencia (PE):	Se refiere al tiempo que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si dura menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Permanente asignándole un valor (4).
Reversibilidad (RV):	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente Reversible, se le asigna un valor (1) o (2), según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable y toma un valor (4). Cuando el efecto es Irreversible (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (8). En el caso de ser irreversibles, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4). El tiempo de reconstrucción responderá a la ecuación t R = t rMC – t MC (tiempo de retorno a las condiciones iniciales menos tiempo de introducción de las medidas correctoras).
Sinergia (SI):	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultáneamente. Cuando una acción actuando sobre el factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Tabla V.2: Significado de símbolos para el llenado de la matriz Cuantitativa	
Aspecto	**Significado**
Acumulación (AC)	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o retirada la acción que lo genera Cuando una acción no produce acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa.
Efecto (EF)	Este atributo se refiere a la relación causa – efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.
Periodicidad (PR)	La Periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Considerando que el principal objetivo de la Evaluación de Impacto Ambiental es identificar y estimar la importancia de los impactos generados por la realización del proyecto sobre el Medio Físico, el Medio Biológico, Medio Socio-económico Y Paisaje, se hace uso de la Matriz de Leopold ya que permite mediante la Matriz Cualitativa identificar los impactos benéficos o adversos, mientras que la Matriz Cuantitativa permite evaluar numéricamente cada uno de los impactos presentes en cada etapa del proyecto, dando como resultado un análisis completo de los factores involucrados en dicho proyecto.

Tabla V.3: Criterios de Evaluación de Impacto			
Naturaleza		**Intensidad (I) (Grado de Destrucción)**	
- Impacto beneficioso - Impacto perjudicial	+ -	- Baja	1
		- Media	2
		- Alta	4
		- Muy alta	8
		- Total	12
Extensión (EX) (Área de influencia)		**Momento (MO) (plazo de manifestación)**	
- Puntual	1	- Largo plazo	1
- Parcial	2	- Medio Plazo	2
- Extenso	4	- Inmediato	4
- Total	8	- Crítico	(+4)
- Crítica	(+4)		

Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)		**Reversibilidad (RV)**	
- Fugaz	1	- Corto Plazo	1
- Temporal	2	- Medio Plazo	2
- Permanente	4	- Irreversible	4
Sinergia (SI) (Regularidad de manifestación)		**Acumulación (AC) (Incremento progresivo)**	
- Sin sinergismo (simple)	1	- Simple	1
- Sinérgico	2	- Acumulativo	4
- Muy sinérgico	4		
Efecto (EF) (Relación causa-efecto)		**Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)**	
- Indirecto (secundario)	1	- Irregular o aperiódico y discontinuo	1
- Directo	4	- Periódico	2
		- Continuo	4
Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		**Importancia (I)**	
- Recuperable de manera inmediata	1	**I = + (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR +**	
- Recuperable a medio plazo	2		
- Mitigable	4		
- Irrecuperable	8		

V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

La acción siguiente es el cálculo de la ***Importancia del impacto (I),*** es decir la importancia del efecto de una acción sobre el factor ambiental.

La importancia del impacto es representada por un número que se deduce mediante la aplicación de la siguiente fórmula en función del valor asignado a los símbolos considerados.

$$I = + (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Por lo tanto, la importancia del impacto es pues la relación mediante la cual medimos cualitativamente el impacto ambiental en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos cualitativos, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

La aplicación de la fórmula para el cálculo de la importancia del Impacto toma valores entre 13 y 100.

Una vez realizado el cálculo de la **importancia de los impactos** con base en la Matriz Cuantitativa, se clasifican los impactos bajo el siguiente criterio:

Tabla V.4: Criterio para la clasificación de Impactos		
Valor de importancia del impacto		Se clasifican como
1	**Inferiores a 25**	**Irrelevantes**
2	Entre **25 y 50**	**Moderados**
3	Entre **50 y 75**	**Severos**
4	**Superiores a 75**	**Críticos**

V.2.1 INDICADORES DE IMPACTO

Tabla V.5: Descripción de Impactos	
Factor Ambiental	**Descripción del Impacto**
Agua	El agua se usa para las actividades realizadas durante las diferentes etapas del proyecto y en los servicios a lo largo de la vida útil del proyecto, el agua es obtenida de pozo, después de su uso, debe ser tratada sea por particulares o por el Municipio. Por lo que el impacto al agua es poco significativo.
Aire	En este rubro se tiene que el impacto es por la generación de emisiones contaminantes de gases tóxicos a la atmósfera en las etapas de desarrollo del proyectos, debido a la utilización de maquinaria que cuenta con un motor de combustión interna similar al que usa cualquier vehículo de uso urbano así como en la operación el uso de vehículos por los propietarios finales en el fraccionamiento, por lo que tampoco se considera como un impacto significativo, estos equipos se mantendrán bajo supervisión para que se les aplique su mantenimiento oportunamente y no rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas. Aunado a ello la generación de partículas suspendidas se generará en todas las etapas del proyecto, por el movimiento de maquinaria y equipo, movimiento de materiales pétreos y erosión eólica. Otro impacto al aire será por la emisión de ruido, pero se considera que no ejercerá un efecto significativo por los niveles que se usan y dado que parte de las colindancias del proyecto son áreas sin ocupación.
Suelo	El impacto al suelo será moderado principalmente por las actividades de despalme y desmonte, en el cual se removerá tanto la vegetación, como la cubierta se suelo vegetal y se modificara la estructura del suelo a distintos niveles, el impacto será por posibles derrames de hidrocarburos de la maquinaría usada en el proyecto y por la dispersión de residuos.

Tabla V.5: Descripción de Impactos	
Factor Ambiental	**Descripción del Impacto**
Flora	El impacto a la flora será moderado y puntual a la zona del predio se generará en las actividades de desmonte en el cual se removerá la vegetación de gran parte del predio, sin embargo, se atenuará, dado que se tiene prevista una zona donde se recuperará suelo vegetal y se rescataran ejemplares para ser colocados en esta área de rescate.
Fauna	El impacto a la fauna será moderado y puntual a la zona del predio, principalmente se afectará por el desplazamiento y perdida del hábitat en el predio, las actividades iniciales están encaminadas a ahuyentas a los ejemplares de fauna silvestre aun a los de lento desplazamiento.
Paisaje	El impacto al paisaje será moderado y puntual al predio en todas las etapas del proyecto, mismo que beneficiará con el área de rescate de flora.
Socio económico	Los empleos, las actividades de Redes de Servicios, Salud Pública, Economía Local, Economía Regional y el Favorecimiento de la competitividad se incrementan con el proyecto, dado que se ofertan los productos, tanto local como regionalmente, también se benefician los prestadores de servicio y proveedores de la planta, dado brindan materias, primas bienes y servicios para que la planta pueda operar en las mejores condiciones y se benefician las economías local y regional.

Es importante mencionar que los indicadores de impacto son los componentes ambientales de los sistemas presentes en el proyecto, es decir son los elementos, cualidades o procesos del entorno del proyecto, y que pueden ser de carácter positivo o negativo.

Para el presente proyecto se consideraron los siguientes indicadores de impacto, así como las acciones correspondientes a cada factor evaluado

Tabla V.6: Indicadores de Impacto Identificados en cada Medio			
Acciones por proceso			
Medio	**Factor**		**Componente**
Medio Físico	Hidrología	Corrientes Superficiales	Disponibilidad
			Variaciones flujo de corriente
			Drenaje
			Alteraciones del fondo o bordo
			Calidad del agua
			Usos
		Subterrá-neas	Calidad del agua
			Usos
			Nivel freático
			Recarga del Acuífero
	Atmósfera		Nivel de partículas suspendidas totales
			Visibilidad
			Nivel de ruido
			Emisión de gases tóxicos
			Calidad

	Suelo	Características Fisicoquímicas
		Grado de erosión
		Estructura del suelo
		Uso potencial
Medio Biológico	Flora	Cubierta vegetal
		Barreras arbóreas
		Especies protegidas
		Especies de interés comercial
	Fauna	Corredor ecológico
		Migración-Desplazamiento de especies
		Eliminación de habitad
		Especies protegidas
		Especies de interés comercial
Medio Económico		Empleos
		Redes de servicios
		Salud pública
		Economía local
		Economía Regional
		Favorecimiento de la competitividad
Paisaje		Relieve y características topográficas
		Apariencia visual y calidad

V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Como puede observarse en la **Matriz Cualitativa** y en la **Matriz Cuantitativa** y como ya se ha mencionado, las actividades del proyecto se agruparon en dos etapas ubicadas en forma horizontal, se realizó la identificación de impactos, así como la asignación de valores a cada uno de los mismos para identificar así su importancia y magnitud, obteniéndose las matrices mostradas en el Anexo correspondiente, **Matriz Cualitativa y Matriz Cuantitativa**

En las Matrices se observa la interacción de los factores ambientales con las 2 etapas del proyecto y sus acciones correspondientes, obteniéndose así un universo de **962 impactos probables**, de los cuales se identificaron **362 impactos en total.**

De los **362** impactos identificados y de acuerdo al carácter beneficioso o perjudicial que presentaron cada uno de ellos se identificaron **137 impactos adversos y 225 impactos benéficos** permaneciendo el resto de las interacciones evaluadas sin relación alguna.

