MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

SECTOR CAMBIO DE USO DE SUELO.

CONSULTA PÚBLICA

PROYECTO

"PARQUE CMR NORTE ESCOBEDO"

General Escobedo, Nuevo León.

Promoventes:

PROLIXE, S.A. DE C.V.

San Nicolás de los Garza, N. L. Julio 2026.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR CAMBIO DE USO DE SUELO O PROYECTOS AGROPECUARIOS, A LA QUE SE REFIERE EL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, QUE SE PRESENTA PARA EL PROYECTO DENOMINADO "**PARQUE CMR NORTE ESCOBEDO**¨MUNICIPIO DE GENERAL ESCOBEDO, NUEVO LEÓN.

CONSULTA PUBLICA

CONTENIDO.

		Pág.
I.	**Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.**	**01**
I.1	*Proyecto.*	02
I.2	*Promovente.*	05
I.3	*Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.*	07
II.	**Descripción del proyecto.**	**08**
II.1	*Información del proyecto.*	09
II.2	*Características particulares del proyecto.*	23
III.	**Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación de uso de suelo.**	**53**
IV.	**Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.**	**81**
IV.1.	*Delimitación del área de influencia.*	82
IV.2.	*Delimitación del Sistema Ambiental.*	84
IV.3.	*Caracterización y análisis del sistema ambiental.*	109
V.	**Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.**	**143**
V.1	*Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.*	144
VI.	**Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.**	**158**
VI.1	*Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.*	159
VI.2	*Impactos residuales.*	164
VII.	**Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.**	**165**
VII.1	Pronóstico del escenario.	166
VII.2	*Programa de vigilancia ambiental.*	183
VII.3	*Conclusiones.*	190
VIII.	**Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.**	**192**
VIII.1	*Formatos de presentación.*	193
VIII.2	*Otros anexos.*	193
VIII.3	*Glosario de términos.*	195
	Bibliografía.	198
	ANEXOS	**202**

CONSULTA PUBLICA

FIGURAS.

Figura I.1. Croquis de ubicación y vías de acceso al sitio del proyecto.

Figura II.1. Ubicación del predio y del área de cambio de uso de suelo en coordenadas métricas UTM.
Figura II.2. Zonificación forestal.
Figura II.3. Uso potencial agrícola.
Figura II.4. Uso potencial forestal.
Figura II.5. Uso potencial pecuario.
Figura II.6. Ubicación del área del proyecto con respecto a las zonas de atención prioritarias.
Figura II.7. Ubicación del área del proyecto con respecto a Áreas Naturales Protegidas
Figura II.8. Vista aérea del sitio del proyecto.
Figura II.9. Ubicación de los puntos de muestreos de vegetación en coordenadas métricas UTM (Datum WGS84, Zona 14N).

Figura III.1. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos del Estado de Nuevo León.
Figura III.2. Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población del municipio de General Escobedo

Figura IV.1. Área que conforma el Sistema Ambiental, Área de Influencia y Área del proyecto.
Figura IV.2. Geología.
Figura IV.3. Topografía.
Figura IV.4. Atlas de Riesgo para el Estado de Nuevo León – Riesgo Geológico.
Figura IV.5. Edafología.
Figura IV.6. Procesos de degradación de los suelos.
Figura IV.7. Hidrología superficial.
Figura IV.8. Atlas de Riesgo para el Estado de Nuevo León – Riesgo Hidrometeorológico.
Figura IV.9. Uso de suelo y vegetación, serie VII.
Figura IV.10. Gráfica resultante del método de promedio corrido.
Figura IV.11. Ubicación de los muestreados de flora realizados en el área del Sistema Ambiental.
Figura IV.12. Ubicación de los transectos de muestreo de fauna en el área del proyecto.
Figura IV.13. Ubicación de los transectos de muestreos de fauna en el área del Sistema Ambiental.
Figura IV.14. Relación hombres – mujeres por grupo de edad.
Figura IV.15. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Figura VII.1. Capacidad Adaptativa.
Figura VII.2. Sensibilidad Climática y al Cambio Climático.
Figura VII.3. Exposición Climática y al Cambio Climático.
Figura VII.4. Vulnerabilidad al Cambio Climático.
Figura VII.5. México. Municipios más vulnerables a los impactos del cambio climático.
Figura VII.6. Mapa de regiones de erosividad para la República Mexicana
Figura VII.7. Valores de C para estimar la pérdida de suelo en la EUPS.
Figura VII.8. Cuadro 11 Instructivo de Hidrología para determinar la Avenida máxima ordinaria Asociada a la Delimitación de la zona federal (CNA,1987
Figura VII.9. Coeficientes de escurrimiento (Aparicio, 2004

CONSULTA PUBLICA

TABLAS.

Tabla II.4. Clasificación de superficies para el cambio de uso del suelo.
Tabla II.5. Programa general de trabajo para el proyecto.
Tabla II.6. Concentrado de ejemplares por muestreo en el área de cambio de uso de suelo.
Tabla II.7. Estimación de los individuos a retirar en el área de cambio de uso de suelo.
Tabla II.8. Resultados de los Índices de Shannon-Wiener y Simpson para el área de CUS.
Tabla II.9. Resultados de los Índices de Shannon-Wiener y Simpson por estrato
Tabla II.10. Concentrado de los valores de los índices para los tipos de vegetación y por estratos.
Tabla II.11. Valores de área, densidad, dominancia, frecuencia y valor de importancia por muestreo.
Tabla II.12. Valores de área, densidad, dominancia, frecuencia y valor de importancia para el total de los muestreos.
Tabla II.13. Volumen por especie en cada cuadrante realizado en el área del proyecto.
Tabla II.14. Estimado del volumen a retirar por especie por la totalidad de la superficie de CUS.
Tabla II.15. Datos de volumen total del pre-muestreo realizado en el área del proyecto.
Tabla II.16. Tipo y cantidad de maquinaria a utilizar.
Tabla II.17. Estimación de cargas de contaminantes que serán emitidos.

Tabla III.1. Vinculación con Leyes, Reglamentos y/o Decretos.
Tabla III.2. Vinculación con Normas Oficiales Mexicanas.
Tabla III.3. Estrategias de la UAB del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.
Tabla III.4. Lineamientos, Criterios y su vinculación con la UGA APS – 99 del POERCB.

Tabla IV.1. Grado de presión sobre el recurso hídrico. 2021.
Tabla IV.2. Listado florístico general de las especies observadas en el área del proyecto.
Tabla IV.3. Listado florístico general de las especies observadas en el área del Sistema Ambiental.
Tabla IV.4. Concentrado de especies registradas en los muestreos del área del Sistema Ambiental.
Tabla IV.5. Resultado de los Índices de Shannon-Wiener y Simpson para el área del Sistema Ambiental.
Tabla IV.6. Resultados de los Índices de Shannon-Wiener y Simpson por estrato en el área del Sistema Ambiental.
Tabla IV.7. Comparación de los índices de diversidad entre el área del proyecto y el área del Sistema Ambiental.
Tabla IV.8. Valores de área, densidad, dominancia, frecuencia y valor de importancia por muestreo en el área del Sistema Ambiental.
Tabla IV.9. Valores de área, densidad, dominancia, frecuencia y valor de importancia para el total de muestreos en el área del Sistema Ambiental.
Tabla IV.10. Especies de fauna observadas en el área del proyecto.
Tabla IV.11. Especies de fauna observadas en el área del Sistema Ambiental.
Tabla IV.12. Resultado del muestreo de aves en el área del proyecto.
Tabla IV.13. Resultados de los Índice de Shannon-Wiener y Simpson para aves en el área del proyecto.
Tabla IV.14. Resultados del Índice de abundancia para aves dentro del área del proyecto.
Tabla IV.15. Resultado de muestreo de reptiles y mamíferos en el predio del proyecto.
Tabla IV.16. Valores del índice IKA para reptiles y mamíferos en el área del proyecto
Tabla IV.17. Resultado del muestreo de aves en el área del Sistema Ambiental.
Tabla IV.18. Resultados del Índice de Shannon-Wiener para aves en el área del Sistema Ambiental.
Tabla IV.19. Resultado del Índice de abundancia para aves en el área del Sistema Ambiental.
Tabla IV.20. Resultados de los muestreos de reptiles y mamíferos en el Sistema ambiental.
Tabla IV.21. Valores del índice IKA para reptiles y mamíferos en la microcuenca o sistema ambiental

CONSULTA PUBLICA

Tabla IV.22. Resultados de los Índices de Shannon-Wiener y Simpson para aves en la microcuenca.
Tabla IV.23. Distribución de la población de 15 años y más según el nivel de escolaridad.
Tabla IV.24. Distribución de la afiliación por sistema de salud.
Tabla IV.25. Indicadores biofísicos de la UAB y su categoría o nivel.

Tabla V.1. Indicadores de impacto para el proyecto.
Tabla V.2. Escala utilizada para la calificación de los criterios básicos de evaluación.
Tabla V.3. Escala utilizada para la calificación de los criterios complementarios de evaluación.
Tabla V.4. Clasificación de los valores de Significancia del Impacto.
Tabla V.5. Factores y componentes ambientales considerados en la evaluación.
Tabla V.6. Actividades del proyecto evaluadas.
Tabla V.7. Clases de significancia.
Tabla V.8. Matriz de identificaciones ambientales.
Tabla V.9. Criterios empleados para determinar la Significancia del Impacto Ambiental Identificado durante las actividades de Preparación del sitio.
Tabla V.10. Matriz Cribada de Impactos Ambientales.
Tabla V.11. Cantidad y porcentaje de interacciones por clase de impacto.
Tabla V.12. Clasificaciones de Índice de Significancia para cada una de las actividades del proyecto.
Tabla V.13. Acciones del proyecto que ameritan la implementación de medidas de mitigación.

Tabla VI.1. Medidas de Prevención y Mitigación.

Tabla VII.1. Ecuaciones para estimar la Erosividad de la lluvia "R" en la República Mexicana.
Tabla VII.2. Valores del factor de erosionabilidad (k) en función de la unidad de suelo y su textura superficial de acuerdo con la FAO.
Tabla VII.3. Datos de temperatura e Índice de calor.
Tabla VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental.

CONSULTA PUBLICA

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

CONSULTA PUBLICA

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto.

"PARQUE CMR NORTE ESCOBEDO"

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

El predio para el proyecto se localiza en Avenida Siderúrgica Lote 01 Manzana 014 del Fraccionamiento Parque Industrial Escobedo, Ampliación Segunda Etapa en el Municipio de General Escobedo, Nuevo León.

(Ver Figura II.1. Croquis de ubicación y vías de acceso al predio).

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto acotarlo en años o meses.

Duración total (incluye todas las etapas).

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo en una etapa que comprende la urbanización y construcción de bodegas con una duración aproximada de 5 años (60 meses).

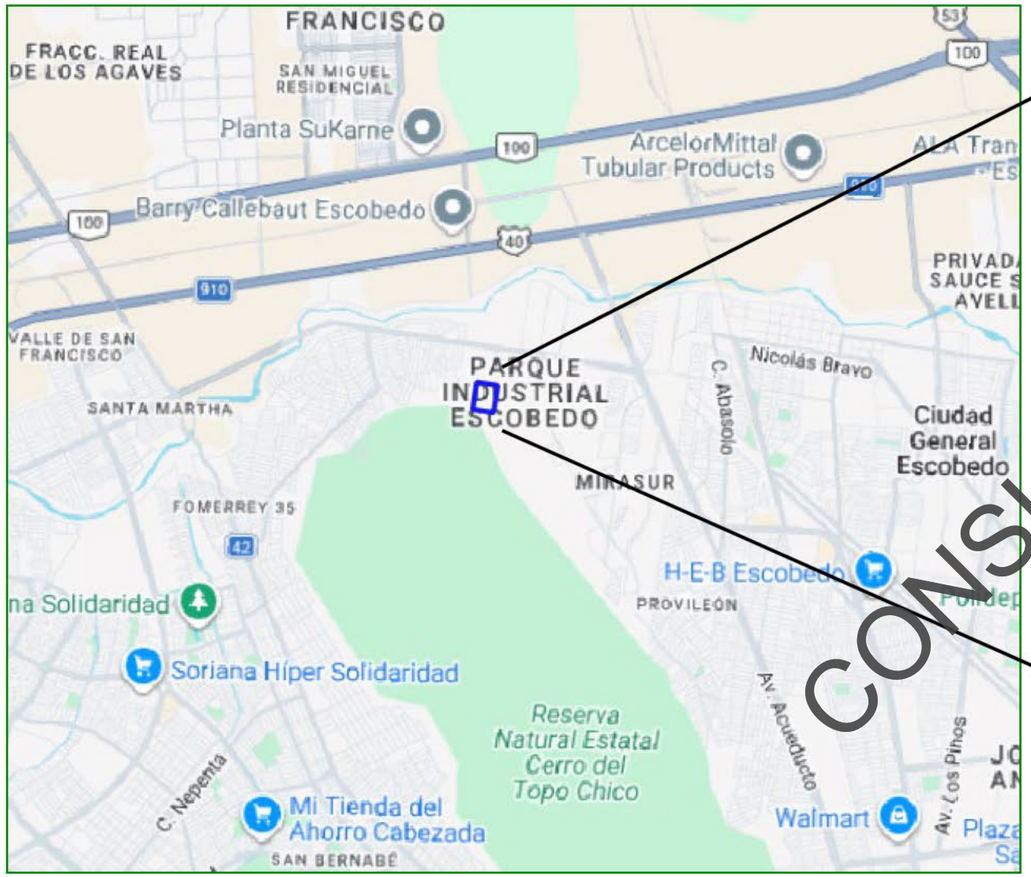
En cuanto a la vida útil, al corresponder a un proyecto habitacional se considera que la vida de uso sería de más de 30 años

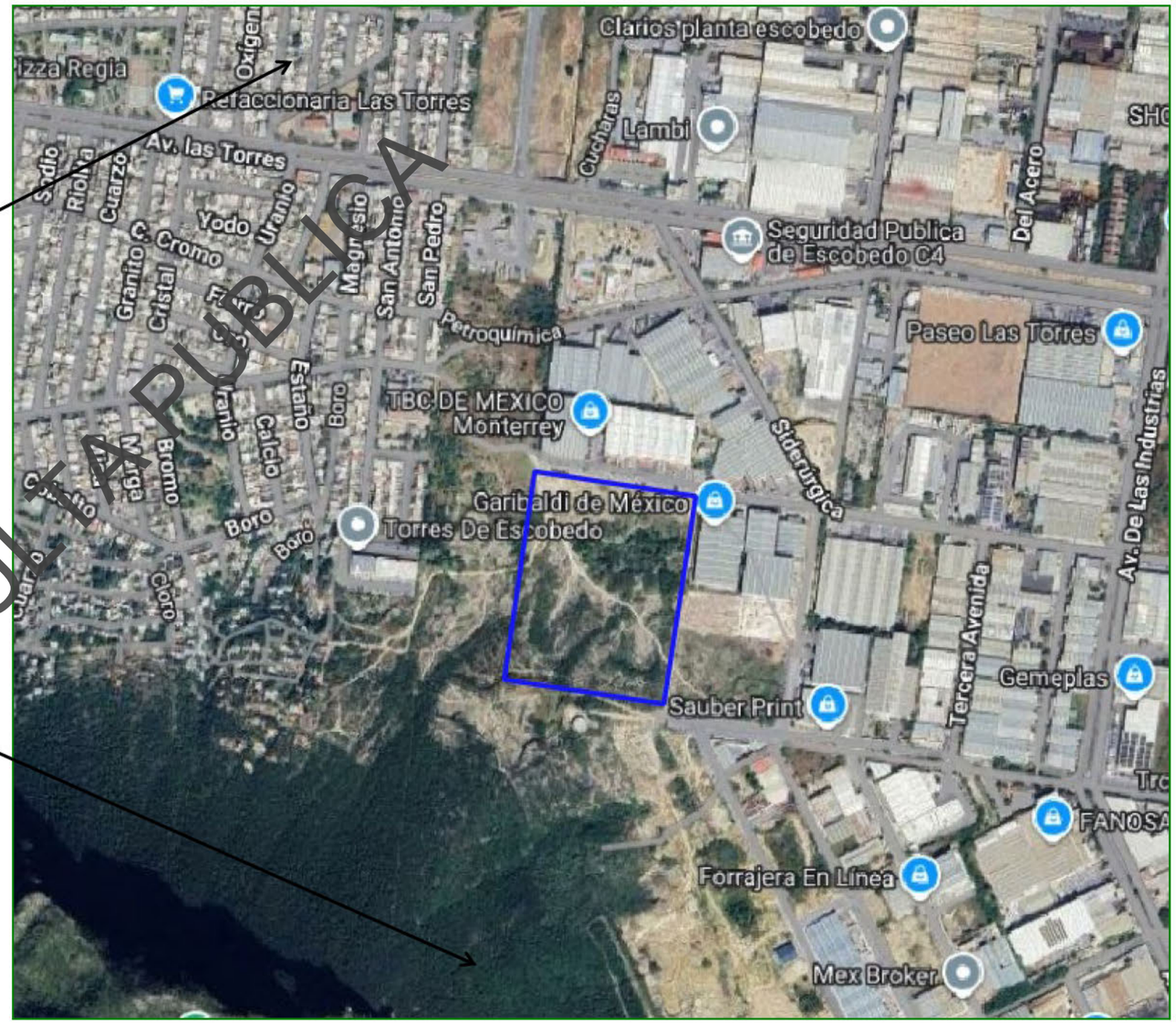
En caso de que el proyecto que se somete a evaluación se vaya a construir en varias etapas, justificar esta situación y señalar con precisión ¿qué etapa cubre el estudio que se presenta a evaluación?

El presente proyecto comprende a la construcción del sitio que corresponde a 5 años (60 meses), en una sola etapa.

CONSULTA PUBLICA

Figura I.1. *Croquis de ubicación y vías de acceso al sitio del proyecto.*





Área del proyecto

CONSULTA PÚBLICA

1.1.4 Presentación de la documentación legal.

El promovente es propietario del polígono general donde se contempla realizar el proyecto, lo cual se acredita con la siguiente documentación:



(...)

CLÁUSULAS.

CONSULTA PUBLICA

[redacted]

(Ver Anexo VIII.2.A.1. Documentación legal del predio)

I.2 Promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

PROLIXE, S.A- DE C.V.

[redacted]

(Ver Anexo VIII.2.A.2. Documentación legal del promovente).

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

[redacted]

(Ver Anexo VIII.2.A.2. Documentación legal del promovente: RFC).

CONSULTA PUBLICA

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

LIC. RINA ARELY RAMOS VÁZQUEZ.

[redacted]

(Ver Anexo VIII.2.A.2. Documentación legal del promovente).

CONSULTA PUBLICA

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

[redacted]

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

I.3.1 Nombre o razón social.

Servicios Integrales en Desarrollo Ecológico, S.A. de C.V.
*(Ver **Anexo VIII.2.A.3.** Documentación del responsable de la elaboración del estudio).*

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[redacted]

I.3.3 Nombre del Responsable técnico del estudio.

Consultor Ambiental.
Dra. Leticia Villarreal Rivera.

[redacted]

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.

1 de enero No. 196, Col. Roble, CP 66450,
San Nicolás de los Garza, Nuevo León,
Tel: (81) 83 76 26 17.

CONSULTA PUBLICA

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

CONSULTA PUBLICA

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

2.1. Información del proyecto.

2.1.1. Naturaleza del proyecto.

El promovente pretende desarrollar la urbanización y construcción de un parque industrial denominado "PARQUE CMR NORTE ESCOBEDO", ubicado en Avenida Siderúrgica, Lote 01, Manzana 014, del Fraccionamiento Parque Industrial Escobedo, Ampliación Segunda Etapa, en el municipio de General Escobedo, Nuevo León.

El proyecto tiene como finalidad brindar espacios adecuados para la instalación de empresas industriales y de servicios, promoviendo la inversión privada, la generación de empleos y el crecimiento económico del municipio y de la región.

El predio cuenta con una superficie total de 52,187.20 m², de los cuales 10,752.80 m² corresponden a un área fuera de aprobación para desarrollo futuro y 157.50 m² corresponden a afectación vial. Por lo anterior, la superficie destinada al desarrollo del proyecto será de 41,276.90 m².

La distribución de las áreas proyectadas será la siguiente: 9,079.94 m² para vialidades internas, 4,075.29 m² para áreas verdes, 26,762.54 m² para la construcción de bodegas industriales, 794.29 m² para derecho de paso pluvial y 564.84 m² para área de amortiguamiento pluvial. El área vendible industrial será de 39,917.77 m².

El proyecto contempla la construcción de 28 bodegas industriales con una superficie promedio de 550 m² cada una. Dichas instalaciones incluirán nave industrial, áreas administrativas y de recepción, zonas de carga y descarga, estacionamientos y áreas verdes complementarias.

El desarrollo se realizará en una sola etapa constructiva, que se llevará a cabo en un tiempo estimado de 60 meses (5 años). Las bodegas serán para renta y contará con los servicios básicos necesarios para su operación.

Durante la etapa de preparación del sitio se llevarán a cabo actividades consistentes en levantamiento topográfico, elaboración del proyecto ejecutivo, implementación de programas de rescate y reubicación de flora y fauna, instalación de obras de apoyo, movilización de maquinaria y equipo, limpieza general del predio, remoción de vegetación y retiro de residuos existentes.

Posteriormente, durante la etapa de construcción se realizarán actividades de trazo y nivelación, excavaciones, compactación, introducción de infraestructura y servicios, pavimentación de vialidades internas, construcción de obras pluviales, habilitación de áreas verdes y construcción de las bodegas industriales, así como el manejo y disposición adecuada de los residuos generados.

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI, el área del proyecto se localiza dentro de una zona clasificada como Asentamientos Humanos (AH).

Durante los recorridos de campo se observó que el predio presenta evidencias de disturbio derivadas de actividades realizadas en los alrededores, así como la presencia de caminos de terracería, disposición dispersa de residuos sólidos y escombros. Asimismo, se identificaron áreas con vegetación secundaria compuesta principalmente por especies herbáceas, pastos y malezas, mezcladas con ejemplares arbustivos y arbóreos característicos del matorral submontano.

Debido a que para el desarrollo del proyecto se requiere la remoción permanente de la vegetación existente, se solicita el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para una superficie de 41,434.40 m², correspondiente al área total a desarrollar. La superficie restante de 10,752.80 m² permanecerá fuera del área de aprovechamiento contemplada en el presente proyecto.
(Ver Anexo VIII.1.1. Plano del proyecto)

2.1.2. Selección del sitio.

El sitio del proyecto se seleccionó considerando su ubicación ya que en la zona se permite el uso industrial, contándose ya con este uso en sus alrededores, y que se puede contar con la infraestructura necesaria para la operación del parque industrial.

2.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.

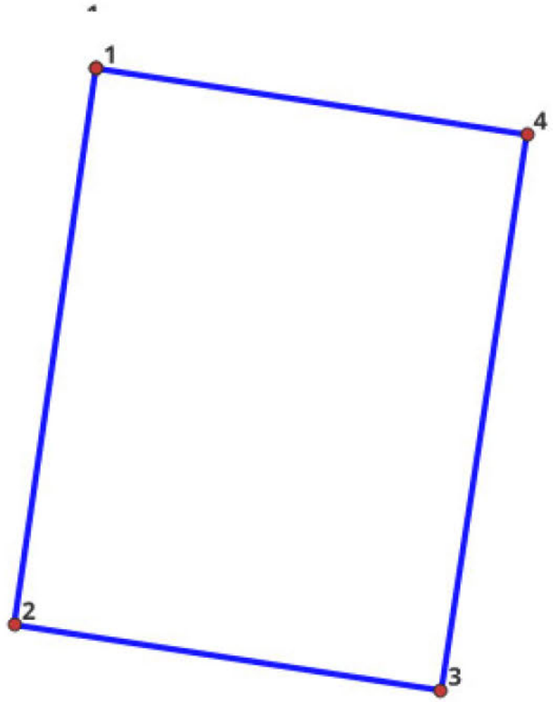
El proyecto que se pretende desarrollar se encuentra ubicado en Avenida Siderúrgica Lote 01 Manzana 014 del Fraccionamiento Parque Industrial Escobedo, Ampliación Segunda Etapa en el Municipio de General Escobedo, Nuevo León.

En la ***Figura II.1.***, se presenta la Ubicación del predio y del área de cambio de uso de suelo en coordenadas métricas UTM.

Plano del conjunto del proyecto.
En el Anexo VIII.1.1. se incluye el Plano de conjunto del proyecto.

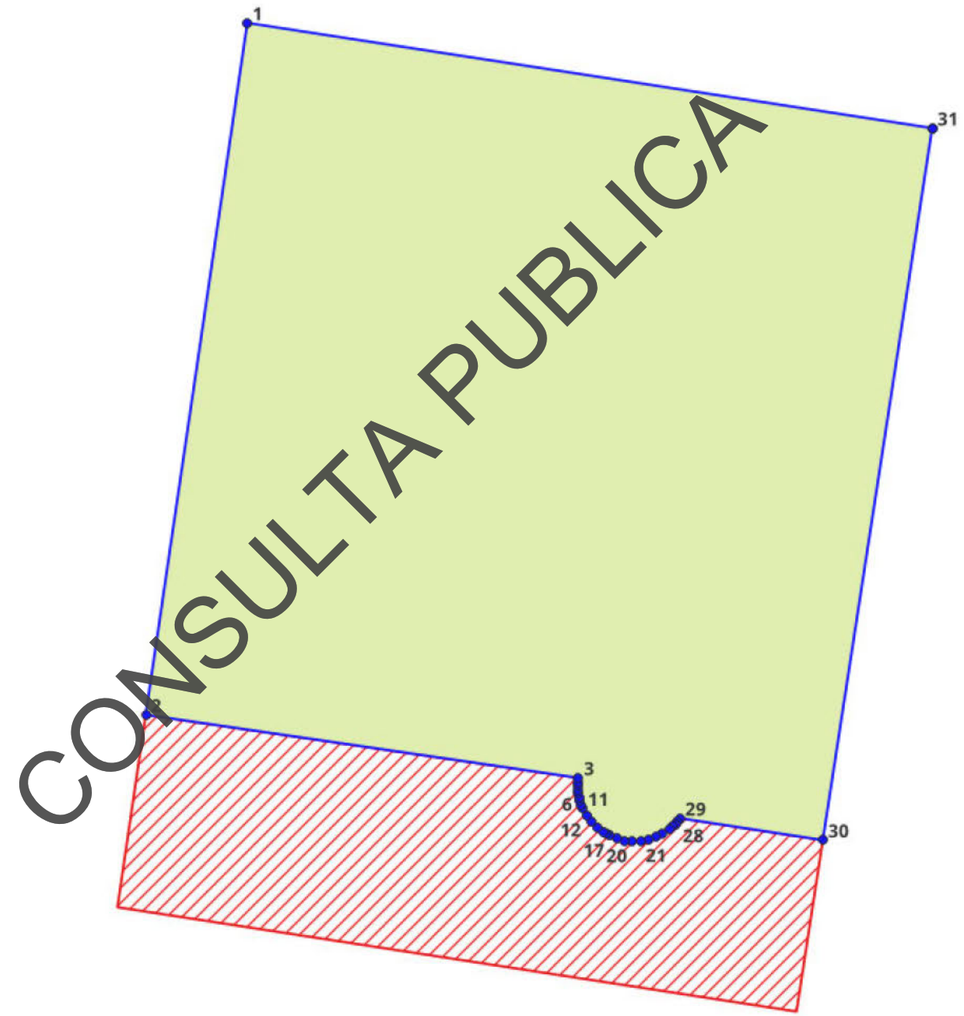
CONSULTA PUBLICA

Figura II.1. *Ubicación del predio y del área de cambio de uso de suelo en coordenadas métricas UTM.*



Polígono general

Vértice	X	Y
1	363944.677	2854766.017
2	363906.906	2854508.769
3	364104.449	2854478.428
4	364143.921	2854735.414



CONSULTA PUBLICA

Area de CUS

Vértice	X	Y
1	363944.68	2854766.02
2	364069.06	2854532.95
2	363915.13	2854564.76
3	364040.84	2854546.42
4	364040.74	2854545.25
5	364040.73	2854544.11
6	364040.79	2854542.98
7	364040.93	2854541.84
8	364041.15	2854540.72
9	364041.45	2854539.62
10	364041.82	2854538.54
11	364042.26	2854537.49
12	364043.36	2854535.5
13	364044.73	2854533.67
14	364046.33	2854532.05
15	364048.15	2854530.67
16	364049.12	2854530.08
17	364050.13	2854529.55
18	364052.25	2854528.71
19	364054.47	2854528.18
20	364056.74	2854527.95
21	364059.02	2854528.05
22	364061.26	2854528.45
23	364063.43	2854529.16
24	364065.48	2854530.16
25	364067.37	2854531.43
26	364068.24	2854532.16
28	364069.83	2854533.8

Polígono general Area CUS Area fuera CUS

2.1.4. Inversión requerida.

Reportar el importe total del capital total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.

[redacted]

Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

El costo estimado para la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación sería alrededor $ 1'158,300.00 (un millón ciento cincuenta y ocho mil novecientos trescientos pesos 00/100 M.N.), el cual ya está incluido en el total del proyecto.

En la siguiente Tabla se presenta un desglose de las principales medidas y sus costos generales.

Tabla II.1. *Costos de medidas de prevención y mitigación del proyecto.*

Medidas de prevención y mitigación que presentan costo	Costo $
Programa de Conservación, Rescate y Reubicación de Flora. Programa de Rescate y Reubicación de Fauna.**	58,800.00 52,500.00
Agua tratada (no potable) para humedecer las áreas donde se estén realizando movimiento de tierra, circulación vehículos	216,000.00
Colocación de señales preventivas, restrictivas y/o informativas para evitar accidentes durante la construcción del fraccionamiento.	7,800.00
Instalación de sanitarios móviles en el área del proyecto para evitar la contaminación y transmisión de enfermedades.	420,000.00
Servicio de recolección de residuos generados durante las obras.	180,000.00
Mantenimiento a maquinaria	216,000.00
Arborización de áreas verdes con especies nativas.	114,000.00
- **Total**	**$ 1,158,300.00**

En la tabla anterior se presenta el desglose de las principales medidas y sus costos; cabe mencionar que conforme se desarrolle el proyecto, podrán incluirse otras medidas que puedan considerarse necesarias, modificarse algunas para su mejora o bien que aún no se ha definido su aplicación, así mismo, la cantidad de árboles a plantar podrá variar dependiendo las consideraciones tomadas en cuenta por la autoridad Municipal.

2.1.5. Dimensiones del proyecto.

a) Superficie total del predio (en m^2).

La superficie total del predio donde se ubicará el proyecto es de 52,187.20 m^2.

CONSULTA PUBLICA

b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

El área total del proyecto es de 52,187.20m², de la cual se solicita el cambio de uso de suelo (remoción de la vegetación) en 41,434.40 m² que presenta vegetación secundaria de matorral submontano, quedando fuera 10,752.80 m2 por estar fuera de aprobación actualmente y contemplada para desarrollo a futuro.

Tabla II.2. *Superficie por afectar por la remoción de la vegetación nativa.*

Tipo de Vegetación	Superficie en el predio	
	Total, m²	% Área a afectar CUS
Vegetación Secundaria de Matorral Submontano.	52,187.20	79.40

c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de áreas correspondientes al proyecto:

Tabla II.3. *Cuadro general de áreas del proyecto.*

Superficie	m²	Porcentaje (%)
Superficie total	**52,187.20**	**100.00**
Area fuera de aprobación	10,752.80	20.60
Área afectación vial	157.5	0.30
Área urbanizable	41,276.90	79.10
Área vial	9,079.94	17.40
Área verde	4,075.29	7.81
Área bodegas	26,762.54	51.28
Área derecha de paso pluvial	794.29	1.52
Área amortiguamiento pluvial	564.84	1.08

(Ver Anexo VIII.1.1. Plano del proyecto).

d) Superficie(s) del predio(s), de acuerdo con la siguiente clasificación: Conservación y Aprovechamiento restringido, producción, restauración y otros usos, además considerar las dimensiones del proyecto.

De acuerdo con las Categorías para la Zonificación Forestal, emitida por la Comisión Nacional Forestal, el área del proyecto no se ubica en ningún de las categorías (N/A) que se establece en esta.

(Ver Figura II.2. Zonificación Forestal).

CONSULTA PUBLICA

Tabla II.4. *Clasificación de superficies para el cambio de uso de suelo.*

Clasificación de superficies para proyectos que requieran el cambio de uso de suelo			
Zonas	**Clasificaciones**	**Superficie ha**	**%**
I. Zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido	a) Áreas Naturales Protegidas.		
	b) Áreas de protección.		
	c) Áreas localizadas arriba de los 3000 msnm.		
	d) Terrenos con pendientes mayores al cien por ciento o cuarenta y cinco grados.		
	e) Áreas cubiertas con vegetación de manglar o bosque mesófilo de montaña.		
	f) Áreas cubiertas con vegetación de galería.		
	g) Áreas cubiertas con selvas altas perennifolias.		
II. Zona de producción.	a) Terrenos forestales de productividad alta.		
	b) Terrenos forestales de productividad media.		
	c) Terrenos forestales de productividad baja0		
	d) Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas.		
	e) Terrenos adecuados para realizar forestaciones.		
	f) Terrenos preferentemente forestales.		
III. Zonas de restauración.	a) Terrenos forestales con degradación alta.		
	b) Terrenos preferentemente forestales con degradación alta.		
	c) Terrenos forestales o preferentemente forestales con degradación media.		
	d) Terrenos forestales o preferentemente forestales con degradación baja.		
	e) Terrenos forestales o preferentemente forestales degradados que se encuentran sometidos a tratamientos de recuperación forestal.		
No aplica		**4.1434**	**100**

Nota: La tabla anterior corresponde a la zonificación de los terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal.

El predio en cuanto a sus condiciones actuales correspondería a un terreno forestal con degradación alta, ya que presenta vegetación secundaria de matorral submontano, contando con secciones con malezas y arbustos dispersos, principalmente hacia sus colindancias y sobre los caminos que lo recorren.

CONSULTA PÚBLICA

2.1.6. Uso actual del suelo.

<u>Uso común o regular del suelo.</u>

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII, desarrollada por INEGI, el área del proyecto se ubica en su totalidad en una zona clasificada como Asentamientos Humanos.

Durante el recorrido realizado en el predio se observó que el predio ha sido impactado gradualmente por las actividades que se realizan en los alrededores del predio, así como por la existencia de caminos de terracería al interior, que usan externos para transitar por la zona, por lo que se puede observar también disposición de basura dispersa y escombros.

Por lo anterior, la vegetación, comprende áreas con especies indicadoras de disturbios como pastos y otras malezas, y en otras secciones se registran vegetación secundaria de matorral con ejemplares arbustivos y arbóreos que se mezclan también con malezas.
(Ver Anexo VIII.1.2.A. Fotografías del área del proyecto).

Uso potencial.

De acuerdo con los Conjuntos de Datos Vectoriales de las Cartografías de Uso Potencial de Uso Agrícola, Uso Forestal y Uso Pecuario, se marca que el área del proyecto se ubica dentro de una Zona urbana, no contando con alguna opción de uso en alguna de las categorías determinadas para casa uno de los usos.
(Ver Figura II.3 Uso Potencial Agrícola, Figura II.4 Uso Potencial Forestal y Figura II.5. Uso Potencial Pecuario).

Zonas de atención prioritaria.

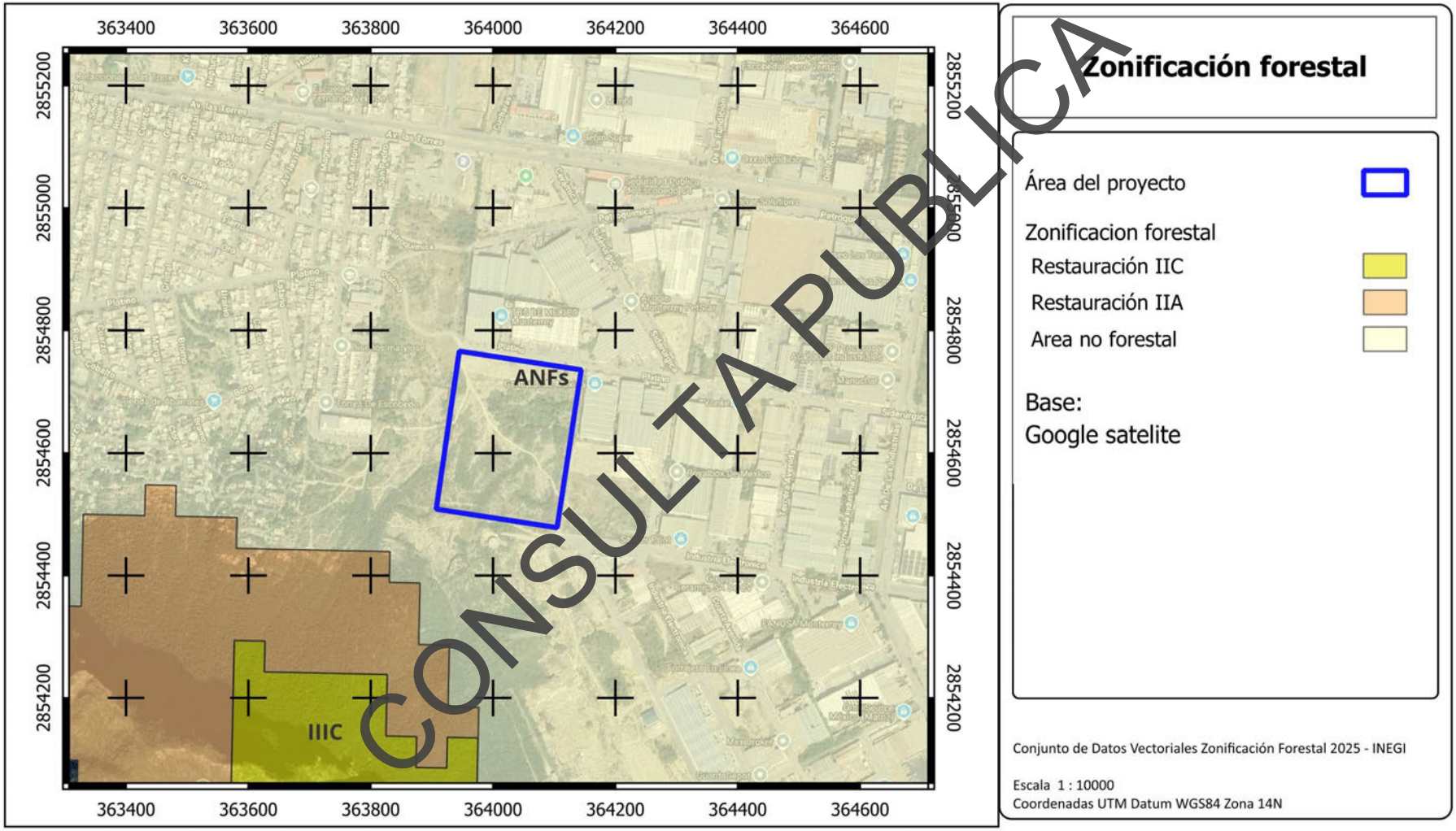
De acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) el sitio del proyecto no se encuentra dentro ninguna región terrestre prioritaria hidrológica o de conservación de aves.
(Ver Figura II.6. Ubicación del área del proyecto con respecto a las zonas de atención prioritarias).

Áreas Naturales Protegidas.

El proyecto no se encuentra dentro de algún Área Natural Protegida de ninguno de los tres niveles de gobierno. La más cercana corresponde a una Zona sujeta a conservación ecológica de nivel estatal denominada "Cerro El Topo", que se encuentra a 500 m hacia el sur en su punto más cercano al área del proyecto.
(Ver Figura II.7. Ubicación del área del proyecto con respecto a Áreas Naturales Protegida).

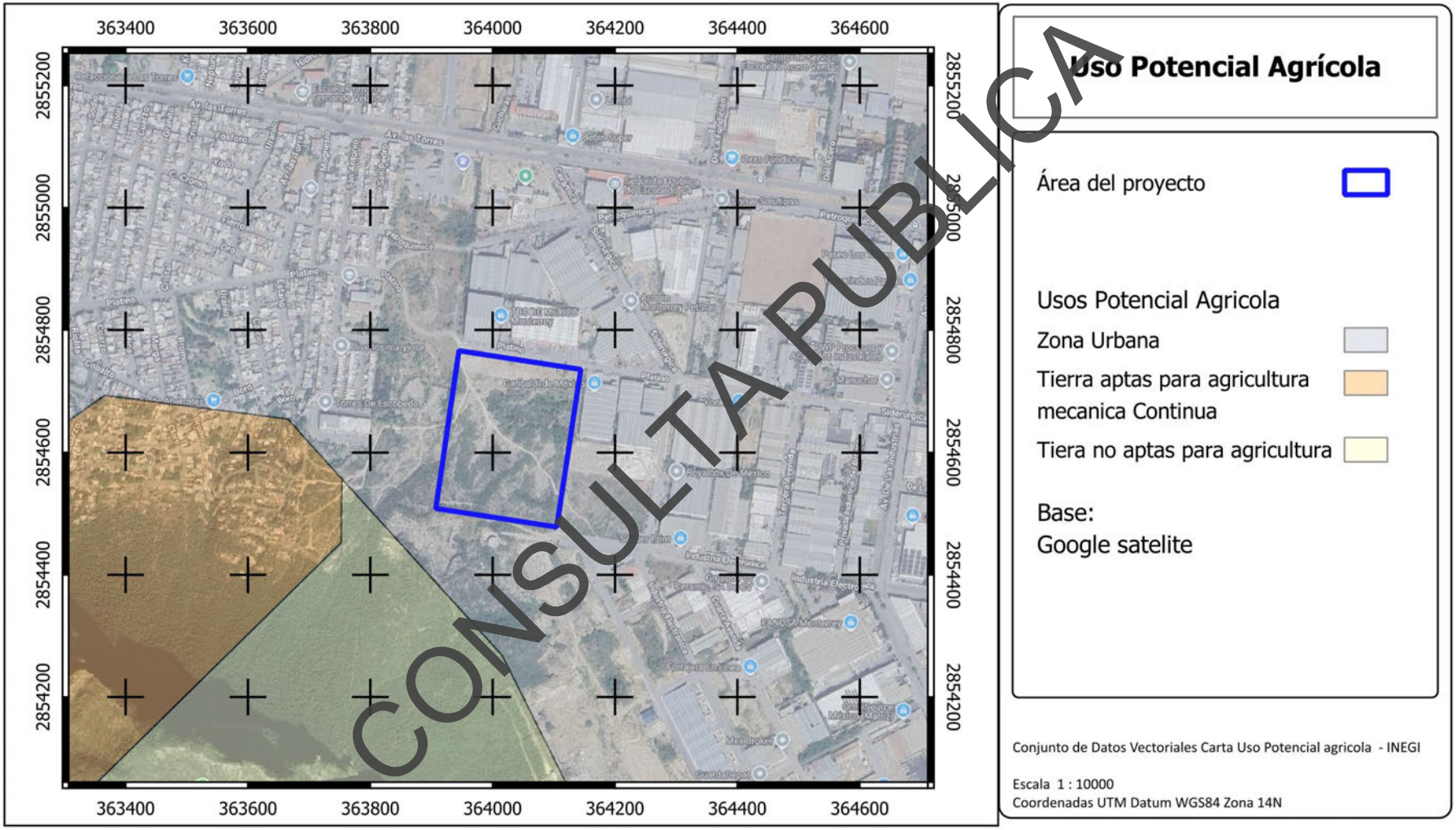
CONSULTA PUBLICA

Figura II.2. *Zonificación Forestal.*



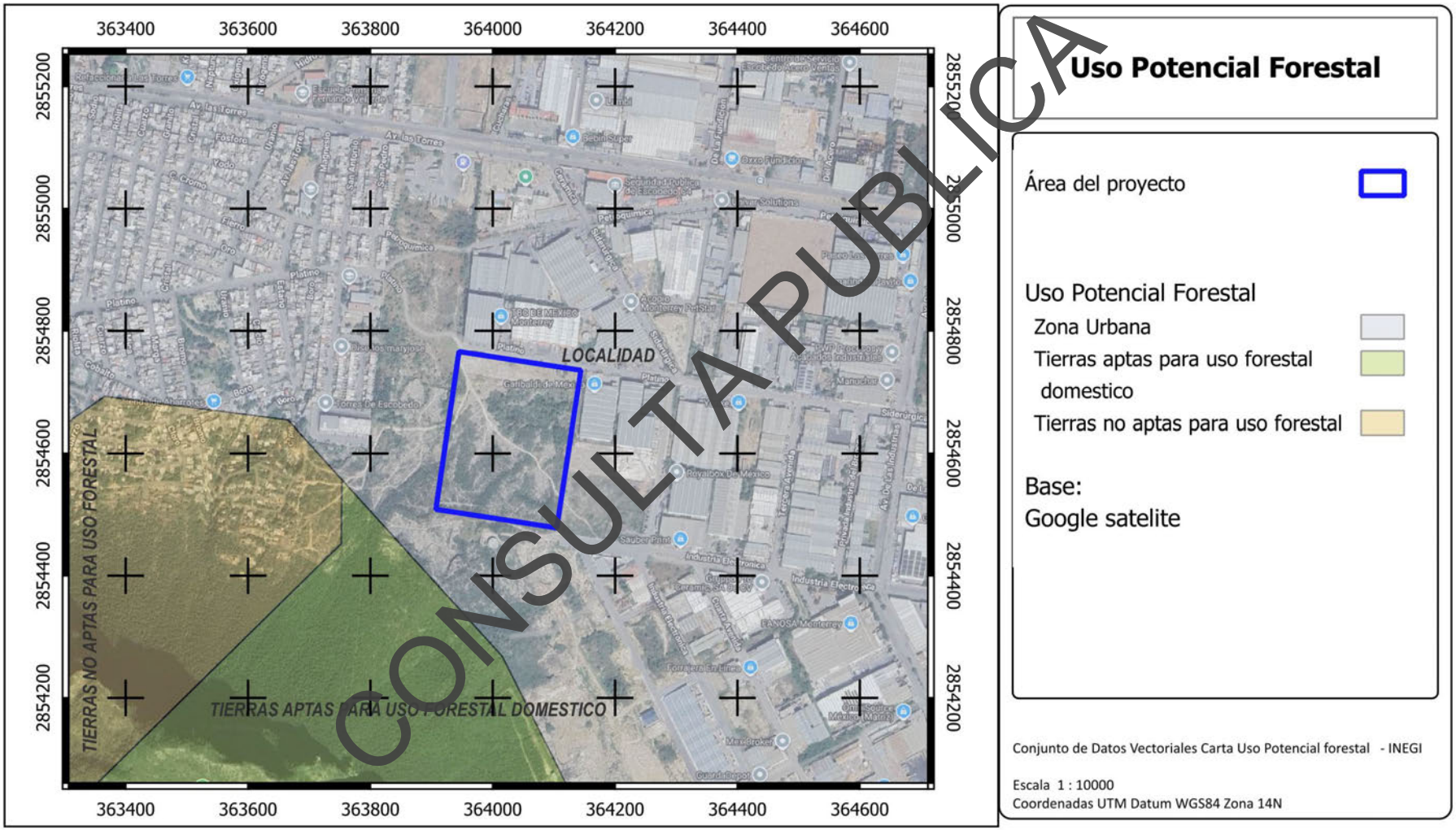
CONSULTA PUBLICA

Figura II.3. *Uso Potencial Agrícola.*



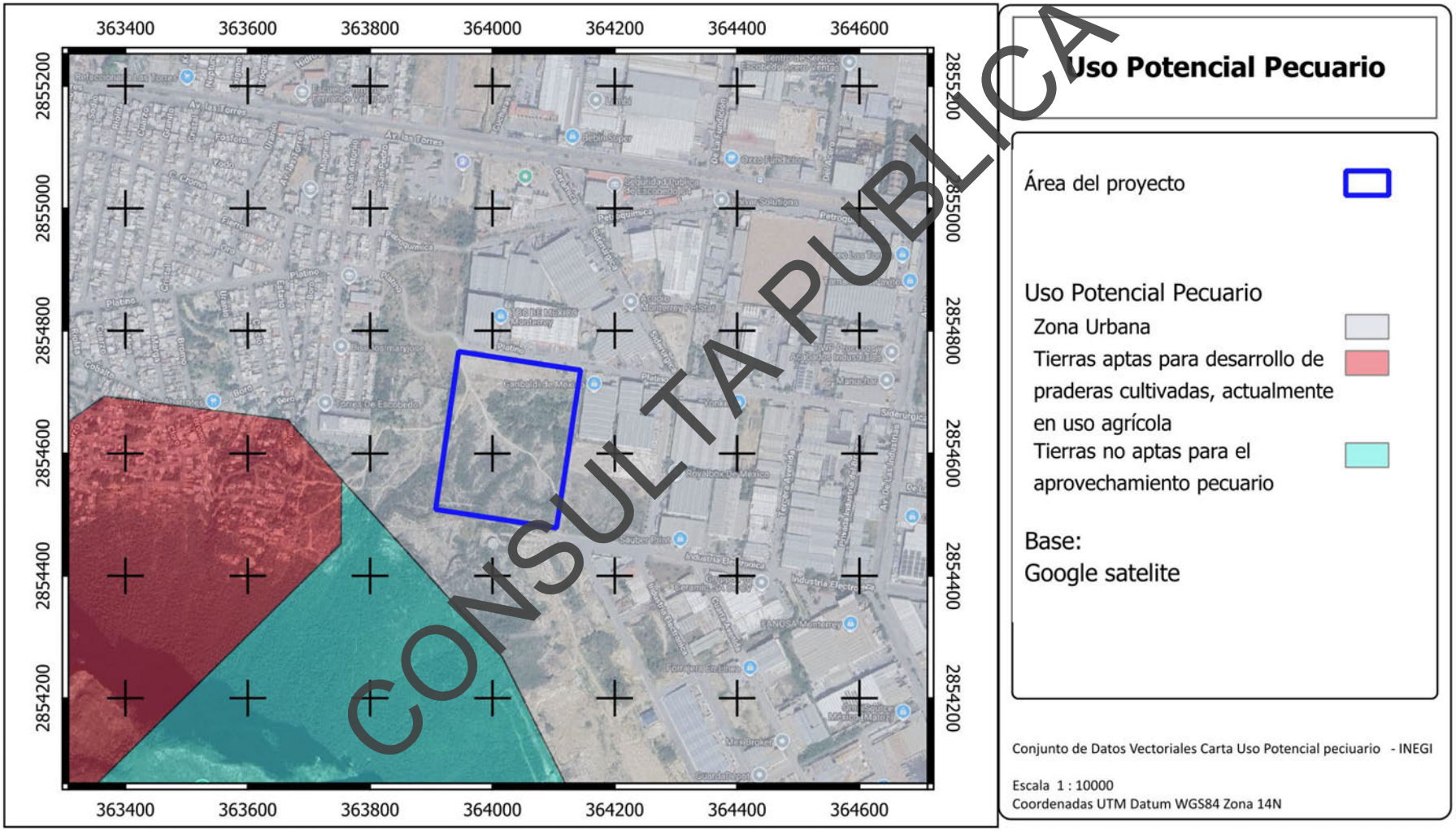
CONSULTA PUBLICA

Figura II.4. *Uso Potencial Forestal.*



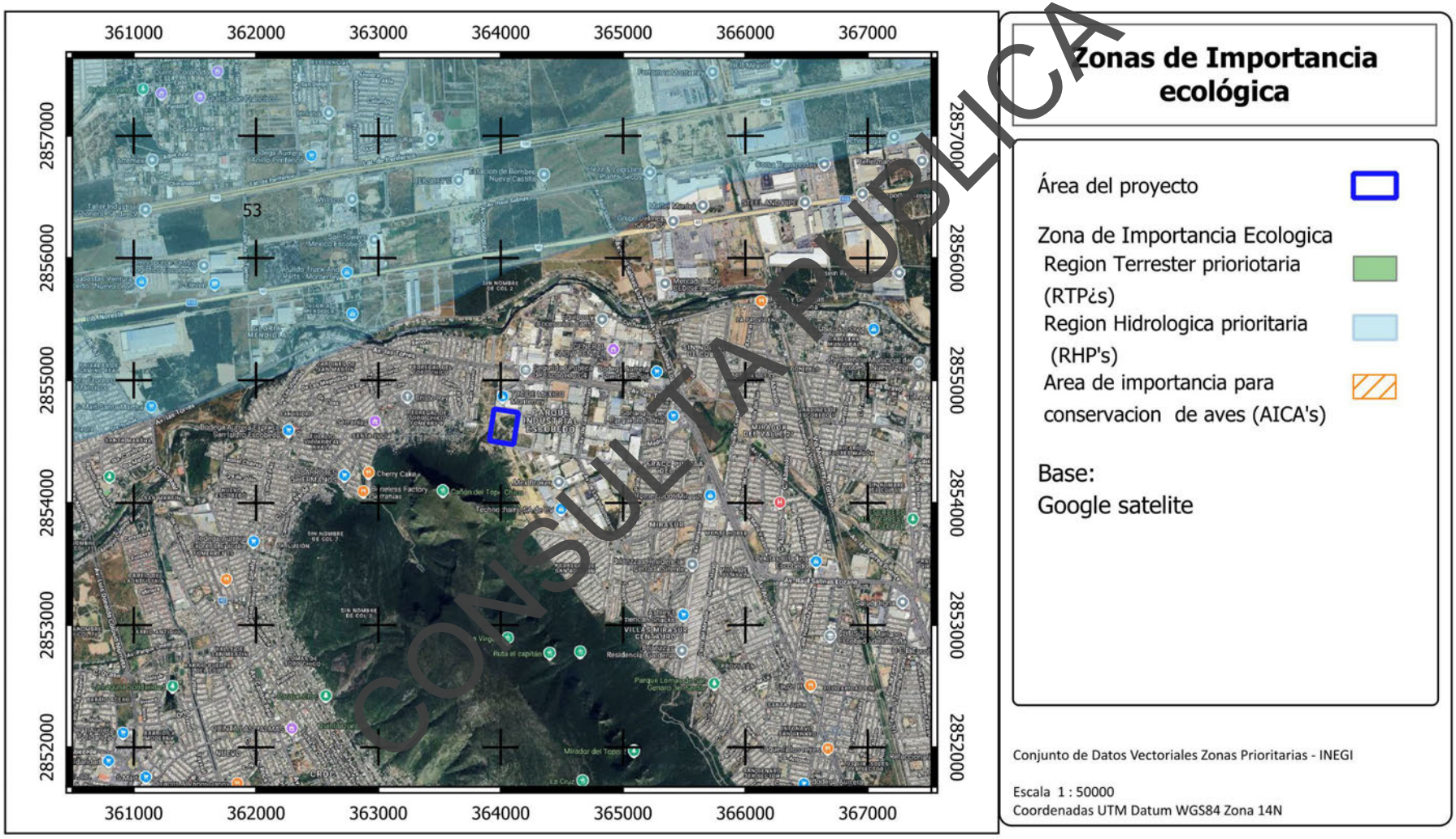
CONSULTA PUBLICA

Figura II.5. *Uso Potencial Pecuario.*



CONSULTA PUBLICA

Figura II.6. *Ubicación del área del proyecto con respecto a las zonas de atención prioritarias*



CONSULTA PUBLICA

Figura II.7. Ubicación del área del proyecto con respecto a Áreas Naturales Protegidas.



CONSULTA PÚBLICA

Figura II.7. Vista área del sitio del proyecto.



CONSULTA PUBLICA

2.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

En la zona donde se ubicará el proyecto se cuenta con los servicios de agua potable, drenaje sanitario, energía eléctrica, servicio de telefonía, vialidades pavimentadas, ya que se presentan diversas empresas y areas habitacionales.
(Ver Figura II.8. Vista aérea del sitio del proyecto).

En cuanto a servicios requeridos durante la etapa de Preparación de sitio y Construcción, se deberá realiza la contratación de empresas autorizadas para la recolección y transporte de residuos de manejo especial, servicio de sanitarios móviles, servicio de pipa que suministre agua tratada para las actividades que correspondan a movimientos de tierra y/o manejo de materiales particulados; se podrán considerar además el servicio de pipa que suministre combustible para la maquinaria.

Durante la operación del proyecto se requerirá de servicios básicos como agua potable y drenaje, los cuales serán proporcionados por Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.; la energía eléctrica será suministrada por la Comisión Federal de Electricidad; además se requerirá de los servicios de telefonía e internet, entre los principales.

2.2. Características particulares del proyecto.

2.2.1. Programa general de trabajo.

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo en una etapa la cual se contempla tendrá una duración de 60 meses (5 años) aproximadamente.

En la siguiente tabla se presenta el programa de trabajo que se pretende llevar a cabo para el proyecto.

CONSULTA PUBLICA

Tabla II.5. *Programa general de trabajo para el proyecto.*

Etapas / Actividades	AÑO 1				AÑO 2				AÑO 3				AÑO 4				AÑO 5			
	TRIMESTRES																			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Levantamiento topográfico	⇦																			
Elaboración del proyecto	⇦																			
Instalación de obras de apoyo																				
Acarreo de maquinaria y equipo																				
Retiro de cubierta vegetal																				
Retiro de residuos																				
Cortes y Excavaciones																				
Acarreos de materiales																				
Nivelación y compactación																				
Introducción de servicios																				
Guarniciones y banquetas																				
Pavimentación y señalización vial																				
Construcción de infraestructura pluvial																				
Construcción de bodegas																				
Habilitación de áreas verdes																				
Limpieza y retiro de residuos																				

Indica que esta actividad a cabo durante este periodo.

⇦ Actividad realizada previo al inicio de preparación del sitio.

El levantamiento topográfico y Elaboración del proyecto no se consideran en el programa de trabajo, ya que estas actividades fueron realizadas con anterioridad.

CONSULTA PUBLICA

2.2.1.1. Estudios de campo y gabinete.

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII, desarrollada por el INEGI, el sitio del proyecto se encuentra en su totalidad dentro de una zona categorizada como Asentamientos Humanos (AH)

Durante la visita al área del proyecto, se observó que la mayor parte del predio se encuentra impactado por las actividades que se realizan en los alrededores del predio, así como por los caminos de terracería interior, en cuanto a la vegetación en el área a desarrollar esta corresponde vegetación secundaria de matorral submontano que se mezcla con malezas o indicadoras de disturbio.
(Ver Anexo VIII.1.2.A. Fotografías del área del proyecto).

Es importante mencionar, que no se realizará el retiro de la vegetación en la totalidad del predio, ya que quedan fuera de aprobación una superficie de 10,752.80 m2, por lo que el cambio de uso de suelo (retiro de vegetación) se hará en los 41.434.40 m^2, los cuales presentan vegetación secundaria de matorral mezclada con malezas y otras especies de disturbio.

Para obtener los datos cuantitativos de la vegetación, se realizaron cuadrantes en cada tipo de vegetación, obteniéndose un total de 7 puntos al azar, dichos muestreos se realizaron con un radio de 5 m (78.5 m^2) obteniéndose una superficie total muestreada de 549.50 m^2.

En dichos muestreos se contabilizaron los individuos presentes dentro del perímetro, se tomaron las medidas de cada ejemplar como el diámetro basal, la altura de cada rama (fuste), altura total y diámetro de cobertura.

Para el cálculo de individuos a retirar durante la remoción de la vegetación, así como para el cálculo de los índices de vegetación, se contabilizaron todos los ejemplares encontrados dentro de cada cuadrante (herbáceas y leñosas), mientras que para el análisis de vegetación y el cálculo de volumen forestal solamente se tomaron en cuenta los individuos del estrato superior que pudieran generar un volumen forestal aprovechable.

En la siguiente tabla se presenta el concentrado de las especies e individuos encontrados en cada cuadrante realizado.

CONSULTA PUBLICA

Tabla II.6. *Concentrado de ejemplares por muestreo en el área de cambio de uso de suelo.*

Familia	*Especie*	Nombre común	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	Total
Asteraceae	*Acourtia runcinata*	*peonia*			8					**8**
Asteraceae	*Gymnosperma glutinosum*	*tatalencho*	17	6	6	5	15	8	12	**69**
Asteraceae	*Thymophylla micropoides*		50			3		5		**58**
Asteraceae	*Thymophylla pentachaeta*	*limoncillo*				25	15		15	**55**
Bignoniaceae	*Tecoma stans*	*tronadora*				2				**2**
Boraginaceae	*Cordia boissieri*	*anacahuita*	2	1	3		4		1	**11**
Euphorbiaceae	*Croton incanus*	*salvia*	8	7	2	1		1		**19**
Fabaceae	*Dalea greggii*	*oregano cimarron*			45		38	7		**90**
Fabaceae	*Havardia pallens*	*tenaza*			1	1			1	**3**
Fabaceae	*Parkinsonia texana*	*retama*	1							**1**
Fabaceae	*Senna lindheimeriana*	*retama*						2		**2**
Fabaceae	*Vachellia farnesiana*	*huizache*			1				1	**2**
Fabaceae	*Vachellia rigidula*	*chaparro prieto*	1	8		4			2	**15**
Krameriaceae	*Krameria ramosissima*	*calderona*	2			5	8			**15**
Lamiaceae	*Salvia ballotiflora*	*salvia*				2			3	**5**
Loasaceae	*Cevallia sinuata*	*ortiguilla*					2			**2**
Malvaceae	*Malvastrum americanum*	*taparrabo*		10						**10**
Oleaceae	*Forestiera angustifolia*	*panalero*						1	1	**2**
Poaceae	*Aristida purpurea*	*tres barbas cuervado*					3	3		**6**
Poaceae	*Cenchrus ciliaris*	*zacate buffel*	3	7	5					**15**
Poaceae	*Eragrostis barrelieri*		14							**14**
Rhamnaceae	*Colubrina texensis*	*madera de serpiente*						2		**2**
Rhamnaceae	*Condalia hookeri*	*brasil*			1					**1**
Rhamnaceae	*Karwinskia humboldtiana*	*coyotillo*			3	7		4	4	**18**
Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*	*colima*		4						**4**
Sapotaceae	*Sideroxylon celastrinum*	*coma*		1						**1**
Scrophulariaceae	*Leucophyllum frutescens*	*cenizo*	8	1		6	5	9	4	**33**
Verbenaceae	*Aloysia macrostachya*	*vara dulce*		1	4		3		2	**10**
	Total de Individuos		**106**	**46**	**79**	**61**	**93**	**42**	**46**	**473**

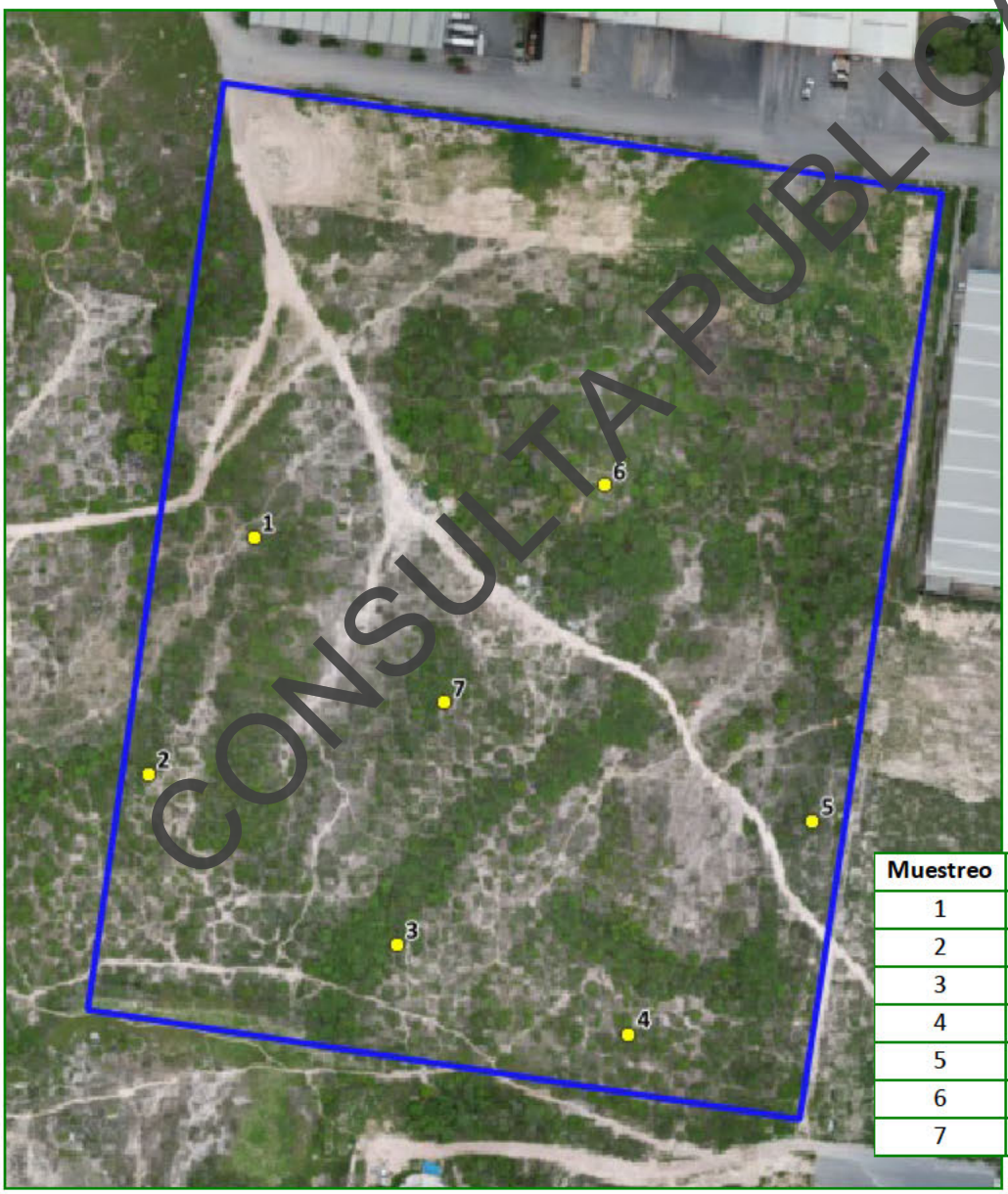
.

CONSULTA PUBLICA

Conforme a la tabla anterior, en los muestreos realizados se identificaron un total de 473 ejemplares, distribuidos en 28 especies y 16 familias

En la siguiente Figura II.8., se muestra la ubicación de los muestreos llevados a cabo en el área de cambio de uso de suelo.

***Figura II.8**. Ubicación de los puntos de muestreos de vegetación en coordenadas métricas UTM (Datum WGS84, Zona 14N).*



CONSULTA PUBLICA

Muestreo	X	Y
1	363953	2854640
2	363924	2854574
3	363993	2854527
4	364057	2854502
5	364108	2854561
6	364050	2854654
7	364006	2854594

La estructura de la vegetación fue definida por Dansereau (1957) como "la organización en el espacio de los individuos que forman una muestra (y por extensión la de los que forman un tipo de vegetación)"; **por lo tanto, en un muestreo no pueden estar representadas todas las especies que se presenten en un tipo de vegetación, porque cada especie tiene su espacio y tiempo definidos.**

En la siguiente Tabla II.7., se presenta la estimación de individuos totales a retirar en el área de cambio de uso de suelo (41,434.40 m^2), en base a los muestreos realizados.

Tabla II.7. *Estimación de los individuos a retirar en el área de cambio de uso de suelo.*

Familia	Especie	No. ind. en 549.5 m^2.	No. ind. por hectárea	No. de ind. CUS 41,344.4 m^2.
herbáceo				
Asteraceae	*Acourtia runcinata*	8	146	603
Asteraceae	*Gymnosperma glutinosum*	68	1237	5127
Asteraceae	*Thymophylla micropoides*	58	1056	4373
Asteraceae	*Thymophylla pentachaeta*	55	1001	4147
Fabaceae	*Senna lindheimeriana*	2	36	151
Krameriaceae	*Krameria ramosissima*	12	218	905
Lamiaceae	*Salvia ballotiflora*	4	73	302
Loasaceae	*Cevallia sinuata*	2	36	151
Malvaceae	*Malvastrum americanum*	5	91	377
Poaceae	*Aristida purpurea*	6	109	452
Poaceae	*Cenchrus ciliaris*	12	218	905
Poaceae	*Eragrostis barrelieri*	14	255	1056
Rhamnaceae	*Karwinskia humboldtiana*	18	328	1357
		264	**4804**	**19,907**
Arbustivo/Arbóreo				
Bignoniaceae	*Tecoma stans*	2	36	151
Boraginaceae	*Cordia boissieri*	11	200	829
Euphorbiaceae	*Croton incanus*	19	346	1433
Fabaceae	*Dalea greggii*	90	1638	6786
Fabaceae	*Havardia pallens*	3	55	226
Fabaceae	*Parkinsonia texana*	1	18	75
Fabaceae	*Vachellia farnesiana*	2	36	151
Fabaceae	*Vachellia rigidula*	15	273	1131
Oleaceae	*Forestiera angustifolia*	2	36	151
Rhamnaceae	*Condalia hookeri*	1	18	75
Rhamnaceae	*Colubrina texensis*	2	36	151
Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*	4	73	302
Sapotaceae	*Sideroxylon celastrinum*	1	18	75
Scrophulariaceae	*Leucophyllum frutescens*	33	601	2488
Verbenaceae	*Aloysia macrostachya*	10	182	754
	s	**196**	**3,567**	**14,779**
Total de individuo			**8,608**	**35,666**

CONSULTA PUBLICA

Con base en los muestreos realizados en el área de cambio de uso de suelo se estima que durante la remoción de vegetación serán retirados alrededor de **35,666 individuos**, de los cuales alrededor del 56% corresponden a individuos del estrato herbáceo.

Índices de vegetación.

El análisis de la vegetación para los muestreos por medio de los índices de vegetación son con el fin de obtener la medición de la diversidad de especies dentro de la comunidad (*diversidad alfa*), utilizando un método basado en la cuantificación del número de especies presentes o riqueza específica: *Índice de diversidad de Margalef*, y el índice de Shannon Wiener (H'), así como el de homogeneidad *Índice de Simpson*; para, posteriormente, compararlos con los resultados obtenidos para estos mismos índices dentro del sitio del proyecto.

- *Índice de diversidad de Margalef.*

Margalef, es una medida utilizada para estimar la riqueza específica y/o 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, esenciales para medir el número de especies en una unidad de muestra. Este índice transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos.

Valores inferiores a 2.0 son considerados como relacionados con zonas de baja diversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5.0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad.

La fórmula es la siguiente:

$$DMg = \frac{S-1}{LogN}$$

Donde:
S = Número de especies
N = Número total de individuos
El logaritmo a utilizar es el neperiano (LN)

- *Índice de Shannon-Wiener (H').*

El índice de Shannon- Wiener tiene en cuenta la riqueza de especies y su abundancia. Este índice relaciona el número de especies con la proporción de individuos pertenecientes a cada una de ellas presente en la muestra. Además, mide la uniformidad de la distribución de los individuos entre las especies. Su fórmula es:

$$H' = -\Sigma(p_i \ln p_i).$$

CONSULTA PUBLICA

Dónde:
$p_{i=}$ proporción de individuos de la i-esima especie =n_i/N.

H' – Resultado de la ecuación que normalmente varía entre 0.5 y 5. Menor a 2 es bajo y superior a 3 es alto en relación con la biodiversidad.

- *Índice de Equidad de Pielou (J´).*

Este índice se expresa como el grado de uniformidad en la distribución de individuos entre especies. Se puede medir comparando la diversidad observada en una comunidad contra la diversidad máxima posible de una comunidad hipotética con el mismo número de especies (Moreno, 2001).

$$DMg = \frac{H'}{H'max}$$

Donde:
H´máx: es el logaritmo natural de S
S= número de especies totales

Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad.

- *Índice de Simpson.*

El índice de dominancia de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. En ecología, es también usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa.

$$\lambda = \sum pi^2$$

Donde:
pi = Abundancia proporcional de la especie i (número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra)

Los valores de la diversidad según Simpson se dan dentro de una escala de 0 a 1; siendo mayor cuando se aproxima a uno y menor al acercarse a cero, lo que indicaría mayor dominancia. Entonces entre más aumente el valor a uno, la diversidad disminuye.

A continuación, se presentan los resultados del análisis de la vegetación en el área de cambio de uso de suelo para la totalidad de los cuadrantes por tipo de vegetación.

CONSULTA PUBLICA

Índice de diversidad de Margalef.

Para la totalidad de los cuadrantes realizados en el área de cambio de uso de suelo se obtuvo lo siguiente:

S = 28 N = 473

D Mg = 28– 1 / LN 473 27/ 6.1591 = 4.3838

El valor del Índice de Margalef para los muestreos realizados en el área de cambio de uso de suelo es de **4.3838**, lo que indica una biodiversidad Media a Alta.

Si dividimos por estratos las especies de los muestreos, se tienen los siguientes valores para cada uno de ellos.

Para el estrato herbáceo, se obtuvo lo siguiente:

S = 13 N = 264

D_{Mg} = 13– 1 / LN 264 12 / 5.5759 = ***2.1521***

Para el estrato arbustivo/arbóreo, se obtuvo lo siguiente:

S = 15 N = 196

D_{Mg} = 15– 1 / LN 196 14 / 5.8260 = ***2.6525***

Por lo anterior, la diversidad para el estrato herbáceo y el estrato arbustivo/arbóreo la diversidad puede considerarse como **Medio a Bajo**, esto de acuerdo con el índice de Margalef.

Índice de Shannon- Wiener (H´).

En la Tabla II.8, se presentan los datos obtenidos para este índice para el total de las especies, en la cual se da como resultado un valor de ***2.6490***

$$H' = -\Sigma(p_i \ln p_i)$$

$$= -(-2.9460) =$$ ***2.9460***

Por lo anterior, se podría considerar que la biodiversidad en el área de microcuenca es **Media Alta**, al tener un valor más cercano a 3.

Considerando los estratos, los valores de Shannon para cada uno de estos son los siguientes:

- Estrato Herbáceo: **2.0335** que se considera como diversidad Baja.
- Estrato arbustivo/arbóreo: **2.6525** que se considera como diversidad de Media.

Los datos para este valor se muestran en la Tabla II.9.

CONSULTA PUBLICA

Tabla II.8. *Resultados de los Índices* de Shannon y de *Simpson para el área de CUS.*

Familia	Especie	Total	Pi	Ln de Pi	Pi al cuadrado	Pi * ln de Pi
Asteraceae	*Acourtia runcinata*	**8**	0.01691	-4.07965	0.00029	-0.069000
Asteraceae	*Gymnosperma glutinosum*	**69**	0.14588	-1.92499	0.02128	-0.280812
Asteraceae	*Thymophylla micropoides*	**58**	0.12262	-2.09865	0.01504	-0.257340
Asteraceae	*Thymophylla pentachaeta*	**55**	0.11628	-2.15176	0.01352	-0.250205
Bignoniaceae	*Tecoma stans*	**2**	0.00423	-5.46595	0.00002	-0.023112
Boraginaceae	*Cordia boissieri*	**11**	0.02326	-3.76120	0.00054	-0.087470
Euphorbiaceae	*Croton incanus*	**19**	0.04017	-3.21486	0.00161	-0.129130
Fabaceae	*Dalea greggii*	**90**	0.19027	-1.65929	0.03620	-0.315720
Fabaceae	*Havardia pallens*	**3**	0.00634	-5.06046	0.00004	-0.032096
Fabaceae	*Parkinsonia texana*	**1**	0.00211	-6.15910	0.00000	-0.013021
Fabaceae	*Senna lindheimeriana*	**2**	0.00423	-5.46595	0.00002	-0.023112
Fabaceae	*Vachellia farnesiana*	**2**	0.00423	-5.46595	0.00002	-0.023112
Fabaceae	*Vachellia rigidula*	**15**	0.03171	-3.45105	0.00101	-0.109441
Krameriaceae	*Krameria ramosissima*	**15**	0.03171	-3.45105	0.00101	-0.109441
Lamiaceae	*Salvia ballotiflora*	**5**	0.01057	-4.54966	0.00011	-0.048094
Loasaceae	*Cevallia sinuata*	**2**	0.00423	-5.46595	0.00002	-0.023112
Malvaceae	*Malvastrum americanum*	**10**	0.02114	-3.85651	0.00045	-0.081533
Oleaceae	*Forestiera angustifolia*	**2**	0.00423	-5.46595	0.00002	-0.023112
Poaceae	*Aristida purpurea*	**6**	0.01268	-4.36734	0.00016	-0.055400
Poaceae	*Cenchrus ciliaris*	**15**	0.03171	-3.45105	0.00101	-0.109441
Poaceae	*Eragrostis barrelieri*	**14**	0.02960	-3.52004	0.00088	-0.104187
Rhamnaceae	*Colubrina texensis*	**2**	0.00423	-5.46595	0.00002	-0.023112
Rhamnaceae	*Condalia hookeri*	**1**	0.00211	-6.15910	0.00000	-0.013021
Rhamnaceae	*Karwinskia humboldtiana*	**18**	0.03805	-3.26872	0.00145	-0.124391
Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*	**4**	0.00846	-4.77280	0.00007	-0.040362
Sapotaceae	*Sideroxylon celastrinum*	**1**	0.00211	-6.15910	0.00000	-0.013021
Scrophulariaceae	*Leucophyllum frutescens*	**33**	0.06977	-2.66259	0.00487	-0.185762
Verbenaceae	*Aloysia macrostachya*	**10**	0.02114	-3.85651	0.00045	-0.081533
	Total	**473**	**1.00000**	**-116.43096**	**0.10009**	**-2.649094**

CONSULTA PÚBLICA

En el caso de estos cálculos por estratos para ambos índices se tienen los siguientes resultados:

Tabla II.9. *Resultados de los índices de Shannon-Wiener y Simpson por estrato*

Familia	Especie	Total	Pi	Ln de Pi	Pi al cuadrado	Pi * ln de Pi
Arbustivas/arbóreas						
Asteraceae	*Acourtia runcinata*	**8**	0.03030	-3.49651	0.00092	-0.10595
Asteraceae	*Gymnosperma glutinosum*	**68**	0.25758	-1.35644	0.06635	-0.34939

Asteraceae	*Thymophylla micropoides*	**58**	0.21970	-1.51551	0.04827	-0.33295
Asteraceae	*Thymophylla pentachaeta*	**55**	0.20833	-1.56862	0.04340	-0.32679
Fabaceae	*Senna lindheimeriana*	**2**	0.00758	-4.88280	0.00006	-0.03699
Krameriaceae	*Krameria ramosissima*	**12**	0.04545	-3.09104	0.00207	-0.14050
Lamiaceae	*Salvia ballotiflora*	**4**	0.01515	-4.18965	0.00023	-0.06348
Loasaceae	*Cevallia sinuata*	**2**	0.00758	-4.88280	0.00006	-0.03699
Malvaceae	*Malvastrum americanum*	**5**	0.01894	-3.96651	0.00036	-0.07512
Poaceae	*Aristida purpurea*	**6**	0.02273	-3.78419	0.00052	-0.08600
Poaceae	*Cenchrus ciliaris*	**12**	0.04545	-3.09104	0.00207	-0.14050
Poaceae	*Eragrostis barrelieri*	**14**	0.05303	-2.93689	0.00281	-0.15574
Rhamnaceae	*Karwinskia humboldtiana*	**18**	0.06818	-2.68358	0.00465	-0.18311
	Total	**264**	**1.00000**	**-41.44758**	**0.17175**	**-2.03353**
Herbaceas						
Bignoniaceae	*Tecoma stans*	**2**	0.01020	-4.58497	0.00010	-0.04679
Boraginaceae	*Cordia boissieri*	**11**	0.05612	-2.88022	0.00315	-0.16164
Euphorbiaceae	*Croton incanus*	**19**	0.09694	-2.33368	0.00940	-0.22622
Fabaceae	*Dalea greggii*	**90**	0.45918	-0.77830	0.21085	-0.35738
Fabaceae	*Havardia pallens*	**3**	0.01531	-4.17950	0.00023	-0.06397
Fabaceae	*Parkinsonia texana*	**1**	0.00510	-5.27811	0.00003	-0.02693
Fabaceae	*Vachellia farnesiana*	**2**	0.01020	-4.58497	0.00010	-0.04679
Fabaceae	*Vachellia rigidula*	**15**	0.07653	-2.57006	0.00586	-0.19669
Oleaceae	*Forestiera angustifolia*	**2**	0.01020	-4.58497	0.00010	-0.04679
Rhamnaceae	*Condalia hookeri*	**1**	0.00510	-5.27811	0.00003	-0.02693
Rhamnaceae	*Colubrina texensis*	**2**	0.01020	-4.58497	0.00010	-0.04679
Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*	**4**	0.02041	-3.89182	0.00042	-0.07942
Sapotaceae	*Sideroxylon celastrinum*	**1**	0.00510	-5.27811	0.00003	-0.02693
Scrophulariaceae	*Leucophyllum frutescens*	**33**	0.16837	-1.78161	0.02835	-0.29996
Verbenaceae	*Aloysia macrostachya*	**10**	0.05102	-2.97553	0.00260	-0.15181
	Total	**196**	**1.00000**	**-55.56494**	**0.26135**	**-1.80505**

CONSULTA PÚBLICA

Índice de Simpson para la microcuenca.

Los datos obtenidos para el índice de Simpson para el total de las especies se muestran en la Tabla II.8, en esta se aprecia que da como resultado un valor del Simpson de **0.10009**, por lo que al estar cercano a 0 se considera que la Dominancia es Baja, es decir no se presentan especies que sobresalgan con respecto a las demás de manera clara.

En el caso de los estratos, los resultados de *Simpson para estos s*e muestran en la Tabla II.9, aquí se indican que para el *estrato herbáceo* el valor es de de *0.1717* lo que representa una dominancia baja, mientras que para el *estrato arbustivo* se tienen un valor de *0.2613* que implica también una dominancia baja, sin embargo en ambos casos se empiezan a tenerse especies que sobresalen de las demás.

Los valores para el *Índice de Equidad de Pielou (J´),* tanto para el muestreo general como por estratos se indican a continuación:

Para la totalidad de los cuadrantes realizados se obtuvo lo siguiente

H' = 2.6491 H'max = 3.3322

J' = 2.6491/ 3.3322 ***= 0.7950***

**El valor de H'max corresponde al logaritmo natural de S (número de especies)*

El valor del *Índice de Pielou* para los muestreos realizados dentro del área del proyecto es de **0.7950,** lo que indica una uniformidad Media Alta en cuanto a la abundancia de las especies**.**

Si dividimos por estratos las especies de los muestreos, se tienen los siguientes valores para cada uno de ellos.

Para el *estrato herbáceo* en el sitio, se obtuvo lo siguiente

H' = 2.1521 H'max = 2.5649

J' = 2.1521 / 2.5649 ***= 0.7928***

Para el *estrato arbustivo/arbóreo* en el sitio, se obtuvo lo siguiente

H' = 1.8050 H'max = 2.7081

J' = 1.8050 / 2.7081 ***= 0.6665***

Por lo anterior, en el caso de la equitatividad, para las arbustivas/arbóreas, este valor es Medio Alto, debido a que comienza a haber más abundancia de algunas especies, mientras que para las herbáceas es más bien de tipo Media, donde ya la equitatividad implica especies con mayor abundancia.

En la siguiente tabla se presenta el concentrado de los diversos índices obtenidos de manera general y por estratos para la vegetación en el área del proyecto.

Tabla II.10. *Concentrado de los valores de los índices global y por estratos.*

Estrato	Índices			
	Margalef (riqueza)	Shannon (riqueza)	Simpson	Pielou (Equidad)
General	**4.3838**	**2.6491**	**0.10009**	**0.7950**
Herbáceo	*2.1521*	*2.0335*	*0.17175*	*0.7928*
Arbustivo / arbóreo	*2.6525*	*1.8050*	*0.26135*	*0.6665*

CONSULTA PUBLICA

Análisis de la vegetación, medición de individuos.
Para obtener la Densidad (abundancia), Dominancia, Frecuencia, así como el Índice de Valor de Importancia, el cual revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal, se utilizaron las siguientes formulas.

- *Área basal =* (Diámetro basal/2)^2 x 3.1416.
- *Área =* Suma de áreas basales de los individuos de una especie.
- *Densidad (abundancia)=* Número de individuos de una especie/Área muestreada.
- *Densidad Relativa =* (Densidad de una especie/Densidad total de las especies) X 100.
- *Dominancia=* Área basal de la especie/área muestreada total.
- *Dominancia relativa=* (Dom. de una especie/Dom. total de las especies) X 100.
- *Frecuencia =* Número de ocurrencia de una especie/No. total de sitios muestreados
- *Frecuencia Relativa =* (Frec. de una especie/Frec. total de las especies) X 100.
- *Valor de importancia = (Densidad relativa+Dominancia relativa+Frecuencia relativa) /3.*

Los resultados obtenidos se muestran en las siguientes tablas, cabe señalar que para este análisis solamente se tomaron en cuenta los individuos del estrato superior.

CONSULTA PUBLICA

Tabla II.11. *Valores de área, densidad, dominancia, frecuencia y valor de importancia por muestreo.*

MUESTREO 1									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Cordia boissieri	0.00355	2	0.02548	16.67	0.000045	18.30	0.16667	16.67	17.21
Leucophyllum frutescens	0.00954	8	0.10191	66.67	0.000122	49.14	0.66667	66.67	60.82
Parkinsonia texana	0.00196	1	0.01274	8.33	0.000025	10.11	0.08333	8.33	8.93
Vachellia rigidula	0.00436	1	0.01274	8.33	0.00005	22.45	0.08333	8.33	13.04
Total	**0.01942**	**12**	**0.15287**	**100.00**	**0.000247**	**100.00**	**1.00000**	**100.00**	**100.00**
MUESTREO 2									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Aloyssia macrostachya	0.00024	1	0.01274	10.00	0.000003	0.98	0.10000	10.00	6.99
Cordia boissieri	0.00699	1	0.01274	10.00	0.000089	28.97	0.10000	10.00	16.32
Leucophyllum frutescnes	0.00269	1	0.01274	10.00	0.000034	11.15	0.10000	10.00	10.38
Sideroxylon celastrinum	0.00126	1	0.01274	10.00	0.000016	5.21	0.10000	10.00	8.40
Vachellia rigidula	0.01170	5	0.06369	50.00	0.000149	48.49	0.50000	50.00	49.50
Zanthoxylum fagara	0.00126	1	0.01274	10.00	0.000016	5.21	0.10000	10.00	8.40
Total	**0.02413**	**10**	**0.12739**	**100.00**	**0.000307**	**100.00**	**1.00000**	**100.00**	**100.00**
MUESTREO 3									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Aloyssia macrostachya	0.00057	4	0.05096	33.33	0.000007	3.44	0.33333	33.33	23.37
Condalia hookeri	0.00208	1	0.01274	8.33	0.000027	12.59	0.08333	8.33	9.75
Cordia boissieri	0.01039	3	0.03822	25.00	0.000132	62.83	0.25000	25.00	37.61
Croton incanus	0.00047	2	0.02548	16.67	0.000006	2.85	0.16667	16.67	12.06
Havardia pallens	0.00285	1	0.01274	8.33	0.000036	17.22	0.08333	8.33	11.30
Vachellia farnesiana	0.00018	1	0.01274	8.33	0.000002	1.07	0.08333	8.33	5.91
Total	**0.01653**	**12**	**0.15287**	**100.00**	**0.000211**	**100.00**	**1.00000**	**100.00**	**100.00**

CONSULTA PUBLICA

MUESTREO 4									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Croton incanus	0.00031	1	0.01274	7.14	0.000004	1.68	0.07143	7.14	5.32
Havardia pallens	0.00141	1	0.01274	7.14	0.000018	7.56	0.07143	7.14	7.28
Leucophyllum frutescnes	0.00838	6	0.07643	42.86	0.000107	44.81	0.42857	42.86	43.51
Tecoma stans	0.00479	2	0.02548	14.29	0.000061	25.60	0.14286	14.29	18.06
Vachellia rigidula	0.00381	4	0.05096	28.57	0.000049	20.35	0.28571	28.57	25.83
Total	**0.01871**	**14**	**0.17834**	**100.00**	**0.000238**	**100.00**	**1.00000**	**100.00**	**100.00**
MUESTREO 5									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Aloyssia macrostachya	0.00084	3	0.03822	25.00	0.000011	5.59	0.25000	25.00	18.53
Cordia boissieri	0.00742	4	0.05096	33.33	0.000095	49.15	0.33333	33.33	38.61
Leucophyllum frutescens	0.00683	5	0.06369	41.67	0.000087	45.25	0.41667	41.67	42.86
Total	**0.01510**	**12**	**0.15287**	**100.00**	**0.000192**	**100.00**	**1.00000**	**100.00**	**100.00**
MUESTREO 6									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Colubrina texensis	0.00263	2	0.02548	15.38	0.000034	19.09	0.15385	15.38	16.62
Croton incanus	0.00035	1	0.01274	7.69	0.000005	2.56	0.07692	7.69	5.98
Forestiera angustifolia	0.00106	1	0.01274	7.69	0.000014	7.69	0.07692	7.69	7.69
Leucophyllum frutescens	0.00974	9	0.11465	69.23	0.000124	70.66	0.69231	69.23	69.71
Total	**0.01378**	**13**	**0.16561**	**100.00**	**0.000176**	**100.00**	**1.00000**	**100.00**	**100.00**
MUESTREO 7									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Aloyssia macrostachya	0.00112	2	0.02548	16.67	0.000014	6.88	0.16667	16.67	13.41
Cordia boissieri	0.00323	1	0.01274	8.33	0.000041	19.81	0.08333	8.33	12.16
Forestiera angustifolia	0.00102	1	0.01274	8.33	0.000013	6.28	0.08333	8.33	7.65
Havardia pallens	0.00283	1	0.01274	8.33	0.000036	17.39	0.08333	8.33	11.35
Leucophyllum frutescens	0.00514	4	0.05096	33.33	0.000066	31.64	0.33333	33.33	32.77
Vachellia farnesiana	0.00126	1	0.01274	8.33	0.000016	7.73	0.08333	8.33	8.13
Vachellia rigidula	0.00167	2	0.02548	16.67	0.000021	10.27	0.16667	16.67	14.53
Total	**0.01626**	**12**	**0.15287**	**100.00**	**0.000207**	**100.00**	**1.00000**	**100.00**	**100.00**

CONSULTA PUBLICA

Tabla II.12. *Valores de área, densidad, dominancia, frecuencia y valor de importancia para el total de los muestreos.*

Especie	Área	N	C	Densidad	Densidad Relativa	Dominancia	Dominancia Relativa	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Valor de Importancia
Aloyssia macrostachya	0.00277	10	4	0.01820	11.76	0.000005	2.23	0.5714	11.43	8.48
Colubrina texensis	0.00263	2	1	0.00364	2.35	0.000005	2.12	0.1429	2.86	2.44
Condalia hookeri	0.00208	1	1	0.00182	1.18	0.000004	1.68	0.1429	2.86	1.90
Cordia boissieri	0.03157	11	5	0.02002	12.94	0.000057	25.48	0.7143	14.29	17.57
Croton incanus	0.00114	4	3	0.00728	4.71	0.000002	0.92	0.4286	8.57	4.73
Forestiera angustifolia	0.00208	2	2	0.00364	2.35	0.000004	1.68	0.2857	5.71	3.25
Havardia pallens	0.00709	3	3	0.00546	3.53	0.000013	5.72	0.4286	8.57	5.94
Leucophyllum frutescens	0.04233	33	6	0.06005	38.82	0.000077	34.16	0.8571	17.14	30.04
Parkinsonia texana	0.00196	1	1	0.00182	1.18	0.000004	1.58	0.1429	2.86	1.87
Sideroxylon celastrinum	0.00126	1	1	0.00182	1.18	0.000002	1.01	0.1429	2.86	1.68
Tecoma stans	0.00479	2	1	0.00364	2.35	0.000009	3.87	0.1429	2.86	3.03
Vachellia farnesiana	0.00143	2	2	0.00364	2.35	0.000003	1.16	0.2857	5.71	3.07
Vachellia rigidula	0.02154	12	4	0.02184	14.12	0.000039	17.38	0.5714	11.43	14.31
Zanthoxylum fagara	0.00126	1	1	0.00182	1.18	0.000002	1.01	0.1429	2.86	1.68
Total	**0.12394**	**85**	**7**	**0.15469**	**100.00**	**0.000226**	**100.00**	**5.0000**	**100.00**	**100.00**

El análisis global para el área de cambio de uso de suelo indica que la especie *Leucophyllum frutescens* con 38.82% obtuvo el valor más alto de densidad relativa, seguido de *Vachellia rigidula* con 14.12%. Las especies que presentaron el mayor valor de frecuencia relativa son *Leucophyllum frutescens* con 17.14%, mientras que *Cordia boissieri* presenta 14.29%. En cuanto a dominancia los valores más alto fueron para *Cordia boissieri y Leucophyllum frutescens* con 25.48% y 34.16% respectivamente. Por lo anterior, el mayor valor de importancia lo obtuvieron *Leucophyllum frutescens con* 30.04% y *Cordia boissieri* con 17.57%.