Impactos Adversos identificados: 137

Impactos Benéficos identificados: 225

Total, de Impactos identificados: 365

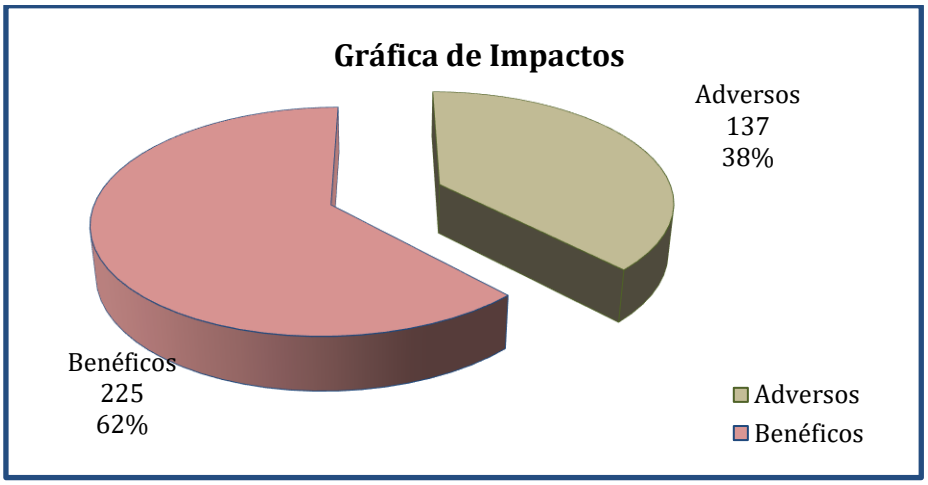


Gráfico V. 1 Universo de impactos identificados

Del Universo de Impactos identificados como benéficos y adversos éstos se distribuyen por etapas del desarrollo del proyecto de la siguiente manera:

Tabla V.7: Tipo de Impacto por Etapa			
Etapa	**Benéficos**	**Adversos**	**Sumatoria**
Preparación del sitio	61	60	**121**
Construcción	99	62	**161**
Operación	65	15	**80**
TOTAL	**225**	**137**	**362**

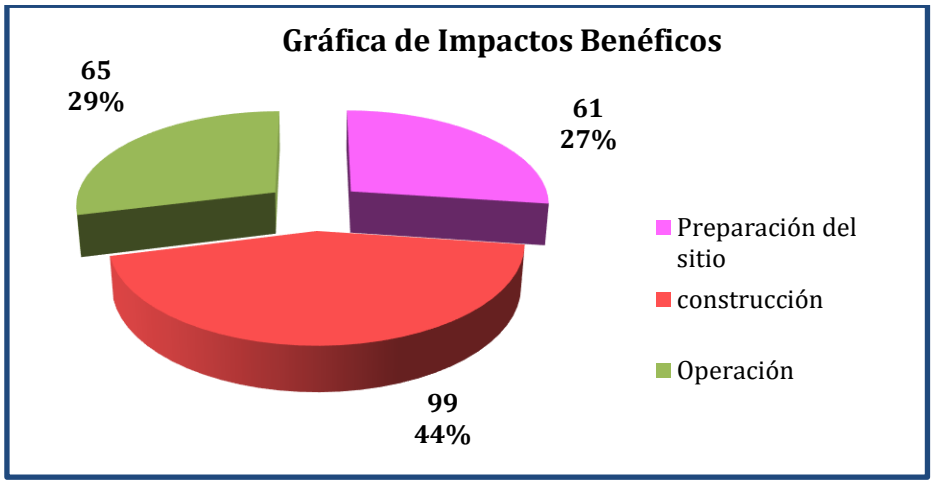


Gráfico V. 2 Impactos benéficos identificados en cada etapa

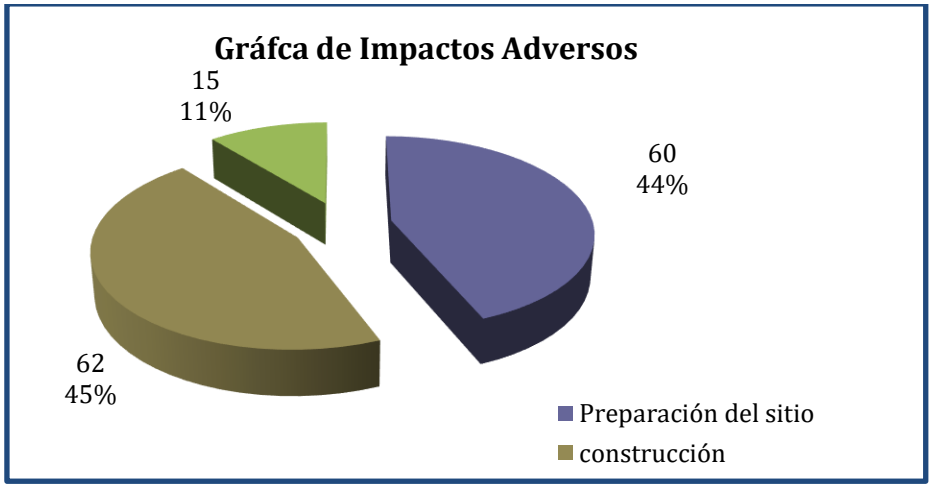


Gráfico V. 3 Impactos adversos identificados en cada etapa

Clasificación de Impactos de acuerdo con el valor de Importancia:

Aplicando el criterio para calcular el valor de importancia presente de cada impacto se identificaron y se clasificaron como **irrelevantes, moderados y severos** para cada una de las etapas que involucra el proyecto.

Fórmula aplicada:

$$I = + (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Una vez aplicada la fórmula anterior se identificó el número de impactos que son irrelevantes, moderados o severos; en el caso que nos ocupa solo se presentaron impactos irrelevantes y moderados, mostrándose los resultados a continuación:

Tabla V.8: Tipo de impactos identificados

Tipo de Impacto	**Irrelevantes**			**Moderados**			**Severos**
	Benéficos	Adversos	Suma	Adversos	Benéficos	Suma	Suma
Preparación del sitio	57	60	**117**	4	0	**4**	0
Construcción	87	62	**149**	12	0	**12**	0
Operación	4	13	**17**	61	2	**63**	0
TOTAL	**148**	**135**	**283**	**77**	**2**	**79**	**0**
Total Porcentaje	40.89	37.29	78.18	21.27	0.55	21.82	0

De la tabla anterior podemos observar que del universo de impactos identificados el **78.18%** corresponden a **Impactos Irrelevantes,** quedando un 21.82**%** representado por Impactos **Moderados**. Encontrándose un **40.89%** de impactos **Irrelevantes Benéficos** y un **37.29%** que representa los impactos **Irrelevantes Negativos**; así como un **21.27%** perteneciente a impactos **Moderados Adversos** y **0.55%** de impactos **Moderados Benéficos**; en lo referente a los **impactos severos** éstos no se presentaron.