CONSULTA PÚBLICA

Durante los recorridos realizados en el sitio del proyecto no se observaron especies de flora mencionados en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo, sin embargo, antes de llevar a cabo la remoción de la vegetación en las áreas programadas a trabajar, se llevaran a cabo recorridos para descartar la presencia de especies incluidas en la Norma antes mencionada.

CÁLCULO DE VOLUMEN.

Durante el recorrido realizado en el predio se observó que este se cuenta con vegetación de matorral submontano y Vegetación Secundaria Nativa.

La mayoría de los ejemplares son multitallo y con fuste policotómicos, sin embargo, la eliminación de estas especies de todas maneras conforma un volumen de material leñoso, por lo que se determinó realizar un inventario de estas especies para obtener el producto forestal presente en el área del proyecto, utilizando el método convencional con la siguiente formula presentándose a continuación los resultados.

$$V = \frac{\pi}{4} * D^2 * H * CM$$

Donde:

π:	*3.1416*
D	*Diámetro basal*
H	*Altura (de cada rama)*
CM	*Coeficiente Mórfico (0.5)*

Los resultados de los sitios muestreados, con los parámetros utilizados para el cálculo del volumen, indicando el valor de volumen por individuo y por especie se muestran en el Anexo VIII.2.F.1

A continuación, se presenta un concentrado de los valores de volumen por especie en cada cuadrante.

CONSULTA PUBLICA

Tabla II.13. *Volumen por especie en cada cuadrante realizado en el área del proyecto.*

Especie	C1*	C	C3	C4	C5	C6	C7	Volumen Total
Aloysia macrostachya		0.000018	0.000221		0.000180		0.000150	0.000568
Colubrina texensis						0.000569		0.000569
Condalia hookeri			0.000833					0.000833
Cordia boissieri	0.001005	0.001398	0.004025		0.001006		0.000966	0.008400
Croton incanus			0.000079	0.000047		0.000080		0.000205
Forestiera angustifolia						0.000080	0.000255	0.000335
Havardia pallens			0.001566	0.000459			0.001131	0.003156
Leucophyllum frutescens	0.002701	0.000202		0.001683	0.000993	0.001662	0.000473	0.007715
Parkinsonia texana	0.000884							0.000884
Sideroxylon celastrinum		0.000503						0.000503
Tecoma stans				0.000829				0.000829
Vachellia farnesiana			0.000062				0.000440	0.000502
Vachellia rigidula	0.000872	0.003751		0.000788			0.000310	0.005721
Zanthoxylum fagara		0.000251						0.000251
Total	**0.005461**	**0.006122**	**0.006785**	**0.003808**	**0.002178**	**0.002391**	**0.003725**	**0.030471**

De acuerdo con los resultados registrados se obtuvo que el volumen en los muestreos realizados en el área de cambio de uso de suelo sería de **0.03047 m^3**.

CONSULTA PUBLICA

De acuerdo con los resultados registrados se obtuvo que el volumen en los muestreos realizados en el área de cambio de uso de suelo sería de **0.03047 m³**.

Considerando los valores de volumen obtenidos en los muestreos realizados en el área de cambio de uso de suelo, se realizó una extrapolación para obtener el volumen aproximado a remover en dicha área (**41,344.4 m²**), resultando lo siguiente:

Tabla II.14. *Estimado del volumen a retirar por especie por la totalidad de la superficie de CUS.*

Especie	Nombre común	Volumen en 549.5 m²	Volumen /sp/ha	Vol. m³ en 41,344.4 m².
Aloyssia macrostachya	Vara dulce	0.000568	0.010345	0.042862
Colubrina texensis	Madera de serpiente	0.000569	0.010362	0.042936
Condalia hookeri	Brasil	0.000833	0.015151	0.062775
Cordia boissieri	Anacahuita	0.008400	0.152873	0.633418
Croton incanus	Salvia	0.000205	0.003734	0.015472
Forestiera angustifolia	Panalero	0.000335	0.006092	0.025243
Havardia pallens	Tenaza	0.003156	0.057440	0.237999
Leucophyllum frutescens	Cenizo	0.007715	0.140402	0.581747
Parkinsonia texana	Retama	0.000884	0.016080	0.066625
Sideroxylon celastrinum	Coma	0.000503	0.009148	0.037902
Tecoma stans	tronadora	0.000829	0.015079	0.062479
Vachellia farnesiana	Huizache	0.000502	0.009130	0.037828
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	0.005721	0.104107	0.431359
Zanthoxylum fagara	Colima	0.000251	0.004574	0.018951
	Total	**0.030471**	**0.554515**	**2.297598**

En base a los resultados obtenidos, el volumen de materia forestal que podría ser generado durante el cambio de uso de suelo se estima en un total de **2.2975 m³**, registrándose que la especie con mayor volumen será *Cordia boissieri (anacahuita),* sin embargo, es importante mencionar que se pretende realizar la conservación y rescate de algunos ejemplares que sean viable y se localicen dentro de las secciones de áreas verdes, por lo que el volumen estimado podría disminuir.

Como se mencionó anteriormente, para el análisis de vegetación y el cálculo de volumen forestal solamente se tomaron en cuenta los individuos del estrato superior que pudieran generar un volumen forestal aprovechable.

El número de muestras o cuadrantes se considera que es representativo para la superficie, esto en base a un modelo matemático. Para el cual se requiere hacer un muestreo piloto, ya que es necesario calcular algunas variables a partir de datos reales.

El modelo para determinar el número de muestras es el siguiente:

CONSULTA PUBLICA

$$n = \frac{t^2 * CV^2}{E^2 + \frac{t^2 * CV^2}{N}}$$

Donde:
n = número de unidades de muestreo.
E = error con el que se quiere obtener los valores de indeterminado parámetro.
t = valor que se obtiene de las tablas de "t" de Student, generalmente se usa t = 0.05
N = total de unidades muestreables en toda la población.
CV = coeficiente de variación; para obtener este valor es necesario hacer un muestreo piloto.

El coeficiente de variación se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$CV = \frac{s * 100}{X}$$

Donde:
X= al promedio de la sumatoria de volúmenes
s= Desviación estándar

La desviación estándar se obtiene de la siguiente manera:

$$s = \sqrt{\frac{\sum V^2 - \frac{(\sum V)^2}{n}}{n-1}}$$

Dado lo anterior se tiene lo siguiente:

Sustituyendo los datos para el presente proyecto en el área de **cambio de uso de suelo** se tiene que el valor de N corresponde al total de muestras o cuadrantes en la superficie (41,434.4 m^2), considerándose muestreos circulares con un radio de 5 metros (78.5 m^2), dando por resultado:

N= 528 unidades muestrales.

En este caso, se estimó el volumen de materia vegetal, por lo que el coeficiente de variación fue en base a estos valores. Se realizó un muestreo piloto de 4 cuadrantes, donde los valores de volumen son los siguientes:

Tabla II.15. *Datos de volumen total del pre-muestreo realizado en el área del proyecto*

Unidades muestreales	Vol.	V^2
1	0.005461	0.000030
2	0.006122	0.000037
3	0.006785	0.000046
4	0.003808	0.000015
Total	**0.008036**	**0.000099**

CONSULTA PUBLICA

El valor de X es ***0.005544***

Para obtener la desviación estándar se realiza de la siguiente forma:

$(\Sigma V)^2$=0.000492 ΣV^2 = 0.000128

$$S = \frac{\sqrt{0.000128\ \frac{0.000492}{4}}}{4-1} \qquad x = \sqrt{\frac{0.000128\ \frac{0.000492}{4}}{4-1}} \qquad x = \sqrt{\frac{0.000128 - 0.000123}{3}}$$

$$x = \sqrt{\frac{0.0000049}{3}} \qquad x = \sqrt{0.0000016}$$

s= **0.001277**

El coeficiente de variación es el siguiente:

$$S = \frac{0.001277 * 100}{0.005544} \qquad S = \frac{0.1277}{0.005544}$$

CV= **23.0371**

Con los datos anteriores se obtiene el número de muestras.

Se consideró un valor de error de *20%* que es el que se usa en general; y para la "t" student 0.05 o 95% de probabilidad con 3 grados de libertad, resultando un valor 2.3534 en la tabla.

$$n = \frac{(2.3534)^2 * (23.0371)^2}{(20)^2 + \frac{(2.3534)^2 * (23.0371)^2}{528}} \qquad n = \frac{5.5385 * 530.7065}{400 + \frac{5.5385 * 530.7065}{528}}$$

$$n = \frac{2939.3132}{400 + \frac{2939.3132}{528}} \qquad n = \frac{2939.3132}{400 + 5.5687} \qquad n = \frac{2939.3132}{405.5687}$$

***n*= 7.25**

CONSULTA PUBLICA

Por lo tanto, el número de muestreos necesarios para que se consideren representativos del área con matorral submontano secundario es de **7**, por lo que se procedió a realizados los cuadrantes faltantes.

Técnicas a emplear para la realización de los trabajos de desmonte, despalme y remoción y el tipo y volumen del mencionado material.
El cambio de uso de suelo (remoción de la vegetación) se efectuará en forma mecánica, por medio de maquinaria como el bulldozer o similares, por lo que no se usarán productos químicos, ni fuego. Se realizará de manera gradual y conforme a los avances del proyecto.

El volumen de material vegetal total estimado a retirar durante el cambio de uso de suelo en el sitio del proyecto sería de **2.2975 m^3.**

Programa de Protección para aquellas especies que se distribuyen en el sitio del proyecto que estén consideradas en alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Durante las visitas de campo al área del proyecto no se identificaron ejemplares de flora y/o fauna listados en alguna categoría de protección de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo, sin embargo, previo al retiro de la vegetación se deberán realizar recorridos para descartar completamente la presencia de ejemplares animales o vegetales reportados en alguna categoría de protección, y en caso de observarse, implementar el respectivo programa de rescate.

Programa de Rescate de Flora y Fauna.
Previo al inicio de la remoción de la vegetación se realizarán recorridos al sitio con el fin de descartar la presencia de algún ejemplar de flora dentro de la norma, en caso de que se detecte alguno se deberá implementar el Programa de Rescate y Reubicación correspondiente.

En cuanto a Fauna silvestre, se considera que, con el incremento de personas en el sitio, además de los movimientos de maquinaria, se alertará a los ejemplares que aún pudieran encontrarse en el mismo, causando su desplazamiento a lugares menos perturbados en los alrededores. Previo a la remoción de la vegetación se realizarán recorridos a fin de descartar la presencia de especies listadas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, o de cualquier ejemplar de fauna silvestre de lento desplazamiento. En caso de encontrar algún ejemplar dentro del área del proyecto susceptible a ser reubicado, aún y cuando no se encuentre enlistado dentro de dicha Norma, serán objeto de un Programa de Rescate de Fauna. Los ejemplares serán tratados de acuerdo a lo señalado en el Artículo 31 de la Ley General de Vida Silvestre.
(Ver Anexo VIII.2.I.1. Programas de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna).

CONSULTA PÚBLICA

Técnicas a emplear para el trasplante de especies de especial interés.
Como se mencionó anteriormente, durante los recorridos realizados en el sitio del proyecto no se observaron especies de flora mencionados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, previo al retiro de la vegetación se revisará la zona con la finalidad de detectar ejemplares de buena talla y que sea viable su conservación en las áreas verdes del proyecto.

De requerirse algún trasplante, se realizará conforme la siguiente técnica:

Se hará el movimiento de los ejemplares de flora que se encuentren en buenas condiciones estructurales y de salud y que además sean viables, esto de manera manual, se emplearán técnicas de aclimatación y tratando de no dañarlos en el proceso, los ejemplares se colocarán en recipientes o bolsas con el mismo suelo del sitio; se mantendrá en un lugar seguro, expuesto al sol y dentro del terreno, para evitar que sean consumidas por la fauna del área, posteriormente serán reubicarlos en los sitios destinados, en área que se pretendan usar como verdes, o bien en sitios designados por la autoridad competente.
(Ver Anexo VIII.2.I.1. Programas de Rescate y Reubicación de Flora).

Programa de conservación de suelos.
Al llevarse a cabo el desarrollo del proyecto, se tiene que las actividades de remoción de vegetación y posteriormente los movimientos de tierra, hacen susceptible al área a la pérdida de suelo por erosión, esto principalmente en caso de que permanezca expuesto por tiempo prolongado.

Para prevenir que se cause la erosión del sitio se tomarán en consideración las siguientes medidas de prevención y/o mitigación:

- ✓ *El cambio de uso de suelo se realizará de manera gradual, conforme a los avances del proyecto.*
- ✓ *Las actividades constructivas serán programadas para que se lleven a cabo inmediatamente después del desmonte, con el fin de evitar dejar áreas desprovistas de vegetación por tiempo prolongado.*
- ✓ *La remoción de la vegetación se realizará cuando las probabilidades de lluvias torrenciales sean mínimas, con el fin de evitar el arrastre de sedimento por aguas superficiales.*
- ✓ *Las áreas desmontadas y las de circulación vehicular serán humedecidas, rociando con agua no potable, para disminuir la disposición de partículas, polvo y el enrarecimiento del medio circundante.*
- ✓ *Durante las actividades de movimiento de tierra (nivelación, compactación, excavaciones, etc.), se trabajará en fase húmeda, para minimizar la dispersión de partículas, polvo y la formación de tolvaneras.*
- ✓ *Se recomienda que el material resultante del desmonte sea picado y esparcido en las áreas desprovistas de vegetación, con la finalidad de retener polvos o como mejorador de suelos en las áreas verdes que así lo requieran.*
- ✓ *Llevar a cabo el sembrado de pasto y/o cubresuelos en las secciones de áreas verde que lo requieran, esto ayudará a evitar la pérdida de suelo.*

CONSULTA PÚBLICA

- ✓ *En la medida de lo posible conservar los ejemplares que se encuentren en buenas condiciones estructurales y de salud ubicados en las áreas verdes, para que formen parte de su habilitación, así como llevar a cabo la reforestación de las mismas conforme a lo requerido.*
- ✓ *En cuanto a obras de conservación de suelos se pueden implementar durante la etapa de construcción zanjas-bordo con la finalidad de atenuar las condiciones que propician erosión hídrica.*

2.2.2. Preparación del sitio.

Antes de dar inicio a la remoción de la vegetación se realizarán recorridos para descartar completamente la presencia de alguna especie de flora y/o fauna mencionadas 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, en caso de observar algún ejemplar bajo algún estatus se implementará un Programa de Rescate y Reubicación.

Durante dichos recorridos se podrá, además, identificar y marcar los ejemplares de flora con mejor porte y buenas características morfológicas y de salud que se localicen en las áreas verdes del proyecto, para su conservación formando parte de la habilitación en las mismas.

Posteriormente se colocará la infraestructura de apoyo, como son una caseta móvil para la supervisión de la obra, una bodega provisional para el resguardo de los materiales, equipos y herramientas menores; además se instalarán contenedores para el depósito de los residuos y se contratará una empresa que proporcione la renta y servicio de mantenimiento de sanitarios móviles.

Se realizará el acarreo de la maquinaria y equipo que se requerirá para iniciar la remoción de la vegetación.

Los residuos vegetales generados por la remoción de la vegetación serán picados y esparcidos en las áreas verdes del proyecto preferentemente, lo que facilitará su incorporación al suelo, el resto del material vegetal, así mismo, los residuos generados por la demolición de una construcción presente en el predio y los generados por los trabajadores, serán recolectados y transportados en los sitios permitidos para cada uno de estos residuos por la autoridad competente.

Durante esta etapa de preparación de sitio, se contempla la contratación de manera temporal de alrededor de 10 personas para el área administrativa (ingenieros, arquitectos, contadores, supervisores, secretarias, etc.), así como para la mano de obra que variará entre 25 a 30 personas, principalmente operadores de maquinaria y topógrafos, estos serán contratados de manera gradual y de acuerdo a los avances de la obra. Cabe mencionar que estos empleos serán temporales ya que pertenecen a la etapa de preparación del sitio.

CONSULTA PUBLICA

2.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Se instalará una caseta móvil para la supervisión de la obra, además de una bodega provisional para resguardar el material, equipo y herramientas menores que será utilizado durante la construcción del proyecto. Se contratará también una empresa que proporcione la renta y servicio de mantenimiento de los sanitarios móviles para los trabajadores del proyecto.

Los residuos de tipo doméstico generados durante el desarrollo de la obra serán depositados en contenedores estratégicamente ubicados, contratándose un servicio de recolección y disposición de estos.

2.2.4. Etapa de construcción.

Para la construcción del proyecto se realizarán actividades como trazo de proyecto, la nivelación y compactación, las excavaciones, el acarreo de los materiales, la instalación de los servicios para el parque industrial, la pavimentación y habilitación de guarniciones y banquetas, obras pluviales, lotificación, habilitación de áreas verdes, y la limpieza y retiro de residuos generados como parte de la urbanización; la construcción de las naves industriales será llevada a cabo por los futuros propietarios y/o arrendatarios que adquieran los lotes.

El equipo que se requerirá durante esta etapa es el siguiente: bulldozer, camiones de volteo, cargador frontal, retroexcavadora, compactador neumático, motoconformadoras, pipas para agua tratada, andamios tubulares, herramienta menor, etc.

Po otra parte, entre los materiales que se requerirán estos serán principalmente concreto premezclado, cemento, varilla corrugada, block y alambrón, elementos para la instalación hidráulica (niples, codos, llaves para agua, accesorios para baño, coladeras). Para la pavimentación se utilizará principalmente emulsión asfáltica, cemento asfáltico, carpeta de concreto asfáltico, base de concreto asfáltico, material pétreo para pavimento (base triturada, sub-base triturada).

Para el desarrollo del proyecto se requerirá principalmente del siguiente personal: peones, ayudantes, oficiales albañiles y oficiales especializados (plomeros, herreros), operadores de máquinas, mandos intermedios y supervisores, etc.

Requerimientos de energía.

Electricidad. Durante el desarrollo del proyecto para el requerimiento de energía eléctrica, se podrá contratar un servicio provisional de la Comisión Federal de Electricidad, o bien utilizar generadores portátiles de así considerarlo.

Combustibles. La maquinaria y los vehículos requerirán de combustibles (gasolina, diésel, aceites, aditivos, etc.), estos serán adquiridos en estaciones de servicios autorizados que se encuentren en la zona, o bien por medio de contratación de suministro al sitio, evitando así su almacenamiento en el predio.

CONSULTA PUBLICA

Requerimiento de agua.
Durante la construcción del proyecto se requerirá de agua como parte de las medidas de mitigación, la cual será adquirida en camiones pipa con la capacidad que se considere adecuada para el proyecto.

En cuanto el agua para consumo del personal será proporcionada en garrafones de 20 litros.

2.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

a) Descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones.

El proyecto consiste en la urbanización y construcción de un parque industrial; por lo anterior, la operación consistirá en la administración del parque industrial para llevar a cabo la venta o renta de las bodegas, así como parte del mantenimiento de la infraestructura general en el sitio.

Por lo anterior, no se cuenta con esta información, ya que aún no se conoce el tipo de giro que tendrán las empresas que se instalarán en las futuras naves, sin embargo, será acorde a las actividades permitidas por el Programa Parcial del Distrito Industrial y de Logística, así como el Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población de General Escobedo que se encuentre vigente al momento.

b) Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos.

No aplica para el proyecto, ya que corresponde solo a la urbanización y construcción de un parque industrial; las actividades que se llevan a cabo en cada uno de estas dependerán de los futuros propietarios y/o arrendatarios por lo que se desconoce el tipo de establecimientos a instalarse en los mismos.

c) Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.

No aplica para el proyecto, ya que corresponde solo a la urbanización y construcción de un parque industrial, las actividades que se lleven a cabo en cada uno de éstas dependerán de los futuros propietarios y/o arrendatarios por lo que se desconoce el tipo de establecimientos a instalarse en los mismos.

Lo que se puede llevar a cabo es el mantenimiento a la infraestructura general del parque (vialidades, accesos, conexiones servicios).

d) Especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control.

Durante la operación del proyecto se podrá contar con el servicio de una empresa con registro sanitario encargada del control de fauna nociva.

CONSULTA PUBLICA

En el caso de malezas, se contará con el servicio de mantenimiento de áreas verdes, en las cuales se evitará el desarrollo de estas especies con características invasoras y se llevará a cabo el mantenimiento adecuado a los individuos arbóreos para maximizar sus servicios ambientales.

2.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.

El proyecto no contempla obras asociadas.

2.2.7. Etapa de abandono del sitio.

La vida útil del proyecto dependerá de la calidad de los materiales con que sean desarrolladas las construcciones e instalaciones en general, así como del mantenimiento que se les proporcione.

En caso de que el promovente decidiera el cierre del proyecto, se considerará el Plan de Abandono del Sitio, en el cual se dará aviso a las empresas arrendadoras para su desocupación de la bodegas, se verificará el desalojo de las instalaciones, para posteriormente llevar a cabo la desconexión de servicios, desmantelamiento de mobiliario y retiros requeridos en general, se realizará en la limpieza general de las áreas, verificándose que los residuos sean separados de acuerdo con su composición para su posterior retiro y disposición final.

El promovente informará a las autoridades correspondientes del cierre de las instalaciones, para que se efectúe la inspección, verificación y evaluación de las condiciones en las que se abandona el sitio.

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

Residuos sólidos

De acuerdo con los resultados obtenidos, se estima que durante el cambio de uso de suelo se generará un volumen de materia forestal de 2.2975 m^3.

En las secciones de área verde no se pretende realizar el retiro total de la vegetación, ya que se recomienda de ser posible, el conservar ejemplares que cuenten con buenas condiciones estructurales y de salud para que formen parte de su habilitación.

Los residuos vegetales que no puedan ser incorporados en el suelo, los escombros, así como los residuos de tipo doméstico generados por los trabajadores, serán recolectados y transportados por empresa autorizadas, a sitios de disposición permitidos por la autoridad competente.

CONSULTA PUBLICA

Residuos líquidos.

Durante el tiempo que duren las obras de Preparación del sitio y Construcción (urbanización) del proyecto, se contratará una empresa que proporcione los servicios sanitarios para los trabajadores, esto con el fin de evitar el fecalismo al aire libre, así como la contaminación y transmisión de enfermedades. Dicha empresa será la encargada del mantenimiento de los sanitarios, así como de la disposición de sus residuos.

Emisiones a la atmósfera.

Para el desarrollo del proyecto se utilizará maquinaria pesada que generará emisiones a la atmósfera producto de la combustión, esta deberá encontrarse en óptimas condiciones de operación para minimizar las emisiones, mediante el mantenimiento preventivo correspondiente.

Para el desarrollo del proyecto se estima un tiempo de 5 años, del cual se consideran alrededor que en un lapso de 9 meses se realizarán las actividades de movimientos de tierra (nivelación, compactación, excavaciones), con 70 días de actividad efectiva; durante este periodo se estima que se trabajará en promedio 5 horas diarias, siendo este el tiempo para el cual se hará el cálculo de emisión de partículas suspendidas totales generadas.

Razonamiento:
1 ha 3 ton/30 días/24hs/día;
3 tons = 3000 kg/30 días/ 24 hr/día
3000 kg/30 días = 100 kg/día / 24 hrs = 4.16 kg/ hr
Superficie por afectar: 4.1434 ha

Si partimos que se trabajará como se mencionó en promedio 5 horas por día tenemos:
4.16 kg x 5 hr = 20.8 kg/día x 70 días =1,456 kg / ha
1,456 kg / ha x 4.14344 ha = 6032.85 kg = 6.0328 toneladas.

Esto nos indica que, con un promedio de 5 horas de trabajo, se estima que se pueden generar **6.0328** toneladas de partículas suspendidas totales durante el tiempo total de las actividades de movimientos de tierra.

A continuación, se presenta de manera general el tipo, cantidad, y combustible utilizado por unidad de maquinaria, con la finalidad de estimar las emisiones de estos durante el desarrollo del proyecto.

Tabla II.22. *Tipo y cantidad de maquinaria a utilizar.*

Cantidad	Maquinaria	Combustible por unidad (Lt/día)	Combustible aproximado por unidad (kg/día)
2	Buldózer	120	97.80
2	Retroexcavadora	100	81.50
3	Camión de volteo	76	61.94
3	Motoconformadora	108	88.02
2	Minicargador	70	

CONSULTA PUBLICA

**La conversión del volumen de combustible a kilos se hizo multiplicándolo por el valor de densidad (0.815); por lo tanto 100 lts = 81.5 kg.*

Los factores de emisión considerados son los mencionados en el Manual Evaluación de Fuentes de Contaminación del Aire, (2002, publicado por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente de la Organización Panamericana de la Salud).

El Manual indica que, para un vehículo de trabajo pesado con motor de diésel con circulación en zonas residenciales, se generan los siguientes contaminantes por tonelada de combustible consumido:

- ✓ *PST =* *Partículas Suspendidas Totales:* *4.3 kg*
- ✓ *SO_2 =* *Bióxido de Azufre:* *20.0 (s) kg*
- ✓ *NOx =* *Óxidos de Nitrógeno:* *70.0 kg*
- ✓ *CO =* *Monóxido de Carbono:* *14.0 kg*
- ✓ *COV=* *Compuestos Orgánicos Volátiles* *4.0 kg*

**(s) Es el porcentaje del contenido de azufre del combustible por peso. El diésel tiene un porcentaje de azufre de 0.05; por lo que 20(s) = 1kg.*

El cálculo de cargas de contaminación provenientes de fuentes de combustión móviles en el proyecto considerando lo anterior, es el siguiente:

Tabla II.17. *Estimación de cargas de contaminantes que serán emitidos.*

Maquinaria usada		Diesel total por tipo de maquinaria (Kg./día)	Kg. de contaminantes/día				
			PST	SO_2	NO_x	CO	COV
			0.0043	0.0005	0.07	0.014	0.004
2	Buldózer	196.60	0.8411	0.0782	13.6920	2.7384	0.7824
2	Retroexcavadora	163.00	0.7009	0.0652	11.4100	2.2820	0.6520
3	Camión de volteo	186.82	0.7990	0.0743	13.0074	2.6015	0.7433
3	Motoconformadora	264.06	1.1355	0.1056	18.4842	3.6968	1.0562
2	Minicargador	114.10	0.4906	0.0456	7.9870	1.5974	0.4564
Suma		922.58	3.97	0.37	64.58	12.92	3.69
Suma (70 días)		64,580.60	277.70	25.83	4,520.64	904.13	258.32

Por lo anterior, la maquinaria y equipo deberá encontrarse en óptimas condiciones de operación para minimizar dichas emisiones, esto por medio de mantenimientos preventivos. Por otra parte, la dispersión de polvo debido a los movimientos de tierra será minimizada con el humedecimiento de los sitios de trabajo, de tránsito vehicular, y las áreas con materiales pétreos.

CONSULTA PUBLICA

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

Durante el desarrollo del proyecto, los residuos vegetales generados por la remoción de la vegetación podrán ser picados y esparcidos en las futuras áreas verdes contempladas para el proyecto, lo que facilitará su incorporación al suelo, o bien ser utilizados para la retención de polvos en las áreas carentes de vegetación, en cuanto al material restante será recolectados y dispuestos en los sitios permitidos por la autoridad competente.

Los residuos domésticos generados por el personal serán depositados en contenedores, los cuales estarán estratégicamente ubicados, los cuales serán dispuestos en lugares autorizados, evitando su abandono en el predio y sitios aledaños, prohibiéndose además la quema de estos.

Los residuos de los sanitarios portátiles serán dispuestos de manera adecuada por la misma empresa contratada.

En caso de algún mantenimiento fortuito a la maquinaria o equipo a utilizar, los residuos peligrosos generados (lubricantes gastados, estopas/cartones impregnados con aceites, etc.), serán colocados en contenedores con tapa para su manejo (envío a disposición final o tratamiento) por parte de empresas especializadas y autorizadas.

Si se llegasen a generar estos residuos se deberá cumplir con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

CONSULTA PUBLICA

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

CONSULTA PUBLICA

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

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con respecto a Leyes, Reglamentos y Normas vigentes que le son aplicables para cada una de las etapas que lo comprende.

Tabla III.1. *Vinculación con Leyes, Reglamentos y/o Decretos.*

ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 28 de enero de 1988). U.R. el 17 de diciembre de 2015).		
Sección V. *Evaluación del impacto ambiental.* 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 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* ; El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.	*El predio presenta vegetación secundaria nativa de matorral submontano por lo que el desarrollo del proyecto se realizará el cambio de uso de suelo, vinculándose con el Artículo 28, Fracción VII de la presente Ley.*
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. (Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de mayo de 2000). U.R. el 31 de octubre del 2014		
Capítulo II. De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones.	Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: ... O) *Cambios de uso del suelo en áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:* 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	*El proyecto se vincula con el Artículo 5, inciso O, Fracción I del presente Reglamento, ya que se realizará el cambio de uso de suelo en una superficie de 41,344.4 m².*

CONSULTA PUBLICA

Artículo 5º	construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1,000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables. II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más de veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas. I. 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.	
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. (Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 05 de junio de 2018, U.R. el 01 de abril 2024)		
Artículo 93	La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigue en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.	*El área donde se desarrollará el proyecto presenta vegetación secundaria de matorral submontano; por lo que se requiere el cambio de uso de suelo para la construcción de este; por lo que se hará entrega del Estudio Técnico Justificativo para Cambio de Uso de Suelo para su evaluación en la materia, cumpliendo con lo establecido en la presente Ley.*
Artículo 98	Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.	*El promovente está en posibilidades de realizar la aportación económica al Fondo Forestal Mexicano como compensación ambiental por el cambio de uso de suelo.*
Reglamento de Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. (Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 09 de diciembre de 2020).		
Artículo 139	Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente: I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante; II. Lugar y fecha;	*Se presenta la solicitud y el Estudio Técnico Justificativo para Cambio de Uso de Suelo para su evaluación en la materia, cumpliendo con lo establecido en el reglamento*

CONSULTA PÚBLICA

	III. Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, y IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. …	
Ley General de Vida Silvestre. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 03 de Julio de 2000) U.R. el 16 de julio de 2025.		
Capítulo VI. Trato digno y respetuoso a la fauna silvestre. Artículo 31	Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.	*No se observaron ejemplares listados en la norma, sin embargo, antes de iniciar el retiro de vegetación se harán recorridos para descartar su presencia, en caso de observarse algún ejemplar bajo algún estatuto, se rescatará y reubicará de acuerdo con lo señalado en este artículo.*
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 08 de octubre de 2003). U.R. 08 de mayo de 2023		
Artículo 19	Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: ... VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.	*El escombro y basura existente en el predio, así como el que se genere por el proyecto, deberá ser recolectado y trasladado a sitios permitidos por la autoridad.*
Título Quinto. Manejo integral de los residuos peligrosos. Capítulo I. Disposiciones generales. Artículo 40	Los residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos deben ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven. En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.	*En caso de generar residuos peligrosos, debido a mantenimientos de maquinara, estos deberán ser colocados en contenedores adecuados, para su manejo y envío a tratamiento o disposición final, de acuerdo con lo establecido en la presente Ley.*
Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de noviembre de 2006). U.R. 21 de octubre del 2014		
Título cuarto. Residuos peligrosos. Capítulo I. Identificación de Residuos Peligrosos. Artículo 35	Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; II. Los clasificados en las Normas Oficiales Mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de	*En caso de que durante la construcción del proyecto llegarán a generarse residuos peligrosos (aceites, grasas, lubricantes gastados, etc.) debido a algún mantenimiento imprevisto, estos deberán ser manejados en base a lo determinado en la presente Ley y su Reglamento.*

CONSULTA PUBLICA

	manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados. Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	*En cuanto a los residuos vegetales, domésticos y escombro, estos serán recolectados y dispuestos cada uno en los sitios permitidos por la autoridad.*
Ley General de Cambio Climático. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 06 de junio de 2012). U.R. 01 de abril de 2024		
Título Cuarto. Política Nacional de Cambio Climático. Capítulo I. Principios Artículo 26	Artículo 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de: … VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar, y en última instancia, a la compensación de los daños que cause;	*Durante el desarrollo del proyecto se llevarán a cabo las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio, así como las que establezca la autoridad, con el fin de minimizar los impactos que se pudieran durante el desarrollo del proyecto.*
Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León. *Publicado en el Periódico Oficial del Estado, 27 de noviembre de 2017. U.R. 19 de mayo del 2025.*		
Articulo 257	El interesado en fraccionar y urbanizar el suelo deberá: I. Verificar que los usos de suelo solicitados para el predio sean compatibles con lo que establezca el Plan de Desarrollo Urbano aplicable; II. Solicitar la Factibilidad de urbanización o Factibilidad de uso de suelo III. Solicitar los Lineamientos generales de diseño urbano a que deberá someterse el diseño del mismo. (…)	*Se cuenta con el oficio No. SEDUM/1181/2024 referente a la Factibilidad de uso de suelo y lineamientos generales de diseño arquitectónico para el giro de bodega, industrial y oficinas.*
Artículo 210	Quienes lleven a cabo cualquiera de las acciones de crecimiento urbano de las señaladas por el presente artículo deberán ceder gratuitamente al Municipio sin condición, reserva o limitación alguna para destinos y equipamiento urbano público, las siguientes superficies de suelo, denominadas Áreas de Cesión Municipal: (…) IV. Fraccionamientos o parques industriales: el 7%-siete por ciento del área vendible, dichas superficies se destinarán a la formación de áreas verdes y deportivas dentro del propio fraccionamiento; (…)	*El proyecto cumple con respecto al área verde.*
Artículo 236.	Por su alcance, las construcciones o edificaciones se clasifican en: I. Obras nuevas;	*El proyecto corresponde a una obra nueva.*

CONSULTA PUBLICA

	II. Obras para la remodelación o ampliación de construcciones o edificaciones; III. Obras para la conservación de construcciones o edificaciones; y IV. Obras para la seguridad y sanidad de predios, lotes y construcciones o edificaciones. Todas las obras de construcción o de edificación señaladas en los artículos anteriores requerirán de autorización. Las licencias o permisos de construcción o edificación se otorgarán por la autoridad municipal, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley, en la Ley para la Protección de los Derechos de las Personas con Discapacidad y tomar en cuenta las Normas Oficiales Mexicanas en materia de Accesibilidad Universal vigentes, y en su caso, por lo dispuesto en el Reglamento Municipal de Construcción.	
Ley Ambiental del Estado de Nuevo León. (Publicado en el Periódico Oficial del Estado, el 15 de Julio de 2005) U.R. 10 de mayo del 2025		
La sección VI. Artículo 37	.... En los casos que determine el Reglamento de esta Ley, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras o actividades señaladas en este Artículo, solicitarán a la Secretaría, previamente al inicio de la obra o actividad, la autorización en materia de impacto ambiental. Corresponde a la Secretaría, evaluar el impacto ambiental de las siguientes obras y actividades: .... VIII. Parques, corredores y zonas industriales donde no se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;	*Con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en la presente Ley, se hará entrega de la Manifestación de Impacto Ambiental para el proyecto*
Artículo 38	La evaluación del impacto ambiental se realizará mediante los estudios que al efecto presenten los interesados; dichos estudios tendrán las modalidades del Informe Preventivo o Manifestación de Impacto Ambiental.	
Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de Nuevo León. (Publicado en el Periódico Oficial del Estado, el 29 de febrero de 2008). U.R. 03 de marzo del 2025.		
Artículo 6	Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: … X. Parques, corredores y zonas industriales en donde no se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;	*El promovente hará entrega de la Manifestación de Impacto Ambiental, para su evaluación en la materia.*
Reglamento de Ecología y Protección Ambiental del municipio de Genera Escobedo, Nuevo León. *Publicado en el Periódico Oficial, 04 de junio de 2010. U.R. 7 de septiembre de 2020.*		
Artículo *28.*	Los propietarios y responsables de las obras públicas o privadas que se realicen en el Municipio están obligados a reponer según la Tabla de Reposición de Árboles (anexo 1) o restaurar y regenerar el suelo, así como la cubierta vegetal cuando el deterioro sea ocasionado por la realización de dichas obras, aspecto que será supervisado por la Unidad de Protección Ambiental.	*Para el desarrollo del proyecto se contempla realizar el retiro de vegetación, por lo que se deberá realizar la reposición correspondiente.*
Artículo 31.	Queda prohibido remover la cubierta vegetal de cualquier predio, excepto en las áreas a ocuparse por las construcciones aprobadas por las autoridades competentes, para lo cual la Unidad de Protección Ambiental señalará los lineamientos para el despalme, desmonte y deshierbe, así como su reposición	*Se realizarán los trámites correspondientes para solicitar las autorizaciones para el retiro de vegetación.*

CONSULTA PUBLICA

	según la Tabla de Reposición de Árboles (anexo 1) además de lo conducente para la debida ejecución de lo dispuesto por la Ley de Hacienda para los Municipios del Estado en cuanto al deshierbe de los predios. Cuando por negligencia y mal uso del suelo, se propicien o aceleren los procesos de erosión, la Unidad de Protección Ambiental y/o la Secretaría requerirá al propietario y/o responsable para que de inmediato lleve a cabo las acciones de remediación necesarias, independientemente de la aplicación de las sanciones que correspondan.	
Artículo 33	Queda prohibido arrojar residuos provenientes de la construcción, remodelación, modificación o demolición de edificaciones, a las cañadas, laderas de cerros o predios vecinos públicos o privados.	*Durante el desarrollo del proyecto se generarán diferentes residuos, por lo que deberán manejarse de manera adecuada.*
Artículo 34.	Las áreas que deban cederse a favor del municipio como parques, jardines o áreas verdes deberán entregarse debidamente habilitadas con un sistema de riego permanente que garantice la supervivencia de la arborización y plantas en general, a) la arborización será con especies nativas de nuestra región … b) deberá de tener plantado 1 árbol por cada 5 mts. Lineales en camellones y banquetas y un árbol por cada 50 mts2 en parques rotondas y jardines. c) En el caso de estacionamientos de áreas abiertas y banqueta el área de absorción radicular de cada árbol será de un promedio equivalente a la de un cuadrado de 80cm x 80 cm o la que se especifique para el tamaño y variedad seleccionada. d) En el caso de estacionamientos de hilera sencilla, contaran con un árbol entre cada 2 cajones de estacionamiento, en el caso de hilera doble deberá de tener un árbol entre cada 4 cajones de estacionamiento, …	*Se deberá considerar el presente artículo para la habilitación de áreas verdes.*
Artículo 41.	Cuando se remueva capa vegetal de cualquier predio con motivo de construcción, limpieza, deshierbe, desmonte o despalme, esta será valorada por la Unidad de Protección Ambiental, para reponer la capa vegetal conforme a la tabla de reposición de arbolado (anexo 1).	*Para el desarrollo del proyecto es necesario llevar a cabo la remoción de vegetación.* *Es primordial realizar la delimitación de áreas verdes, con la finalidad de conservar la mayor cantidad de ejemplares nativos en dichas secciones, realizando la respectiva reforestación conforme se requiera.*
Artículo 42.	En cualquier desarrollo industrial, comercial, de servicios o habitacional, se buscará preservar la vegetación natural, evitando perturbar la zona con especies distintas a las nativas, debiendo preservar al máximo la cubierta vegetal, dándole prioridad a los árboles existentes y buscando integrarlos a los proyectos.	
Artículo 47.	El desmonte de los predios que se ubiquen en el territorio municipal, solo se hará previa autorización de la Unidad de Protección Ambiental. En los casos de lotes baldíos, para cumplir con el Artículo 65 de la Ley de Hacienda para los Municipios del Estado de Nuevo León, solo se limpiarán, procurando no eliminar la capa vegetal para evitar su erosión y en el caso de que no exista, se sembrará alguna especie de pasto y se arborizará preferentemente con especies regionales.	
Artículo 50	La Unidad de Protección Ambiental vigilará que los residuos producto de la tala y/o desmonte de árboles u otros vegetales se deposite en sitios autorizados o se trituren para su restitución al suelo.	*Los residuos vegetales podrán ser triturados y utilizados como mejorador del suelo, el material que no sea utilizado se transportará hacia sitios autorizados.*

CONSULTA PUBLICA

Artículo 73	Queda prohibido quemar cualquier tipo de residuo, material o sustancia a cielo abierto y/o rebasar los límites máximos de emisiones a la atmósfera.	*Durante el desarrollo del proyecto se generarán diversos residuos, los cuales se manejarán mediante empresas autorizadas para su recolección, transporte, y disposición.*
Artículo 76	Quienes realicen actividades de construcción, remodelación o demolición, que generen polvos, deben humedecer sus materiales y colocar mamparas como barreras de contención, a fin de mitigar la emisión de tales polvos a la atmósfera.	*Durante las actividades de movimientos de tierra se generarán dispersión de polvos, por lo que se deberá realizar la humectación correspondiente.*
Artículo 108	Todos los particulares que realicen actividades que generen residuos sólidos, que no utilicen los servicios municipales de recolección, manejo, transporte y disposición final, serán responsables del manejo y disposición adecuada de los mismos y de evitar con ello, daños a la salud, al ambiente y al paisaje. En caso de no cumplir responsablemente con el manejo de sus residuos, podrán ser amonestados, sancionados económicamente, administrativa y penalmente por la autoridad municipal correspondiente.	*Durante el desarrollo del proyecto se generarán diversos residuos, los cuales se manejarán mediante empresas autorizadas para su recolección, transporte, y disposición.*

CONSULTA PUBLICA

Normas Oficiales Mexicanas.

Tabla III.2. *Vinculación con Normas Oficiales Mexicanas.*

DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 6 de marzo de 2007.	*Los vehículos por utilizarse deberán encontrarse en óptimas condiciones de uso durante el desarrollo del proyecto, con el fin de disminuir las emisiones de gases a la atmósfera.*
NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección Ambiental - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de pruebas y características técnicas del equipo de medición. Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 13 de septiembre de 2007.	*Durante la construcción del proyecto, los vehículos deberán encontrarse en óptimas condiciones de uso con el fin de disminuir las emisiones de gases a la atmósfera.*
NOM-050-SEMARNAT-1993, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes de escape de vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible. Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 22 de octubre de 1993.	*Los vehículos deberán encontrarse en óptimas condiciones de uso, con el fin de disminuir la generación gases a la atmósfera. Se les realizara mantenimiento preventivo y/o correctivo.*
NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y vehículos motorizados en circulación y su método de medición. Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 13 de enero de 1995.	*Durante el desarrollo del proyecto los vehículos que se vaya a utilizar deberán encontrarse en óptimas condiciones de uso, con el fin de disminuir la generación ruido.*
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. Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de diciembre de 2010.	*Durante las visitas a campo no se observaron especies de flora o fauna listados en la Norma, antes de dar inicio al retiro de vegetación se harán recorridos para descarta su presencia, de localizar algún ejemplar bajo algún estatus se implementará el respectivo Programa de Rescate.*
NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de abril de 2003.	*En caso de que se generen residuos peligrosos (grasas y/o aceites usados, solventes, lubricantes gastados, etc.) durante el CUS estos deberán de acuerdo con la norma, para su posterior retiro y disposición final por una empresa especializada y autorizada.*
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 estos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 01 de febrero del 2013	*La construcción del proyecto generará residuos de manejo especial, por lo que se deberá considerar lo establecido en la presente norma.*

CONSULTA PUBLICA

Por otra parte, se deberá tener en observancia las siguientes Norma Ambientales Estatales para su cumplimiento conforme a lo aplicable al proyecto en cuanto a emisiones a la atmosferas, residuos y arbolado.

- NAE-SDS-002- 2019. *Que establece los lineamientos técnicos de operación que deberán cumplir las personas físicas o morales que lleven a cabo todo tipo de obras de construcción, urbanización y demolición (pública y privada); actividades asociadas a la misma; así como las relacionadas con la operación, limpieza y/o mantenimiento de vías, patios y espacios, públicos y privados; para prevenir y controlar la emisión de partículas contaminantes a la atmósfera.*

- NAE-SMA-007-2022. *Arbolado urbano del Estado de Nuevo León.*

- NAE- SMA-008-2022. *Que tiene como finalidad establecer el manejo integral de los residuos de la construcción en el estado de Nuevo León.*

PLANES Y PROGRAMAS.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

(Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 8 de septiembre de 2012).

La propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 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.

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 hacía el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades.

Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2'000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

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

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el sitio del proyecto forma parte de la Región Ecológica 7.12 que comprende la UAB 111 Sierras y Llanuras de Coahuila y Nuevo León.

CONSULTA PUBLICA

En esta UAB, se indica que en el 2008 el estado del medio ambiente era Medianamente estable a inestable, pronosticándose un escenario crítico para el 2033; el conflicto sectorial es bajo. Su política ambiental es Protección y Aprovechamiento Sustentable; cuenta con una prioridad de atención baja.

En la siguiente tabla se presentan las estrategias sectoriales para la Región Ecológica 7.12, UAB 111.

***Tabla III.3.** Estrategias de la UAB del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.*

Estrategias. UAB 111	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.	
a) Preservación	1.Conservacion in situ de los ecosistemas y su biodiversidad
	2. Recuperación de especies en riesgo
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
b) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
	8. Valoración de los servicios ambientales.
c) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.
	10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.
	11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.
	12. Protección de los ecosistemas.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
d) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
e) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.
	15 bis Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los marcados doméstico e internacional.
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, auto partes, entre otras).
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
a) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
b) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.

CONSULTA PÚBLICA

	26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.
c) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
d) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
e) Desarrollo social	35. Introducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.
	39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza y vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Gripo III. Dirigir al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.	
a) Planeación de ordenamiento territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

El sitio del proyecto no cuenta con uso alguno, corresponde a un área con presencia de vegetación secundaria de matorral submontano mezclado con malezas e indicadoras de disturbio; en los alrededores predominan usos industriales, por lo que se buscará cumplir con las estrategias aplicables por el tipo de proyecto y su ubicación.

Se llevarán a cabo también obras y/o acciones para la conservación de suelo y agua, además de la biodiversidad, con la reforestación de las áreas verdes que se contemplan para el proyecto, y se buscará conservar algunos ejemplares existentes en estas.

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos.
(Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 21 de febrero de 2012).
El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos es un instrumento de política ambiental que promueve el aprovechamiento de los recursos naturales, sin hacer a un lado, la protección del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales en la planeación del desarrollo.

Su objetivo es inducir el desarrollo de las actividades productivas en la región, siempre considerando la conservación y protección de los recursos naturales.

CONSULTA PÚBLICA

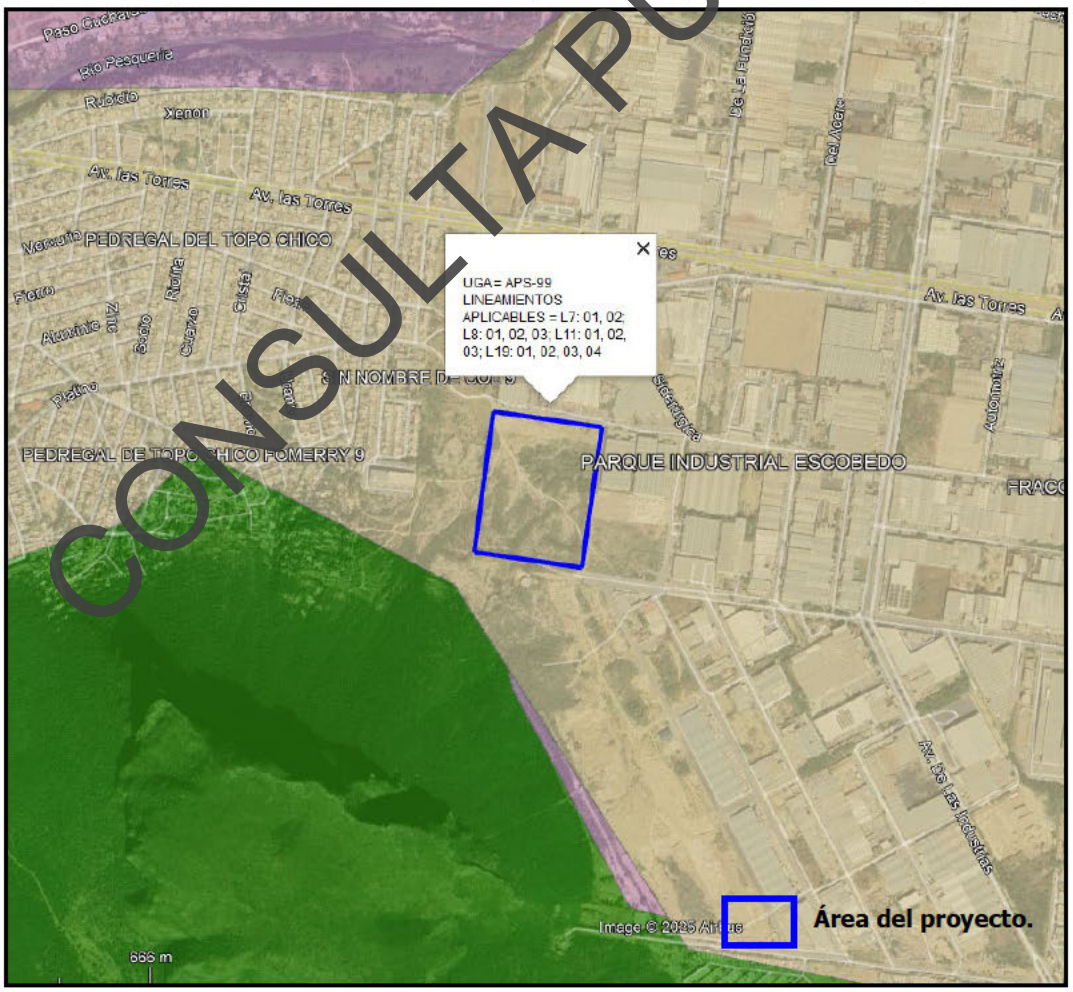
De esta manera, este ordenamiento ecológico pretende ser el instrumento que le permita al Gobierno Federal, Estatal y Municipal hacer una mayor y mejor gestión de los recursos naturales en beneficio de la sociedad y del medio ambiente.

Las políticas ambientales que se definen para la Región se clasifican en los siguientes rubros: Preservación, Protección, Restauración y Aprovechamiento Sustentable, conceptos cuyo alcance se encuentra determinado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos, el área del proyecto se encuentra dentro de dos UGA's APS-99 teniendo como estrategia APS/AH (Aprovechamiento Sustentable/Asentamientos Humanos).

En la siguiente figura se muestra la ubicación del predio dentro de la Unidad de Gestión Ambiental.

Figura III.1. *Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos.*



CONSULTA PUBLICA

Los lineamientos ecológicos y los objetivos para estas unidades de gestión ambiental son los siguientes:

Tabla III.4. *Lineamientos, Criterios y su vinculación con la UGA APS – 99 del POERCB.*

LINEAMIENTO L7. FOMENTAR EL USO SUSTENTABLE DEL AGUA	
OBJETIVO 01. IMPLEMENTAR TECNOLOGÍA E INFRAESTRUCTURA EFICIENTE PARA COSECHA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DEL AGUA EN USO AGRÍCOLA, PECUARIO, CINEGÉTICO, URBANO E INDUSTRIAL	
Criterio de regulación ecológica	**Vinculación**
02. Promover la construcción de sistemas de captación de agua.	*Al momento no se contempla infraestructura para la captación de agua. Las bodegas serán para arrendamiento, por lo que la infraestructura dependerá de las actividades específicas que se lleven a cabo.*
05. Promover el cambio de sistemas de riego tradicionales a riego presurizado.	*Si bien el proyecto no contempla actividades agrícolas, para el riego de áreas verdes se podrá contar con un sistema de riego presurizado.*
07. Promover la modernización y tecnificación de los Distritos de Riego regionales y los sistemas de distribución del agua.	*El sitio del proyecto no se encuentra dentro de un Distrito de riego.*
08. Promover la utilización de técnicas para el drenaje parcelario (surcos en contorno, represas filtrantes, diques u ollas parcelarias).	*No aplica para el proyecto, ya que no se contemplan actividades agrícolas.*
10. Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.	*Este tipo de acciones se da principalmente en los planes de desarrollo urbano,lo cual debe realizarse por las dependencias correspondientes, por lo tanto, no aplica para el proyecto.* *El sitio del proyecto se encuentra en una zona donde predomina el uso industrial, por lo que es compatible el uso pretendido.*
11. Impulsar el mantenimiento de las redes de distribución de agua.	*Estas actividades deben ser llevadas a cabo por el organismo Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey.*
14. Promover que en el otorgamiento de las concesiones de agua se consideren los escenarios de cambio climático.	*No aplica para el proyecto, la dependencia encargada del otorgamiento de concesiones es la CONAGUA.*
15. Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización.	*Por parte del promovente se llevará un desarrollo industrial, al momento no se contempla infraestructura para la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales.*
75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	*No aplica para el proyecto, no se trabajará con ningún tipo de cultivo.*
89. Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	*No aplica para el proyecto, el promovente no cuenta con la facultad de promover dichos pagos.*
OBJETIVO 02. PROMOVER EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.	
Criterio de regulación ecológica	**Vinculación**
01. Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales).	*Por parte del promovente se llevará a cabo la urbanización del predio y construcción de bodegas industriales para arrendamiento, al momento no se contempla infraestructura para la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales.*
12. Promover la reutilización de las aguas tratadas.	*En el caso de actividades de preparación de sitio y construcción se realizarán riegos periódicos con agua tratada/no potable, en las secciones que lo requieran para minimizar la dispersión de polvos.*
15. Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización.	*Por parte del promovente se llevará a cabo la urbanización del predio y construcción de bodegas industriales para arrendamiento, al momento no se contempla infraestructura para la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales.*

CONSULTA PUBLICA

47. Fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA).	*No aplica para el proyecto, el promovente no cuenta con la facultad de llevar a cabo actividades de fortalecimiento de dicho Sistema.*
51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	*No aplica para el proyecto, no se realizarán prácticas agrícolas.*
75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	*No aplica, no se trabajará con ningún tipo de cultivo.*
87. Determinar la capacidad de carga de los ecosistemas para las actividades productivas que se realicen en la región.	*No aplica para el proyecto, este tipo de acciones deben realizarse por personal especializado y capacitado.*
89. Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	*No aplica para el proyecto, el promovente no cuenta con la facultad de promover dichos pagos.*
LINEAMIENTO L8. MEJORAR LAS OPORTUNIDADES SOCIOECONÓMICAS EN FUNCIÓN DE LA CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES.	
OBJETIVO 01. APOYAR ECONÓMICAMENTE LA RESTAURACIÓN Y PROTECCIÓN DE ECOSISTEMAS DEGRADADOS.	
Criterio de regulación ecológica	**Vinculación**
43. Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	*Este tipo de actividades debe llevarse a cabo por personal especializado en restauración de ecosistemas acuáticos. Cabe mencionar que en el sitio del proyecto no se cuenta con ecosistemas acuáticos.*
62. Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la región (MET, etc.).	*El desarrollo del proyecto implica la remoción de vegetación, la cual corresponde a vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano. Por lo anterior, se deberá contemplar la conservación de ejemplares.*
75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción	*No aplica para el proyecto, ya que no se contemplan actividades agrícolas.*
81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo con el nivel y tipo de afectación.	*El proyecto corresponde al desarrollo de un parque industrial, para el cual se implementarán medidas para minimizar la afectación del suelo.*
84. Fomentar esquemas o mecanismos de pago local o regional por servicios ambientales de los ecosistemas.	*No aplica para el proyecto, el promovente no cuenta con la facultad de promover dichos pagos.*
88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	*El promovente está en posibilidades de llevar a cabo el Pago al Fondo Forestal Mexicano por el Cambio de Uso de Suelo que requiere llevar a cabo en el área del proyecto, mismo que de acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable es utilizado para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten.*
OBJETIVO 02. PROMOVER Y DIFUNDIR PROGRAMAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA LIMPIA Y DE BAJO COSTO.	
Criterio de regulación ecológica	**Vinculación**
61. Emplear únicamente agroquímicos permitidos por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas	*No aplica para el proyecto, ya que no se llevarán a cabo actividades agrícolas que requieran aplicación de plaguicidas.*
62. Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la región (MET, etc.).	*El desarrollo del proyecto implica la remoción de vegetación, la cual corresponde a vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano. Por lo que se identificaran aquellos ejemplares que puedan conservarse, rescatarse y trasplantarse, principalmente en las áreas verdes.*
75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	*No aplica para el proyecto, ya que no se contemplan actividades agrícolas.*

CONSULTA PÚBLICA

89. Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	*No aplica para el proyecto, el promovente no cuenta con la facultad de promover dichos pagos.*
OBJETIVO 03. PROMOVER PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN EN MANEJO INTEGRAL DE ECOSISTEMAS.	
Criterio de regulación ecológica	**Vinculación**
43. Recuperar poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	*No aplica para el proyecto, dentro del predio no existen ecosistemas acuáticos.*
72. Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región.	*Este tipo de actividades debe llevarse a cabo por personal especializado.* *Para la habilitación de las áreas verdes del proyecto se utilizarán especies nativas.*
74. Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	*No aplica para el proyecto, ya que no se realizarán actividades ecoturísticas.*
75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	*No aplica para el proyecto, no se trabajará con ningún tipo de cultivo.*
81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo con el nivel y tipo de afectación.	*Este tipo de proyectos debe realizarse por personal especializado y capacitado.* *En el caso específico del proyecto se implementarán medidas para minimizar la afectación del suelo.*
88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	*El promovente está en posibilidades de llevar a cabo el Pago al Fondo Forestal Mexicano por el Cambio de Uso de Suelo que requiere llevar a cabo en el área del proyecto, mismo que de acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable es utilizado para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten.*
LINEAMIENTO L11. PROTEGER LOS ECOSISTEMAS ADYACENTES A LOS CENTROS DE POBLACIÓN Y LAS ZONAS INDUSTRIALES	
OBJETIVO 01. ASEGURAR LA PROVISIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES DE LOS ECOSISTEMAS EN EL ÁREA DE CRECIMIENTO POTENCIAL DE LOS CENTROS DE POBLACIÓN Y LAS ZONAS INDUSTRIALES.	
2. Promover la construcción de sistemas de captación de agua.	*Al momento no se contempla infraestructura para la captación de agua.* *Las bodegas serán para arrendamiento, por lo que la infraestructura dependerá de las actividades específicas que se lleven a cabo.*
3. Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.	*Se deberá priorizar la conservación de vegetación en las áreas verdes.*
6. Promover el mantenimiento del caudal ambiental en los principales ríos de la región.	*El alcance del proyecto es la urbanización y construcción de bodegas tipo industrial para arrendamiento, utilizándose mayormente agua no potable (tratada) para estas actividades. En el caso de la operación, el requerimiento del agua será conforme al giro específico que se establezca.*
9. Promover acciones para el mejoramiento de la cobertura vegetal y para la conservación de los suelos, con el objeto de evitar la sedimentación en los principales cuerpos de agua (laguna madre y grandes presas).	*Se llevarán a cabo actividades para evitar pérdida y para la recuperación de suelo, durante las actividades de construcción.*
10. Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.	*Este tipo de acciones se determinan o definen principalmente en los planes de desarrollo urbano, ya que son instrumentos para control de usos de suelo y un ordenamiento adecuado del crecimiento urbano, lo cual debe realizarse por personal capacitado, por lo tanto, no aplica para el proyecto.*
14. Promover que en el otorgamiento de las concesiones de agua se consideren los escenarios de cambio climático.	*No aplica para el proyecto, la dependencia encargada del otorgamiento de concesiones es la CONAGUA.*

CONSULTA PÚBLICA

16. Promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	*Durante el desarrollo del proyecto se implementarán medidas para prevenir la contaminación y la pérdida de suelo.*
17. Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas.	*Durante el desarrollo del proyecto se implementarán medidas para prevenir la contaminación de suelo, con el manejo adecuado de los diferentes residuos, así como verificación del funcionamiento óptimo de la maquinaria a utilizarse.*
20. Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos.	*La remoción de vegetación se realizará en las secciones que vayan a trabajarse, evitando que el suelo permanezca desprotegido por un periodo prolongado.*
23. Promover que las áreas verdes urbanas se establezcan sobre suelos con una calidad adecuada.	*Se recomienda que para la habilitación de áreas verdes en el proyecto se tomen en cuenta las mejores técnicas de arboricultura, enfatizando el mejoramiento de la estructura y textura del suelo para un mejor desarrollo de las especies.*
25. El aprovechamiento de tierra de monte debe hacerse de manera que se mantenga la integridad física y la capacidad productiva del suelo, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación.	*No se contempla el aprovechamiento del suelo.*
26. Crear y/o fortalecer los centros de compostaje municipal.	*No aplica para el proyecto, este tipo de acciones debe realizarse por personal especializado y capacitado.*
27. Promover el establecimiento y mantenimiento de áreas verdes en zonas urbanas (entre 9 y 16 m²/habitante).	*El proyecto consiste en la urbanización y construcción de bodegas para arrendamiento. Como parte del proyecto se habilitarán áreas verdes, a las cuales se deberá dar mantenimiento periódicamente.*
29. Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades.	*Este tipo de acciones debe realizarse por personal especializado y capacitado.*
30. Impulsar la restauración de las áreas afectadas por las explotaciones industriales, mineras, y otras que provoquen la degradación de los suelos y de la cobertura vegetal.	*En el caso específico del proyecto se implementarán medidas para minimizar la afectación del suelo.*
34. Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y el matorral submontano.	*El desarrollo del proyecto implica la remoción de vegetación, la cual corresponde a vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano. Por lo anterior, se identificarán aquellos ejemplares que puedan conservarse, rescatarse y trasplantarse, principalmente en las áreas municipales.*
35. Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.	*El proyecto mantiene un área fuera de aprobación y el área verde en la parte sur del predio, que es la más cercana al cerro. En el área verde se deberá priorizar la conservación de ejemplares, así como la respectiva reforestación con especies nativas.*
36. Promover que la producción de carbón vegetal utilice madera proveniente de plantaciones forestales.	*No aplica para el proyecto.*
37. Promover la reforestación con especies nativas y con obras de conservación de suelos.	*Como parte del proyecto se habilitarán áreas verdes, en las cuales se deberá priorizar la conservación de vegetación, así como la respectiva reforestación con especies nativas.*
38. Promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de las zonas riparias.	*El sitio del proyecto no presenta zonas riparias.*
39. Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático.	*Como parte del proyecto se habilitarán áreas verdes, en las cuales se deberá realizar la conservación de ejemplares, así como la respectiva reforestación con especies nativas*
43. Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	*No aplica para el proyecto, dentro del predio no existen ecosistemas acuáticos.*
44. Promover la preservación y recuperación de las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.	*Este tipo de actividades debe realizarse por personal especializado y capacitado.*

CONSULTA PÚBLICA

45. Generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	*Este tipo de actividades debe realizarse por personal especializado y capacitado.*
47. Fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA).	*Este tipo de actividades debe realizarse por personal especializado y capacitado.*
48. Promover la creación de un sistema que permita monitorear los impactos de las actividades turísticas y recreativas en Areas Naturales Protegidas.	*Este tipo de actividades debe realizarse por personal especializado y capacitado.*
50. Fomentar la integración de las actividades productivas en cadenas sistema-producto a nivel municipal y regional. Las actividades que pretendan realizarse dentro de las ANPs de competencia federal se regirán por lo dispuesto en la declaratoria respectiva y en el Programa de Manejo de cada área.	*El alcance del presente estudio corresponde a las actividades de urbanización y construcción de un parque industrial, en una zona en donde predomina el uso industrial.* *Por otra parte, el sitio del proyecto no se localiza dentro ni colindante de algún Área Natural Protegida.*
51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	*No se implementarán actividades de tipo silvo-pastoriles.*
54. Promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal.	*Este tipo de acciones debe llevarse a cabo por personal especializado capacitado.*
64. Promover el manejo adecuado de residuos sólidos mediante la construcción de rellenos sanitarios y otras tecnologías idóneas.	*Los residuos generados por la obra deberán manejarse adecuadamente, desde su almacenamiento, recolección, transporte, disposición final.* *Por otra parte, no corresponde al promovente la construcción de rellenos sanitarios.*
66. Promover la utilización de los controles biológicos de las plagas.	*En este caso no se trabajará con cultivos.*
68. Capacitar a los productores en producción agrícola integral.	*Este tipo de actividades debe llevarse a cabo por personal especializado y capacitado.*
76. Identificación y difusión de las prácticas adecuadas para la restauración de los sitios degradados.	*Este tipo de actividades debe llevarse a cabo por personal especializado y capacitado.*
81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo con el nivel y tipo de afectación.	*Este tipo de proyectos debe realizarse por personal especializado y capacitado. En el caso específico del proyecto se implementarán medidas para minimizar la afectación del suelo.*
83. Elaborar escenarios y sus impactos de cambio climático en la región.	*Este tipo de actividades debe llevarse a cabo por personal especializado y capacitado.*
84. Fomentar esquemas o mecanismos de pago local o regional por servicios ambientales de los ecosistemas.	*No corresponde al promovente fomentar este tipo de pagos.*
86. Elaboración de un inventario sobre la generación y descargas de residuos.	*Durante el proyecto se generarán diferentes residuos, mismos que deberán manejarse adecuadamente, desde su separación, recolección, transporte, disposición, evitando afectaciones al suelo del predio y sitios aledaños.*
87. Determinar la capacidad de carga de los ecosistemas para las actividades productivas que se realicen en la región.	*Este tipo de actividades debe llevarse a cabo por personal especializado y capacitado.*
88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	*El promovente está en posibilidades de llevar a cabo el Pago al Fondo Forestal Mexicano por el Cambio de Uso de Suelo que requiere llevar a cabo en el área del proyecto, mismo que de acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable es utilizado para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique el sitio del proyecto.*
90. Crear programas de apoyo para incentivar la actividad cinegética y de conservación de la biodiversidad.	*No aplica, no corresponde al promovente impulsar programas.*

CONSULTA PUBLICA

91. Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.	*Las dependencias que se encargan de respaldar este tipo de actividades deben ser apoyadas por la autoridad.*
OBJETIVO 02. PROMOVER ACCIONES DE PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN DE CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES Y ACUÍFEROS	
1. Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales).	*Por parte del promovente se llevará a cabo la urbanización del predio y construcción de bodegas industriales para arrendamiento, al momento no se contempla infraestructura para la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales.*
5. Promover el cambio de sistemas de riego tradicionales a riego presurizado.	*Deberá considerarse un sistema de riego presurizado para las áreas verdes.*
9. Promover acciones para el mejoramiento de la cobertura vegetal y para la conservación de los suelos, con el objeto de evitar la sedimentación en los principales cuerpos de agua (laguna madre y grandes presas).	*Se llevarán a cabo actividades para evitar pérdida y para la recuperación de suelo, durante las actividades de construcción.*
12. Promover la reutilización de las aguas tratadas.	*Para el caso de humectación de las áreas de trabajo durante el desmonte se pretende la utilización de agua no potable.*
13. Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, producto de las actividades productivas.	*Se aplicarán medidas de mitigación para prevenir contaminación de suelos y afectación a aguas superficiales y/o subterráneas.*
15. Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización.	*Por parte del promovente se llevará a cabo la urbanización del predio y construcción de bodegas industriales para arrendamiento, al momento no se contempla infraestructura para la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales.*
19. Promover el uso de abonos orgánicos en áreas agrícolas.	*No se realizarán prácticas agrícolas.*
21. Promover acciones de remediación en sitios contaminados (minas, jales, canteras, entre otros).	*Este tipo de acciones debe promoverse por empresas dedicadas a la remediación.*
26. Crear y/o fortalecer los centros de composteje municipal.	*No aplica para el proyecto, este tipo de acciones debe realizarse por personal especializado y capacitado.*
47. Fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA).	*No aplica para el promovente, esta acción debe realizarse por personal especializado.*
63. Promover la utilización de especies nativas en la restauración de caminos y áreas perimetrales a las instalaciones de las actividades extractivas.	*No se llevarán a cabo actividades extractivas.*
66. Promover la utilización de los controles biológicos de las plagas.	*El sitio del proyecto no contará con cultivos de ningún tipo.*
73. Capacitar en materia ambiental a los municipios.	*No aplica para el proyecto, todo tipo de capacitación debe impartirse por personal especializado.*
75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	*No aplica, no se realizarán prácticas agrícolas.*
76. Identificación y difusión de las prácticas adecuadas para la restauración de los sitios degradados.	*No aplica, este tipo de información debe difundirse por personal especializado.*
81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo con el nivel y tipo de afectación.	*Este tipo de proyectos debe realizarse por personal especializado y capacitado. En el caso específico del proyecto se implementarán medidas para minimizar la afectación del suelo.*
88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	*El promovente está en posibilidades de llevar a cabo el Pago al Fondo Forestal Mexicano por el Cambio de Uso de Suelo que requiere llevar a cabo en el área del proyecto, mismo que de acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable es utilizado para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten.*
OBJETIVO 03. DETENER LA FRAGMENTACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS PARA MANTENER EL FLUJO DE ESPECIES EN REGIONES SIMILARES	

CONSULTA PÚBLICA

28. Promover la conservación de espacios con vegetación forestal en las zonas de aprovechamiento productivo.	*El proyecto contará con área verdes, por lo que es importante la delimitación de estas, con la finalidad de conservar la mayor cantidad de ejemplares.*
29. Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades.	*Este tipo de actividades debe realizarse por especialistas en la materia.*
31. Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	*El sitio del proyecto cuenta con vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano, no se registraron especies de pastos nativos o endémicos.*
34. Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y el matorral submontano.	*El desarrollo del proyecto implica la remoción de vegetación, la cual corresponde a vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano. Por lo que se identificarán aquellos ejemplares que puedan conservarse, rescatarse y trasplantarse, principalmente en las áreas municipales, así como realizar la respectiva reforestación, contemplando diferentes especies nativas.*
35. Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.	*El proyecto mantiene un área fuera de aprobación y el areas verde en la parte sur del predio, que es la más cercana al cerro. En el área verde se deberá priorizar la conservación de vegetación, así como la respectiva reforestación con especies nativas*
36. Promover que la producción de carbón vegetal utilice madera proveniente de plantaciones forestales.	*No se contempla la producción de carbón vegetal.*
37. Promover la reforestación con especies nativas y con obras de conservación de suelos.	*Las especies que se establezcan en las áreas verdes deberán ser nativas, e implementarse medidas para la conservación de suelo.*
38. Promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de las zonas riparias.	*Este tipo de acciones debe realizarse por personal especializado.*
39. Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático.	*Este tipo de acciones debe realizarse por personal especializado.*
43. Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	*No aplica para el proyecto, dentro del predio no existen ecosistemas acuáticos.*
45. Generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	*Este tipo de acciones debe realizarse por personal especializado.*
51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	*No se implementarán actividades de tipo silvo´-pastoriles.*
62. Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la región (MET, etc.).	*El desarrollo del proyecto implica la remoción de vegetación, la cual corresponde a vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano.* *Se pretende conservar, rescatar y trasplantar ejemplares viables, en las áreas verdes. Además, se mantiene un areas fuerza del cambio de uso de suelo.*
64. Promover el manejo adecuado de residuos sólidos mediante la construcción de rellenos sanitarios y otras tecnologías idóneas.	*Los residuos generados por la obra deberán manejarse adecuadamente, desde su almacenamiento, recolección, transporte, disposición final.* *Por otra parte, no corresponde al promovente la construcción de rellenos sanitarios.*
65. Impulsar el desarrollo y aplicación de tecnologías para evitar la dispersión de polvos provenientes de las actividades de extracción.	*No se realizarán actividades de extracción, sin embargo, se deberá realizar humectación antes de las actividades de movimientos de tierras.*
69. Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.	*No aplica, cualquier tipo de capacitación debe darse por personal con conocimiento en la materia, en este caso de plantaciones forestales.*

CONSULTA PÚBLICA

75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	*No aplica para el proyecto, no se trabajará con ningún tipo de cultivo.*
79. Elaboración de estudios que actualicen y afinen los coeficientes de agostadero, considerando alternativas de diversificación.	*Este tipo de acciones debe realizarse por personal especializado.*
81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo con el nivel y tipo de afectación.	*De manera puntual, se deberán implementar medidas de mitigación para la protección del suelo de la erosión.*
88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	*El promovente está en posibilidades de realizar el Pago al Fondo Forestal Mexicano por el CUS que requiere llevar a cabo en el área del proyecto, mismo que de acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable es utilizado para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten*
90. Crear programas de apoyo para incentivar la actividad cinegética y de conservación de la biodiversidad.	*No aplica, no corresponde al promovente impulsar programas.*
91. Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.	*Las dependencias que se encargan de respaldar este tipo de actividades deben ser apoyadas por la autoridad.*
LINEAMIENTO L19. PROMOVER LA INCORPORACIÓN DE CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA PARA LA FUNDACIÓN Y CRECIMIENTO DE CENTROS DE POBLACIÓN Y ZONAS INDUSTRIALES.	
OBJETIVO 01. PROMOVER LA ELABORACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LOS PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO QUE TOMEN EN CUENTA LA APTITUD DEL TERRITORIO	
1. Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales).	*Por parte del promovente se llevará a cabo la urbanización del predio y construcción de bodegas industriales para arrendamiento, al momento no se contempla infraestructura para la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales.*
3. Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.	*Se deberá priorizar la conservación de vegetación en las áreas verdes.*
10. Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.	*Este tipo de acciones se determinan o definen principalmente en los planes de desarrollo urbano, lo cual debe realizarse por personal capacitado, por lo tanto, no aplica para el proyecto.*
11. Impulsar el mantenimiento de las redes de distribución de agua.	*Este tipo de acciones se determinan o definen principalmente en los planes de desarrollo urbano, ya que son instrumentos para control de usos de suelo y un ordenamiento adecuado del crecimiento urbano, lo cual debe realizarse por personal capacitado, por lo tanto, no aplica para el proyecto.*
13. Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, producto de las actividades productivas.	*Se aplicarán medidas de mitigación para prevenir contaminación de suelos y afectación a aguas superficiales y/o subterráneas.*
15. Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización.	*Se aplicarán medidas de mitigación para prevenir contaminación de suelos y afectación a aguas superficiales y/o subterráneas.*
17. Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas.	*El proyecto consiste en la preparación de sitio y construcción de un predio para el establecimiento de industrias. Durante el proyecto se generarán residuos, los caules deberán manejarse adecuadamente, desde su separación, recolección, transporte, disposición, evitando afectaciones al suelo del predio y sitios aledaños.*
23. Promover que las áreas verdes urbanas se establezcan sobre suelos con una calidad adecuada.	*Se recomienda que para la habilitación de áreas verdes en el proyecto se tomen en cuenta las mejores técnicas de arboricultura, enfatizando el mejoramiento de la estructura y textura del suelo para un mejor desarrollo de las especies.*
27. Promover el establecimiento y mantenimiento de áreas verdes en zonas urbanas (entre 9 y 16 m²/habitante).	*El proyecto consiste en la urbanización y construcción para bodegas para arrendamiento. Como parte del proyecto se habilitarán áreas verdes, a las cuales se deberá dar mantenimiento periódicamente.*

CONSULTA PÚBLICA

33. En aquellas zonas colindantes a las áreas naturales protegidas de competencia federal, o que se determinen como zonas de influencia de las mismas en los programas de manejo respectivos, privilegiar actividades compatibles con la zonificación y subzonificación de dichas ANP	*El sitio del proyecto no colinda ni forma parte del área de influencia de Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal Estatal o municipal.*
34. Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y el matorral submontano.	*El desarrollo del proyecto implica la remoción de vegetación, la cual corresponde a vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano. Por lo que se identificarán aquellos ejemplares que puedan conservarse, rescatarse y trasplantarse, principalmente en las áreas municipales, así como realizar la respectiva reforestación, contemplando diferentes especies nativas.*
47. Fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA).	*Este tipo de actividades debe realizarse por personal especializado.*
48. Promover la creación de un sistema que permita monitorear los impactos de las actividades turísticas y recreativas en Areas Naturales Protegidas.	*Este tipo de actividades debe realizarse por personal especializado.*
51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	*No se implementan actividades de tipo silvo-pastoriles.*
54. Promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal.	*Este tipo de acciones debe llevarse a cabo por personal especializado capacitado.*
64. Promover el manejo adecuado de residuos sólidos mediante la construcción de rellenos sanitarios y otras tecnologías idóneas.	*Los residuos generados por la obra deberán manejarse adecuadamente, desde su almacenamiento, recolección, transporte, disposición final. Por otra parte, no corresponde al promovente la construcción de rellenos sanitarios.*
66. Promover la utilización de los controles biológicos de las plagas.	*El sitio del proyecto no contará con cultivos de ningún tipo.*
75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	*No se trabajará con ningún tipo de cultivo.*
76. Identificación y difusión de las prácticas adecuadas para la restauración de los sitios degradados.	*Este tipo de actividades debe realizarse por personal especializado.*
81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	*De manera puntual, se deberán llevar a cabo medidas de mitigación para la protección del suelo de la erosión.*
89. Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	*No corresponde al promovente dar este tipo de incentivos.*
OBJETIVO 02. CONSERVAR LAS ÁREAS DE ALTA PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA CERCANAS A LOS CENTROS URBANOS.	
10. Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.	*Este tipo de acciones se determinan o definen principalmente en los planes de desarrollo urbano, ya que son instrumentos para control de usos de suelo y un ordenamiento adecuado del crecimiento urbano, lo cual debe realizarse por personal capacitado, por lo tanto, no aplica para el proyecto.*
18. Promover el manejo sustentable del suelo agrícola con prácticas de conservación agronómicas, tales como la labranza mínima o de conservación, incorporación de abonos verdes y rastrojos, rotación de cultivos, entre otros.	*No se realizarán prácticas agrícolas de ningún tipo.*
51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	*No se implementarán actividades de tipo silvo-pastoriles.*
75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	*No se trabajará con ningún tipo de cultivo.*

CONSULTA PÚBLICA

88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	*El promovente está en posibilidades de llevar a cabo el Pago al Fondo Forestal Mexicano por el Cambio de Uso de Suelo que requiere llevar a cabo en el área del proyecto, mismo que de acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable es utilizado para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten.*
OBJETIVO 03. EVITAR EL ESTABLECIMIENTO DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y EL DESARROLLO INDUSTRIAL EN ZONAS DE RIESGO (NIVEL DE AMENAZA ALTO Y MUY ALTO).	
4. Fortalecer la prevención de riesgos meteorológicos.	*Este tipo de actividades debe realizarse por personal especializado.*
46. Fortalecer y contribuir al Sistema Nacional de Información sobre Cantidad, Calidad, Usos y Conservación del Agua (SINA).	*Este tipo de actividades debe realizarse por personal especializado.*
51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	*Este tipo de actividades debe realizarse por personal especializado.*
66. Promover la utilización de los controles biológicos de las plagas.	*No se contará con ningún tipo de cultivo, los cuales son propensos a ser atacados por plagas.*
67. Promover la participación de las comunidades y de los pueblos indígenas en el uso, protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes en los territorios que les pertenezcan, considerando su conocimiento tradicional en dichas actividades.	*El promovente no tiene la facultad de promover este tipo de participaciones.*
75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	*No aplica, no se manejará ningún tipo de cultivo*
89. Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	*No aplica, no corresponde al promovente dar este tipo de incentivos.*
OBJETIVO 04. MANTENER LAS ÁREAS DE PROTECCIÓN O PRESERVACIÓN ECOLÓGICA ESTABLECIDAS EN LOS PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO.	
1. Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales).	*El proyecto consiste un desarrollo industrial con bodegas industriales para arrendamiento, al momento no se contempla infraestructura para la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales.*
3. Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.	*Se deberá priorizar la conservación de vegetación en las áreas verdes.*
6. Promover el mantenimiento del caudal ambiental en los principales ríos de la región.	*El alcance del proyecto es un parque industrial con bodegas para arrendamiento, utilizándose mayormente agua no potable (tratada) para estas actividades. En el caso de la operación, el requerimiento del agua será conforme al giro específico que se establezca.*
9. Promover acciones para el mejoramiento de la cobertura vegetal y para la conservación de los suelos, con el objeto de evitar la sedimentación en los principales cuerpos de agua (laguna madre y grandes presas).	*Se llevarán a cabo actividades para evitar pérdida y para la recuperación de suelo, durante las actividades de construcción.*
12. Promover la reutilización de las aguas tratadas.	*En el caso de actividades de preparación de sitio y construcción se realizarán riegos periódicos con agua tratada/no potable, en las secciones que lo requieran para minimizar la dispersión de polvos.*
13. Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, producto de las actividades productivas.	*Se aplicarán medidas de mitigación para prevenir contaminación de suelos y afectación a aguas superficiales y/o subterráneas.*

CONSULTA PÚBLICA

20. Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos.	*La remoción de vegetación se realizará en las secciones que vayan a trabajarse, evitando que el suelo permanezca desprotegido por un periodo prolongado.*
23. Promover que las áreas verdes urbanas se establezcan sobre suelos con una calidad adecuada.	*Se recomienda que para la habilitación de áreas verdes en el proyecto se tomen en cuenta las mejores técnicas de arboricultura, enfatizando el mejoramiento de la estructura y textura del suelo para un mejor desarrollo de las especies.*
27. Promover el establecimiento y mantenimiento de áreas verdes en zonas urbanas (entre 9 y 16 m²/habitante).	*El proyecto consiste en la urbanización y construcción de bodegas para arrendamiento. Como parte del proyecto se habilitarán áreas verdes, a las cuales se deberá dar mantenimiento periódicamente.*
34. Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y el matorral submontano.	*El desarrollo del proyecto implica la remoción de vegetación, la cual corresponde a vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano. Por lo que se identificarán aquellos ejemplares que puedan conservarse, rescatarse y trasplantarse, principalmente en las áreas municipales, así como realizar la respectiva reforestación, contemplando diferentes especies nativas.*
37. Promover la reforestación con especies nativas y con obras de conservación de suelos.	*Las especies que se establezcan en las áreas verdes deberán ser nativas, e implementarse medidas para la conservación de suelo.*
38. Promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de las zonas riparias.	*El sito del proyecto no cuenta con vegetación riparia.*
43. Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	*Este tipo de acciones debe realizarse por personal especializado.*
45. Generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	*Este tipo de acciones debe realizarse por personal especializado.*
51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	*No se realizarán prácticas silvo-pastoriles.*
66. Promover la utilización de los controles biológicos de las plagas.	*No se contará con ningún tipo de cultivo, los cuales son propensos a ser atacados por plagas.*
68. Capacitar a los productores en producción acuícola integral.	*No aplica para el proyecto, las capacitaciones deben impartirse por personal especializado.*
69. Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.	*No aplica para el proyecto, las capacitaciones deben impartirse por personal especializado.*
74. Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	*Este tipo de actividades debe realizarse por personal especializado.*
75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	*No se trabajará con ningún tipo de cultivo.*
77. Elaboración de estudios que fundamenten la incorporación de sitios prioritarios para la conservación/protección como ANP.	*Este tipo de actividades debe realizarse por personal especializado.*
79. Elaboración de estudios que actualicen y afinen los coeficientes de agostadero, considerando alternativas de diversificación.	*Este tipo de actividades debe realizarse por personal especializado.*
81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo con el nivel y tipo de afectación.	*De manera puntual, se deberán llevar a cabo medidas de mitigación para la protección del suelo de la erosión.*
83. Elaborar escenarios y sus impactos de cambio climático en la región.	*Este tipo de actividades debe realizarse por personal especializado.*
85. Impulsar la realización de estudios sobre la ecología de las poblaciones y de diversidad de especies de fauna silvestre.	*Este tipo de actividades debe realizarse por personal especializado.*

CONSULTA PUBLICA

87. Determinar la capacidad de carga de los ecosistemas para las actividades productivas que se realicen en la región.	*Este tipo de actividades debe realizarse por personal especializado.*
89. Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	*No corresponde a la empresa promovente dar este tipo de incentivos.*
90. Crear programas de apoyo para incentivar la actividad cinegética y de conservación de la biodiversidad.	*No aplica, la creación de programas sobre cualquier tema debe realizarse por personal especializado.*

Plan Nacional de Desarrollo 2025 – 2030.
(Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 28 de febrero de 2025)

En el apartado Diagnostico de la Nación ¿Dónde estamos? se menciona lo siguiente:

Eje general 4: Desarrollo sustentable.
El Proyecto de Nación de la Cuarta Transformación tiene como base el impulso de un desarrollo sustentable, es decir, lograr un equilibrio entre desarrollo económico, social y ambiental que preserve el medio ambiente y evite un daño irreversible, al tiempo que busca evitar que se agoten los recursos naturales y permitir su disfrute a las generaciones futuras.
…

El cumplimiento de la normatividad ambiental debe fortalecerse mediante una supervisión más estricta, la aplicación efectiva de sanciones y la reparación de daños a ecosistemas y comunidades.

El proyecto contempla la construcción de un parque industrial que se llevará a cabo de acuerdo con las características de la zona, reforestando las áreas verdes conforme se requiera, además de establecer y llevar a cabo medidas de mitigación ambiental para un adecuado desarrollo, lo que permitirá apegarse a la sustentabilidad ambiental además de establecer medidas de mitigación ambiental y al mismo tiempo contribuir en la dinámica económica de la zona y el municipio.

Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Nuevo León.
(Publicado en el Periódico Oficial del Estado, el 20 de junio de 2025).
El estado de Nuevo León enfrenta desafíos significativos en su modelo de ocupación territorial, caracterizado por una alta concentración de actividades económicas y de población en la zona metropolitana. Este modelo insostenible genera desigualdades socioeconómicas entre las regiones, restringe el acceso a derechos sociales, perjudica la calidad de vida de sus habitantes y degrada la naturaleza. Ante dicha situación, el PEOTDU-NL se centra en cuatro áreas clave:

1) Establecer una política territorial para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la protección de la biodiversidad y ecosistemas.

CONSULTA PÚBLICA

2) Crear un Sistema Urbano-Rural para reducir las desigualdades interregionales
3) Mejorar la organización espacial para el desarrollo del potencial del territorio y sus municipios
4) Fortalecer las capacidades de las instancias subnacionales en la política de ordenamiento territorial.

De acuerdo con el Plano Estrategia M-36, el sitio del proyecto se ubica en la Región Metropolitana de Monterrey, en una zona identificada como "Consolidación".