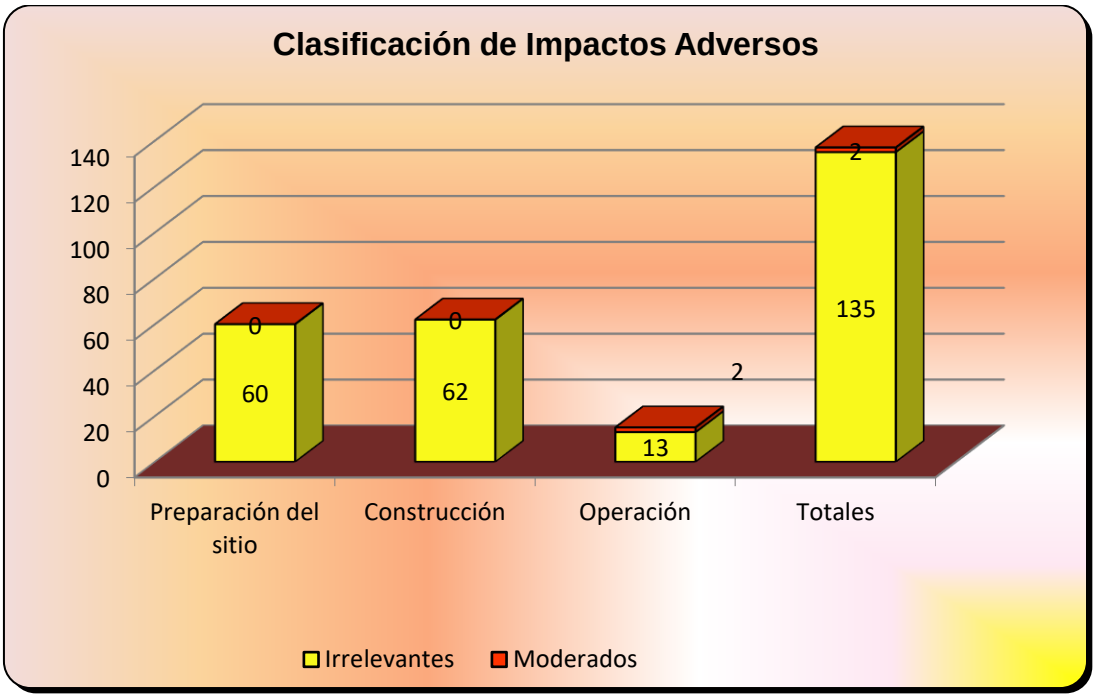


Gráfico V. 4. Clasificación de impactos adversos

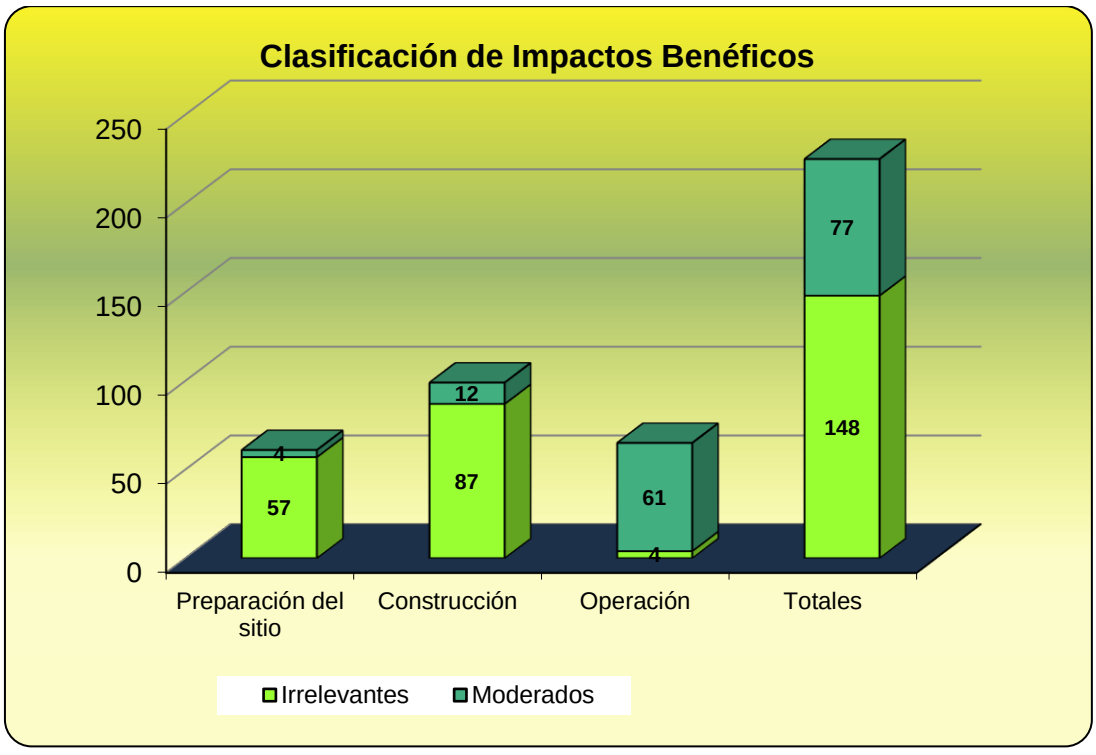


Gráfico V. 5. Clasificación de impactos benéficos

Valor global del impacto

El valor global del impacto ambiental se obtiene mediante la sumatoria de todos los impactos identificados y seleccionados: **VIGIA** = Σ VIi

Tabla V.9: Importancia de los Impactos

Etapas	Tipo de Impacto		Sumatoria
	Benéfico (+)	Adverso (-)	
Preparación del sitio	1375	-972	**403**
Construcción	2216	-1632	**584**
Operación	1735	-282	**1453**
TOTAL	**5326**	**-2886**	**2440**

De acuerdo con la tabla el valor de importancia global de impactos adversos y benéficos obtenidos es:

VIGIA adv= -2886

VIGIA ben = 5326

Quedando las gráficas de la siguiente manera:

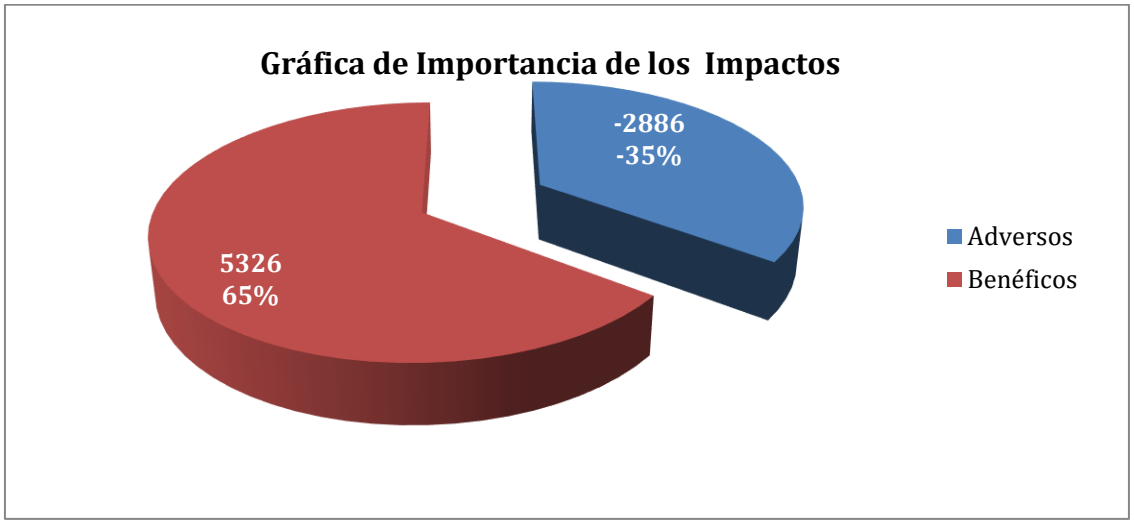


Gráfico V. 6. Importancia de los impactos

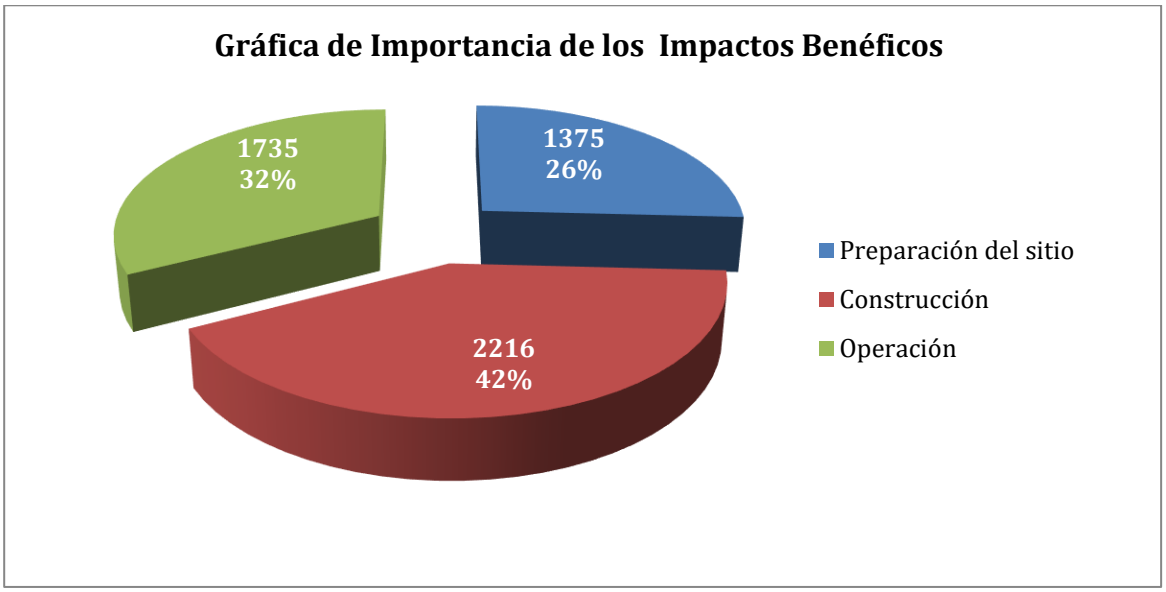


Gráfico V. 7. Importancia de los impactos benéficos

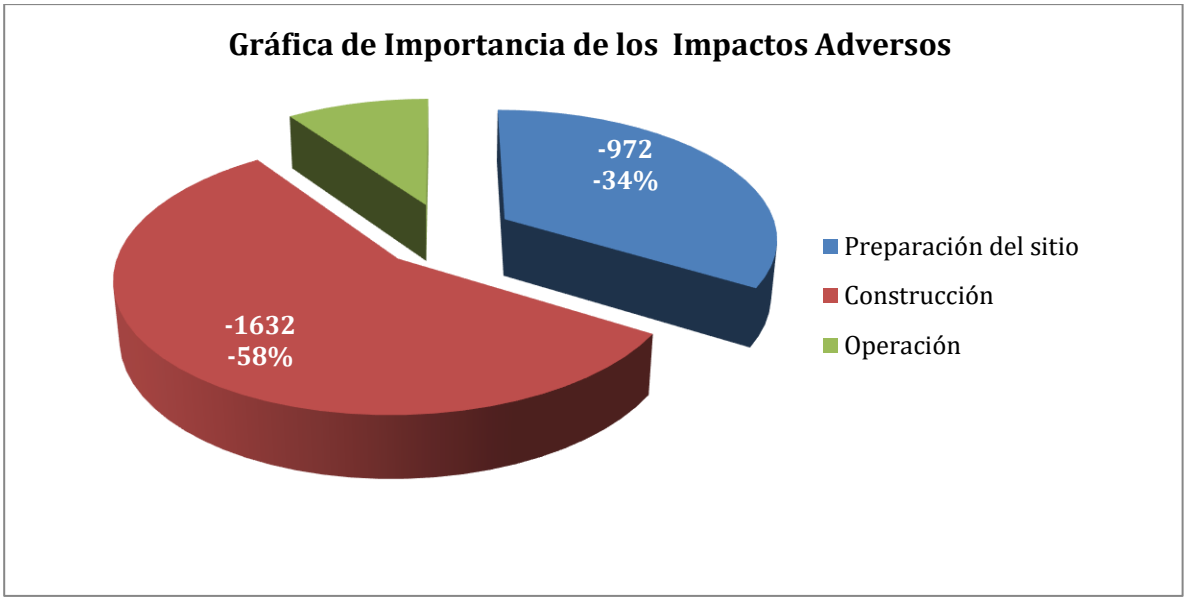


Gráfico V. 8. Importancia de los impactos adversos

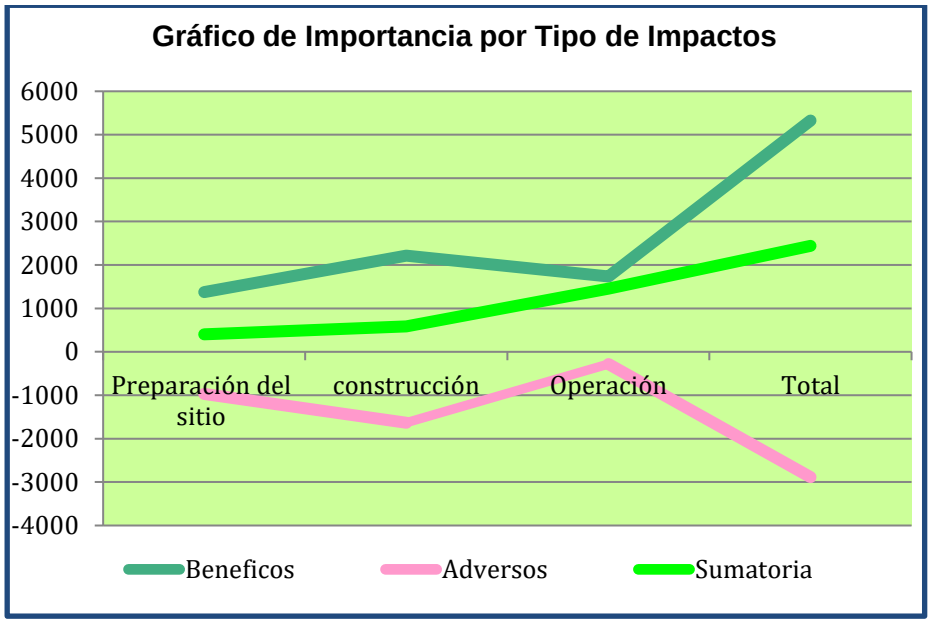


Gráfico V. 9. Importancia por tipo de impacto

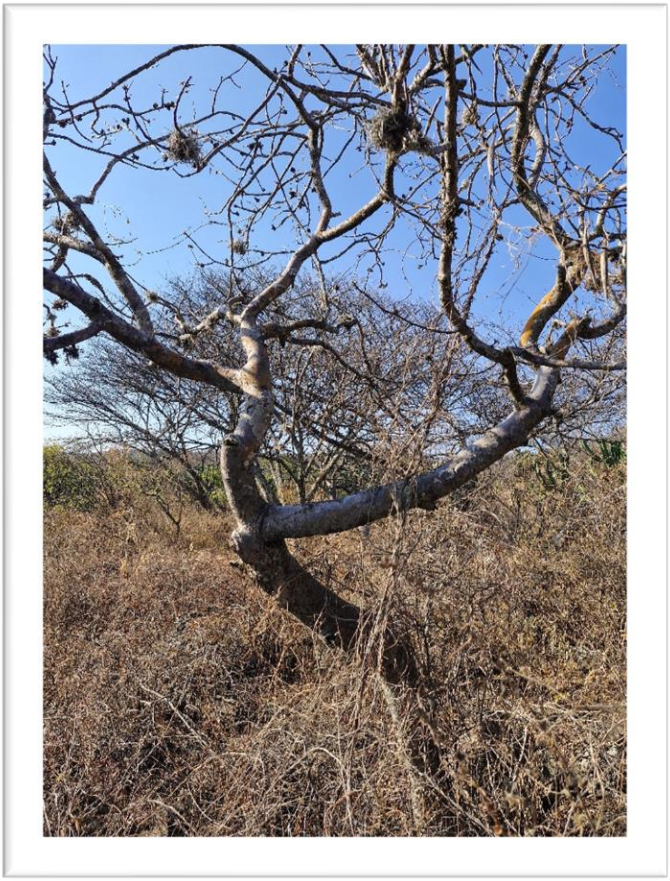
Tabla V.10: Sumatoria de Importancia del Impacto	
Etapas	**Totales**
Preparación del sitio	403
Construcción	584
Operación	1453
TOTAL	**2440**

El balance de los impactos adversos y benéficos resulta en el impacto global:

VIGIA= 2440

V.4 CONCLUSIONES

El resultado del VIGIA (Valor de Importancia Global del Impacto Ambiental) es un indicador obtenido realizando las sumatorias correspondientes de acuerdo con la importancia mostrada por los impactos en cada una de las etapas para el desarrollo del presente proyecto; al respecto y considerando que el valor resultante es positivo, es importante mencionar que éste muestra que los beneficios obtenidos superarán a los impactos adversos inherentes en el desarrollo del mismo; siendo también importante considerar que los impactos negativos identificados se presentaran principalmente durante la construcción del proyecto, lo cual se aplicarán todas las medidas de protección ambiental que se describen en este documento, así como cualquier otra medida que las autoridades consideren pertinente.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR SIN RIESGO, POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES.

Proyecto: Desarrollo Habitacional "Reserva La Noria Noria", Mpio. de Huimilpan, Qro.

Capítulo VI.

Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.

De conformidad con el Inciso O) del artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, respecto del proyecto Desarrollo Habitacional "Reserva La Noria", Mpio. de Huimilpan, Qro.

Elaborado por: MPL José Noé Silva Olvera

Mayo de 2026

CONTENIDO

Pág.

VI. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales --------- 5

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental ---------- 5

VI.2 Programa de vigilancia ambiental ---------- 14

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)---------- 17

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	DESCRIPCIÓN	Pág.
VI.1	Medidas de Mitigación de los Impactos Ambientales ----------	5
VI.2	Medidas de Mitigación Construcción ----------	6
VI.3	Medidas de Mitigación Operación ----------	8
VI.4	Medidas Preventivas de los Impactos Ambientales ----------	9
VI.5	Medidas de Prevención Construcción ----------	11
VI.6	Medidas de Prevención Operación y Mantenimiento ----------	13
VI.7	Programa de vigilancia ambiental ----------	16

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	DESCRIPCIÓN	Pág.
VI.1	Esquema del proceso de vigilancia ambiental ----------	15

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

Tabla VI.1 Medidas de Mitigación de los Impactos Ambientales.