Esta política está dirigida a fortalecer las zonas urbanas existentes con los elementos de infraestructura y equipamiento necesarios para lograr el equilibrio en la vida urbana. Las acciones y zonificación de los programas de ordenamiento territorial en estas zonas contribuirán a incrementar la eficacia y la optimización del aprovechamiento del territorio, fomentando el uso de espacios vacantes, lotes baldíos y predios subutilizados, el uso eficiente de los servicios existentes, infraestructura pública y nuevos procesos tecnológicos para la prestación de estos mismos servicios, así como la protección y restauración del patrimonio cultural o arquitectónico, y de las condiciones ambientales de los centros de población.

Esta política considera la densificación y la mezcla intensiva de los usos y destinos del suelo cuando así lo determinen los municipios en sus programas correspondientes de acuerdo con su vocación, ubicación, estrategia, conectividad u otras características particulares.

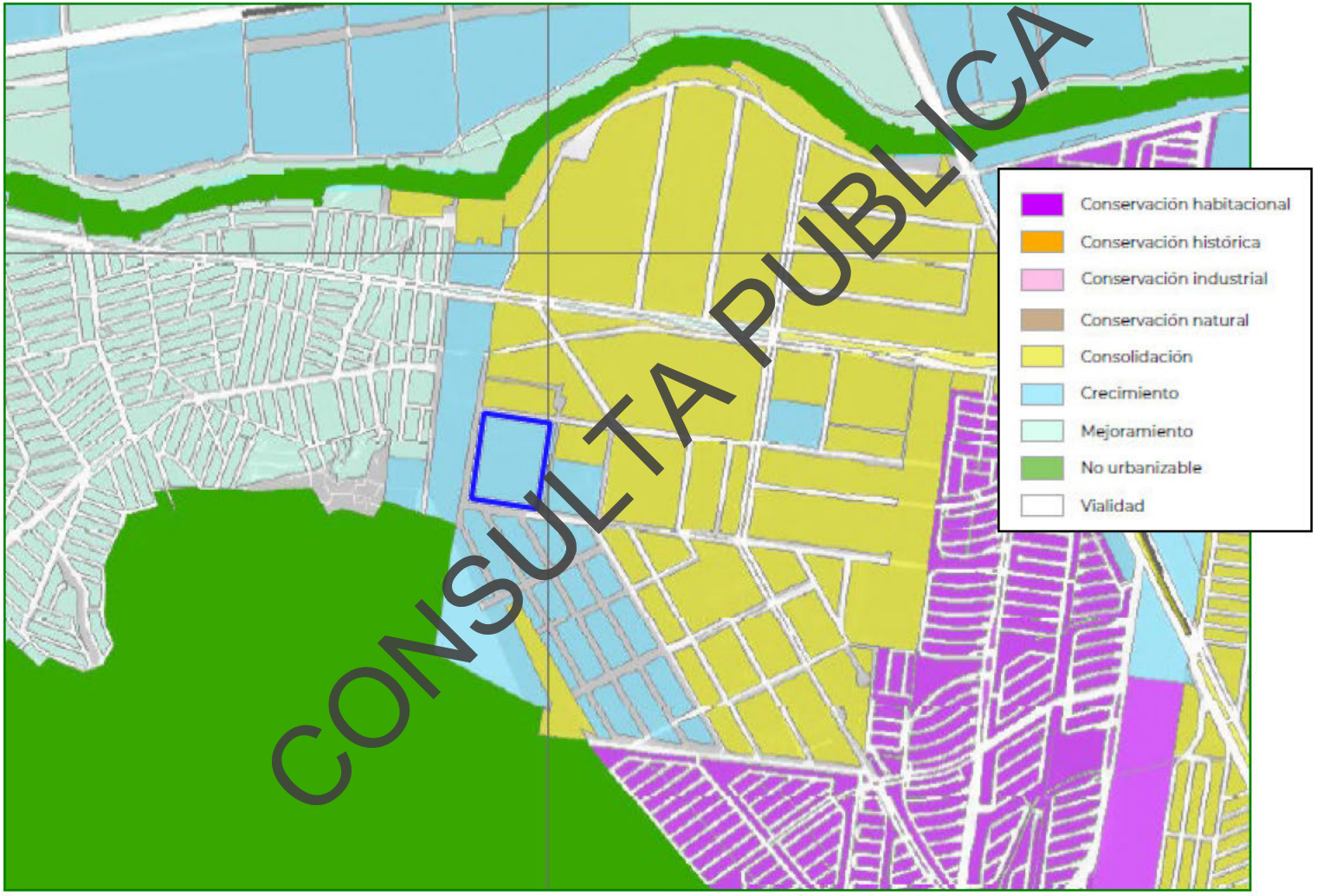
En este sentido, la zonificación y la estrategia territorial de los municipios podrán promover la implementación de políticas públicas y acciones urbanas pertinentes con el propósito de reducir la tendencia de expansión horizontal de un Centro de Población, mediante el aprovechamiento de su capacidad de carga en las zonas centrales o de suelo estratégico, de acuerdo a la capacidad de la infraestructura y movilidad, con el fin de propiciar ciudades compactas, productivas, competitivas, incluyentes y sustentables que faciliten la conectividad y eleven la calidad de vida de sus habitantes.

CONSULTA PÚBLICA

Nivel municipal

Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población del municipio de General Escobedo, Nuevo León (Actualización).
De acuerdo con el plano de zonificación primaria B del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población del municipio de General Escobedo, Nuevo León (actualización) el sitio del proyecto se ubica en una zona clasificada como "Crecimiento".
*(Ver **Figura III.2.** Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población del municipio de General Escobedo).*

Figura III.2. Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población del municipio de General Escobedo



CONSULTA PUBLICA

Al respecto, el Reglamento de Zonificación y Usos de Suelo del municipio de General Escobedo, Nuevo León, publicado en el Periódico Oficial del Estado en fecha 19 de enero de 2022 (U.R., 08 de marzo de 2024), en su Artículo 54, menciona lo siguiente:

ARTÍCULO 59.- El Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS) toma de referencia el uso de suelo determinado en la zonificación primaria y secundaria;
(…)
II) En las zonas determinadas como de crecimiento, consolidación y mejoramiento, el uso de suelo será determinados con base en los siguientes criterios:

a) El uso de suelo predominante en la zona;
b) El uso de suelo actual del predio con base en aprobaciones, licencias y demás antecedentes que así lo comprueben;
c) El uso de suelo que el promovente presente a revisión en el expediente integrado ante la autoridad, mismo que es indicativo y está sujeto a la obtención de las aprobaciones correspondientes con base en el cumplimiento de todas las disposiciones del presente reglamento y demás que apliquen;

Por lo anterior, se deberán realizar las gestiones ante la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del municipio de General Escobedo.

Se cuenta con el Oficio No. SEDUM/1181/2024 en el que se establece que el predio en cuestión se encuentra en Zonificación Primaria A, en el cual el giro solicitado Uso de suelo para bodega industrial y oficinas se considera compatible.
(Ver Anexo VIII.2.J.2. Factibilidades del predio)

Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.
De acuerdo con información disponible en la CONABIO, el sitio del proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida, la más cercana corresponde al Cerro "El Topo", una ANP de carácter Estatal, ubicada a 500 m hacia el sur en su punto más cercano al área del proyecto.
*(Ver **Figura II.7.** Ubicación del área del proyecto con respecto a Áreas Naturales Protegidas)*

CONSULTA PUBLICA

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

CONSULTA PÚBLICA

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

INVENTARIO AMBIENTAL.

4.1. Delimitación del área de influencia.

Con respecto al área de influencia para el proyecto, se tiene que, considerando los factores ambientales que el desarrollo pueda afectar se tiene lo siguiente: en cuanto a vegetación, sólo se impactará dentro del predio en las áreas que se requiera su retiro, el impacto en la fauna será en el predio y los alrededores inmediatos, solo durante el tiempo de urbanización, ya que al contar con áreas verdes esta podrá retornar y permanecer en el sitio (básicamente aves). En el caso del aire se consideró que las emisiones y dispersión de polvos o partículas, serían los impactos que comprenderían una mayor área, esto por acción del viento.

Por lo anterior, se determinó como área de influencia para el proyecto, una distancia del límite del predio de alrededor de 500 m, dando una superficie aproximada de 283.95 has, esto sin considerar el área del proyecto. Dentro de esta área las actividades que principalmente se desarrollan son industrial y servicios, contando además con áreas sin uso aparente con vegetación.

La distancia de 500 metros a la redonda considerada para el establecimiento del área de influencia se encuentra dentro de las escalas para establecer la Extensión de Impacto E, (si ocurre y su extensión rebasa los límites del área del proyecto y en un radio de 500 m). Esta escala fue utilizada para la calificación de los criterios básicos de evaluación de los impactos y se describe en el capítulo V del presente estudio.
(Ver Figura IV.1. Área que conforma el sistema ambiental, área de influencia y área del proyecto).

4.2. Delimitación del Sistema Ambiental.

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) publicado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el sitio del proyecto y su área de influencia forma parte de la microcuenca "Ciénega de F (Arroyo), la cual se considerará y se describirá como el sistema ambiental.

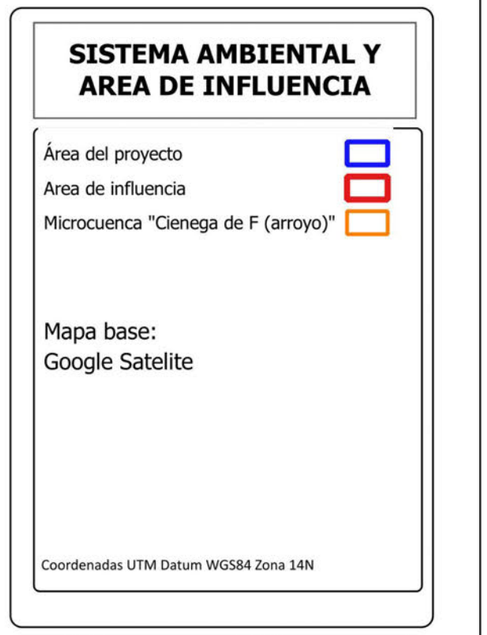
Cabe mencionar que las microcuencas fueron establecidas por el FIRCO (Fideicomiso de Riesgo Compartido) que es una entidad paraestatal, creada por Decreto Presidencial y sectorizado en la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) para fomentar los agronegocios, el desarrollo rural por microcuencas y realizar funciones de agente técnico en programas del sector agropecuario y pesquero.

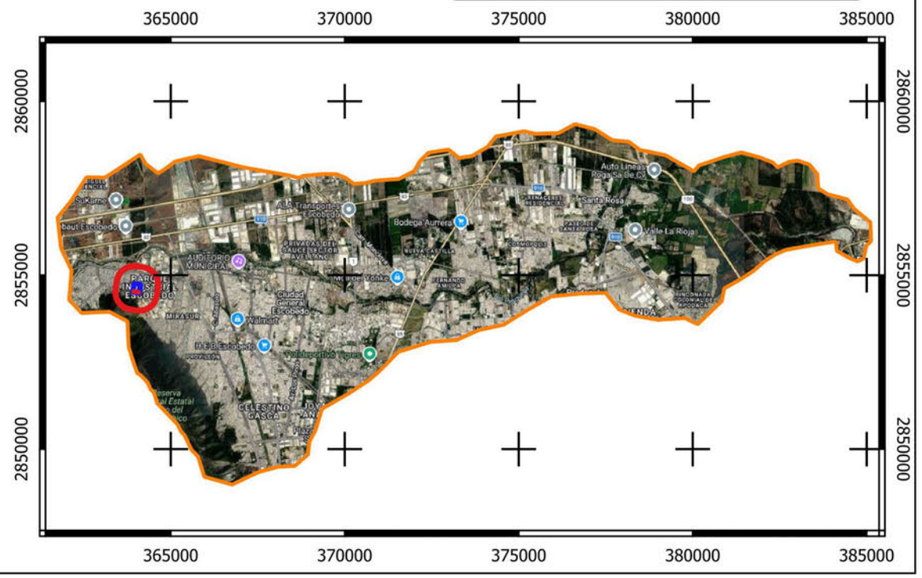
CONSULTA PUBLICA

Figura IV.1. *Área que conforma el Sistema Ambiental, Área de Influencia y Área del proyecto.*



Vertices	X	Y
1	363497	2854989
2	363588	2855117
3	363714	2855210
4	363863	2855259
5	364021	2855260
6	364220	2855230
7	364369	2855182
8	364496	2855091
9	364588	2854964
10	364637	2854816
11	364638	2854660
12	364599	2854403
13	364551	2854254
14	364460	2854127
15	364334	2854034
16	364185	2853985
17	364029	2853984
18	363831	2854015
19	363683	2854062
20	363556	2854153
21	363463	2854278
22	363414	2854426
23	363412	2854581
24	363450	2854839





CONSULTA PUBLICA

4.3. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental.

4.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad del Sistema Ambiental.

4.3.1.1. Medio abiótico.

a) Clima.

En base a la clasificación de Köppen modificado por Enriqueta García para la República Mexicana, la Microcuenca "Cienega de F" en la cual se ubica el predio del proyecto, presenta los clima, **BS_1hw** en la mayor parte de la microcuenca y corresponde al Grupo de Climas Secos y **$(A)C(w_0)x'$, q**ue es del grupo de Semicálidos y se presentan en una porción al suroeste. A continuación, se presenta una breve descripción de estos, según INEGI.

- **BS_1hw**, perteneciente al Grupo de Climas Secos, Tipo Semiseco y Subtipo Semisecos Semicálidos, con lluvias de verano, con un porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2, invierno fresco. La precipitación total anual oscila entre 300 y 500 mm; la mayor incidencia de lluvias se presenta en el mes de septiembre, con un rango entre 80 y 90 mm; y en enero y diciembre se registra la menor, con un valor de 5 a 10 mm. La temperatura media anual fluctúa entre 18 y 22 ºC; en el mes de julio se registra la temperatura media más alta con 25 ó 26 ºC, la mínima se observa en el mes de enero con un valor de 15 a 19 ºC.

- **$(A)C(w_0)x'$**, corresponde a un clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano y escasas lluvias escasas en invierno. Se caracteriza por temperaturas medias anuales entre 18 °C y 22°C, con inviernos benignos (mes más frío menor a 18 °C), lluvias de verano bajas y un porcentaje invernal moderado (menor a 10.2%).

El predio y su área de influencia se localiza solo sobre la unidad climática **BS_1hw**.

En el sitio del proyecto la precipitación media anual oscila en el rango de los 500 mm de precipitación media anual, mientras que la temperatura media anual es de 22 ºC.

Fenómenos climatológicos.

Las heladas se presentan con una frecuencia de 0 a 20 días al año durante los meses de enero y diciembre, distribuidos de manera irregular al igual que las granizadas, las cuales no guardan un patrón de comportamiento definido presentándose con una frecuencia de 0 a 2 días al año.

b) Geología y geomorfología.

Geomorfología.

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos, el sitio del proyecto y el área de influencia se localiza en la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Golfo del Norte, específicamente en la Subprovincia fisiográfica Llanuras y Lomeríos, de igual firma el Sistema Ambiental (microcuenca) se localiza sobre la Provincia Llanura Costera del Golfo Norte, así como en la misma subprovincia de Llanuras y lomeríos.

CONSULTA PUBLICA

La Subprovincia Llanuras y Lomeríos está constituida por una asociación de terrenos que varían de ligeros a moderadamente ondulados, con una pendiente del 6% y llanuras aluviales planas o casi planas con pendiente menor de 1%. Los terrenos ondulados, formados por lomas producto de la disertación hídrica, están constituidos litológicamente por conglomerados del paleoceno y lutitas del cretácico superior. Sustentan suelos residuales principalmente de textura fina, profundos y obscuros. En las llanuras del lugar se encuentran suelos aluviales del periodo cuaternario, producto del arrastre hídrico de materiales provenientes de las partes altas.

Geología.
De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales Geológicos G14-7 del INEGI, el Sistema Ambiental (Microcuenca) se encuentran conformados geológicamente por aluvión, lutita, conglomerado, caliza, y calizas-lutita; mientras que el área del proyecto y su área de influencia se encuentra en conformada como Q(al) "Aluvión" en su mayor parte con un área de conglomerado.
(Ver Figura IV.2. Geología).

A continuación, se incluyen una descripción de las unidades geológicas antes mencionadas:

Aluvión. Roca sedimentaria del Cenozoico. Depósito del Cuaternario. Los depósitos aluviales están formados por clásticos de calizas y areniscas, cantos, guijarros, arenas, limos y arcillas, que varían de sub-redondeados a sub-angulares y en ocasiones se encuentran cementados por caliche. Se estima que el espesor de estos materiales coluviales y aluviales es, en general, de 20 y 50 metros.

Conglomerado. La mayor parte consiste en material calcarenítico y arenisca poco consolidada de color claro, interestratificada con capas delgadas de yeso y alternando con capas de guijarros de calizas de color amarillento. El material se halla, por lo general, en estado angular, poco redondeado, englobado en una matriz de calcita y material arenoso. Presenta como rasgo característico un fuerte afallamiento e intenso fracturamiento que rigen el patrón hidrológico.

Caliza. La unidad de las calizas es la más importante, tanto por sus extensiones como por su potencial, toda vez que todos los elementos montañosos y el basamento se encuentran formados por rocas calizas cretácicas. El tipo de roca que parece con mayor difusión y frecuencia es la llamada caliza "Aurora" constituida por calizas fosilíferas y numerosos nódulos y concreciones de pedernal oscuro, que datan de fines del Cretácico Inferior y principios el Superior. Estas calizas forman parte principal de la Sierra Madre Oriental en donde se presentan, en banco sólidos, de estructuras concrecionaria, con abundancia de dolomitas, ruditas, miliolidos y pedernal en nódulos, distribuidos en toda la gruesa capa de calizas (hasta 600 m de espesor). Tienen coloraciones grises y al intemperizarse adquieren un color gris claro y una superficie acanalada. El material que aparece en esta zona es frecuentemente cavernoso y semejante al travertino.

CONSULTA PUBLICA

Caliza – Lutita. El tipo de roca predominante es la lutita calcárea laminada, de colores pardos, interestratificada con calizas arcillo-arenosas y alternancias de lutitas, arenas en capas delgadas con numerosas vetas de calcita. Las lutitas intemperizan en color gris claro amarillento y coloraciones rojizas, mientras que en las intercalaciones de calizas viran en tonalidades del gris al azul; por su posición topográfica esta unidad actúa generalmente como una formación de acuíferos confinantes (acuicierre).

Se cuenta con un Estudio Geológico en el cual se indica que área de estudio se encuentra localizada en un valle aluvial al Norte de las faldas del del Cerro del Topochico.

En este se puede observar material de relleno con materia Orgánica y depósitos aluviales, lo cual es una estructura geológica plana sujeta a labores continuas de urbanización ligadas a los planes urbanos de desarrollo. No se realizaron toma de datos de familia de Fractura miento (discontinuidades rocosas del estado del macizo rocoso en general), debido a que dentro del terreno no existen, por estar sepultados por suelo.
(Ver Anexo VIII.2.F.1. Estudio Geológico).

Características del Relieve.

El Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos, indica que el Sistema de Topoformas en la microcuenca comprenden *Lomerío con llanuras* en la mayor parte de la microcuenca y en la zona del Cerro del Topo chico que queda comprendida en la microcuenca se tiene la topoforma de *Sierra baja*. El área de influencia y del proyecto se encuentra en el Sistema de topoformas Lomerío.

Las características generales de *Lomerío con llanuras*, que ocupa la mayor proporción en la microcuenca, son que tiene como asociaciones lomeríos, bajadas y llanuras, con orientaciones de noreste – sureste, presentando alturas sobre el nivel del mar de 500 a 800 m, y pendientes suaves.

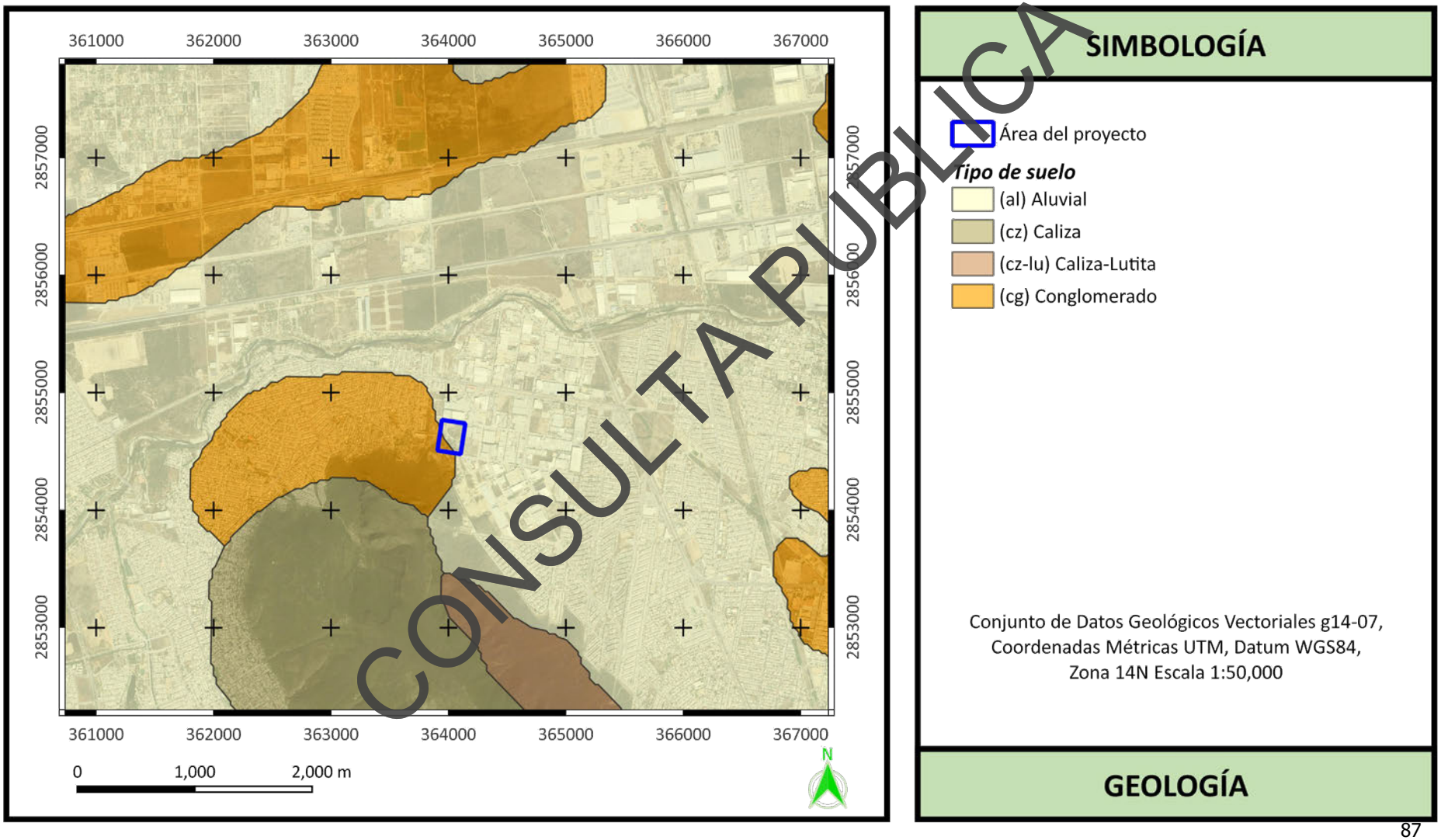
En el caso de la topoforma *Sierra Baja*, esta tiene un origen sedimentario marino con orientaciones noreste -sureste, la litología es de caliza, y se presenta a alturas de 810 a 1280 msnm, con pendientes rectas.

Considerando el plano realizado para el proyecto, donde se muestran las curvas de nivel, se tiene que el área a desarrollar se encuentra entre los 586 y 544, sin embargo, el área a desarrollar llega a la cota 575, por lo que, tomando ese dato, la pendiente media para el proyecto es de alrededor de 10 al 11 %. El predio en su totalidad
(Ver Figura IV.3. Topografía).

El Estudio Geológico indica que la zona cuenta con pendientes de 2%, por lo que se tiene un bajo grado de complejidad por pendientes en la zona.

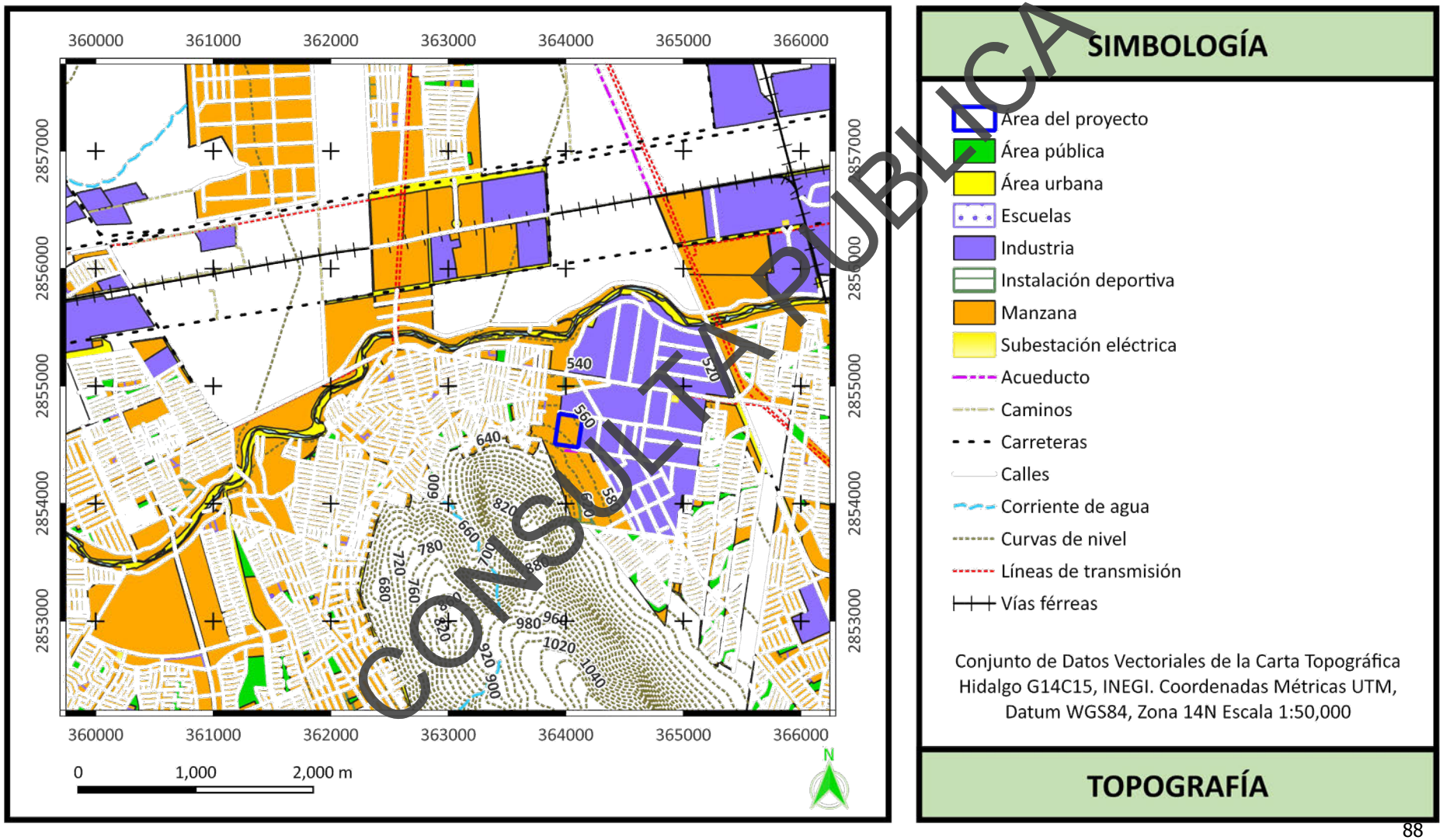
CONSULTA PUBLICA

Figura IV.2. *Geología.*



CONSULTA PUBLICA

Figura IV.3. *Topografía.*



CONSULTA PUBLICA

Susceptibilidad.

Se consultó el Mapa Digital de México del INEGI, el Atlas de Riesgos para el Estado de Nuevo León: Primera etapa, así como la carta geológica, para el área del proyecto y no se reportan escenarios geológicos, zonas de colapso, movimientos en masa, sismos, fallas, fracturas, ni posible actividad volcánica.
(Ver Figura IV.4. Atlas de Riesgo para el Estado de Nuevo León – Riesgo Geológico).

En el estudio Geológico se determinó que no hay factores estructurales que representen un riesgo para la estabilidad del macizo rocoso en las inmediaciones del predio, ya que no se encontraron fallas que pusieran en evidencia movimiento de terreno. Se considera que la roca madre debajo del suelo aluvial se encuentra en estado de estabilidad, por lo que es baja la posibilidad de que exista algún movimiento de terreno que pudiera poner en riesgo la estabilidad de la obra proyectada.

*El estudio concluye que **NO** existe riesgo geológico para el proyecto ni para su entorno.* Al momento de comenzar con el movimiento de tierras o excavaciones se deberán tomar las precauciones correspondientes para garantizar el correcto desarrollo del proyecto y para mitigar el impacto geológico que se pudiera generar en este por la causa-efecto de eventos extraordinarios. *(Ver Anexo VIII.2.F.1. Estudio Geológico).*

c) Suelos.

Tipos de suelos.

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectorial Edafológico G14-7 del INEGI, establece que que los tipos de suelos presentes en la Microcuenca "Cienega de F" son Castañozem, Feozem, Rendzina, Regosol, Litosol y Fluvisol.
(Ver Figura IV.5. Edafología).

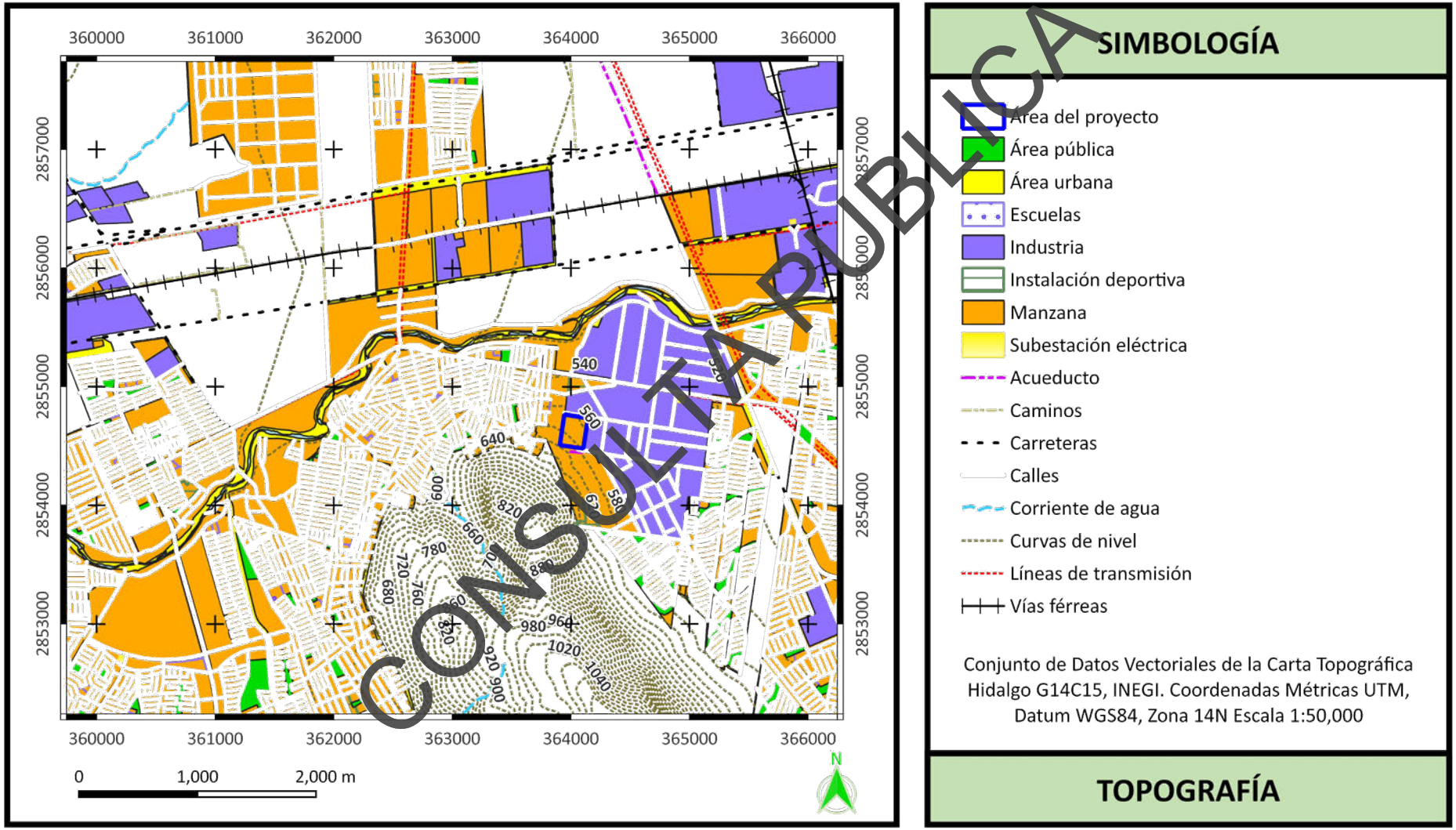
Por otra parte, el predio del proyecto cuenta con la clave de la unidad edafológica (WRB): "ZU" (zona urbana), mientras que el área de influencia se ubica en su mayor parte sobre ZU y el resto del área presenta la unidad **"LPcali + LPcarz / 2r"**, la cual indica que el sitio se conforma por dos tipos de suelos; Leptosol calcári-lítico dominante (**LPcali**) y Leptosol calcári-rendzico secundario (**LPcarz**), con clase textural media con pedregosidad mayor al 60%.

Los suelos primarios mencionados anteriormente tienen las siguientes características:

Castañozem. Son suelos profundos que presentan una capa superior de color pardo rojizo oscuro, rica en materia orgánica y nutrientes. Además, un enriquecimiento con carbonatos de calcio precipitado en forma de láminas y/o concreciones en el subhorizonte. Sus características físicas y químicas son las siguientes: color pardo rojizo en seco y en húmedo; la textura es fina de migajón arcilloso; la consistencia es muy firme en húmedo y la adhesividad y plasticidad fuertes; la estructura está bien desarrollada con bloques subangulares de tamaño medio; su contenido de gravas es menor de 20% en volumen; el contenido de materia orgánica es menor de 4% y su reacción al HCl es fuerte y su pH es alcalino mayor de 8; su drenaje resulta excesivo.

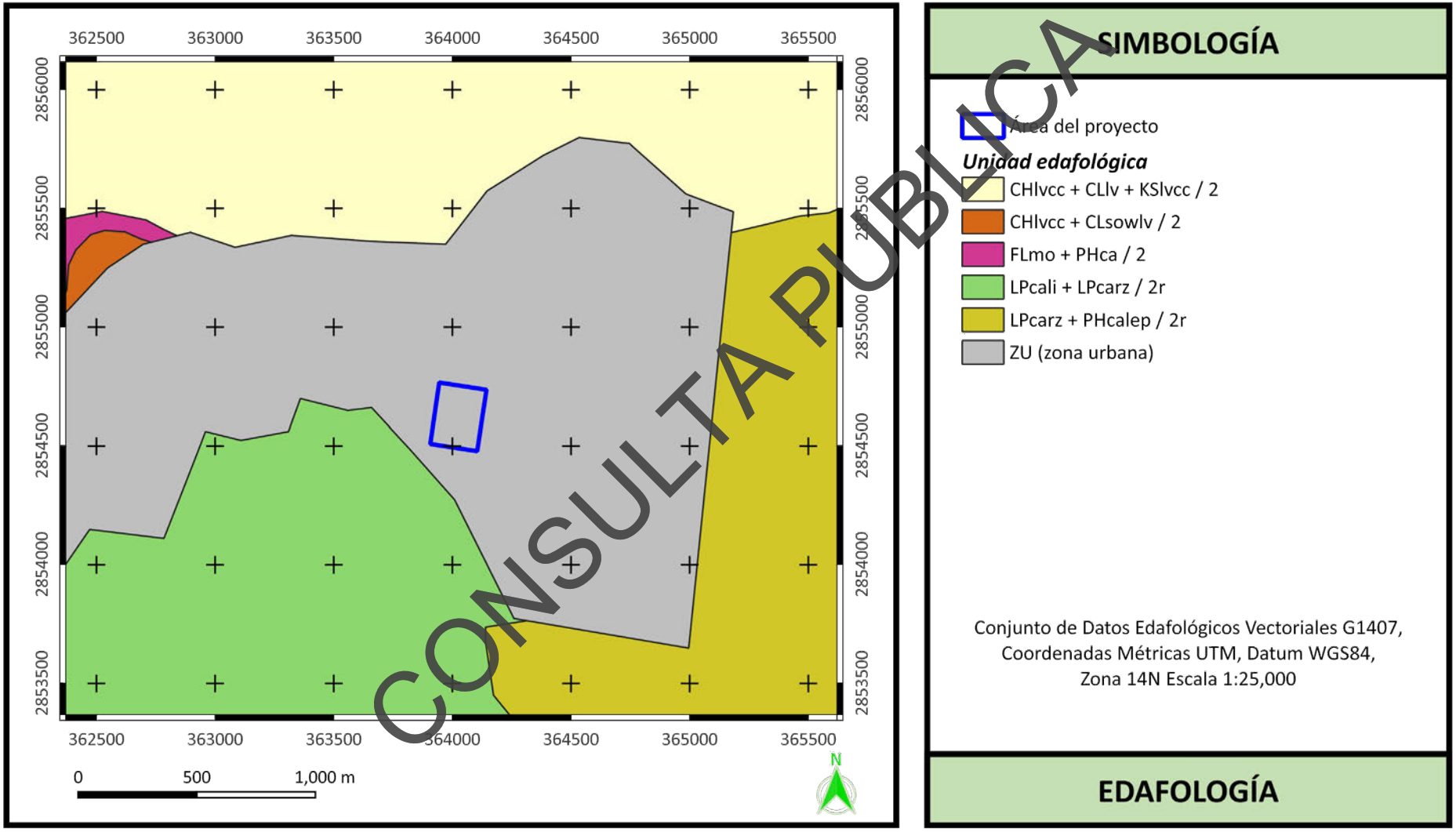
CONSULTA PUBLICA

Figura IV.4. *Atlas de Riesgo para el Estado de Nuevo León – Riesgo Geológico.*



CONSULTA PUBLICA

Figura IV.5. *Edafología.*



CONSULTA PUBLICA

Leptosol (LP): del griego Lithos, piedra. Actualmente representan suelos con menos de 25 cm de espesor o con más de 80% de su volumen ocupado por piedras o gravas. Son muy susceptibles a la erosión. Se localizan generalmente en las zonas montañosas con más de 40% de pendiente.

Rendzina. Los suelos de esta unidad se caracterizan como suelos residuales; es decir, que se originan directamente del material subyacente o roca madre carbonatada que se ubica preferentemente en los taludes del pedimento medio y bajo al pie de las sierras y/o también en afloramientos que ocurren en las lomas de la plataforma central. Generalmente son suelos que presentan las características físicas químicas siguientes: Color pardo muy oscuro en seco y negro en húmedo; textura media (38 – 30 - 32); gravas escasas (5 a 15%. en vol.) angulares y subangulares; 2 - 4% de materia orgánica; reacción ligeramente alcalina (pH 7 a 8) y reacción moderada al HCl; su drenaje es moderado.

Regosol calcárico. Esta unidad está representada, bien por suelos someros con menos de 40 cm de espesor, o profundos con más de 100 cm de espesor. El modo de formación de los suelos someros es residual y en los profundos coluvio – aluvial por lo anterior los primeros se encuentran en las sierras y lomeríos sobre pendientes abruptas (mayores al 30%) y, moderadamente abruptas (15 a 30%); los segundos se hallan en pies de monte y en abanicos aluviales sobre pendientes moderadas (8 a 15%). o leves (4 a 8%). Generalmente ambos suelos presentan las características -físicas y químicas siguientes: color pardo amarillento en húmedo; textura gruesa (70 – 24 - 6); consistencia suelta en seco y en húmedo; adhesividad y plasticidad nula; estructura general simple con abundantes gravas (40 a 80%) angulares y subangulares; 0.3 a 0.1% de materia orgánica; reacción moderadamente alcalina (pH 8) y reacción fuerte al HCl. Drenaje del suelo óptimo.

Feozem. Estos suelos se encuentran al pie de los taludes y en el fondo de los valles. Su característica de formación es residual y presentan una capa superficial enriquecida con materia orgánica, de texturas migajosas y consistencia suave. Las características físicas y químicas son las siguientes: color oscuro en seco y en húmedo; la textura es media de migajón limoso a ligeramente arcilloso; la consistencia es firme en húmedo; la adhesividad y plasticidad moderadas; la estructura está bien desarrollada con bloques subangulares de tamaño fino, carece de grava; su contenido de materia orgánica es de 2 a 3%; su reacción al HCl es fuerte; su pH alcalino mayor de 8.0 y su drenaje es excesivo.

Fluvisol. Estos son suelos profundos (más de 100 cm de espesor) sin desarrollo con reacción fuerte al HCI. Su formación se realiza a partir de depósitos aluviales recientes transportados por los principales ríos y arroyos, razón suficiente para comprender su ubicación sobre pendientes muy leves (0 a 4%). Se encuentran asociados con los xerosoles háplicos. Morfológicamente presentan un horizonte A (0 - 31 cm) débilmente desarrollado, seguido de un horizonte C (30 a más de 100 cm) arenoso. Generalmente son suelos que presentan las características físicas y químicas siguientes: color gris oscuro a claro en húmedo; textura gruesa (72 – 24 – 4); consistencia suelta en seco y húmedo, adhesividad y plasticidad nula; sin estructura; gravas frecuentes (10 a 15% en vol.) semirredondeadas; 0.1 a 0.4% de materia orgánica; reacción moderadamente alcalina (pH menor a 8.5) y reacción fuerte al HCl; su drenaje va de moderado a muy drenado.

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo con el *Estudio de Mecánica de Suelo* para el sitio del proyecto se menciona que: inicialmente se presenta un espesor de 10 a 100 cm, para posteriormente aparecer un espesor del resto de la profundidad 400 cm de exploración de gravas y gravillas calichosas con conglomerado cementado de lutita, conglomerado de lutita con gravillas de lutita y gravillas calichosas.
(Ver Anexo VIII.2.F.2. Estudio de Mecánica de Suelos).

Degradación de suelos.
En la Evaluación de la Degradación de los Suelos Causada por el Hombre en la República Mexicana (2003), estudio más reciente y el de mayor nivel de resolución que se ha hecho sobre este tema en el país, se reconocen dos grandes categorías de procesos de degradación del suelo: la degradación por el desplazamiento del material del suelo (es decir, la erosión hídrica y eólica) y la degradación resultante de su deterioro interno (degradación física y química).

Se consultó el ESDIG (Espacio Digital Geográfico) y sus datos vectoriales y se considera que para el sistema ambiental (microcuenca) existen áreas con un proceso de degradación de tipo química, eólica y fisca, con área donde no se señala que se presente algún tipo de degradación.

Para el sitio del proyecto y su área de influencia se tiene que se localiza en una zona con Proceso de Degradación Física por pérdida de la función productiva, con un nivel de degradación alto. Esto se refiere a la disminución o pérdida de la capacidad del suelo para sostener la producción agrícola, forestal o ecosistémica.
(Ver Figura IV.6. Procesos de Degradación de los Suelos).

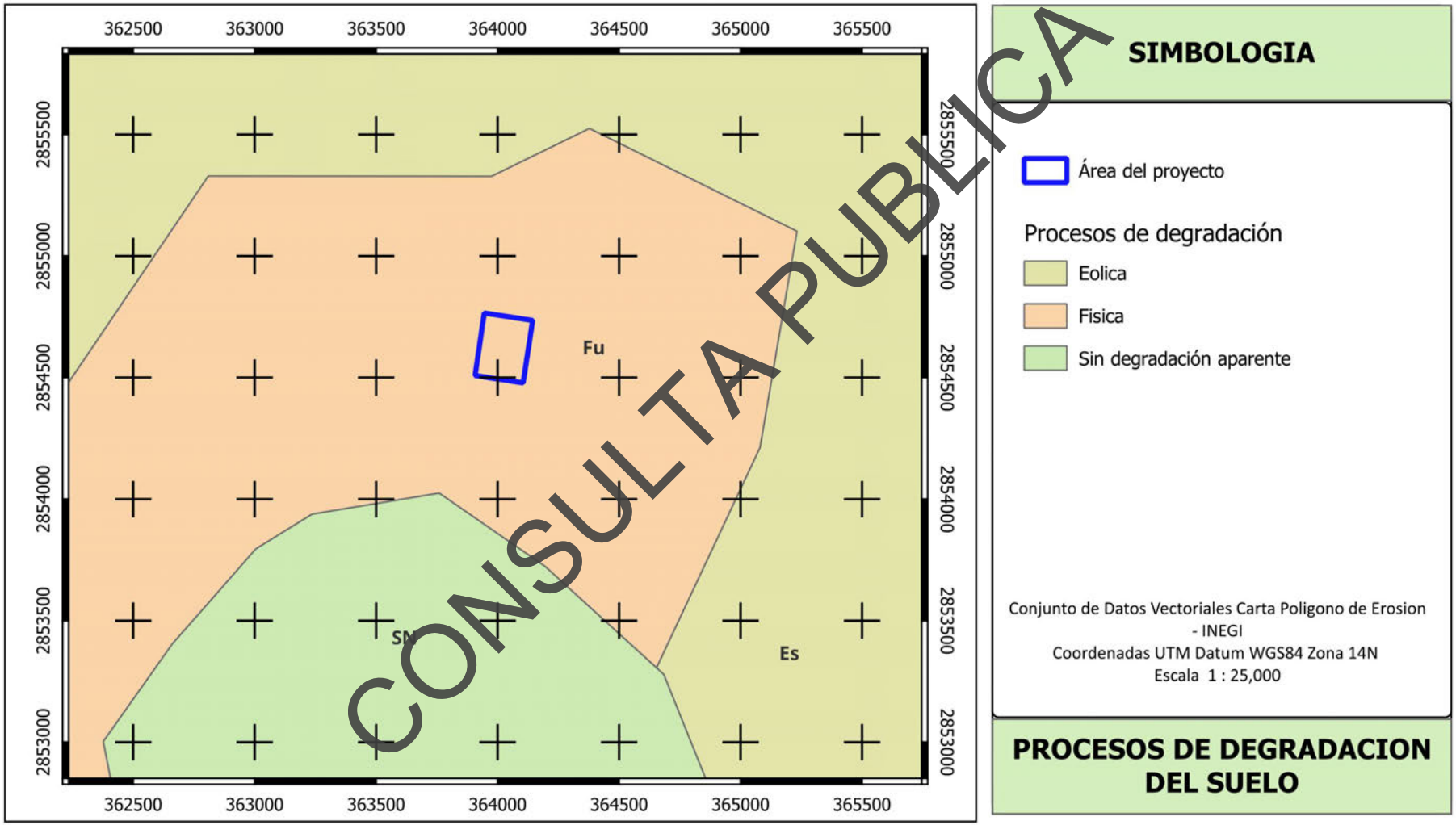
La degradación química reportada es por perdida de la fertilidad y reducción de contenido de materia orgánica de grado ligero; para la degradación eólica por perdida de capa productiva, en un grado moderado, y la física es por urbanización y se identifica de nivel extremo, ya que corresponden al área urbana.

d) Hidrología superficial y subterránea.
Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio.
El Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta de Aguas Superficiales, Escala 1:50,000 del INEGI, indica que el sitio del proyecto y su área de influencia se encuentra en la Región Hidrológica RH24 "Bravo – Conchos", en la Cuenca B, correspondiente al "Río Bravo – San Juan", específicamente en la subcuenca c "Río Pesquería" y de acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) el área del proyecto se encuentra en la microcuenca Ciénega de F (Arroyo).

Hidrología superficial.
De acuerdo con los Datos Vectoriales de la Red Hidrográfica RH24Bd, desarrollada por el INEGI, el sitio del proyecto no presenta ningún tipo de escurrimiento.

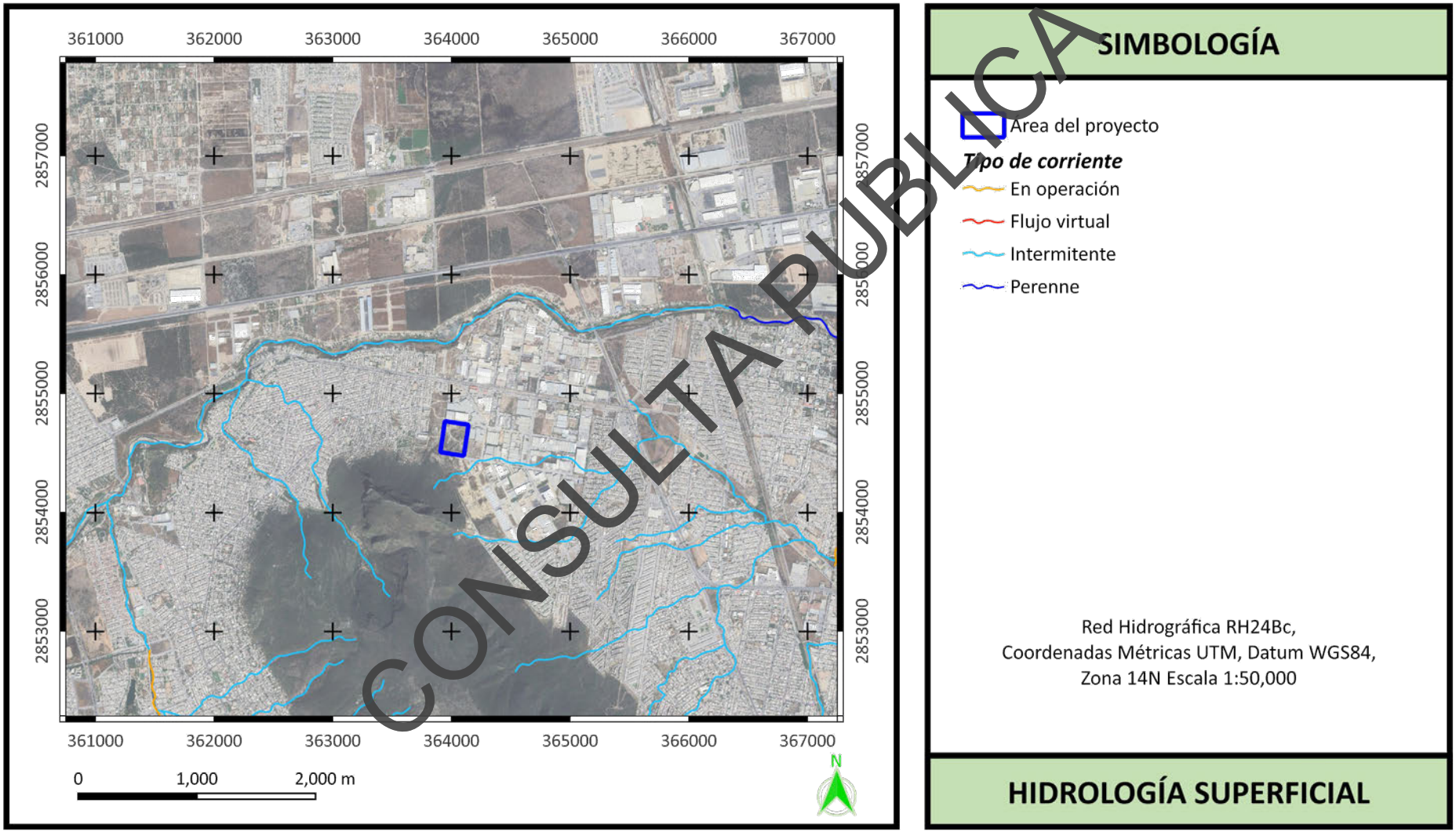
CONSULTA PÚBLICA

Figura IV.6. *Procesos de Degradación de los Suelos.*



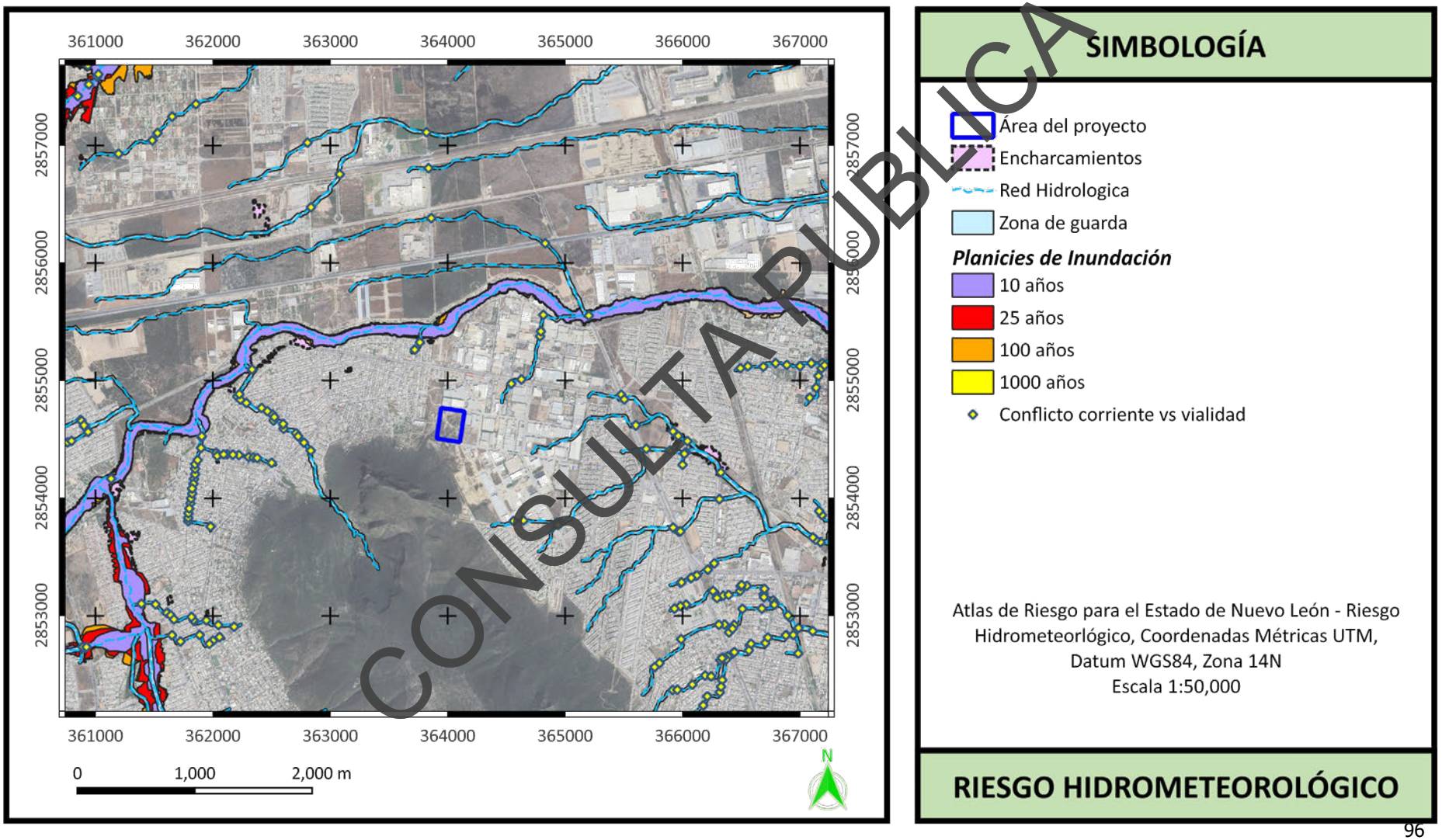
CONSULTA PUBLICA

Figura IV.7. *Hidrología superficial.*



CONSULTA PUBLICA

Figura IV.8. *Atlas de Riesgo para el Estado de Nuevo León – Riesgo Hidrometeorológico.*



CONSULTA PUBLICA

Con la finalidad de determinar las condiciones hidrológicas superficiales externas e internas en el predio, se elaboró un *Estudio Hidrológico,* en donde se menciona que el área del predio en construcción no cuenta con una afectación directa de arroyos o ríos, sin embargo, si cuenta con afectaciones de escurrimientos externos de aportación menores, para lo cual hace recomendaciones para el manejo del agua pluvial
(Ver Anexo VIII.2.F.3. Estudio Hidrológico).

Tomando como base el Atlas de Riesgo para el Estado de Nuevo León – Riesgos Hidrometeorológicos, en el área del proyecto y su areas de influencia no se presentan zonas de encharcamientos, planicies de inundación, o zonas de guarda en corrientes menores, en el caso del predio o hay redes hidrográficas, en el área.
(Ver Figura IV.8. Atlas de Riesgo para el Estado de Nuevo León – Riesgo Hidrometeorológico).

Con el fin de evitar riesgos de tipo hidrológico se realizó un estudio Hidrológico, en donde se presenta propuestas de obras pluviales, considerando para el proyecto un derecho de paso pluvial y un área de amortiguamiento pluvial
(Ver Anexo VIII.2.F.3. Estudio Hidrológico).

Análisis de la calidad del agua.
No aplica para el proyecto ya que no habrá afectación a cuerpos de agua.

Hidrología subterránea.
El Conjunto de Datos Vectoriales de Hidrología Subterráneas del INEGI muestra que el sitio del proyecto se encuentra en una zona marcada como Material No Consolidado con Posibilidades Altas de Contener Agua.

A continuación, se describen brevemente las unidades geohidrológicas mencionadas:

Material No Consolidado con Posibilidades Altas de Contener Agua. La constituyen depósitos aluviales de composición areno – arcillosa que rellenan, por lo general, estructuras sinclinales; tienen permeabilidad alta. Los acuíferos que se explotan son libres existiendo en esta unidad gran cantidad de norias con niveles y gastos variables, la calidad del agua varía de dulce a salada; la dirección del flujo subterráneo es similar al que se presentan las corrientes superficiales; los niveles estáticos son de 10 m en promedio y se ubican en los valles.

Grado de Presión.
Es el porcentaje que representa el volumen de extracción de agua media anual total para usos consuntivos del total de recursos hídricos renovables. El porcentaje que representa el agua empleada en usos consuntivos respecto al agua renovable es un indicador del grado de presión que se ejerce sobre el recurso hídrico de un país, cuenca o región.

CONSULTA PUBLICA

El grado de presión puede ser muy alto, alto, medio, bajo y sin estrés. Se considera que si el porcentaje es mayor al 40% se ejerce un grado de presión alto o muy alto.

El sitio del proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica – Administrativa VI (Río Bravo), la cual, de acuerdo a datos de la CONAGUA, cuenta con un grado de presión Alto.

Tabla IV.1. *Grado de presión sobre el recurso hídrico. 2021.*

	Región hidrológico-administrativa	Volumen total de agua concesionado (millones de m^3)	Agua renovable media (millones de m^3)	Grado de presión (%)	Clasificación del grado de presión
I	Península de Baja California	4,469	4,960	90.1	Alto
II	Noroeste	6,870	8,275	83.0	Alto
III	Pacífico Norte	10,769	26,630	40.4	Alto
IV	Balsas	11,231	23,445	47.9	Alto
V	Pacífico Sur	1,617	31,210	5.2	Sin estrés
VI	**Río Bravo**	**9,469**	**13,042**	**72.6**	**Alto**
VII	Cuencas Centrales del Norte	3,194	4,667	68.4	Alto
VIII	Lerma Santiago Pacífico	15,967	35,247	45.3	Alto
IX	Golfo Norte	6,321	28,695	22.0	Medio
X	Golfo Centro	6,351	95,022	6.7	Sin estrés
XI	Frontera sur	2,667	158,021	1.7	Sin estrés
XII	Península de Yucatán	5,274	28,878	18.3	Bajo
XIII	Aguas del Valle de México	4,191	3,444	121.17	Muy alto
	Total nacional	88,190	461,640	19.2	Bajo

FUENTE: CONAGUA. 2021. Dirección General. Gerencia de Planificación Hídrica. Elaborado a partir de: Subdirección General de Administración del Agua; Subdirección General Técnica.

CONSULTA PUBLICA

4.3.1.2. Medio biótico.

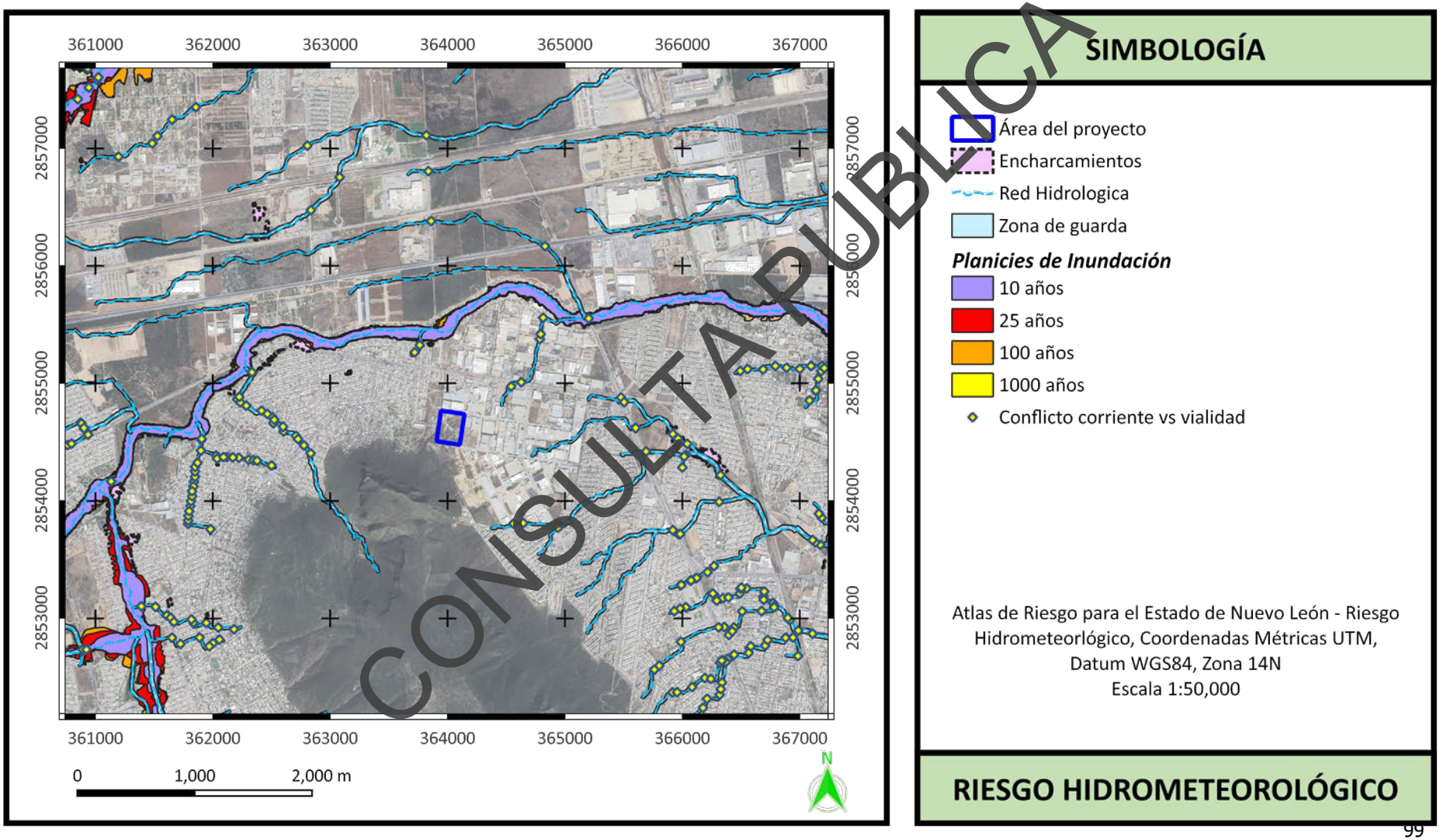
a) Vegetación terrestre.

En base al Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII, publicadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), establece que dentro de la Microcuenca "*Cienega de F*", los usos de suelo y vegetación que se presentan son vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano, vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco; además de contarse con áreas señaladas como pastizal inducido, agricultura de temporal anual, agricultura de riego anual, área desprovista de vegetación, y asentamientos humanos.

Para el área de influencia se tienen secciones clasificadas como asentamientos humanos y una porción de vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano.

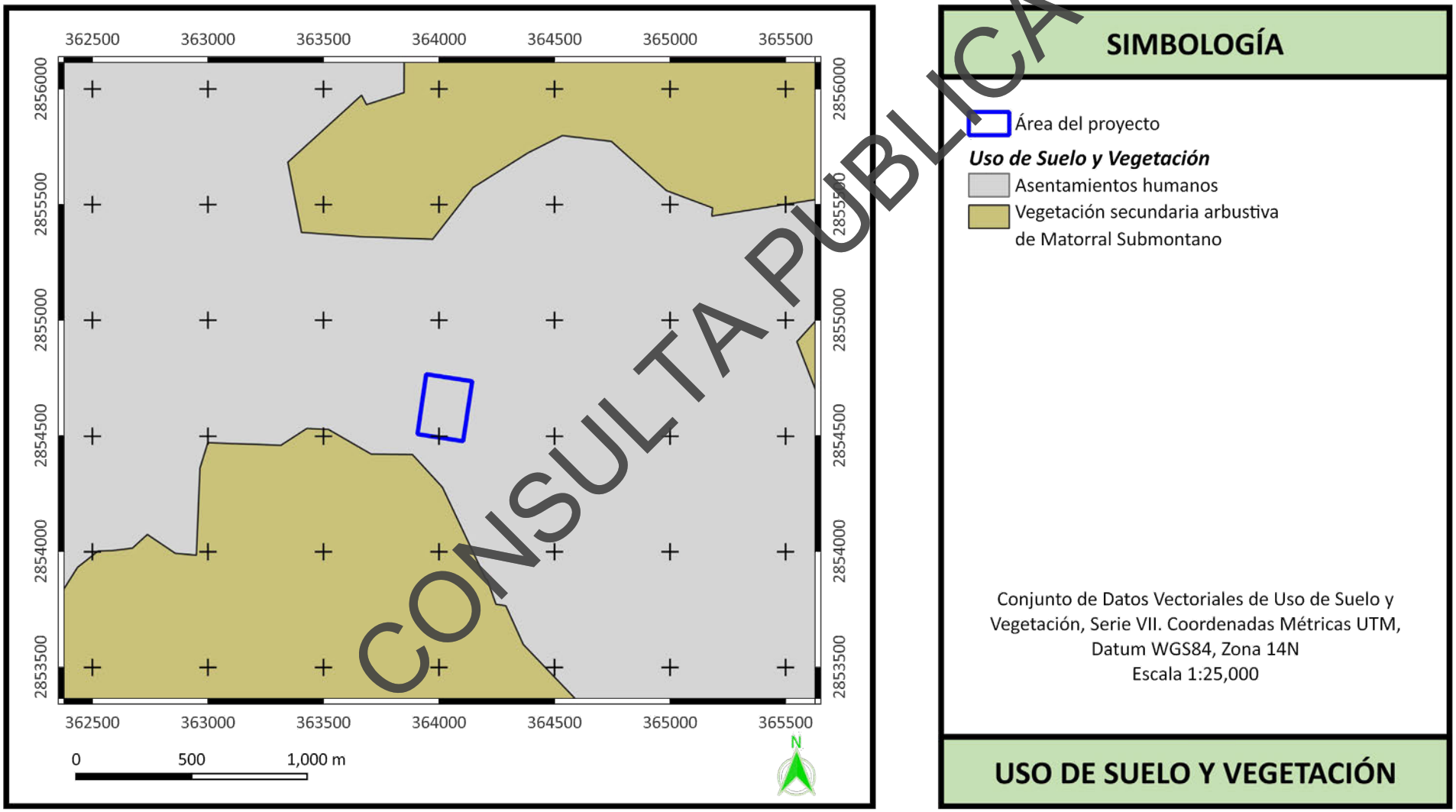
De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII del INEGI, el sitio del proyecto se encuentra en una zona categorizada como Asentamientos Humanos (AH).
(Ver figura IV.9. Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII).

Figura IV.8. *Atlas de Riesgo para el Estado de Nuevo León – Riesgo Hidrometeorológico.*



CONSULTA PUBLICA

Figura IV.9. *Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII.*



CONSULTA PÚBLICA

Principales asociaciones vegetacionales y distribución.

Durante las visitas realizadas al área del proyecto se observó que el predio ha sido impactado gradualmente por las actividades que se realizan en los alrededores del predio, así como por la existencia de caminos de terracería al interior que usan personas externas para transitar por la zona, por lo que se puede observar también disposición de basura dispersa y escombros.

En cuanto vegetación, por las condiciones indicadas previamente se tienen áreas con especies indicadoras de disturbios como pastos y otras malezas, y en otras secciones se registran vegetación secundaria de matorral con ejemplares arbustivos y arbóreos que se mezclan también con malezas.
(Ver Anexo VIII.1.2.A. Fotografías del área del proyecto).

En base a estos recorridos realizados en el área donde se pretende desarrollar el proyecto se realizó un Listado Florístico, en el cual se anotaron todas las especies observadas con el fin de obtener la composición florística del sitio, lo cual permite juzgar acerca de la riqueza florística del lugar para compararlo en estos términos con otros lugares.

A partir del análisis florístico se puede llegar a la localización concreta de taxones raros o endémicos, o de especies en vías de desaparición, además de conocer el área de distribución de las diferentes especies. En estos, además a veces se encuentran especies que normalmente no son dominantes, pero si son indicadoras de ciertos factores ambientales (Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico; Contenido y Metodología. 1984. M.O.P.y U).

A continuación, se presenta el listado florístico realizado en base al total de las especies observadas durante el recorrido de campo al predio.

Tabla IV.2. *Listado florístico general de las especies observadas en el área del proyecto.*

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT	Obs
Asteraceae	*Gymnosperma glutinosum*	tatalencho	SC	M
Asteraceae	*Helianthus annuus*	girasol	SC	M
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	hierba del golpe	SC	M
Asteraceae	*Thymophylla pentachaeta*	limoncillo	SC	M
Asteraceae	*Thymophylla micropoides*		SC	M
Asteraceae	*Wedelia hispida*	Botón de oro	SC	
Bignoniaceae	*Tecoma stans*	tronadora	SC	M
Boraginaceae	*Cordia boissieri*	anacahuita	SC	
Boraginaceae	*Heliotropium angiospermum*	alacrancillo	SC	M
Boraginaceae	*Tiquilia canescens*	Hierba de la Virgen	SC	
Cactaceae	*Opuntia engelmannii*	Nopal Cuijo	SC	
Euphorbiaceae	*Croton incanus*		SC	M
Euphorbiaceae	*Ricinus communis* *	Higuerilla	SC	M, E, Inv
Fabaceae	*Dalea greggii*	Orégano Cimarrón	SC	

CONSULTA PÚBLICA

Fabaceae	*Havardia pallens*	tenaza	SC	
Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	tepeguaje	SC	M, Inv
Fabaceae	*Neltuma glandulosa*	mezquite dulce	SC	
Fabaceae	*Parkinsonia texana*	palo verde	SC	MM
Fabaceae	*Senna lindheimeriana*	retama	SC	M
Fabaceae	*Vachellia farnesiana*	huizache	SC	M
Fabaceae	*Vachellia rigidula*	chaparro prieto	SC	
Lamiaceae	*Salvia ballotiflora*	mejorana	SC	
Loasaceae	*Cevallia sinuata*	Ortiguilla	SC	M
Malvaceae	*Malvastrum americanum*	taparrabo	SC	M
Papaveraceae	*Argemone mexicana*	amapolilla	SC	M
Poaceae	*Aristida purpurea*	Tres Aristas Curvado	SC	M
Poaceae	*Cenchrus ciliaris* *	Zacate buffel	SC	M, E, Inv
Poaceae	*Dichanthium annulatum*	Zacate angleton	SC	M, E
Poaceae	*Eragrostis barrelieri*		SC	M, E
Poaceae	*Megathyrsus maximus*	camalote	SC	M, E
Ranunculaceae	*Clematis drummondii*	barba de chivo	SC	M
Rhamnaceae	*Colubrina texensis*	*madera de serpiente*	SC	
Rhamnaceae	*Condalia hookeri*		SC	
Rhamnaceae	*Karwinskia humboldtiana*	coyotillo	SC	
Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*	colima	SC	
Sapotaceae	*Sideroxylon celastrinum*	coma	SC	
Scrophulariaceae	*Leucophyllum frutescens*	cenizo	SC	
Solanaceae	*Solanum elaeagnifolium*	trompillo	SC	M
Verbenaceae	*Aloysia macrostachya*	Vara Dulce	SC	M
Verbenaceae	*Lantana achyranthifolia*	Hierba mariposa	SC	M
Verbenaceae	*Lippia origanoides*	Orégano de Monte	SC	M
Verbenaceae	*Verbena canescens*	Verbena Gris	SC	

M. Malezas/Secundarias Int. Introducidas Inv Invasiva SC. Sin categoría
Las Especies exóticas invasoras. Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México.

CONSULTA PÚBLICA

Es importante mencionar que el listado anterior es más diverso en comparación de las especies que se mencionan en los muestreos realizados, debido a que se incluyeron el total de las especies observadas, tanto en el área de cambio de uso de suelo como en el área excluida, además de que hacia su colindancia con la validad se presentan mayor cantidad de malezas la cuales fueron consideradas para el listado.

En este sentido, según Dansereau (1957) la estructura de la vegetación es "la organización en el espacio de los individuos que forman una muestra"; por lo tanto, en un muestreo no pueden estar representadas todas las especies que se presenten en un tipo de vegetación, porque cada especie tiene su espacio y tiempo definidos.

Debido a que la mayor parte del área de influencia se encuentra urbanizada, para realizar un análisis de la vegetación y llevar a cabo la comparación con la biodiversidad del área del proyecto, se tomaron en consideración muestreos de vegetación realizados dentro del área del Sistema Ambiental (microcuenca).

A continuación, se presenta el listado florístico de las especies observadas en el área del Sistema Ambiental.

Tabla IV.3. *Listado florístico general de las especies observadas en el área del Sistema Ambiental.*

Familia	Especie	Nombre común	Tipo	Estatus NOM-059
Estrato herbáceo				
Acanthaceae	*Ruellia nudiflora*	*hierba de la calentura*	*M*	Acanthaceae
Asteraceae	*Aphanostephus ramosissimus*	*manzanilla cimarrona*	*M*	Asteraceae
Asteraceae	*Gymnosperma glutinosum*	*tatalencho*	*M*	Asteraceae
Asteraceae	*Parthenium confertum*	*mariola*	*M*	Asteraceae
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	*hierba del pajaro*	*M*	Asteraceae
Asteraceae	*Sonchus oleraceus*	*achicoria*	*E, M*	Asteraceae
Asteraceae	*Thymophylla micropoides*			Asteraceae
Asteraceae	*Thymophylla pentachaeta*	*limoncillo*	*M*	Asteraceae
Asteraceae	*Verbesina microptera*		*M*	Asteraceae
Asteraceae	*Wedelia hispida*	*boton de oro*		Asteraceae
Boraginaceae	*Euploca torreyi*			Boraginaceae
Boraginaceae	*Mimophytum alienum*			Boraginaceae
Brassicaceae	*Physaria fendleri*			Brassicaceae
Cactaceae	*Cylindropuntia leptocaulis*	*tasajillo*		Cactaceae
Cactaceae	*Echinocereus viereckii*	*alicoche*		Cactaceae
Cactaceae	*Opuntia engelmannii*	*nopal*		Cactaceae
Convolvulaceae	*Evolvulus alsinoides*	*pico de pajaro*	*M*	Convolvulaceae
Euphorbiaceae	*Acalypha monostachya*	*hierba de la rabia*		Euphorbiaceae
Euphorbiaceae	*Jatropha dioica*	*sangre de drago*		Euphorbiaceae
Euphorbiaceae	*Phyllanthus polygonoides*			Euphorbiaceae
Lamiaceae	*Hedeoma drummondii*	*poleo*		Lamiaceae
Lamiaceae	*Salvia texana*			Lamiaceae
Loasaceae	*Cevallia sinuata*	*ortiguilla*	*M*	Loasaceae
Malvaceae	*Hibiscus martianus*	*tulipan silvestre*	*M*	Malvaceae
Malvaceae	*Menimalva filipes*	*texasfan*	*M*	Malvaceae
Malvaceae	*Sida abutifolia*	*hierba de la viejita*	*M*	Malvaceae
Poaceae	*Aristida adscensionis*		*E, M*	Poaceae
Poaceae	*Bouteolua trifida*	*navajita roja*		Poaceae
Poaceae	*Cenchrus ciliaris*	*zacaye buffel*	*E, IN, M*	Poaceae
Polygalaceae	*Rhinotropis lindheimeri*			Polygalaceae
Pteridaceae	*Myriopteris alabamensis*	*helecho*		Pteridaceae
Rhamnaceae	*Karwinskia humboldtiana*	*coyotillo*		Rhamnaceae
Sapindaceae	*Urvillea ulmacea*	*hiedra*	*M*	Sapindaceae
Solanaceae	*Hunzikeria texana*			Solanaceae
Solanaceae	*Physalis cinerascens*	*tomatillo*	*M*	Solanaceae
Solanaceae	*Solanus erianthus*	*malabar*	*M*	Solanaceae
Verbenaceae	*Aloysia macrostachya*	*vara dulce*	*M*	Verbenaceae
Verbenaceae	*Lantana achyranthifolia*	*hierba mariposa*	*M*	Verbenaceae

CONSULTA PUBLICA

Verbenaceae	*Lippia origanoides*	*oreganillo silvestre*	*M*	Verbenaceae
Estrato arbustivo/arbóreo				
Boraginaceae	*Cordia boissieri*	*anacahuita*		SC
Ebenaceae	*Diospyros texana*	*chapote negro*		SC
Euphorbiaceae	*Bernardia myricifolia*	*oreja de raton*		SC
Euphorbiaceae	*Croton incanus*	*salvia*	*M*	SC
Fabaceae	*Bauhinia lunarioides*	*pata de cabra blanca*		SC
Fabaceae	*Chamaecrista greggii*			SC
Fabaceae	*Erythrostemon mexicanus*	*hierba del potro*		SC
Fabaceae	*Havardia pallens*	*tenaza*	*M*	SC
Fabaceae	*Mimosa malacophylla*	*raspilla*		SC
Fabaceae	*Senegalia berlandieri*	*guajillo*	*M*	SC
Fabaceae	*Senna lindheimeriana*	*retama*	*M*	SC
Fabaceae	*Vachellia rigidula*	*chaparro prieto*		SC
Lamiaceae	*Salvia ballotiflora*	*salvia*		SC
Oleaceae	*Forestiera angustifolia*	*panalero*		SC
Rutaceae	*Helietta parvifolia*	*barreta*		SC
Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*	*colima*		SC
Salicaceae	*Neopringlea integrifolia*	*cornagallina*		SC
Sapotaceae	*Sideroxylon celastrinum*	*coma*		
Scrophulariaceae	*Leucophyllum frutescens*	*cenizo*		

SC: Sin categoría *M- Malezas* * *In Invasiva* *E Introducido*

CONSULTA PUBLICA

Para el sistema ambiental (microcuenca), se realizaron 7 muestreos circulares con radio de 5m (78.5 m^2), resultando un área total muestreada 549.5 m^2, en donde se contabilizaron todos los ejemplares (herbáceas y leñosas) que se encontraron en cada uno.

Tabla IV.4. *Concentrado de especies registradas en los muestreos del área del Sistema Ambiental.*

Familia	Especie	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	Total
Acanthaceae	*Ruellia nudiflora*		11						**11**
Asteraceae	*Aphanostephus ramosissimus*	8		6	3				**17**
Asteraceae	*Gymnosperma glutinosum*	8	8		4	5		9	**34**
Asteraceae	*Parthenium confertum*			7				**3**	**10**
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*					**30**	**26**		**56**
Asteraceae	*Sonchus oleraceus*		8						**8**
Asteraceae	*Thymophylla micropoides*	72		27	26				**125**
Asteraceae	*Thymophylla pentachaeta*	15		39	13		5		**72**
Asteraceae	*Verbesina microptera*		2						**2**
Asteraceae	*Wedelia hispida*			1		3			**4**
Boraginaceae	*Cordia boissieri*	1	2	1	2	1		1	**8**

Boraginaceae	*Euploca torreyi*	10					3		**13**
Boraginaceae	*Mimophytum alienum*						2		**2**
Brassicaceae	*Physaria fendleri*			5		5	7		**17**
Cactaceae	*Cylindropuntia leptocaulis*		1						**1**
Cactaceae	*Echinocereus viereckii*			1				2	**3**
Cactaceae	*Opuntia engelmannii*			1		3	3		**7**
Convolvulaceae	*Evolvulus alsinoides*	10		24	16	6	8		**64**
Ebenaceae	*Diospyros texana*						1		**1**
Euphorbiaceae	*Acalypha monostachya*	5							**5**
Euphorbiaceae	*Bernardia myricifolia*							3	**4**
Euphorbiaceae	*Croton incanus*		1					1	**2**
Euphorbiaceae	*Jatropha dioica*			17			2	36	**55**
Euphorbiaceae	*Phyllanthus polygonoides*	4							**4**
Fabaceae	*Bauhinia lunarioides*							3	**3**
Fabaceae	*Chamaecrista greggii*	1	1						**6**
Fabaceae	*Erythrostemon mexicanus*					1	1	1	**3**
Fabaceae	*Havardia pallens*				1				**1**
Fabaceae	*Mimosa malacophylla*		4					1	**5**
Fabaceae	*Senegalia berlandieri*	1							**1**
Fabaceae	*Senna lindheimeriana*					1			**1**
Fabaceae	*Vachellia rigidula*		1	1	3	2	3	1	**11**
Lamiaceae	*Hedeoma drummondii*					6			**6**
Lamiaceae	*Salvia ballotiflora*				1	22	20		**43**
Lamiaceae	*Salvia texana*	8							**8**
Loasaceae	*Cevallia sinuata*	4	4						**8**
Malvaceae	*Hibiscus martianus*		4	2				5	**11**
Malvaceae	*Mexinia alva filipes*	6	7		8		22	35	**78**
Malvaceae	*Sida abutifolia*	4							**4**
Oleaceae	*Forestiera angustifolia*	1							**1**
Poaceae	*Aristida adscensionis*	27		2	3				**32**
Poaceae	*Bouteolua trifida*			58	26				**84**
Poaceae	*Cenchrus ciliaris*	5	20		6				**31**
Polygalaceae	*Rhinotropis lindheimeri*					15			**15**
Pteridaceae	*Myriopteris alabamensis*							12	**12**
Rhamnaceae	*Karwinskia humboldtiana*		3				12	12	**27**
Rutaceae	*Helietta parvifolia*							2	**2**
Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*							1	**1**
Salicaceae	*Neopringlea integrifolia*						1		**1**
Sapindaceae	*Urvillea ulmacea*		4						**4**
Sapotaceae	*Sideroxylon celastrinum*					1			**1**

CONSULTA PUBLICA

Scrophulariaceae	*Leucophyllum frutescens*	2			4	6	3		**15**
Solanaceae	*Hunzikeria texana*				3	4			**7**
Solanaceae	*Physalis cinerascens*		3						**3**
Solanaceae	*Solanus erianthus*		1						**1**
Verbenaceae	*Aloysia macrostachya*	2	6		2		1		**11**
Verbenaceae	*Lantana achyranthifolia*	2	53	18	5	12	27	33	**150**
Verbenaceae	*Lippia origanoides*	22					7	6	**35**
	Total	**218**	**144**	**214**	**126**	**123**	**155**	**167**	**1145**
	No. de especies	22	20	17	17	17	20	19	58

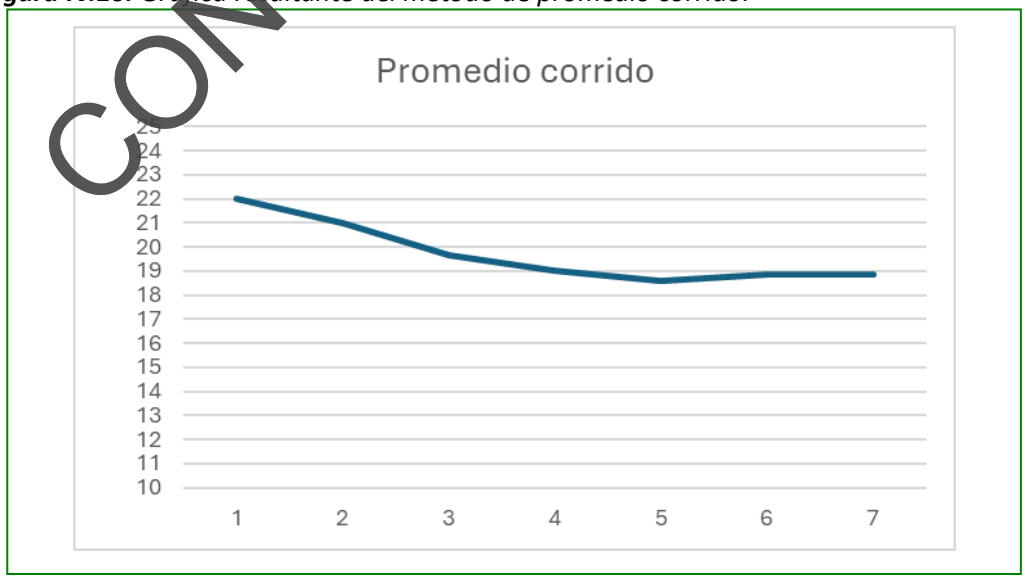
De lo anterior se tiene que se reportaron para el área muestreada 1,145 individuos, distribuidos en 58 especies y 24 familias.

Como se mencionó, para el área del Sistema Ambiental se realizaron 7 puntos de muestreo, para los cuales se utilizó el método "promedio corrido" con el fin de determinar su representatividad.

El promedio corrido es un método que consiste en calcular el promedio por cada muestra adicional. Al adicionar las primeras muestras, los promedios suelen ser muy variables entre sí, pero, a medida que se va adicionando más muestras, el promedio tiende a estabilizarse. Cuando el promedio tiende a estabilizarse, se puede decir que el muestreo es representativo. Para este caso se consideró el número de especies localizado en cada uno de los muestreos.

Al tenerse la cantidad de especies reportadas en cada muestreo se obtuvieron los promedios para dicho parámetro, arrojándonos la siguiente gráfica.

Figura IV.10. *Gráfica resultante del método de promedio corrido.*



CONSULTA PUBLICA

Muestreo	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
No. especies	22	20	17	17	17	20	19
Prom. corrido	22	21	19.67	19	18.6	18.83	18.86

Como se puede observar en esta gráfica, el número de especies encontradas en los muestreos es homólogo, por lo que se considera que es estable y representativo para la microcuenca, ya que los valores tienden a ser similares y a estabilizarse.

El intervalo de confianza describe la variabilidad entre la medida obtenida en un estudio y la medida real de la población (el valor real). Corresponde a un rango de valores, cuya distribución es normal y en el cual se encuentra, con alta probabilidad, el valor real de una determinada variable. Esta «alta probabilidad» se ha establecido por consenso en 95%. Así, un intervalo de confianza de 95% nos indica que dentro del rango dado se encuentra el valor real de un parámetro con 95% de certeza.

Para corroborar que los valores de los muestreos están dentro del intervalo de confianza del 95%, se hicieron los cálculos correspondientes por medio de Excel, considerando los valores de tamaño del muestreo, la media o promedio y la desviación estándar al ser muestras menores a 30, además se considera el valor de t-student para el nivel requerido, en este caso 0.05 o 95%.

Los valores a considerar tomando en cuenta los muestreos de flora en la microcuenca son:

Tamaño muestra: 7
Media: 18.86
Desviación estándar: 1.952
Nivel confianza (alfa): 0.05

Con lo anterior se utilizó la siguiente formula en Excel:
=INTERVALO.CONFIANZA.T (Alfa,desv_estandar,tamaño)

Lo que correspondería a lo siguiente:
= INTERVALO.CONFIANZA.T (0.05, 1.952, 7)
= 1.805

Con el valor anterior, se calculan los límites del intervalo de confianza del 95% para la muestra de la siguiente manera:
- Límite inferior = Media de la muestra – intervalo de confianza
- Límite superior = Media de la muestra + intervalo de confianza

Por lo que para la microcuenca se tiene los siguientes valores:
- Límite inferior =18.86 – 1.952 = 17.05
- Límite superior = 18.86 + 1.952 = 20.66

CONSULTA PUBLICA

Lo anterior indica que cualquier muestreo que quede presente entre 17 y 21 especies, está dentro del límite confianza del 95%, y tomando en cuenta lo anterior el 85.7% de los muestreos quedan dentro de este límite, por lo que podríamos considerar que efectivamente lo obtenido por el promedio corrido es estable.

La ubicación en coordenadas métricas UTM (Datum WGS84, Zona 14N) de los puntos de muestreo dentro del área del sistema ambiental se representa en la siguiente figura IV.11.

Para el análisis de los muestreos realizados dentro del área del Sistema Ambiental y obtener la medición de la diversidad de especies dentro de la comunidad (diversidad alfa), se usaron al igual que para el área de cambio de uso de suelo el Índice de diversidad de Margalef y el Índice de Shannon Wiener (H'), para el análisis de dominancia se utilizó el Índice de Simpson, para posteriormente, compararlo con los resultados obtenidos para el área de cambio de uso de suelo.