Actividad	Componente ambiental	Impacto	Medida de mitigación **preparación del sitio**
Desmonte y despalme	Hidrología	Modificación del drenaje superficial	Se evitarán azolvamientos por arrastre de partículas de suelo en los drenes que concentran los escurrimientos aguas abajo del terreno y que puedan modificar el curso de las corrientes.
	Suelo	Compactación del suelo y modificación de los niveles de permeabilidad	Aun cuando el área de cambio de uso de suelo no presenta condiciones geológicas que favorezcan la permeabilidad, se ejecutarán acciones para mejorar la retención de humedad en el suelo, como el establecimiento de áreas verdes, que entre otras funciones podrán contribuir en inducir la infiltración del agua retenida.
	Hidrología		Escarificación de todos los espacios que muestren evidencias de compactación al concluir el despalme y que de acuerdo al proyecto se destinen como áreas abiertas, con la finalidad de mejorar los niveles de humedad y permeabilidad del suelo.
	Suelo	Erosión	Conservación de un volumen total de la capa orgánica de suelo que será adicionada a las áreas verdes del proyecto, este volumen de tierra se podrá obtener de los terrenos que se encuentran más cercanos a las áreas verdes.
	Suelo	Modificación del relieve	No mitigable
	Paisaje	Modificación del paisaje	No mitigable, sin embargo, se reduce el impacto con la incorporación de áreas verdes y espacios con vegetación nativa que se establecerán dentro del polígono total que ocupa el proyecto de desarrollo urbano.
	Atmosfera	Generación de polvos y partículas	Mantener húmedas las terracerías por donde circulan los vehículos de carga, adicionar lonas para cubrir el material transportado por vehículos de carga.
	Flora	Remoción de la vegetación (pérdida de productividad,	Se rescatará y reubicará vegetación

		estructura, composición)	
	Fauna	Destrucción de hábitat, Perturbación y Desplazamiento de fauna	Se deberá incorporar una brigada de trabajo para inducir el desplazamiento de la fauna silvestre, con recorridos de este a oeste durante 8 días continuos antes de iniciar con el desmonte en las áreas que hayan sido delimitadas para esta actividad, en caso de encontrar sitios de anidación se suspenderán las actividades hasta que se cumpla el ciclo reproductivo. En el caso de encontrarse especies de lento desplazamiento como los reptiles, se aplicarán técnicas para el rescate y translocación de los ejemplares.
	Medio Socioeconómico	Mejoramiento del medio socioeconómico	Este impacto es positivo, sí consideramos que para realizar las actividades relacionadas a la preparación del sitio se requiere de un flujo de capital privado, trayendo consigo beneficios económicos a través de la generación de empleos directos e indirectos.

Tabla VI.2 Medidas de Mitigación Construcción.

ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN **CONSTRUCCIÓN**
Excavación y nivelación **(Obras de drenaje, alcantarillado, vialidades, preparación para edificación**)	Hidrología	Modificación del drenaje superficial	Extracción del material de cortes y excavaciones para depositarlo en sitios de tiro autorizados
	hidrología		Se evitarán azolvamientos por arrastre de partículas de suelo en los drenes que concentran los escurrimientos aguas abajo del terreno y que puedan modificar el curso de las corrientes.
	Hidrología	**alcantarillado, vialidades, preparación**	Las obras para regular los escurrimientos superficiales provocados por el proyecto se realizarán considerando la superficie total de urbanización, por lo que el gasto

Tabla VI.2 Medidas de Mitigación Construcción.			
ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN **CONSTRUCCIÓN**
Excavación y nivelación (Obras de drenaje,		**para edificación)**	hidráulico correspondiente a la superficie de cambio de uso de suelo deberá ser regulada.
	Suelo	Erosión	Se evitarán azolvamientos por arrastre de partículas de suelo en los drenes que concentran los escurrimientos aguas abajo del terreno y que puedan modificar el curso de las corrientes.
	Suelo	Alteración de la estabilidad del suelo por cortes del terreno	Construcción de plataformas y terraplenes para estabilizar las áreas de desplante del proyecto de construcción.
	Suelo	Compactación del suelo	En caso de ser necesario, escarificación de todos los espacios que muestren evidencias de compactación al concluir el despalme y que de acuerdo con el proyecto se destinen como áreas abiertas, con la finalidad de mejorar los niveles de humedad y permeabilidad del suelo.
Obra civil	Suelo	Alteración de perfiles por la acumulación de desechos derivado de las actividades de construcción	Retirar todos los residuos de la construcción, principalmente concreto y derivados del acero, disponiéndolos en lugares adecuados.
	Hidrología	Modificación de la calidad del suelo y agua por contaminación.	Las aguas residuales provenientes del desarrollo urbano serán canalizadas a alguna Planta de Tratamiento de Aguas Residuales sea Municipal o privada.
Construcción del desarrollo urbano habitacional	Medio Socioeconómico	Mejoramiento del medio socioeconómico	Este impacto es positivo, sí consideramos que para realizar las actividades relacionadas a la etapa de construcción se requiere de una fuerte inversión privada, trayendo consigo beneficios económicos a través de la generación de empleos para las comunidades, incrementando el nivel de consumo con repercusión directa para el sector comercio de la zona, se introducen servicios urbanos, incremento de circulante, se incrementa el valor del suelo urbano.

Tabla VI.3 Medidas de Mitigación Operación.			
ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN **OPERACIÓN**
Desarrollo habitacional y comercial (Incremento de la población, flujo vehicular, ocupación de vivienda a partir de la construcción del desarrollo urbano)	Suelo	Contaminación del suelo y agua	Confinar en el relleno sanitario municipal, los desechos domésticos que se produzcan a partir de la puesta en operación del desarrollo urbano habitacional campestre.
	Hidrología		Operación del drenaje sanitario interno para canalizar las aguas residuales a alguna Planta de Tratamiento de Aguas Residuales sea Municipal o privada.
	Atmósfera	Contaminación acústica	Se deberá establecer un reglamento interno del desarrollo para controlar los niveles de ruido por escapes de automotores, el cual debe cumplir con las NOM aplicables.
	Atmósfera	Contaminación del aire	Se deberá establecer un reglamento interno del desarrollo para controlar los niveles de emisión de contaminantes de los vehículos que circulen a su interior, el cual debe cumplir con las NOM aplicables.
	Atmósfera	Alteración de la circulación	Se deberá establecer un reglamento interno del desarrollo para controlar el desplazamiento de los vehículos que circulen a su interior.
Operación y mantenimiento	Medio Socioeconómico	Mejoramiento del medio socioeconómico	Este impacto es positivo si consideramos que las actividades relacionadas a la operación y mantenimiento del desarrollo urbano generarán empleos para las personas que las ejerzan.
	Medio Socioeconómico	Mejoramiento de infraestructura	Impacto positivo al mejorarse las condiciones de vida de la población que resida en este desarrollo

Tabla VI.4 Medidas Preventivas de los Impactos Ambientales			
ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	**PREPARACIÓN DEL SITIO** **MEDIDA DE PREVENCIÓN**
Desmonte y despalme	Hidrología	Contaminación de corrientes y cuerpos de agua	Evitar los servicios de maquinaria y equipo dentro del área del proyecto.
			Disponer de recipientes (contenedores con capacidad de 200lts) en el frente de trabajo anual de acuerdo al cronograma de actividades, para almacenar de manera temporal los residuos sólidos urbanos producidos por los trabajadores.
			Incorporar al área de trabajo, sanitarios móviles (letrinas), en número de 1 por cada 12 trabajadores.
			Los residuos con características CRETI, deberán manejarse conforme lo indica la LGPGIR y su Reglamento, para lo cual deberá contratarse una empresa especializada para su retiro.
	Atmosfera	Contaminación por gases de combustión	Servicio de mantenimiento continúo (De acuerdo a la bitácora), para la maquinaria y equipo dando cumplimiento a la NOM-045-SEMARNAT-1996.
	Atmósfera	Contaminación Acústica	La maquinaria y equipo deberán de cumplir con las NOM que estandarizan los niveles que debe de cumplir el equipo de trabajo.
	Suelo	Alteración de perfiles por acumulación de residuos	Retiro de todos los residuos provenientes del desmonte y despalme para ser confinados en sitios de disposición final que estén autorizados.
	Hidrología	Modificación del drenaje superficial	Conservación de un volumen total de la capa orgánica de suelo que será adicionada a las áreas verdes.
	Flora y suelo	Erosión	El desmonte y despalme deberá realizarse en forma escalonada de acuerdo con el avance de los procesos constructivos.
	Flora y suelo		El desmonte y despalme deberá realizarse preferentemente en la época de estiaje para evitar arrastre de partículas.
	Suelo	Compactación de suelos	Evitar el movimiento de maquinaria fuera del área del proyecto y en aquellos espacios donde no se edificará estructura urbana, los cuales se tengan considerados como área abierta.

Tabla VI.4 Medidas Preventivas de los Impactos Ambientales			
ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	**PREPARACIÓN DEL SITIO** **MEDIDA DE PREVENCIÓN**
Desmonte y despalme	Atmósfera	Generación de polvos y partículas	Riego diario de terracerías por donde circulan los vehículos de carga
	Atmósfera		Todos los vehículos con carga deberán ser cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas.
	Atmósfera	Remoción de la vegetación (pérdida de productividad, estructura, composición)	Retiro de los residuos del material combustible que pueda provocar incendios forestales, debiendo depositarlo en bancos de tiro autorizados.
Desmonte y despalme	Atmósfera		Construcción y mantenimiento de una brecha corta fuego de 2 metros de ancho sobre la colindancia del predio que anualmente se intervenga, con la finalidad de prevenir incendios forestales. El objetivo es que se prevenga hacia el resto del conjunto predial donde aún permanece la vegetación forestal, el avance de algún incendio forestal que pudiera presentarse en aquellas áreas donde se concentra el personal participante del proyecto y que por consecuencia pudieran estar propensos al desarrollo de incendios forestales. La brecha corta fuego se abrirá solo dentro de la poligonal que cubre la superficie autorizada para el cambio de uso de suelo.
	Flora		Implementación de una capacitación para la prevención de incendios forestales por cada año que dure la instalación del proyecto urbano.
	Flora		Instalación de letreros en la periferia de cada una de las áreas que se intervengan con mensajes alusivos a la protección de la flora y fauna
Desmonte y despalme	Fauna	Destrucción de hábitat, Perturbación y Desplazamiento de fauna	Evitar la cacería, captura o cautiverio de la fauna silvestre, permitiendo en todo momento la libre movilidad.
	Fauna		Para las aves, el periodo de reproducción, gestación/incubación y abandono del nido se da de junio a julio, por lo que preferentemente se debe evitar el desmonte en este período, en caso contrario deberán implementarse las técnicas de rescate previstas para estos casos.