Índices de vegetación.

- Índice de diversidad de Margalef.

Margalef, es una medida utilizada para estimar la riqueza específica y/o 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, esenciales para medir el número de especies en una unidad de muestra. Este índice transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos.

Valores inferiores a 2.0 son considerados como relacionados con zonas de baja diversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5.0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad.

La fórmula es la siguiente:

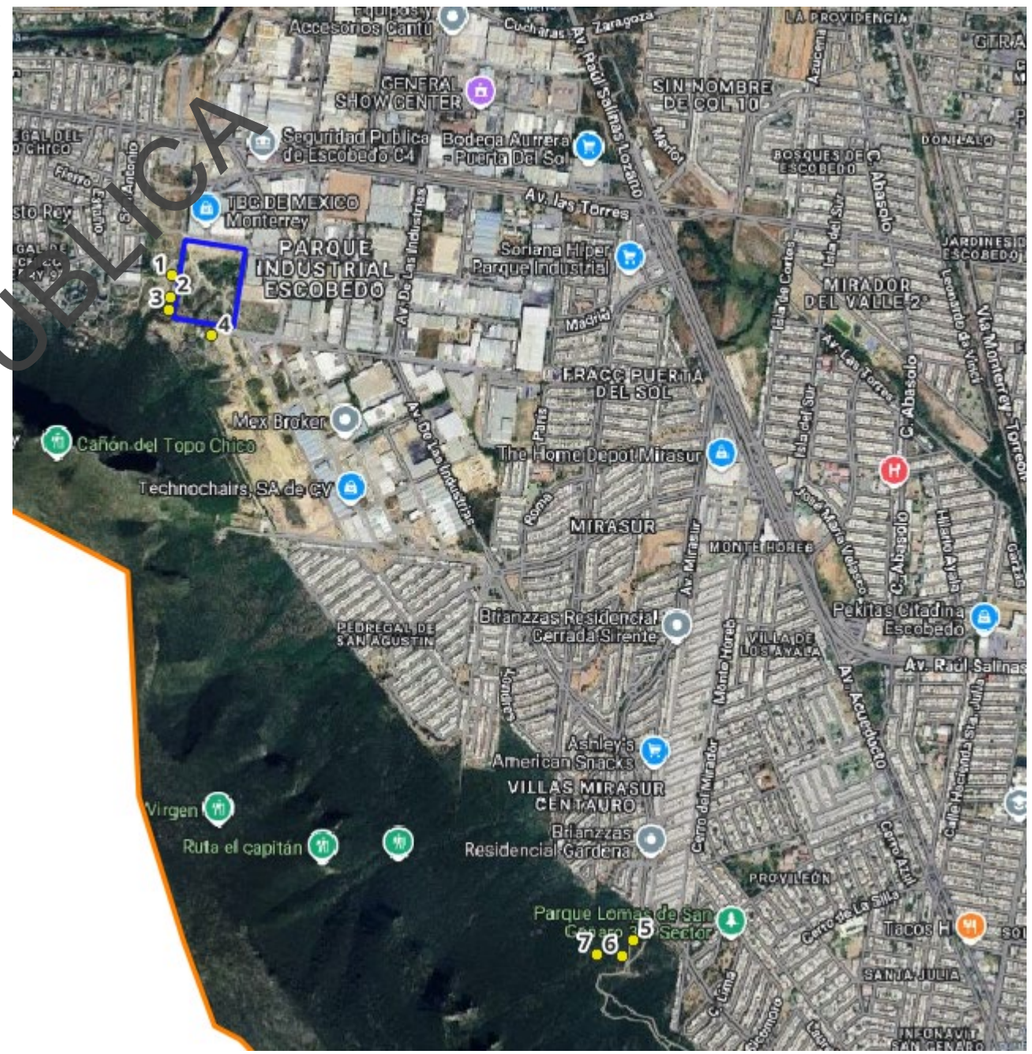
$$DMg = \frac{S-1}{LogN}$$

Donde:
S = Número de especies
N = Número total de individuos
El logaritmo a utilizar es el neperiano (LN)

CONSULTA PUBLICA

Figura IV.11. *Ubicación de los muestreados de flora realizados en el área del Sistema Ambiental.*





Área del proyecto

Microcuenca Cienega de F

Puntos de muestreo

Muestreo	X	Y
1	363900	2854648
2	363899	2854579
3	363893	2854538
4	364031	2854450
5	365419	2852464
6	365382	2852409
7	365301	2852414

Coordenadas UTM. WGS84. Zona 14

CONSULTA PUBLICA

- Índice de Shannon- Wiener (H´).

El índice de Shannon- Wiener tiene en cuenta la riqueza de especies y su abundancia. Este índice relaciona el número de especies con la proporción de individuos pertenecientes a cada una de ellas presente en la muestra. Además, mide la uniformidad de la distribución de los individuos entre las especies. Su fórmula es:

$$H´= -\sum(p_i \ln p_i).$$

Dónde:
p_i= *proporción de individuos de la i-esima especie* $=n_i/N$.

H´ – Resultado de la ecuación que normalmente varía entre 0.5 y 5. Menor a 2 es bajo y superior a 3 es alto en relación con la biodiversidad.

- Índice de Simpson.

El índice de dominancia de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. En ecología, es también usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su

$$\lambda = \sum pi^2$$

abundancia relativa.

Donde:
pi = Abundancia proporcional de la especie i (número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra)

Los valores de la diversidad según Simpson se dan dentro de una escala de 0 a 1; siendo mayor cuando se aproxima a uno y menor al acercarse a cero, lo que indicaría mayor dominancia. Entonces entre más aumente el valor a uno, la diversidad disminuye.

A continuación, se presentan los resultados del análisis de la vegetación en el área muestreada de la microcuenca para la totalidad de los cuadrantes.

- Índice de Equidad de Pielou (J´).

Este índice se expresa como el grado de uniformidad en la distribución de individuos entre especies. Se puede medir comparando la diversidad observada en una comunidad contra la diversidad máxima posible de una comunidad hipotética con el mismo número de especies (Moreno, 2001).

$$\mathrm{DMg} = \frac{H´}{\mathrm{H´\,max}}$$

CONSULTA PUBLICA

Donde:
H ´máx: es el logaritmo natural de S
S= número de especies totales

Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad.

Resultados de los Índice de diversidad para el sistema ambiental (microcuenca)

- *Índice de Margalef.*
El valor se obtiene de la siguiente
S = 58 N = 1147
D_{Mg} *= 58 - 1 / LN 1147* *57 / 7.0449* = ***8.0910***

El valor del Índice de Margalef para los muestreos realizados dentro del área de influencia es de **8.0910,** lo que indica una biodiversidad alta**.**

Si dividimos por estratos las especies de los muestreos, se tienen los siguientes valores para cada uno de ellos.

Para el *estrato herbáceo* en el área influencia/sistema ambiental, se obtuvo lo siguiente
S = 41 N = 1085
D_{Mg} *= 41 – 1 / LN 1085* *40/ 6.9893 =* ***5.7230***

Para el *estrato arbustivo* en la microcuenca, se obtuvo lo siguiente
S = 17 N = 67
D_{Mg} *= 17 – 1 / LN 67* *16/ 4.1271 =* ***3.8768***

Al diferenciar por estratos se puede observar que la biodiversidad es Alta para el estrato herbáceo y Medi AaLTA para el arbustivo.

- *Índice de Shannon- Wiener (H ´).*
En la Tabla III.4, se presentan los datos obtenidos para este índice para el total de las especies, en la cual se da como resultado un valor del Shannon-Wiener de ***3.2554***

$H' = -\Sigma(p_i \ln p_i)$
$= -(-3.2554)$ = ***3.2554***

Por lo anterior, se podría considerar que la biodiversidad en el área de microcuenca es Media Alta, al tener un valor mayor a 3.
(Ver Tabla IV.5. Resultados de los Índices de Shannon-Wiener y Simpson para el área del Sistema Ambiental).

CONSULTA PUBLICA

Considerando los estratos, los valores de Shannon para cada uno de estos son los siguientes: Para el estrato Herbáceo es **3.0840** que se considera como diversidad Media Alta, mientras que en el Arbustivo/Arbóreo se obtuvo **2.3643** que es valor Medio.
(Ver Tabla IV.6. Resultados de los Índices de Shannon-Wiener y Simpson por estrato en el área del Sistema Ambiental).

- *Índice de Simpson.*
Los datos obtenidos para el índice de Simpson para el total de las especies se muestran en la Tabla IV.5, en esta se aprecia que da como resultado un valor del Simpson de **0.05791**, por lo que al estar cercano a 0 se considera que la Dominancia es Baja.

Si los datos se separan por estratos, se tienen los siguientes valores:
Estrato herbáceo se tiene un valor de 0.06430 que es de dominancia Baja,
- *Estrato arbustivo* el valor de dominancia es 0.12903 que es de tipo baja también, pero se comienza a tener incidencias de algunas especies de mayor presencia que las demás.
Estos valores se observan en la Tabla IV.6.).

Tabla IV.5. *Resultado de Índices de Shannon-Wiener y Simpson para el área del Sistema Ambiental.*

Familia	Especie	Total	Pi	Ln de Pi	Pi al cuadrado	Pi * ln de Pi
Acanthaceae	*Ruellia nudiflora*	**11**	0.00959	-4.64701	0.00009	-0.044566
Asteraceae	*Aphanostephus ramosissimus*	**17**	0.01482	-4.21169	0.00022	-0.062423
Asteraceae	*Gymnosperma glutinosum*	**34**	0.02964	-3.51854	0.00088	-0.104299
Asteraceae	*Parthenium confertum*	**10**	0.00872	-4.74232	0.00008	-0.041345
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	**56**	0.04882	-3.01955	0.00238	-0.147424
Asteraceae	*Sonchus leraceus*	**8**	0.00697	-4.96546	0.00005	-0.034633
Asteraceae	*Thymophylla micropoides*	**125**	0.10898	-2.21659	0.01188	-0.241564
Asteraceae	*Thymophylla pentachaeta*	**72**	0.06277	-2.76824	0.00394	-0.173769
Asteraceae	*Verbesina microptera*	**2**	0.00174	-6.35176	0.00000	-0.011075
Asteraceae	*Wedelia hispida*	**4**	0.00349	-5.65861	0.00001	-0.019734
Boraginaceae	*Cordia boissieri*	**8**	0.00697	-4.96546	0.00005	-0.034633
Boraginaceae	*Euploca torreyi*	**13**	0.01133	-4.47996	0.00013	-0.050775
Boraginaceae	*Mimophytum alienum*	**2**	0.00174	-6.35176	0.00000	-0.011075
Brassicaceae	*Physaria fendleri*	**17**	0.01482	-4.21169	0.00022	-0.062423
Cactaceae	*Cylindropuntia leptocaulis*	**1**	0.00087	-7.04491	0.00000	-0.006142
Cactaceae	*Echinocereus viereckii*	**3**	0.00262	-5.94629	0.00001	-0.015553
Cactaceae	*Opuntia engelmannii*	**7**	0.00610	-5.09899	0.00004	-0.031119
Convolvulaceae	*Evolvulus alsinoides*	**64**	0.05580	-2.88602	0.00311	-0.161033
Ebenaceae	*Diospyros texana*	**1**	0.00087	-7.04491	0.00000	-0.006142
Euphorbiaceae	*Acalypha monostachya*	**5**	0.00436	-5.43547	0.00002	-0.023694
Euphorbiaceae	*Bernardia myricifolia*	**4**	0.00349	-5.65861	0.00001	-0.019734

CONSULTA PUBLICA

Euphorbiaceae	*Croton incanus*	**2**	0.00174	-6.35176	0.00000	-0.011075
Euphorbiaceae	*Jatropha dioica*	**55**	0.04795	-3.03757	0.00230	-0.145655
Euphorbiaceae	*Phyllanthus polygonoides*	**4**	0.00349	-5.65861	0.00001	-0.019734
Fabaceae	*Bauhinia lunarioides*	**3**	0.00262	-5.94629	0.00001	-0.015553
Fabaceae	*Chamaecrista greggii*	**6**	0.00523	-5.25315	0.00003	-0.027479
Fabaceae	*Erythrostemon mexicanus*	**3**	0.00262	-5.94629	0.00001	-0.015553
Fabaceae	*Havardia pallens*	**1**	0.00087	-7.04491	0.00000	-0.006142
Fabaceae	*Mimosa malacophylla*	**5**	0.00436	-5.43547	0.00002	-0.023694
Fabaceae	*Senegalia berlandieri*	**1**	0.00087	-7.04491	0.00000	-0.006142
Fabaceae	*Senna lindheimeriana*	**1**	0.00087	-7.04491	0.00000	-0.006142
Fabaceae	*Vachellia rigidula*	**11**	0.00959	-4.64701	0.00009	-0.044566
Lamiaceae	*Hedeoma drummondii*	**6**	0.00523	-5.25315	0.00003	-0.027479
Lamiaceae	*Salvia ballotiflora*	**43**	0.03749	-3.28371	0.00141	-0.123103
Lamiaceae	*Salvia texana*	**8**	0.00697	-4.96546	0.00005	-0.034633
Loasaceae	*Cevallia sinuata*	**8**	0.00697	-4.96546	0.00005	-0.034633
Malvaceae	*Hibiscus martianus*	**11**	0.00959	-4.64701	0.00009	-0.044566
Malvaceae	*Meximalva filipes*	**78**	0.06800	-2.68820	0.00462	-0.182807
Malvaceae	*Sida abutifolia*	**4**	0.00349	-5.65861	0.00001	-0.019734
Oleaceae	*Forestiera angustifolia*	**1**	0.00087	-7.04491	0.00000	-0.006142
Poaceae	*Aristida adscensionis*	**32**	0.02790	-3.57917	0.00078	-0.099855
Poaceae	*Bouteolua trifida*	**84**	0.07323	-2.61409	0.00536	-0.191442
Poaceae	*Cenchrus ciliaris*	**31**	0.02703	-3.61092	0.00073	-0.097592
Polygalaceae	*Rhinotropis lindheimeri*	**15**	0.01308	-4.33685	0.00017	-0.056716
Pteridaceae	*Myriopteris alabamensis*	**12**	0.01046	-4.56000	0.00011	-0.047707
Rhamnaceae	*Karwinskia humboldtiana*	**27**	0.02354	-3.74907	0.00055	-0.088252
Rutaceae	*Helietta parvifolia*	**2**	0.00174	-6.35176	0.00000	-0.011075
Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*	**1**	0.00087	-7.04491	0.00000	-0.006142
Salicaceae	*Neopringlea integrifolia*	**1**	0.00087	-7.04491	0.00000	-0.006142
Sapindaceae	*Urvillea ulmacea*	**4**	0.00349	-5.65861	0.00001	-0.019734
Sapotaceae	*Sideroxylon celastrinum*	**1**	0.00087	-7.04491	0.00000	-0.006142
Scrophulariaceae	*Leucophyllum frutescens*	**15**	0.01308	-4.33685	0.00017	-0.056716
Solanaceae	*Hunzikeria texana*	**7**	0.00610	-5.09899	0.00004	-0.031119
Solanaceae	*Physalis cinerascens*	**3**	0.00262	-5.94629	0.00001	-0.015553
Solanaceae	*Solanus erianthus*	**1**	0.00087	-7.04491	0.00000	-0.006142
Verbenaceae	*Aloysia macrostachya*	**11**	0.00959	-4.64701	0.00009	-0.044566
Verbenaceae	*Lantana achyranthifolia*	**150**	0.13078	-2.03427	0.01710	-0.266034
Verbenaceae	*Lippia origanoides*	**35**	0.03051	-3.48956	0.00093	-0.106482
	Total	**1147**	**1.00000**	**-291.33428**	**0.05791**	**-3.255394**

CONSULTA PÚBLICA

En la siguiente tabla, se presenta los valores para cada estrato en los cuadrantes de la microcuenca.

Tabla IV.6. *Resultados de Índices de Shannon-Wiener y Simpson por estrato en el Sistema Ambiental.*

Especie	Nombre común	Total	Pi	Ln de Pi	Pi al cuadrado	Pi * ln de Pi
Herbáceas						
Acanthaceae	*Ruellia nudiflora*	**11**	0.01014	-4.59144	0.00010	-0.046549
Asteraceae	*Aphanostephus ramosissimus*	**17**	0.01567	-4.15612	0.00025	-0.065119
Asteraceae	*Gymnosperma glutinosum*	**34**	0.03134	-3.46297	0.00098	-0.108517
Asteraceae	*Parthenium confertum*	**10**	0.00922	-4.68675	0.00008	-0.043196
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	**56**	0.05161	-2.96398	0.00266	-0.152980
Asteraceae	*Sonchus oleraceus*	**8**	0.00737	-4.90989	0.00005	-0.036202
Asteraceae	*Thymophylla micropoides*	**125**	0.11521	-2.16102	0.01327	-0.248966
Asteraceae	*Thymophylla pentachaeta*	**72**	0.06636	-2.71267	0.00440	-0.180011
Asteraceae	*Verbesina microptera*	**2**	0.00184	-6.29619	0.00000	-0.011606
Asteraceae	*Wedelia hispida*	**4**	0.00369	-5.60304	0.00001	-0.020656
Boraginaceae	*Euploca torreyi*	**13**	0.01198	-4.42439	0.00014	-0.053011
Boraginaceae	*Mimophytum alienum*	**2**	0.00184	-6.29619	0.00000	-0.011606
Brassicaceae	*Physaria fendleri*	**17**	0.01567	-4.15612	0.00025	-0.065119
Cactaceae	*Cylindropuntia leptocaulis*	**1**	0.00092	-6.98934	0.00000	-0.006442
Cactaceae	*Echinocereus viereckii*	**3**	0.00276	-5.89072	0.00001	-0.016288
Cactaceae	*Opuntia engelmannii*	**7**	0.00645	-5.04343	0.00004	-0.032538
Convolvulaceae	*Evolvulus alsinoides*	**64**	0.05899	-2.83045	0.00348	-0.166958
Euphorbiaceae	*Acalypha monostachya*	**5**	0.00461	-5.37990	0.00002	-0.024792
Euphorbiaceae	*Jatropha dioica*	**55**	0.05069	-2.98200	0.00257	-0.151161
Euphorbiaceae	*Phyllanthus polygonoides*	**4**	0.00369	-5.60304	0.00001	-0.020656
Fabaceae	*Dalea malacophylla*	**5**	0.00461	-5.37990	0.00002	-0.024792
Lamiaceae	*Hedeoma drummondii*	**6**	0.00553	-5.19758	0.00003	-0.028742
Lamiaceae	*Salvia ballotiflora*	**43**	0.03963	-3.22814	0.00157	-0.127935
Lamiaceae	*Salvia texana*	**8**	0.00737	-4.90989	0.00005	-0.036202
Loasaceae	*Cevallia sinuata*	**8**	0.00737	-4.90989	0.00005	-0.036202
Malvaceae	*Hibiscus martianus*	**11**	0.01014	-4.59144	0.00010	-0.046549
Malvaceae	*Meximalva filipes*	**78**	0.07189	-2.63263	0.00517	-0.189258
Malvaceae	*Sida abutifolia*	**4**	0.00369	-5.60304	0.00001	-0.020656
Poaceae	*Aristida adscensionis*	**32**	0.02949	-3.52360	0.00087	-0.103922
Poaceae	*Bouteolua trifida*	**84**	0.07742	-2.55852	0.00599	-0.198079
Poaceae	*Cenchrus ciliaris*	**31**	0.02857	-3.55535	0.00082	-0.101581
Polygalaceae	*Rhinotropis lindheimeri*	**15**	0.01382	-4.28129	0.00019	-0.059188
Pteridaceae	*Myriopteris alabamensis*	**12**	0.01106	-4.50443	0.00012	-0.049819
Rhamnaceae	*Karwinskia humboldtiana*	**27**	0.02488	-3.69350	0.00062	-0.091912
Sapindaceae	*Urvillea ulmacea*	**4**	0.00369	-5.60304	0.00001	-0.020656

CONSULTA PÚBLICA

Solanaceae	*Hunzikeria texana*	**7**	0.00645	-5.04343	0.00004	-0.032538
Solanaceae	*Physalis cinerascens*	**3**	0.00276	-5.89072	0.00001	-0.016288
Solanaceae	*Solanus erianthus*	**1**	0.00092	-6.98934	0.00000	-0.006442
Verbenaceae	*Aloysia macrostachya*	**11**	0.01014	-4.59144	0.00010	-0.046549
Verbenaceae	*Lantana achyranthifolia*	**150**	0.13825	-1.97870	0.01911	-0.273553
Verbenaceae	*Lippia origanoides*	**35**	0.03226	-3.43399	0.00104	-0.110774
	Total	**1085**	**1.00000**	**-183.23949**	**0.06430**	**-3.084011**
Arbustivas /Arbóreas						
Boraginaceae	*Cordia boissieri*	**8**	0.12903	-2.04769	0.01665	-0.264218
Ebenaceae	*Diospyros texana*	**1**	0.01613	-4.12713	0.00026	-0.066567
Euphorbiaceae	*Bernardia myricifolia*	**4**	0.06452	-2.74084	0.00416	-0.176828
Euphorbiaceae	*Croton incanus*	**2**	0.03226	-3.43399	0.00104	-0.110774
Fabaceae	*Bauhinia lunarioides*	**3**	0.04839	-3.02852	0.00234	-0.146541
Fabaceae	*Chamaecrista greggii*	**6**	0.09677	-2.33937	0.00937	-0.226004
Fabaceae	*Erythrostemon mexicanus*	**3**	0.04839	-3.02852	0.00234	-0.146541
Fabaceae	*Havardia pallens*	**1**	0.01613	-4.12713	0.00026	-0.066567
Fabaceae	*Senegalia berlandieri*	**1**	0.01613	-4.12713	0.00026	-0.066567
Fabaceae	*Senna lindheimeriana*	**1**	0.01613	-4.12713	0.00026	-0.066567
Fabaceae	*Vachellia rigidula*	**11**	0.17742	-1.72924	0.03148	-0.306800
Oleaceae	*Forestiera angustifolia*	**1**	0.01613	-4.12713	0.00026	-0.066567
Rutaceae	*Helietta parvifolia*	**2**	0.03226	-3.43399	0.00104	-0.110774
Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*	**1**	0.01613	-4.12713	0.00026	-0.066567
Salicaceae	*Neopringlea integrifolia*	**1**	0.01613	-4.12713	0.00026	-0.066567
Sapotaceae	*Sideroxylon celastrinum*	**1**	0.01613	-4.12713	0.00026	-0.066567
Scrophulariaceae	*Leucophyllum frutescens*	**15**	0.24194	-1.41908	0.05853	-0.343327
	Total	**62**	**1.00000**	**-56.21432**	**0.12903**	**-2.364342**

CONSULTA PÚBLICA

- *Índice de Equidad de Pielou (J´).*

Los valores para este índice tanto para el muestreo general por estratos se indica a continuación:

Para la totalidad de los cuadrantes realizados se obtuvo lo siguiente

H' = 3.2554 H'max = 4.0604

J' = 3.2554/ 4.0604 = ***0.8017***

**El valor de H'max corresponde al logaritmo natural de S (número de especies)*

El valor del *Índice de Pielou* para los muestreos realizados dentro del área de microcuenca es de **0.8017** lo que indica una uniformidad de Alta en cuanto a la abundancia de las especies**.**

Si dividimos por estratos las especies de los muestreos, se tienen los siguientes valores para cada uno de ellos.

Para el *estrato herbáceo* en la microcuenca, se obtuvo lo siguiente
H' = 3.0840 H'max = 3.7136
J' = 3.0840 / 3.7136 ***= 0.8305***

Para el *estrato arbustivo/arbóreo* en la microcuenca, se obtuvo lo siguiente
H' = 2.3643 H'max = 2.8332
J' = 2.3643 / 2.8332 ***= 0.8345***

Por lo anterior, en el caso de la equitatividad, para las arbustivas/arbóreas, este valor es Medio Alto, entendiendo que comienza a haber más abundancia de algunas, mientras que para las herbáceas es más bien de tipo Alta, considerando que valores cercanos al 1 indica equitatividad.

A continuación, se presenta una tabla de los índices de diversidad obtenidos en el área del proyecto y los obtenidos en el área del Sistema Ambiental.

Tabla IV.7. *Comparación de los índices de diversidad entre el área del proyecto y el área del Sistema Ambiental.*

Índice	Estrato	Sistema Ambiental	Área del ´proyecto
Margalef	**General**	**8.0910**	**4.3838**
	herbáceo	5.7230	2.1521
	arbustivo	3.8768	2.6525
Shannon-Wiener	**General**	**3.2554**	**2.6490**
	herbáceo	3.0840	1.8050
	arbustivo	2.3643	2.0335
Pielou	**General**	**0.8017**	**0.7950**
	herbáceo	0.8305	0.7928
	arbustivo	0.8345	0.6665
Simpson	**General**	**0.0579**	**0.10009**
	herbáceo	0.0643	0.2613
	arbustivo	0.1290	0.1717

CONSULTA PUBLICA

En la tabla anterior se puede observar que en el área del Sistema Ambiental se presentan valores más altos en cuanto a diversidad.

El análisis de vegetación dentro del área del Sistema Ambiental requirió las medidas del Área basal, Densidad (abundancia), Dominancia y Frecuencia; con los valores relativos de éstos se obtuvo el Índice de Valor de Importancia, el cual revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal y es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados de manera individual. El área basal fue medida para posteriormente obtener el valor de dominancia.

Las fórmulas utilizadas son las siguientes:

- *Área basal =* *(Diámetro basal / 2)^2 x 3.1416*
- *Área =* *Suma de áreas basales de los individuos de una especie*
- *Densidad =* *Número de individuos de una especie/Área muestreada*
- *Densidad Relativa =* *(Densidad/Densidad total) X 100*
- *Dominancia=* *Área basal de la especie/área muestreada*
- *Dominancia relativa=* *(Dominancia / Dominancia total) X 100*
- *Frecuencia =* *Número de ocurrencia de una especie / No. total de sitios muestreados*
- *Frecuencia Relativa =* *(Frecuencia / Frecuencia total) X 100*
- *Valor de importancia =* *(Densidad relativa + Dominancia relativa + Frecuencia relativa) / 3*

Los resultados obtenidos para los muestreos en el área del sistema ambiental se muestran en las siguientes tablas:

CONSULTA PUBLICA

Tabla IV.8. *Valores de área, densidad, dominancia, frecuencia y valor de importancia por muestreo en el área del Sistema Ambiental.*

Cuadrante 1									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Chamaecrista greggii	0.000098	1	0.012739	16.67	0.000001	1.37	0.166667	16.67	11.57
Cordia boissieri	0.000668	1	0.012739	16.67	0.000009	9.34	0.166667	16.67	14.22
Forestiera angustifolia	0.000844	1	0.012739	16.67	0.000011	11.81	0.166667	16.67	15.05
Leucophyllum frutescens	0.000511	2	0.025478	33.33	0.000007	7.14	0.333333	33.33	24.60
Senegalia berlandieri	0.005027	1	0.012739	16.67	0.000064	70.33	0.166667	16.67	34.55
Total	**0.007147**	**6**	**0.076433**	**100.00**	**0.000091**	**100.00**	**1.000000**	**100.00**	**100.00**
Cuadrante 2									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Chamaecrista greggii	0.000079	1	0.012739	20.00	0.000001	1.37	0.200000	20.00	13.79
Croton incanus	0.000177	1	0.012739	20.00	0.000002	3.08	0.200000	20.00	14.36
Cordia boissieri	0.004496	2	0.025478	40.00	0.000057	78.42	0.400000	40.00	52.81
Vachellia rigidula	0.000982	1	0.012739	20.00	0.000013	17.12	0.200000	20.00	19.04
Total	**0.004752**	**5**	**0.063694**	**100.00**	**0.000073**	**100.00**	**1.000000**	**100.00**	**100.00**
Cuadrante 3									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Chamaecrista greggii	0.000511	4	0.050955	66.67	0.000007	40.63	0.666667	66.67	57.99
Cordia boissieri	0.000609	1	0.012739	16.67	0.000008	48.44	0.166667	16.67	27.26
Vachellia rigidula	0.000137	1	0.012739	16.67	0.000002	10.94	0.166667	16.67	14.76
Total	**0.001257**	**6**	**0.076433**	**100.00**	**0.000016**	**100.00**	**1.000000**	**100.00**	**100.00**
Cuadrante 4									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Cordia boissieri	0.003083	2	0.025478	20.00	0.000039	35.04	0.200000	20.00	25.01
Leucophyllum frutescens	0.003161	4	0.050955	40.00	0.000040	35.94	0.400000	40.00	38.65
Havardia pallens	0.000982	1	0.012739	10.00	0.000013	11.16	0.100000	10.00	10.39
Vachellia rigidula	0.001571	3	0.038217	30.00	0.000020	17.86	0.300000	30.00	25.95
Total	**0.007226**	**10**	**0.127389**	**100.00**	**0.000112**	**100.00**	**1.000000**	**100.00**	**100.00**

CONSULTA PUBLICA

Cuadrante 5									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Cordia boissieri	0.000020	1	0.012739	8.33	0.000000	17.36	0.083333	8.33	11.34
Erythrostemon mexicanus	0.000008	1	0.012739	8.33	0.000000	6.51	0.083333	8.33	7.73
Leucophyllum frutescens	0.000032	6	0.076433	50.00	0.000000	27.52	0.500000	50.00	42.51
Senna lindheimeriana	0.000003	1	0.012739	8.33	0.000000	2.60	0.083333	8.33	6.42
Syderoxylon celastrinum	0.000015	1	0.012739	8.33	0.000000	13.02	0.083333	8.33	9.90
Vachellia rigidula	0.000038	2	0.025478	16.67	0.000000	31.99	0.166667	16.67	22.11
Total	**0.000059**	**12**	**0.152866**	**100.00**	**0.000001**	**100.00**	**1.000000**	**100.00**	**100.00**
Cuadrante 6									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Bernardia myricifolia	0.000006	1	0.012739	10.00	0.0000001	12.12	0.100000	10.00	10.71
Dyospiros texana	0.000002	1	0.012739	10.00	0.0000000	4.04	0.100000	10.00	8.01
Erythrostemon mexicanus	0.000006	1	0.012739	10.00	0.0000001	12.12	0.100000	10.00	10.71
Leucophyllum frutescens	0.000010	3	0.038217	30.00	0.0000001	19.19	0.300000	30.00	26.40
Neopringlea integrifolia	0.000002	1	0.012739	10.00			0.100000	10.00	
Vachellia rigidula	0.000026	3	0.038217	30.00	0.0000003	52.53	0.300000	30.00	37.51
Total	**0.000052**	**10**	**0.127389**	**100.00**	**0.0000006**	**100.00**	**1.000000**	**100.00**	**93.33**
Muestreo 7									
Especie	Área	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Bauhinia lunarioides	0.000035	3	0.038217	23.08	0.0000004	30.30	0.230769	23.08	25.49
Bernardia myricifolia	0.000015	3	0.038217	23.08	0.0000002	12.99	0.230769	23.08	19.71
Cordia boissieri	0.000005	1	0.012739	7.69	0.0000001	4.33	0.076923	7.69	6.57
Croton incanus	0.000005	1	0.012739	7.69	0.0000001	4.33	0.076923	7.69	6.57
Erythrostemon mexicanus	0.000008	1	0.012739	7.69	0.0000001	6.49	0.076923	7.69	7.29
Helietta parvifolia	0.000035	2	0.025478	15.38	0.0000004	30.30	0.153846	15.38	20.36
Vachellia rigidula	0.000009	1	0.012739	7.69	0.0000001	7.79	0.076923	7.69	7.73
Zanthoxylum fagara	0.000004	1	0.012739	7.69	0.0000001	3.46	0.076923	7.69	6.28
	0.000116	**13**	**0.165605**	**100.00**	**0.0000015**	**100.00**	**1.000000**	**100.00**	**100.00**

CONSULTA PUBLICA

A continuación, se presenta la tabla con los valores en conjunto del total muestreos llevados a cabo en el área de microcuenca.

Tabla IV.9. *Valores de área, densidad, dominancia, frecuencia y valor de importancia para el total de muestreos en el área del Sistema Ambiental.*

Especie	Área	N	C	Densidad	Densidad Relativa	Dominancia	Dominancia Relativa	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Valor de Importancia
Bauhinia lunarioides	0.000035	3	1	0.00546	4.84	0.00000006	0.15	0.14286	2.78	2.59
Bernardia myricifolia	0.000021	4	2	0.00728	6.45	0.00000004	0.09	0.28571	5.56	4.03
Chamaecrista gregiii	0.000687	6	3	0.01092	9.68	0.00000125	2.96	0.42857	8.33	6.99
Cordia boissieri	0.008880	8	6	0.01456	12.90	0.00001616	38.25	0.85714	16.67	22.61
Croton incanus	0.000182	2	2	0.00364	3.23	0.00000033	0.78	0.28571	5.56	3.19
Dyospiros texana	0.000002	1	1	0.00182	1.61	0.00000000	0.01	0.14286	2.78	1.47
Erythrostemon mexicanus	0.000021	3	3	0.00546	4.84	0.00000004	0.09	0.42857	8.33	4.42
Forestiera angustifolia	0.000844	1	1	0.00182	1.61	0.00000154	3.64	0.14286	2.78	2.68
Havardia pallens	0.000982	1	1	0.00182	1.61	0.00000179	4.23	0.14286	2.78	2.87
Helietta parvifolia	0.000035	2	1	0.00364	3.23	0.00000006	0.15	0.14286	2.78	2.05
Leucophyllum frutescens	0.003713	15	4	0.02730	24.19	0.00000676	15.99	0.57143	11.11	17.10
Neopringlea integrifolia	0.000002	1	1	0.00182	1.61	0.00000000	0.01	0.14286	2.78	1.47
Senna lindheimeriana	0.000003	1	1	0.00182	1.61	0.00000001	0.01	0.14286	2.78	1.47
Senegalia berlandieri	0.005027	1	1	0.00182	1.61	0.00000915	21.65	0.14286	2.78	8.68
Syderoxylon celastrinum	0.000015	1	1	0.00182	1.61	0.00000003	0.06	0.14286	2.78	1.49
Vachellia rigidula	0.002763	11	7	0.02002	17.74	0.00000503	11.90	0.85714	16.67	15.44
Zanthoxylum fagara	0.000004	1	1	0.00182	1.61	0.00000001	0.02	0.14286	2.78	1.47
Total	**0.023216**	**62**	**7**	**0.11283**	**100.00**	**0.0000422**	**100.00**	**5.14286**	**100.00**	**100.00**

N = Número de individuos *C = No. de cuadrantes donde se presentó la especie.*

El análisis global, señala que, para el área de microcuenca, la mayor densidad o abundancia relativa la obtuvieron las especies *Leucophyllum frutescens* con 24.19%, seguida de *Vachellia rigidula* con un 17.74% del total de los cuadrantes. Los valores de frecuencia relativa más altos fueron para las mismas especies ya mencionadas con *Cordia boissieri y Vachellia rigidula* con 16.67%, seguida de *Leucophyllum frutescens* con un 11.11% en todos los muestreos. En cuanto a dominancia relativa los mayores valores los obtuvieron también *Cordia boissieri* con 38.25 % y *Senegalia berlandieri* con el 21.65%.

CONSULTA PUBLICA

Vegetación endémica y/o en peligro de extinción.
En los recorridos realizados en el área del proyecto y del sistema ambiental no se observaron especies de flora mencionados 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*.

b) Fauna.
Como parte de las actividades de campo, se identificaron especies de fauna observadas en el predio y en el área del sistema ambiental (microcuenca), las cuales fueron principalmente aves.

A continuación, se presenta un listado de las especies registradas.

Tabla IV.10. *Especies de fauna observadas en el área del proyecto*

Familia	Especie	Nombre Común	No de individuos	Estatus NOM-059
AVES				
Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	cardenal rojo	**1**	SC
Cathartidae	*Cathartes aura*	zopilote aura	**1**	SC
Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga	**2**	SC
Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma alas blancas	**2**	SC
Columbidae	*Zenaida macroura*	Huilota Común	**3**	SC
Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mayor	**5**	SC
Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión común	**3**	SC
Vireonidae	*Vireo flavoviridis*	Vireo Verdeamarillo	**2**	SC
		Total	**19**	
REPTILES				
Teiidae	*Aspidoscelis gularis*	Lagartija rayada	2	SC
		Total	**2**	
Manifero				
Leporidae	*Sylvilagus floridanus*	Conejo serrano	2	SC
		Total	**2**	

SC = Sin Categoría.

De lo anterior se obtiene que para el área del proyecto se observaron 8 especies de aves, y 1 especie de mamíferos; y 1 de reptiles.

CONSULTA PUBLICA

Tabla IV.11. *Especies de fauna observadas en el área del Sistema Ambienta (microcuenca)l.*

Familia	Especie	Nombre Común	No de individuos	Estatus NOM-059
AVES				
Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	cardenal rojo	**4**	SC
Cathartidae	*Cathartes aura*	zopilote aura	**3**	SC
Columbidae	*Zenaida asiatica*	paloma ala blanca	**2**	SC
Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	pinzon mexicano	**3**	SC
Fringillidae	*Spinus psaltria*	jilguerito dominico	**1**	SC
Icteridae	*Agelaius phoeniceus*	tordo sargento	**1**	SC
Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	**5**	SC
Mimidae	*Mimus polyglottos*	Cenzontle norteño	**5**	SC
Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	Cuitlacoche pico curvo	**1**	SC
Passeridae	*Passer domesticus*	gorrión común	**8**	SC
Picidae	*Passerina versicolor*	Colorín morado	**1**	SC
Trochillidae	*Polioptila caerulea*	Perlita azulgris	**2**	SC
Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	luis bienteveo	**1**	SC
		Total	**37**	
REPTILES				
Teiidae	*Aspidocelus gularis*	lagartija rayada	5	SC
Phrynosomatidae	*Sceloporus cyanogenys*	Lagartija espinosa azul	2	SC
		Total	**7**	
MAMÍFEROS				
Procyonidae	*Nasua narica*	Coatí	2	SC
Leporidae	*Sylvilagus floridanus*	Conejo serrano	3	SC
		Total	**5**	

SC = Sin Categoría

CONSULTA PUBLICA

De lo anterior se obtiene que para el área muestreada de microcuenca se registraron 13 especies de aves, 2 de reptiles y 2 de mamíferos.

Diseño de los sistemas de muestreo para determinar cantidad y abundancia de las especies de fauna silvestre:

Se procedió a realizar los muestreos para la fauna silvestre según los grupos taxonómicos involucrados, mismos que se describen a continuación:

Aves.

Para determinar las especies de aves que habitan dentro del sitio del proyecto como en el área del Sistema Ambiental, se registró la presencia de ejemplares por medio del Método del conteo por Transecto de Franja.

El método de transecto de franja consiste en una unidad de muestreo rectangular muy larga y estrecha. El ancho de cada lado de la línea del transecto (w) se debe establecer antes de iniciar el muestreo, ya que la visibilidad es el principal factor que determina este ancho, la cual a su vez se ve afectada por la cobertura vegetal, relieve, hora y técnica de muestreo (a pie, vehículos, etc.).

Para el área del proyecto se optó por transectos de un ancho de 10 m a cada lado, mientras que la longitud se manejó de 50 m aproximadamente, esto por las características de la vegetación y la superficie que comprende el sitio.

Desde el punto de vista del método, es irrelevante si el animal está del lado derecho o del izquierdo del transecto, es decir, el ancho total del transecto será considerado como 2w.

Los principales supuestos de este método son: 1) solo se deben contar a los animales que estén dentro del ancho previamente definido y 2) se debe tener la certeza de contar 100% de los animales que están dentro del transecto de la franja.

Por medio de la fórmula de este método se puede obtener un índice de abundancia.

$$D= n/2wL$$

Dónde:
N= es el número de animales contados
L= largo total del transecto
W= es el ancho del transecto a cada lado de la línea media

Para el área del proyecto se realizaron 4 transectos, en los cuales se tomó nota del número de especies e individuos, en la siguiente tabla se muestra además del número de individuos observados, su estatus en la norma y el uso del hábitat.

Tabla IV.12. *Resultado del muestreo de aves en el área del proyecto.*

Especie	Nombre Común	TRANSECTOS					Uso de hábitat	Estatus NOM-059
		1	2	3	4	TOTAL		
Cardinalis cardinalis	cardenal rojo			1		**1**	AL, AN	SC
Cathartes aura	zopilote aura			1		**1**	SV, AN	SC
Columbina inca	Tortolita Cola Larga	2				**2**	AL, AN	SC
Zenaida asiatica	Paloma alas blancas		1		1	**2**	AL, AN	SC
Zenaida macroura	Huilota Común		1		2	**3**	AL, AN	SC
Quiscalus mexicanus	Zanate mayor	3	2			**5**	AL, AN	SC
Passer domesticus	Gorrión común	2		1		**3**	AL, AN	SC
Vireo flavoviridis	Vireo Verdeamarillo			2		**2**	AL, AN	SC
	TOTAL	**7**	**4**	**5**	**3**	**19**		

SV: Sobrevuelo, AL: Alimentación, AN: Anidación, SC: Sin categoría

CONSULTA PUBLICA

De lo anterior se obtiene que, 7 especies de las identificadas en los transectos pueden usar el hábitat como área de anidación y alimentación, y una como de sobrevuelo. el uso del hábitat, además ninguna tiene algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para el análisis de dichas observaciones, se obtendrán valores de diversidad por medio de los mismos índices que se realizaron para la vegetación (Margalef y Shannon-Wiener). En cuanto a la abundancia para la fauna, esta se puede expresar en términos absolutos o sea el tamaño total de la población (N= número de individuos en la población) o densidad poblacional (D= número promedio de individuos por hectárea) o por medio de índices de abundancia relativa (No. de individuos detectados por unidad de esfuerzo, es decir número de individuos por hora, número de individuos por kilómetro o por punto de conteo).

Con respecto a diversidad en el área del proyecto, los resultados se presentan a continuación.

Índice de diversidad de Margalef

Para el índice de Margalef para aves en el área del proyecto.

S = 8 N = 18

$D_{Mg} = 8 - 1 / LN\ 19$ $7 / 2.9444$ = **2.3774**

Considerando que valores inferiores a 2 son considerados de baja diversidad y valores mayores a 5.0 se consideran una biodiversidad alta, para el sitio del proyecto se tiene que la diversidad sería Media Baja.

Índice de Shannon- Wiener (H').

El Índice de Shannon-Wiener obtenido para las aves el área de proyecto es de ***1.9551,*** obtenido de la siguiente manera:

Por lo que $H' = -\Sigma(p_i \ln p_i)$

$= -(-1.9551) =$ ***1.9551***

Por lo anterior, se podría considerar que la biodiversidad en el predio es Baja, al tener un valor menor a 2.

A continuación, se presentan la tabla de donde se obtuvo el valor para el sitio del proyecto.

Tabla IV.13. *Resultados de los Índice de Shannon-Wiener y Simpson para aves en área del proyecto.*

Especie	*Nombre común*	Total	Pi	Ln de Pi	Pi al cuadrado	Pi * ln de Pi
Cardinalis cardinalis	cardenal rojo	1	0.0526	-2.944	0.00277	-0.15497
Cathartes aura	zopilote aura	1	0.0526	-2.944	0.00277	-0.15497
Columbina inca	Tortolita Cola Larga	2	0.1053	-2.251	0.01108	-0.23698

CONSULTA PUBLICA

Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	**2**	0.1053	-2.251	0.01108	-0.23698
Zenaida macroura	Huilota Común	**3**	0.1579	-1.846	0.02493	-0.29145
Quiscalus mexicanus	Zanate mayor	**5**	0.2632	-1.335	0.06925	-0.35132
Passer domesticus	Gorrión común	**3**	0.1579	-1.846	0.02493	-0.29145
Vireo flavoviridis	Vireo Verdeamarillo	**2**	0.1053	-2.251	0.01108	-0.23698
	Total	**19**	**1.0000**	**-17.6694**	**0.15789**	**-1.95508**

Mientras que para el Índice de Simpson se obtuvo **0.15789** que es un valor de dominancia, por lo que se considera que se presenta dominancia Baja, es decir que no se tienen especies que sobresalgan a las demás, esto por mantenerse cercano a 0, sin embargo, comienza a tener tendencia sobre alguna de estas.