Tabla VI.4 Medidas Preventivas de los Impactos Ambientales			
ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	**PREPARACIÓN DEL SITIO** **MEDIDA DE PREVENCIÓN**
	Fauna		Antes de realizar cualquier acción de despalme deberá realizarse una adecuada inspección para detectar áreas de anidación, reproducción o refugio, evitando los trabajos en esta superficie hasta en tanto se cumpla el ciclo reproductivo. Deberán implementarse las técnicas de rescate establecidas para estos casos.
	Fauna		Instalación de letreros en la periferia de cada fracción de terreno que se incorpore al CUSTF con mensajes alusivos a la protección de la fauna silvestre
	Suelo, Flora y Fauna		Vigilancia continua para evitar la extracción, sin autorización, de los recursos naturales (suelo, flora y fauna), dentro de las áreas que mantengan vegetación.

Tabla VI.5 Medidas de Prevención Construcción.			
ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	**MEDIDA DE PREVENCIÓN** **CONSTRUCCIÓN**
	Hidrología	Modificación del drenaje superficial	Extracción del material de cortes y excavaciones para depositarlo en bancos de tiro autorizados
	Hidrología		Conservación de la capa orgánica que será adicionada a las áreas verdes retirándola de las áreas naturales de escurrimiento
	Suelo	Erosión	Extracción del material de cortes y excavaciones para depositarlo en sitios de tiro autorizados evitando la dispersión de partículas.
	Suelo		La urbanización de la superficie despalmada se realizará en forma inmediata y de acuerdo con lo planeado, para evitar que los espacios abiertos queden expuestos a los diversos factores climáticos.
	Hidrología	Contaminación de las aguas superficiales por	Incorporar recipientes en el frente de trabajo, para el almacenamiento temporal de desechos de ingesta de los trabajadores.

Excavación y nivelación	Hidrología	incorporación de materiales y desechos	Los residuos con características CRETI, deberán manejarse conforme lo indica la LGPGIR y su Reglamento, para lo cual deberá contratarse una empresa especializada para su retiro.
	Hidrología		Evitar los servicios preventivos de la maquinaria y equipo dentro de la superficie del proyecto.
	Hidrología		Incorporar al área de trabajo sanitarios móviles (letrinas), en número de 1 por cada 12 trabajadores
	Hidrología		Abastecimiento de combustible para la maquinaria y equipo por medio de pipa tanque (marimba) protegiendo el suelo para evitar derrames de combustible.
Obra civil	Suelo	Generación de residuos derivados de la incorporación de materiales de construcción	Retirar todos los residuos de la construcción, principalmente concreto y derivados del acero, disponiéndolos en lugares adecuados.
Operación de maquinaria y equipo	Atmósfera	Contaminación acústica	La maquinaria y equipo deberán de cumplir con las NOM que estandarizan los niveles que debe de cumplir el equipo de trabajo.
	Atmósfera	Contaminación del aire	Deberán realizarse servicios preventivos a la maquinaria y equipo de manera continua, de acuerdo con lo señalado por la NOM-045-SEMARNAT-1996.

Tabla VI.6 Medidas de Prevención Operación y Mantenimiento.			
ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	**MEDIDA DE PREVENCIÓN** **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**
Desarrollo habitacional y comercial (Incremento de la población, flujo vehicular, ocupación de vivienda a partir de la construcción del desarrollo urbano)	Hidrología y Suelo	Contaminación del suelo y agua	Establecer un sistema de recolección de los residuos originados en el desarrollo urbano.
	Hidrología y Suelo		Las aguas negras serán conducidas a alguna planta de tratamiento y por ningún motivo se permitirá la descarga sin control de aguas contaminadas o de cualquier otro elemento que tienda a modificar la calidad de los cuerpos de agua o manto freático.
	Flora y Fauna	Afectación de flora y fauna	
	Flora y Fauna		Desplegar una serie de avisos para la protección de las especies forestales que serán reubicadas

.

VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas. Incluye la supervisión de las medidas propuestas para prevenir, mitigar y compensar los impactos ocasionados por la ejecución de la obra, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar su cumplimiento además de las correcciones y los ajustes necesarios.

Con base en las medidas de mitigación propuestas para cada una de las etapas del proyecto, se realizará el seguimiento para verificar en qué medida se cumplen las propuestas correctoras y decidir sobre la necesidad o no de adoptar nuevas medidas hacia el futuro, o corregir las existentes.

El PVA se elabora desde la perspectiva y el conocimiento de la actividad generadora del impacto y del medio con el que interacciona.

Los principales puntos objeto de la vigilancia serán, los siguientes:

1. La introducción correcta y el grado de eficacia de las medidas precautorias, protectoras, correctoras y compensatorias de los impactos ambientales detectados;
2. La medida de otros impactos no previstos y de posterior aparición a la ejecución del proyecto, sean consecuencia o no de las medidas correctoras;
3. El responsable directo de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación será el promovente del cambio de uso de suelo y en seguida le corresponderá a cada empresa contratada aplicar las medidas correspondientes de acuerdo con el trabajo que ejecute;
4. El seguimiento y vigilancia del cumplimiento de dichas medidas y del programa de vigilancia estará a cargo del Promovente durante las etapas de preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono. Así mismo, el responsable técnico tendrá la obligación de presentar los informes correspondientes del cumplimiento de condicionantes de la MIA a la SEMARNAT y PROFEPA.

Para llevar a cabo el programa de vigilancia ambiental, se contempla que exista al menos una persona (debido a la dimensión y características del proyecto) que se encargue de realizar las inspecciones, registrar las observaciones e interpretarlas en una segunda etapa. Para lograrlo:
El Supervisor Ambiental de Obra (SAO) debe tener la autoridad para hacer indicaciones al residente de obra o encargado de coordinar los movimientos de personal, vehículos y maquinaria, de manera que pueda prevenir o corregir acciones que no se hayan contemplado y/o que afecten ambientalmente la zona.

Las inspecciones

El SAO realizará inspecciones sistemáticas durante todas las etapas del proyecto, llenando los formatos de información. La intención de la inspección es registrar la información de cómo se están realizando las actividades en torno al tema ambiental, por lo que además de los formatos, se recomienda que el SAO lleve una bitácora donde tome nota de actividades realizadas y obras monitoreadas.

Los reportes

El SAO elaborará un reporte que cubra un periodo de tiempo en el que se hayan registrado actividades importantes en proporción a la dimensión de la obra. Se recomienda que se realice cada semana. En este reporte se incluirá un vaciado en síntesis de la información recuperada en las inspecciones, una valoración sobre el grado en que las actividades de la obra han cumplido las medidas de prevención, corrección y mitigación.

El reporte deberá ser entregado al promovente y a la contratista, con la finalidad de mantener informado al promovente del estado ambiental en la obra, atender observaciones y que las partes se involucren también en la vigilancia ambiental.

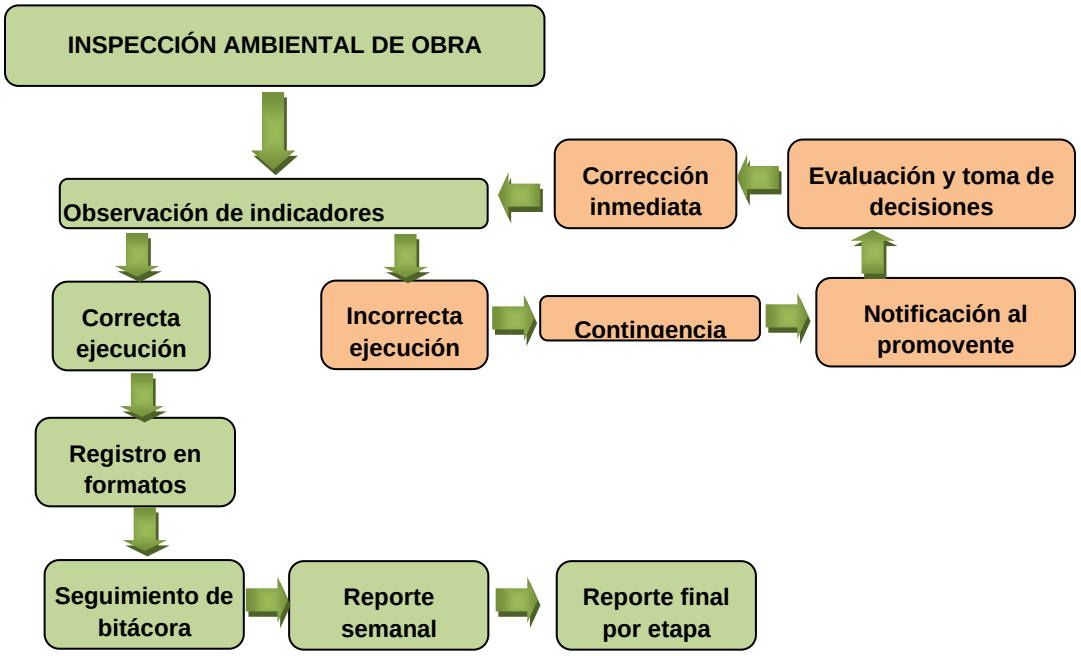


Figura VI.1. Esquema del proceso de vigilancia ambiental.

Tabla VI.7. Programa de vigilancia ambiental			
Etapa	**Actividad**	**Frecuencia de verificación**	**Evidencia de cumplimiento**
Preparación	Colocar contenedores para el depósito de residuos sólidos urbanos	Diaria	Fotografías y contrato de confinamiento
	Proporcionar sanitarios portátiles	Semanal	Fotografías y contrato de servicio

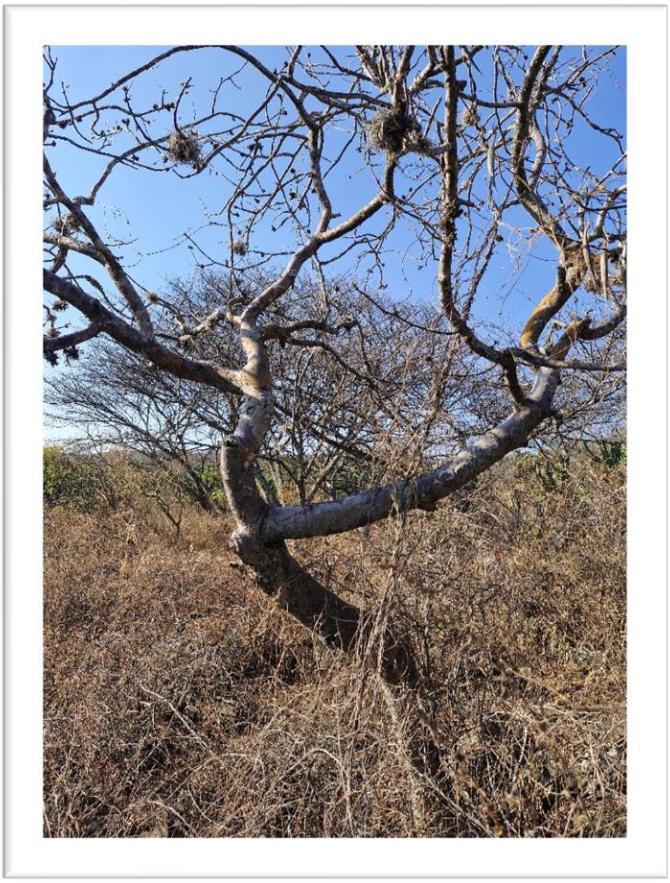
Tabla VI.7. Programa de vigilancia ambiental			
Etapa	**Actividad**	**Frecuencia de verificación**	**Evidencia de cumplimiento**
	Disposición de los residuos del desmonte y despalme en bancos de tiro autorizados	Diaria	Contrato y autorización de tiro
	Servicios continuos para el mantenimiento de la maquinaria y equipo	Semestral	Bitácora de servicio
	Humedecer terracerías para evitar la formación de polvos	Diaria	Fotografías y contrato de abastecimiento de agua (de preferencia tratada)
	Colocar lonas en vehículos de carga	Diaria	Fotografías
Construcción	Confinar el material de cortes en sitios planos	Semanal	Fotografías
	Colocar contenedores para el depósito de residuos sólidos urbanos	Diaria	Fotografías y contrato de confinamiento
	Proporcionar sanitarios portátiles	Diaria	Fotografías y contrato de arrendamiento
	Servicios continuos para el mantenimiento de la maquinaria y equipo	Semestral	Bitácora de servicio
	Humedecer terracerías para evitar la formación de polvos	Diaria	Fotografías
	Colocar lonas en vehículos de carga	Diaria	Fotografías
Operación *.	Manejo de los desechos domésticos	Diariamente	N/A

*Queda a cargo del comprador final

VI.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)

Tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas. Incluye la supervisión de las medidas propuestas para prevenir, mitigar y compensar los impactos ocasionados por la ejecución de la obra, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar su cumplimiento además de las correcciones y los ajustes necesarios.

Con base en las medidas de mitigación propuestas para cada una de las etapas del proyecto, se realizará el seguimiento para verificar en qué medida se cumplen las propuestas correctoras y decidir sobre la necesidad o no de adoptar nuevas medidas hacia el futuro, o corregir las existentes.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR SIN RIESGO, POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES.

Proyecto: Desarrollo Habitacional "Reserva La Noria Noria", Mpio. de Huimilpan, Qro.

Capítulo VII.

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

De conformidad con el Inciso O) del artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, respecto del proyecto Desarrollo Habitacional "Reserva La Noria", Mpio. de Huimilpan, Qro.

Elaborado por: MPL José Noé Silva Olvera

Mayo de 2026

CONTENIDO

Pág.

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas. --------- 3

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto ---------- 3

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación - 3

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación --- 4

VII.4 Pronóstico ambiental ---------- 4

VII.5 Evaluación de alternativas ---------- 5

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

VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

1. La cobertura vegetal del predio no mejorará pues en la actualidad se tiene impactos que la afecta principalmente la contaminación por escombro y residuos de podas.

2. El suelo y agua son dos componentes que actualmente están siendo afectados por actividades antropogénicas; principalmente las relacionadas con la construcción, ya que es muy evidente la afectación ocasionada por la disposición inadecuada de escombros, basura y desechos de podas y por la defecación al aire libre por parte de los trabajadores de la construcción.

De acuerdo a lo anterior mencionaremos que el grado de perturbación dentro del predio es grande, dada la presión que tienen los recursos antes mencionados lo que trae como consecuencia el paulatino deterioro ambiental del predio sin que nadie se haga responsable de tal afectación.

VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Por tratarse de un cambio de uso de suelo forestal, el objetivo principal es la eliminación total de la vegetación, la remoción del suelo fértil, el desplazamiento de la fauna silvestre y la disminución de la infiltración del agua; todo esto en el total del predio destinado para la; en este sentido si se ejecuta el proyecto sin medidas de mitigación se tendrán las siguientes afectaciones:

1. No se realiza el rescate de flora, fauna y suelo fértil lo que trae como consecuencia la pérdida de biodiversidad y la erosión del predio donde se establecerá el proyecto y no se enriquecen las áreas verdes con el suelo que se pueda rescatar.
2. No se establecen sanitarios portátiles para evitar la contaminación de suelo y agua
3. No se da mantenimiento a los vehículos por lo que generarán emisiones a la atmosfera
4. No se tiene el control de los residuos sólidos urbanos ni de los materiales provenientes del despalme, depositándolos en lugares no permitidos.
5. No se da tratamiento a las aguas residuales.
6. No se da manejo adecuado a los residuos, generando emisiones contaminantes y de suelo.

VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Aplicando correctamente las medidas de mitigación propuestas se obtiene lo siguiente;

1. Se realiza el rescate y reubicación de especies de flora y fauna y se asegura la permanencia de la biodiversidad, se evita la contaminación de suelo y agua por el correcto manejo y disposición de residuos urbanos y deshechos de la construcción, así como por el establecimiento de letrinas portátiles.
2. Se da mantenimiento al equipo y maquinaria para que estén dentro de los rangos permitidos de emisiones de humo y ruido.
3. Se da tratamiento a las aguas residuales lo que les permite ser reutilizadas y evitar contaminación.
4. Se da un manejo adecuado a los residuos evitando contaminación al suelo y emisiones contaminantes a la atmósfera.
5. Se generan impactos sociales positivos por la generación de fuentes de empleo y consumo de insumos y materiales de la construcción.

En este sentido se aplican medidas correctivas y de compensación que sirven de atenuante al cambio de uso de suelo propuesto, sin comprometer la biodiversidad, la infiltración de agua, la erosión del suelo y mejorando el componente socioeconómico de la zona de influencia.

VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL.

Escenario con proyecto a nivel microcuenca

Durante la etapa de construcción, los vecinos que se encuentran inmediatamente a la zona de intervención del proyecto se enfrentarán a modificaciones temporales relacionadas con la naturaleza de la obra, como la emisión de ruido y polvo derivado de las obras constructivas, así como del transporte de materiales. Las medidas preventivas, correctivas y de mitigación disminuirán las afectaciones a niveles tolerables para los vecinos.

En cuanto al pronóstico ambiental a nivel microcuenca después de instalado el Proyecto, si bien se considera que habrá un aumento en la ocupación de suelo urbano, se debe de tomar en cuenta que el área total de ocupación del Proyecto representa un porcentaje mínimo dentro de la microcuenca. Respecto al contraste que se puede generar por la urbanización mencionaremos que el proyecto se ubica al centro de la microcuenca donde se encuentra el mayor asentamiento humano y donde el paisaje es totalmente urbano, por lo que la ejecución del proyecto no contrasta cromáticamente la microcuenca.

En términos de fauna silvestre y después de la comparativa que se realizó entre la fauna del predio y la presente en la microcuenca se observa que la riqueza y abundancia son menores en el predio respecto a la microcuenca y que se propone el rescate de especies sensibles con la finalidad de que se preserve la biodiversidad y la fauna continúe su desarrollo en sitios ex situ.

En el caso de la vegetación el impacto más relevante es la perdida de cobertura vegetal en la superficie, sin embargo, es destacable mencionar que en el predio no se localizaron especies enlistadas en la NOM 059 SEMARNAT 2010. Así también se promoverá el rescate de algunas especies vegetales y se mitiguen impactos tales como la pérdida total de la vegetación nativa y la disminución de sitios de refugio y alimentación para la fauna silvestre.

Con base en las actividades que se realizarán desde la preparación del sitio hasta la operación del proyecto se observa que no se consideran actividades altamente contaminantes por lo que no afectarán la calidad del agua superficial presente en la microcuenca, ya que durante la etapa de ejecución se evitarán actividades nocivas que actualmente contaminan suelo y agua dentro del predio, por esta razón a nivel microcuenca la ejecución del proyecto no contribuirá a que sufra más afectaciones principalmente en lo referente a azolves y turbidez.

El suelo es sin duda el recurso que será totalmente afectado en la zona que ocupará la urbanización, sin embargo, como medida de mitigación parte de este suelo se usará para enriquecer las áreas verdes y el área de rescate de flora, lo que evitará que el total del recurso se envíe a bancos de tiro o se siga erosionando como sucede actualmente provocando las afectaciones a los cuerpos de agua. En general la afectación a nivel microcuenca es puntual y solo en al área que ocupará el proyecto.

VII.5. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Se indican las alternativas para el proyecto o medidas compensatorias:

Ubicación: No se tiene una alternativa de ubicación mejor o diferente, dado que se colinda con la zona urbana y se cuenta con los servicios necesarios que permiten la urbanización en el predio.

Tecnología: El método propuesto para el cambio de uso de suelo de manera paulatina es la mejor opción, si se puede comparar con la opción de retirar al inicio de los trabajos el total de la cobertura vegetal y de suelo (desmonte y despalme) y después iniciar con las actividades subsecuentes, lo que generaría que se generaran problemas de erosión y perdida de suelo.

Reducción de la superficie a ocupar: La superficie a utilizar es la contigua a la mancha urbana, se ha reducido dejando un área para rescate de flora.

Características en la naturaleza, tales como dimensiones, cantidad y distribución de obras y/o actividades.

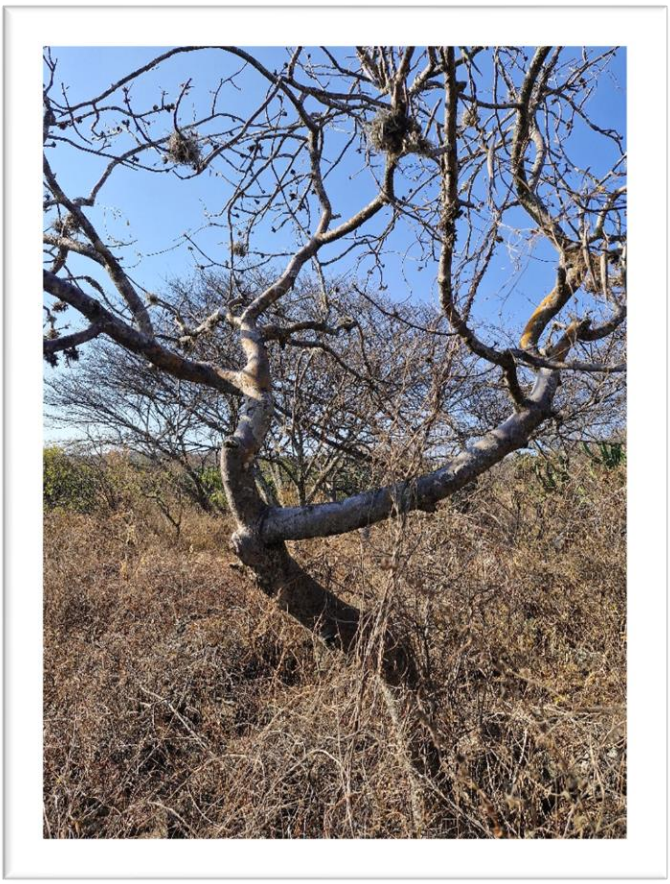
En lo referente a las características del proyecto, se mencionan en el apartado correspondiente.

Compensación de impactos significativos: Se proponen las medidas correctivas y de mitigación en el apartado correspondiente

Análisis de las alternativas y se presentarán los criterios por los que el promovente eligió la alternativa que se presenta.

Los criterios por los que se eligió esta alternativa, como se ha mencionado, el predio cuenta con afectaciones antropogénicas, por estar colindando con la mancha urbana y por esta misma razón es factible el que se tengan los servicios básicos para urbanizar el predio.

Aunado a ello, los impactos son moderados y considerando el beneficio socioeconómico que generara el proyecto y que los recursos naturales de la cuenca no tendrán una grave afectación podemos indicar que con el proyecto se generara un impacto benéfico.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR SIN RIESGO, POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES.

Proyecto: Desarrollo Habitacional "Reserva La Noria Noria", Mpio. de Huimilpan, Qro.

Capítulo VIII.

Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

De conformidad con el Inciso O) del artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, respecto del proyecto Desarrollo Habitacional "Reserva La Noria", Mpio. de Huimilpan, Qro.

Elaborado por: MPL José Noé Silva Olvera

Mayo de 2026

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

BIBLIOGRAFÍA

- Arreguín S.M.L, Cabrera L.G., Fernández N.R. et. al. 1997.- Introducción a la Flora del Estado de Querétaro.- CONCYTEQ.- Querétaro, Qro., Méx. 361p
- Bravo H.H., Sánchez-Mejorada H. -1991.- Las Cactáceas de México Vol. III.-UNAM-México.- 1a. De.
- Canter W. Larry.- Manual de evaluación de impacto ambiental. - Ed. Mc Graw Hill. Esp. 2da. Ed. 1998.
- CONESA Fernández V., Vitora.- Guía Metodológica Para La Evaluación del Impacto Ambiental. - Ed. Mundi - Prensa. Madrid, Esp. 3a. Ed.1997.
- INEGI- 2005 – Conteo de Población 2005, Resultados por localidad 2005, Información en línea.
- INEGI- 2010- Censo General de Población y Vivienda 2010, Información en línea.
- INEGI. - 1986.- Síntesis Geográfica, Nomenclator y Anexo Cartográfico del Estado de Querétaro, S. P. P. México, D. F.
- MARTÍNEZ M. 1979.- Catálogo de nombres vulgares y técnicos de plantas mexicanas. FCE, México, D.F.
- ZAMUDIO R., Rzedowski. J., Carranza E., Calderón G. 1992.- La Vegetación en el Estado de Querétaro. - CONCYTEQ, Querétaro, Qro. Méx. 1a. Ed., 92p.
- Arreguín SML, Cabrera LG, Fernández NR, Orozco LC, Rodríguez CB, Yépez BM. 1997. Introducción a la Flora del estado de Querétaro. Ed. CONCYTEQ, Primera edición. Págs. 28 y 29.
- Gutiérrez G. D., H. Luna, C. A. López, R. F. Pineda. 2007. Guía de Mamíferos del Estado de Querétaro. Universidad Autónoma de Querétaro. Primera edición. Págs. 264

LEGISLACIÓN AMBIENTAL MEXICANA CONSULTADA:

- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. - Diario Oficial de la Federación.

- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. - Diario Oficial de la Federación, 25 de febrero de 2003. México, D.F.

- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. - Diario Oficial de la Federación, 21 de febrero de 2005. México, D.F.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.- SEMARNAP.- México, 1997. 244 p.

- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.- Diario Oficial de la Federación, 30 de mayo de 2000. México, D.F.

- Ley General de Vida Silvestre.- Diario Oficial de la Federación, 3 de Julio de 2000. México, D.F.

- Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.- Diario Oficial de la Federación, 30 de Noviembre de 2006, México, D.F.

- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.- Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2010. 2a. Sección.- México, D.F.- p.p. 1-78

- Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental de proyectos que requieran cambio de uso de suelo.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (Semarnat).

- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.- Diario Oficial de la Federación, 7 de septiembre de 2012. 2a. Sección.- México, D.F.

- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro.- Periódico oficial La Sombra de Arteaga, Gobierno del Estado de Querétaro- Secretaría de Desarrollo Sustentable.

- Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Huimilpan, Qro.

PÁGINAS INTERNET

[1] www.semarnat.gob.mx
[2] www.inegi.gob.mx
[3] www.conagua.gob.mx
[4] www.conafor.gob.mx
[5] www.inecc.gob.mx
[6] www.conanp.gob.mx
[7] www.conabio.gob.mx
[8] www.queretaro.gob.mx/sedesu/