Para la obtención de la abundancia, en el caso de las aves como se mencionó previamente, se utiliza el índice de observación directa por medio de transecto, el cual como se indicó tiene la siguiente fórmula:

$$D = n/2WL$$

Donde:
N= es el número de animales contados
L= largo total del transecto (50 m)
W= es el ancho del transecto a cada lado de la línea media (10 m)

Para cada transecto, se cuenta el número de ejemplares por especie entre 1000 (2 x 10 x 50), mientras que para el registro general sería la totalidad de los individuos de cada una de las especies, entre 4000 (1000 x 4), lo cual corresponde a el valor individual del transecto por la cantidad de ellos. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla IV.14 *Resultados del Índice de abundancia para aves dentro del área del proyecto.*

Especie	Nombre común	Total	Índice de Abundancia	Aves/ha
Cardinalis cardinalis	cardenal rojo	**1**	0.0003	3
Cathartes aura	zopilote aura	**1**	0.0003	3
Columbina inca	Tortolita Cola Larga	**2**	0.0005	5
Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	**2**	0.0005	5
Zenaida macroura	Huilota Común	**3**	0.0008	8
Quiscalus mexicanus	Zanate mayor	**5**	0.0013	13
Passer domesticus	Gorrión común	**3**	0.0008	8
Vireo flavoviridis	Vireo Verdeamarillo	**2**	0.0005	5
	Total	**19**	**0.0048**	**48**

CONSULTA PUBLICA

Lo anterior indica que el valor de este índice es de 0.0062 ave/m^2, el cual manejándose a hectáreas sería de 62 aves/ha, sin embargo, es de considerarse que las aves están en constante movimiento y no es factible que se encuentren todas al mismo tiempo.

Para los grupos de **mamíferos y reptiles** se realizaron observaciones directas e indirectas por medio de evidencias como presencia de madrigueras, excretas, huellas, y cadáveres (cada rastro se toma en cuenta como un individuo).

Las observaciones fueron realizadas en los mismos 4 transectos de 50 m que se realizaron para las aves, en donde se logró la identificación de 1 especie de reptiles y 1 de mamíferos en el sitio, lo cual se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV.15. Resultado de muestreo de reptiles y mamíferos en el predio del proyecto.

Especie	Nombre Común	TRANSECTOS					Estatus
		1	2	3	4	TOTAL	NOM-059
REPTILES							
Aspidoscelis gularis	lagartija rayada				1	**2**	SC
	TOTAL	**1**	**0**	**0**	**1**	**2**	
MAMIFEROS							
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano			2		**2**	SC
	TOTAL	**0**	**0**	**2**		**2**	

Al igual que la microcuenca para la estimación de abundancia se usó el Índice kilométrico de abundancia (*IKA)* se expresa como individuos por kilómetro, es una forma de obtener la abundancia.

IKA = no. de individuos observados/ longitud del recorrido

Por lo que tal como se mencionó, se utilizaron los mismos transectos usados para el registro de las aves (4), con una distancia de 50 m cada uno, por lo que nos da una longitud de 200 m o 0.200 km.

En la siguiente tabla se presentan los valores obtenidos

Tabla IV.16. Valores del índice IKA para reptiles y mamíferos en el área del proyecto.

Familia	*Especie*	Total	IKA (D = 200 m)	Individuos /Km
Aspidocelus gularis	lagartija rayada	2	0.010	10
	Total	**2**	**0.010**	**10**
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	**2**	**0.010**	**10**
	Total	**2**	**0.010**	**10**

CONSULTA PUBLICA

La anterior, nos da que en general que tanto para los reptiles como para los mamíferos el índice nos dice que habrá una abundancia de 10 ejemplares cada kilómetro.

Es importante mencionar que la fauna no presenta una distribución regular, ya que existen varios factores que la determinan empezando por su movilidad, características y requerimientos específicos de la especie, la temporada del año, vegetación y la presencia antropogénica en el área y alrededores.

Para el análisis de dichas observaciones, se utilizaron los Índices de Diversidad *Margalef y Shannon-Wiener*, de dominancia de *Simpson*.

Resultados de los Índice

Para el índice de Margalef para mamíferos y reptiles en el área del proyecto.

S = 1 N = 2

$D_{Mg} = 1 - 1 / LN\ 2$

$= 0 / 0.6931$

$= 0$

Este resultado indica que no se presenta diversidad en el predio, lo cual es congruente al registrarse una sola especia para cada grupo.

Este mismo resultado corresponde para el índice de Shanon.

En el caso del índice de Simpson al ser valor de dominancia se presenta el valor de 1, lo cual corresponde que hay dominancia completa de una especie, en este caso la única que se presentó al momento de los recorridos.

Durante las visitas no se observaron especies que estén listadas 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.

En la siguiente figura se presenta la ubicación de los transectos realizados para el análisis de la fauna silvestre en el sitio del proyecto.

CONSULTA PUBLICA

Figura IV.12. *Ubicación de los transectos de muestreo de fauna en el área del proyecto.*



CONSULTA PÚBLICA

Transecto	X	Y
1	364122	2854711
	364072	2854717
2	363953	2854640
	363938	2854591
3	363993	2854527
	364040	2854507
4	364089	2854565
	364060	2854603

Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 14N

En el caso del área del Sistema Ambiental, se realizaron 6 transectos de 50 metros de longitud cada uno, tomándose en cuenta una distancia aproximada de 10 m a cada lado, esto debido a las condiciones del área, lo que nos da un área muestreada aproximada de 4,500 m^2 por cada transecto.

En la siguiente tabla se muestran las especies de aves identificadas en los transectos llevado a cabo en el área del Sistema Ambiental.

Tabla IV.17. *Resultado del muestreo de aves en el área del Sistema Ambiental*

Especie	Nombre Común	TRANSECTOS							Uso de hábitat	Estatus NOM-059
		1	2	3	4	5	6	Total		
Cardinalis cardinalis	cardenal rojo	1		2			1	4	AL, AN	SC
Cathartes aura	zopilote aura	1	2					3	SV, AL	SC
Zenaida asiatica	paloma ala blanca			2				2	AL, AN	SC
Haemorhous mexicanus	pinzon mexicano		1		2			3	AL, AN	SC
Spinus psaltria	jilguerito dominico			1				1	AL, AN	SC
Agelaius phoeniceus	tordo sargento			1				1	AL, AN	SC
Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano	2			3			5	AL, AN	SC
Mimus polyglottos	Cenzontle norteño		1	1	1	1	1	5	AL, AN	SC
Toxostoma curvirostre	Cuitlacoche pico curvo							1	AL, AN	SC
Passer domesticus	gorrión común	4			2	2		8	AL, AN	SC
Passerina versicolor	Colorín morado						1	1	AL, AN	SC
Polioptila caerulea	Perlita azulgris						2	2	AL, AN	SC
Pitangus sulphuratus	luis bienteveo		1					1	AL, AN	SC
	TOTAL	8	6	7	6	5	5	37		

SC: Sin categoría, AL: Alimentación, AN: Anidación, SC: Sin categoría

En base a lo anterior se tiene que para esta zona se registraron en los transectos 37 ejemplares de aves en 13 especies identificadas, de las cuales solo una usa el sitio para sobrevuelo y alimentación, y las restantes pueden usarla como de anidación y alimentación, además ninguna de estas especies se encuentra enlistada en alguna categoría dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2018.

Con respecto a diversidad, los resultados se presentan a continuación.

Índice de diversidad de Margalef para aves en la microcuenca.

S = 13 N = 37

$D_{Mg} = 13 - 1 / LN\ 37 \quad 12/3.6109 \quad = 3.3233$

Por lo anterior, tomando como base que valores inferiores a 2 son considerados de baja diversidad y valores mayores a 5.0 se consideran una biodiversidad alta, al obtenerse ***3.3233*** se tiene que la diversidad en la microcuenca sería Media.

CONSULTA PUBLICA

Índice de Shannon- Wiener (H´).

A continuación, se presentan los valores del índice de Shannon para la microcuenca o sistema ambiental.

Tabla IV.18. *Resultados del Índice de Shannon-Wiener para aves en el área del Sistema Ambiental.*

Especie	Nombre común	Total	Pi	Pi al cuadrado	Pi * ln de Pi
Cardinalis cardinalis	cardenal rojo	**4**	0.1081	0.01169	-0.24050
Cathartes aura	zopilote aura	**3**	0.0811	0.00657	-0.20370
Zenaida asiatica	paloma ala blanca	**2**	0.0541	0.00292	-0.15772
Haemorhous mexicanus	pinzon mexicano	**3**	0.0811	0.00657	-0.20370
Spinus psaltria	jilguerito dominico	**1**	0.0270	0.00073	-0.09759
Agelaius phoeniceus	tordo sargento	**1**	0.0270	0.00073	-0.09759
Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano	**5**	0.1351	0.01826	-0.27047
Mimus polyglottos	Cenzontle norteño	**5**	0.1351	0.01826	-0.27047
Toxostoma curvirostre	Cuitlacoche pico curvo	**1**	0.0270	0.00073	-0.09759
Passer domesticus	gorrión común	**8**	0.2162	0.04675	-0.33113
Passerina versicolor	Colorín morado	**1**	0.0270	0.00073	-0.09759
Polioptila caerulea	Perlita azulgris	**2**	0.0541	0.00292	-0.15772
Pitangus sulphuratus	luis bienteveo	**1**	0.0270	0.00073	-0.09759
I	Tota	**37**	**1.0000**	**0.11760**	**-2.32337**

En base a lo anterior, se considera que la diversidad de aves en función el índice de Shannon-Wiener es de Media a baja al obtener un valor de **2.3233**.

Mientras que, para el Índice de Simpson se obtuvo **0.1176** que es un valor de dominancia, por lo que se considera que se presenta dominancia Baja, es decir que no se tienen especies que sobresalgan todavía sobre las demás, esto por mantenerse cercano a 0.

Para la obtención de abundancia, en el caso de las aves como se mencionó previamente, se utilizará la siguiente fórmula: D= n/2wL. Lo que correspondería al número de ejemplares por especie entre 1000 (2 x 10 x 50) y para la totalidad de las especies al ser 6 el número de transectos sería el número total de individuos entre 6000 (1000 x 6).

Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla IV.19. *Resultado del Índice de abundancia para aves en el área del Sistema Ambiental.*

Especie	Nombre común	Total	Índice de Abundancia	Aves/ha
Cardinalis cardinalis	cardenal rojo	**4**	0.0007	7
Cathartes aura	zopilote aura	**3**	0.0005	5
Zenaida asiatica	paloma ala blanca	**2**	0.0003	3
Haemorhous mexicanus	pinzon mexicano	**3**	0.0005	5
Spinus psaltria	jilguerito dominico	**1**	0.0002	2

CONSULTA PUBLICA

Agelaius phoeniceus	tordo sargento	**1**	0.0002	2
Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano	**5**	0.0008	8
Mimus polyglottos	Cenzontle norteño	**5**	0.0008	8
Toxostoma curvirostre	Cuitlacoche pico curvo	**1**	0.0002	2
Passer domesticus	gorrión común	**8**	0.0013	13
Passerina versicolor	Colorín morado	**1**	0.0002	2
Polioptila caerulea	Perlita azulgris	**2**	0.0003	3
Pitangus sulphuratus	luis bienteveo	**1**	0.0002	2
	Total	**37**	**0.0062**	**62**

Lo anterior indica que el valor de este índice es de 0.0062 ave/m^2, el cual manejándose a hectáreas sería de 62 aves/ha, sin embargo, es de considerarse que las aves están en constante movimiento y no es factible que se encuentren todas al mismo tiempo.

Para los mamíferos y reptiles al igual que para el sitio del proyecto, se registraron las observaciones o avistamientos durante los recorridos a lo largo de los transectos usados para el registro de las aves en el areas del sistema ambiental (microcuenca).

Considerando lo anterior, fueron 4 transectos de 50 m en donde se logró la identificación de 2 especies de reptiles y 2 de mamíferos, lo cual se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV.20. *Resultados de los muestreos de reptiles y mamíferos en el sistema ambiental.*

Especie	Nombre Común	TRANSECTOS							Estatus
		1	2	3	4	5	6	TOTAL	NOM-059
REPTILES									
Aspidoscelis gularis	Lagartija rayada	1		2	1	1		**5**	SC
Sceloporus cyanogenys	Lagartija espinosa azul					1	1	**2**	SC
TOTAL		**1**	**0**	**2**	**1**	**2**	**1**	**7**	
MAMÍFEROS									
Nasua narica	Coatí						2	**2**	SC
Sylvilagus floridanus	conejo matorralero			2	1			**3**	SC
TOTAL		**0**	**0**	**2**	**1**	**0**	**2**	**5**	

CONSULTA PÚBLICA

Para la estimación de abundancia para los reptiles y mamíferos se usa el mismo método llamado Directo que fue usado para el sitio del proyecto.

IKA = no. de individuos observados/ longitud del recorrido

Por lo que tal como se mencionó, se utilizaron los mismos transectos usados para el registro de las aves, con una distancia de 50 m cada uno, por lo que considerarse los 6 transectos nos da una longitud de 300 m o 0.300 km.

Tabla IVI.21. *Valores del índice IKA para reptiles y mamíferos en la microcuenca o sistema ambiental.*

Familia	*Especie*	Total	IKA (D = 300 m)	Individuos /Km
Reptiles				
Aspidocelus gularis	lagartija rayada	**5**	0.017	17
Sceloporus cyanogenys	Lagartija espinosa azul	**2**	0.007	7
	Total	**7**	**0.023**	**23**
Mamíferos				
Nasua narica	Coatí	2	0.007	7
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	3	0.010	10
	Total	**5**	**0.017**	**17**

Lo anterior, nos da por resultados que en general para reptiles se tendrían 23 individuos por km recorrido, mientras que para mamíferos el índice nos dice que habrá una abundancia de 17 ejemplares cada km; sin embargo, es importante considerar en este caso, que para las dos especies de mamíferos, por sus características, el área que éstos requieren, así como las condiciones de la zona donde se observó, es muy probable que no se presentan los ejemplares que se estimaron con el índice.

Es importante mencionar que la fauna no presenta una distribución regular, ya que existen varios factores que la determinan empezando por su movilidad, características y requerimientos específicos de la especie, la temporada del año, vegetación y la presencia antropogénica en el área y sus alrededores.

Para el análisis de dichas observaciones, se utilizaron los Índices de Diversidad *Margalef y Shannon-Wiener*, de dominancia de Simpson.

Resultados de los Índice

Para el índice de Margalef para mamíferos y reptiles en el área del proyecto.

-Reptiles

S = 2 N = 7

$D_{Mg} = 2 - 1 / LN\ 7$ *1/1.9459* = 0.5139

-Mamíferos

S = 2 N = 5

$D_{Mg} = 2 - 1 / LN\ 5$ *1/1.6094* = 0.6213

Por lo anterior, tomando como base que valores inferiores a 2 son considerados de baja diversidad y valores mayores a 5.0 se consideran una biodiversidad alta, al obtenerse para los reptiles ***0.5139*** y para los mamíferos ***0.6213,*** se tiene que la diversidad para ambos grupos en la microcuenca sería Baja.

CONSULTA PÚBLICA

A continuación, se presentan la tabla de donde se obtienen los valores del índice de Shannon y Simpson para la microcuenca.

Tabla III.22. Resultados de los Índices de Shannon-Wiener y Simpson para aves en la microcuenca.

Especie	Nombre común	Total	Pi	Pi al cuadrado	Pi * ln de Pi
Aspidocelus gularis	lagartija rayada	**5**	0.7143	0.510	-0.2403
Sceloporus cyanogenys	Lagartija espinosa azul	**2**	0.2857	0.0816	-0.3579
	Tota	**7**	**1.0000**	**0.5918**	**-0.5983**
Nasua narica	Coatí	**2**	0.4000	0.1600	-0.3665
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	**3**	0.6000	0.3600	-0.3065
l	Tota	**5**	**1.0000**	**0.5200**	**-0.6730**

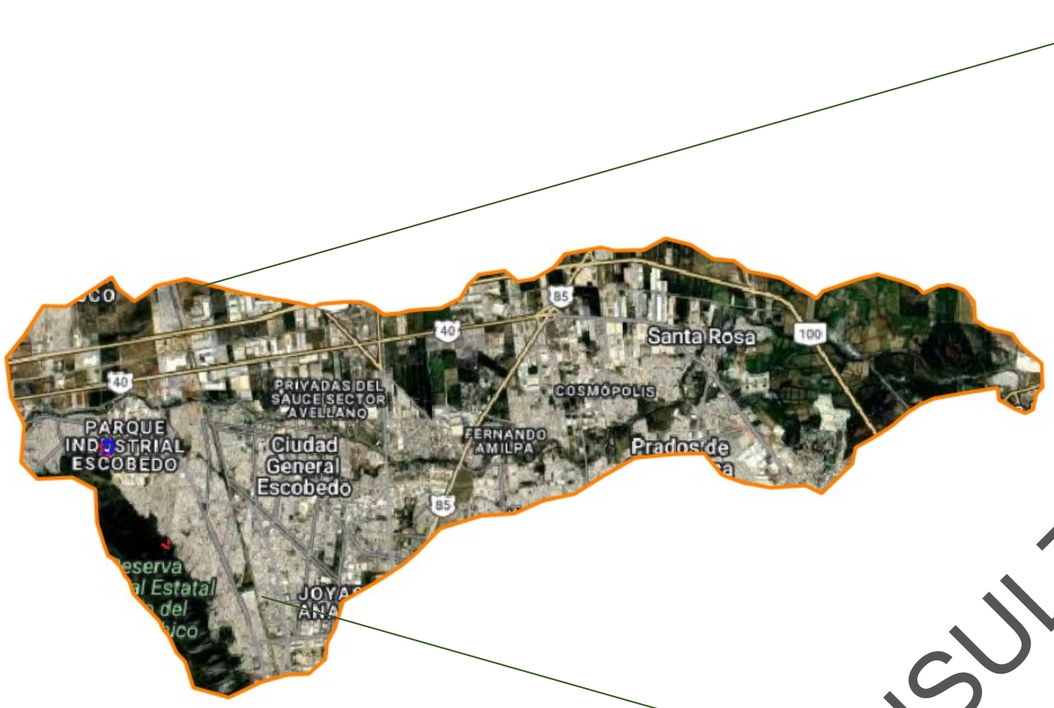
En base a lo anterior, se considera que la diversidad de reptiles en función el índice de Shannon-Wiener es Baja al obtener un valor de **0.5983**, al igual que para los reptiles al obtenerse **0.6730**.

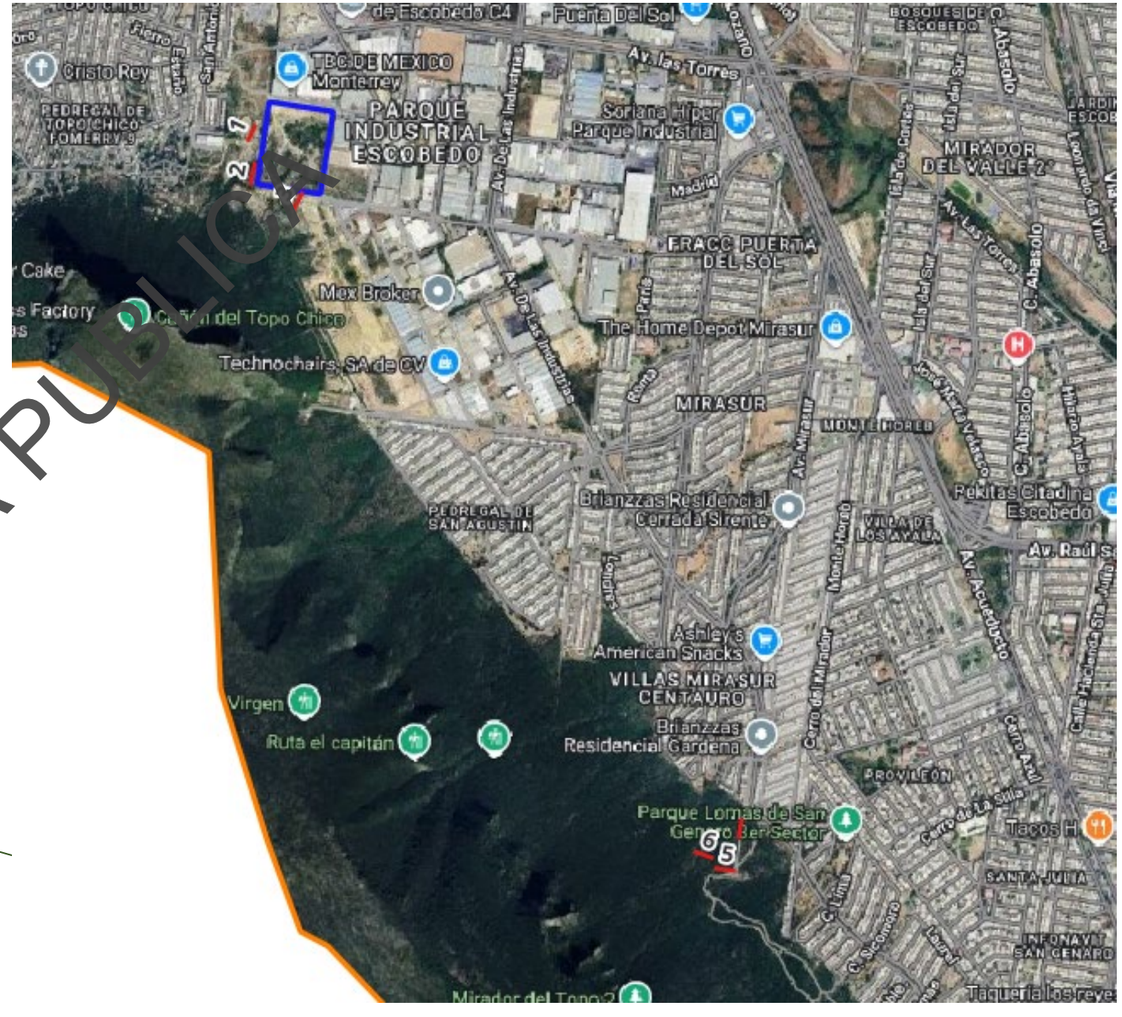
Mientras que para el Índice de Simpson se obtuvo **0.5918** como valor de dominancia, por lo que se considera que esta es Media, es decir que hay una especie que sobresale a las demás, de igual forma es para los mamíferos al tenerse un valor de **0.5200.**

En la figura IV.13 se muestra la ubicación dentro del área del Sistema Ambiental de los transectos de muestreo de aves en coordenadas métricas UTM (Datum WGS84, zona 14).

CONSULTA PUBLICA

Figura IV.13. *Ubicación de los transectos de muestreos de fauna en el área del Sistema Ambiental.*





Área del proyecto

Microcuenca "Cienega de F"

Transectos

Vértice	X	Y
1	363900	2854690
	363879	2854647
2	363898	2854571
	363887	2854514
3	364022	2854434
	364046	2854479
4	365417	2852527
	365409	2852475
5	365392	2852369
	365338	2852377
6	365324	2852410
	365274	2852428

CONSULTA PÚBLICA

4.3.1.3. Medio socioeconómico.

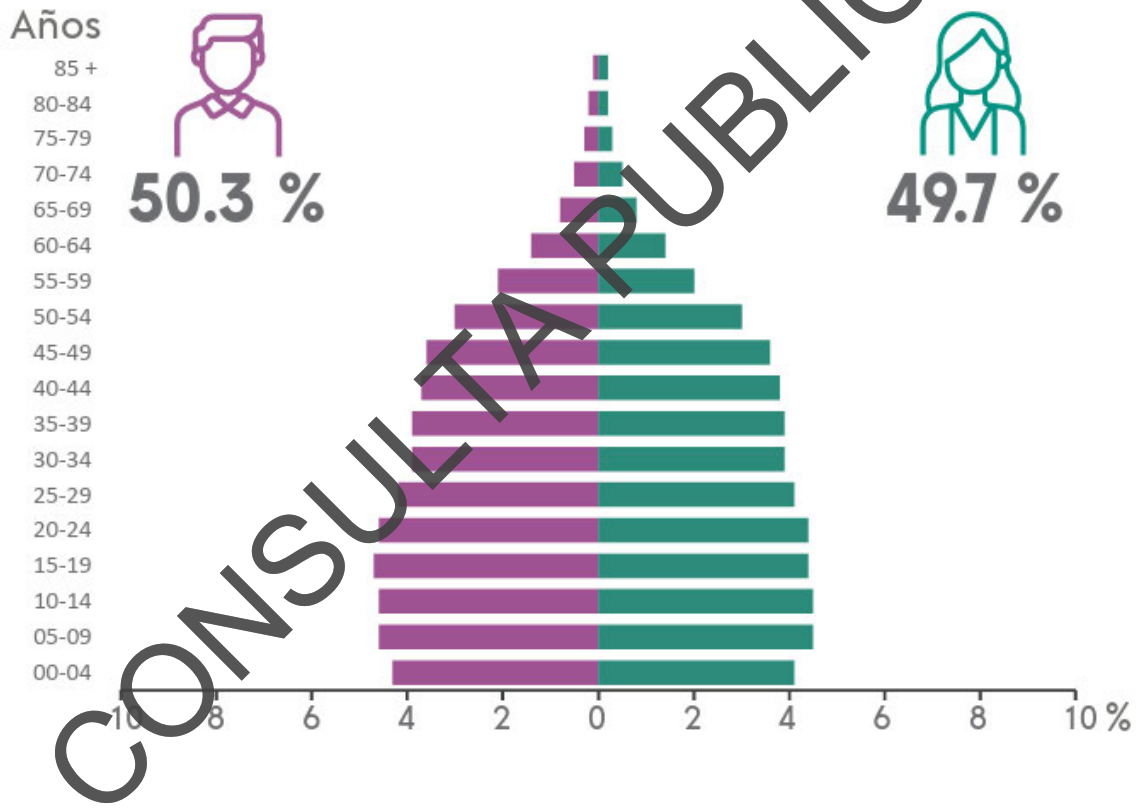
a) Demografía.

- *Dinámica de la población.*

De acuerdo al INEGI, en el último censo de 2020, en el municipio de General Escobedo se registraba una población total de 481,213 habitantes, la cual representa el 8.3% de la población estatal.

En cuanto a relación hombre-mujeres, esta esta a razón de 50.3% para hombres y 49.7% para mujeres.

Figura IV.14. *Relación hombres – mujeres por grupo de edad.*



CONSULTA PUBLICA

En el año 2020 se cuenta con un promedio de hijos nacidos vivos del 1.5% de mujeres de 15 a 49 años. En cuanto a defunciones, para el año 2020 se cuenta con un porcentaje de 2.7% de hijas(os) fallecidas(os).

Población económicamente activa, inactiva y distribución de la población activa por sectores.

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda del 2020, para este año la población económicamente activa (PEA) representa el 63.4% de los habitantes del municipio; los ocupados son el 97.9 % de la PEA.

La población económicamente no activa está representada por el 36.4%, de ellas el 38.1% son estudiantes, el 45.4% corresponde a personas dedicadas a los quehaceres de su hogar, el 7.8% son personas jubiladas, el 1.8% personas con alguna limitación física o mental que le impide trabajar y el 6.9% representa a personas en otras actividades no económicas.

- *Vivienda y urbanización.*

De acuerdo al Censo del 2020, el municipio de General Escobedo cuenta con 131,731 viviendas particulares habitadas; se tienen un promedio de 3.6 habitantes por vivienda.

En cuanto a servicios públicos, el 98.0% de las viviendas cuenta con agua entubada, el 99.6% cuenta con drenaje, 99.8% servicio sanitario y energía eléctrica.

- *Educación y salud.*

Para el municipio de General Escobedo se tiene una tasa de alfabetización del 99.1% para el grupo de edad de 15 a 24 años y del 98.1% para mayores de 25 años.

Tabla IV.23. *Distribución de la población de 15 años y más según el nivel de escolaridad.*

Nivel Educativo	%
Sin escolaridad	1.7
Básica	49.9
Media superior	25.3
Superior	22.9
No especificado	0.3

Con respecto a la salud, se reporta que, el 78.3% de la población se encuentra afiliada a algún sistema de salud.

Tabla IV.24. *Distribución de la afiliación por sistema de salud.*

Sistema de salud	%
IMSS	79.2
INSABI	11.6
ISSTE	4.2
UMSS BIENESTAR	0.2
PEMEX, DEFENSA O MARINA	0.3
INSTITUCIÓN PRIVADA	5.6
OTRA INSTITUCIÓN	1.8

CONSULTA PÚBLICA

4.3.1.4. Paisaje.

Según F. González Bernáldez (Ecología y Paisaje, 1981, H. Blume Ediciones) el paisaje significa la imagen que representa una escena natural terrestre, tal como una pradera, bosque, montaña, etc.

La información que podemos obtener para cada punto, célula (o unidad de muestreo) del espacio paisajístico - geográfico es multidimensional en el sentido de que se refiere a aspecto o puntos de vista diferentes (descriptores).

En conjunto, esta información escrita en un orden convenido constituye un vector asociado a una determinada célula o porción suficientemente pequeña del espacio o territorio para que podamos considerarla relativamente puntual, y referida a un determinado tiempo. Tiene de gran interés la comparación de esta información entre diferentes puntos del espacio y entre diferentes tiempos, pues las relaciones existentes entre esas series de prioridades (descritas por vectores) nos informan sobre la estructura y funcionamiento del sistema que hemos dicho subyace al paisaje natural.

Visibilidad.
De acuerdo a la Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico: Contenido y Metodología (Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, Centro de Estudios de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, España, 1984), los datos necesarios para determinar las áreas visibles son simplemente los topográficos (basta conocer la altitud de cada punto).

Entre los límites y modificaciones de visión de un área se encuentran la curvatura de la tierra y refracción de la luz (en un territorio completamente llano, un objeto o estructura se verían claramente hasta que el observador se alejase de él a una distancia en que las correcciones por la curvatura de la tierra y la refracción de la luz igualen la altura del objeto), así como la distancia (a medida de que los objetos se alejan del observador, sus detalle van dejando de percibirse hasta que llega un momento en que el objeto completo deja de percibirse).

Por lo anterior, la visibilidad en el sitio del proyecto puede considerarse media, ya que la mayor parte de la superficie cuenta con vegetación secundaria de matorral submontano, además de presentar áreas con malezas principalmente *Cenchrus ciliaris* (zacate buffel), la cual se considera como especie invasiva.

Calidad paisajística.
La calidad paisajística del sitio del proyecto se considera que es de baja a media, al contar con secciones de vegetación secundaria de matorral submontano mezclado con malezas, presentando además diversos caminos que lo recorren, lo que ha ocasionada la presencia de basura dispersa en estas areas.

Fragilidad visual.
La fragilidad visual es el conjunto de características del territorio relacionadas con la capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas o la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él (Aguiló, 1981; Ramos et al, 1986 y Escribano et al, 1987). Se expresa también como fragilidad visual el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones.

CONSULTA PÚBLICA

Este concepto se designa también como vulnerabilidad: "la vulnerabilidad visual es el potencial de un paisaje, para absorber o ser visualmente perturbado por las actividades humanas" (Litton et al, 1974).

Se considera que la fragilidad visual en el área del proyecto es de media a alta, ya que se encuentra en una zona que presenta bodegas y naves industriales, así como areas habitacionales. Además, el predio cuenta con diversos caminos usados por los habitantes y usuarios de la zona lo que ha ocasionado que el predio se continue afectando.

4.2.5. Diagnostico ambiental.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental.

Para conocer el estado actual del Sistema Ambiental en cuanto al grado de conservación y deterioro de la calidad del ambiente se tomaron como base los datos del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

En el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), 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).*

a) Síntesis de Inventario.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el sitio del proyecto y el área de influencia forman parte de la Región Ecológica 7.12 que corresponde a la Unidad Ambiental Biofísica 111. Sierras y Llanuras de Coahuila y Nuevo León; y el Sistema Ambiental (microcuenca *Ciénega de F.*), de igual forma se encuentran con la Unidad Ambientales Biofísicas *111. Sierras y Llanuras de Coahuila y Nuevo León* y *36. Lomeríos de Nuevo León y Tamaulipas.*
(Ver Figura IV.15. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio).

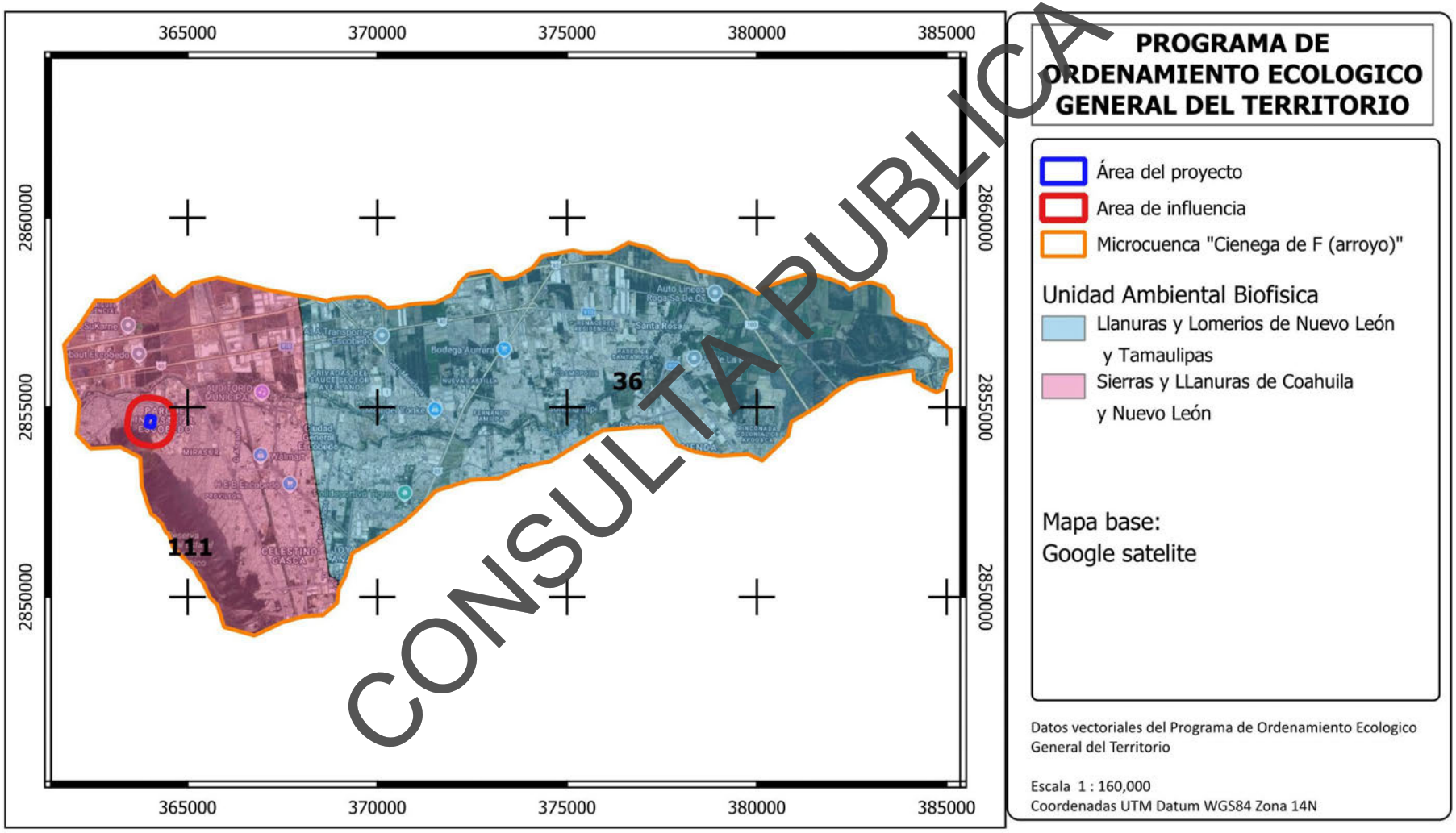
A continuación, se describen las Unidades Ambientales Biofísicas dentro del Sistema Ambiental:

- ***UAB 111.***

Para el 2008 el estado del medio ambiente de esta Región se consideraba como medianamente estable a inestable, en cuanto al panorama a largo plazo (2033) se pronostica como Crítico. La política ambiental que se propone es de Protección y Aprovechamiento Sustentable. La prioridad de atención Baja. Los reactores del desarrollo son Desarrollo Social – Ganadería – Industria, como coadyuvantes del desarrollo se tiene Minería – Preservación de Flora y Fauna; asociados del desarrollo Turismo.

CONSULTA PUBLICA

Figura IV.15. *Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.*



CONSULTA PUBLICA

➢ ***UAB 36.***

Para el 2008 el estado del medio ambiente de esta Región se consideraba crítico. El escenario tendencial a largo plazo (2033) se considera muy crítico. La política ambiental que se propone es de restauración y aprovechamiento sustentable. La prioridad de atención es muy alta. El reactor de desarrollo en esta unidad es principalmente Desarrollo social-Ganadería, como coadyuvantes se tiene Preservación de Flora y Fauna.

De lo anterior mencionado, se cumplirá con algunas estrategias establecidas, ya que se procurará conservar vegetación en las áreas verdes del proyecto y adicionalmente se reforestarán dichas áreas con árboles nativos de la región, lo cual ayudará en conservar parte de la biodiversidad existente en el área.

En la siguiente tabla se muestran los indicadores biofísicos de las UAB 111 y UAB 36, así como la categoría o nivel en que se encuentra (muy alta, alta, media, baja y muy baja).

Tabla IV.25. *Indicadores biofísicos de la UAB y su categoría o nivel*

Indicador	UAB 36	UAB 111
	CATEGORÍA	
Conflicto sectorial	Medio	Bajo
Superficie de ANP's	Muy baja	Media
Degradación de los suelos	Muy alta	Media
Degradación de la vegetación	Muy alta	Baja
Degradación por desertificación	Media	Media
Modificación antropogénica	Media a alta	Media
Longitud de carreteras (km)	Muy alta	Media
Porcentaje de zonas urbanas	Baja	Baja
Porcentaje de cuerpos de agua	Baja	Muy baja
Densidad de población (hab/km^2)	Media	Alta
Uso de suelo	Otro tipo de vegetación, agrícola y pecuario	Otro tipo de vegetación: Sin información.
Agua superficial	Déficit	-
Agua subterránea	Disponibilidad	Déficit

Conforme a los datos de la tabla anterior se puede considerar que la calidad ambiental de la UAB 111 es medianamente estable, mientras que en UAB 36 se comienza a tener mas alteraciones.

Una herramienta más para representar el estado actual del sistema ambiental es el conjunto de datos vectoriales del uso de suelo y vegetación, serie VII del INEGI, el cual muestra que dentro del sistema ambiental presenta área con vegetación, sin embargo, la mayor parte del está marcada como "Asentamientos Humanos", contando también con areas señaladas como Agricultura y pastizales.

CONSULTA PUBLICA

Los futuros desarrollos que se autoricen dentro de los programas de desarrollo urbano deberán seguir los lineamientos ecológicos y urbanísticos que marquen las autoridades y propongan los especialistas en materia de impacto ambiental.

En el caso del presente proyecto, se llevará a cabo siguiendo las medidas de mitigación para los impactos ambientales propuestas dentro de esta Manifestación de Impacto Ambiental, así como las que en su momento determinen las autoridades competentes.

Po otra parte, en el sitio y el área de influencia presentan las siguientes características:

El tipo de clima en el sitio del proyecto y el área de influencia según la carta de Climas, emitida por el INEGI corresponde a **BS_1hw.**

De acuerdo a la cartografía oficial publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el área del proyecto y el área de influencia se encuentran conformados geológicamente en mayor proporción por aluvión, con conglomerado en resto del area.

En cuanto al tipo de suelo (edafología), Por otra parte, el predio del proyecto cuenta con la clave de la unidad edafológica (WRB): "ZU" (zona urbana), mientras que el área de influencia se ubica en su mayor parte sobre ZU y el resto del área presenta la unidad **"LPcali + LPcarz / 2r"**,

El Conjunto de Datos Vectoriales de la carta de aguas superficiales del INEGI, indica que el sitio del proyecto se encuentra en la Región Hidrológica RH24 "Bravo - Conchos", en la Cuenca B, correspondiente al "Río Bravo – San Juan", Subcuenca d "Río Pesquería" y microcuenca "Ciénega de F" (arroyo).

De acuerdo con el Plano de Riesgos Geológicos del Atlas de Riesgo para el Estado de Nuevo León – Primera Etapa, se indica que el área del proyecto no cuenta con áreas de susceptibilidad por riesgo geológico, sin embargo, el ara de influencia si se indica hacia su sección suroeste en lo que corresponde al cerro del Topo Chico.

El área de influencia y el sitio del proyecto se encuentra sobre la unidad geohidrológica de Material no consolidado con posibilidades altas de contener agua.

En base al Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII, publicadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), establece que dentro de la Microcuenca "Ciénega de F" (arroyo), los usos de suelo y vegetación que se presentan son Agricultura de Riego Anual, Agricultura de temporal anual, Asentamientos Humanos, Pastizal inducido, Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco y Vegetación secundaria arbustiva de Matorral submontano.

En cuanto al área de influencia, presenta zonas clasificadas como asentamientos humanos y vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano.

CONSULTA PUBLICA

Durante los recorridos realizados en el sitio se observó que el área del proyecto presenta de manera general vegetación secundaria de matorral submontano mezclada con maleza, destacando especies de *Leucophyllum frutescens* (cecizo), *Cordia boissieri* (anacahuita) y *Vachellia rigidula* (chaparro prieto), además de presentarse en las areas más impactadas (sobre los caminos y hacia las colindancias) la especie exótica invasora *Cenchrus ciliaris* (zacate buffel), asi como *Gymnospera glutinosum* (tatalencho), entre otras.

CONSULTA PUBLICA

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

CONSULTA PUBLICA

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DELOS IMPACTOS AMBIENTALES.

5.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

El impacto ambiental es una herramienta de planeación que permite la detección de posibles modificaciones al ambiente, de manera previa a la realización de obras o actividades. Este instrumento tiene un alcance preventivo que permite consolidar proyectos de desarrollo con un mínimo impacto negativo al ambiente, para lo cual es necesario utilizar técnicas de identificación y evaluación de impactos que garanticen que se están considerando todos los atributos ambientales potenciales a ser afectados y todas aquellas actividades que puedan generar impactos en el ambiente.

La identificación de los impactos ambientales potenciales se basó en la experiencia multidisciplinaria del equipo de trabajo, la información aportada por los promoventes y visitas de verificación de campo.

Para la evaluación de impactos ambientales identificados se utilizaron la técnica de la Matriz de Leopold y las Matrices Matemáticas para determinar impactos de Bojórquez et. al. (1998).

Primeramente, se realizó un checklist de las acciones relevantes del proyecto, así como de los factores y componentes ambientales. Luego se procedió a la identificación de las interacciones ambientales mediante la Matriz de Leopold modificada. Para la asignación de las categorías de impacto se utilizaron criterios y una escala de valores para calificarlos.

En seguida se definieron los índices que se generarán de acuerdo con la metodología sugerida y el rango de valores para la clasificación del resultado de significancia. Posteriormente se llevó a cabo la construcción de matrices de resultados (Matriz Cribada).

Finalmente, a manera de balance global del proceso de evaluación del proyecto se obtienen las estadísticas y porcentajes por clase de impacto y por actividad. La metodología propuesta es de carácter cualitativo, ya que no involucra una medición de los cambios esperados, sino que éstos son interpretados en función de los criterios de caracterización.

5.1.1. Indicadores de impacto.

Se utilizarán indicadores ambientales para cada interacción que será evaluada, lo cual permitirá conocer la magnitud de los impactos esperados de acuerdo con la evaluación de la importancia o significancia de las interacciones entre las actividades del proyecto y los atributos ambientales prevalecientes.

CONSULTA PUBLICA

5.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.

En seguida se presenta la relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente:

Tabla V.1. *Indicadores de impacto para el proyecto.*

Factor ambiental	Componente ambiental	Indicador ambiental
Agua	Cambio en la dinámica hidráulica.	Modificación de la escorrentía superficial del predio.
Suelo	Erosión, Contaminación, Drenaje superficial.	Pérdida del sustrato; Contaminación del sitio; Disminución del área de absorción de agua en el sitio, susceptibilidad a movimientos de tierra por cortes.
Aire	Calidad del aire, Ruido, Microclima.	Concentración de partículas, humos y gases contaminantes, generación de ruido por uso de maquinaria y equipo.
Flora	Pérdida de cobertura vegetal (afectación a herbáceas, arbustivas, arbóreas).	Superficie total por desmontar y capacidad de restitución del área.
Fauna	Pérdida y desplazamiento de fauna (afectación a reptiles, aves, mamíferos).	Tipo de especies de distribución probable.
Paisaje	Modificación del paisaje natural.	Valor estético de la vista.
Sociales y económicos	Ingresos públicos.	Captación de recursos.
	Empleo.	Tiempo de ocupación.
	Molestias a la población.	Aumento en la circulación de vehículos en la zona, de partículas, humos y gases contaminantes, generación de ruido por uso de maquinaria y equipo.

5.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

5.1.3.1. Criterios

Después de identificar las interacciones ambientales relevantes para las diferentes etapas del proyecto, se procederá a calificar su impacto, considerando para ello criterios básicos y criterios complementarios.

Los criterios básicos son: Intensidad del impacto, Extensión del efecto y Duración de la acción. Los criterios complementarios utilizados son Sinergia, Acumulación, Controversia y Mitigación.

5.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

En la metodología para la identificación y evaluación de impactos ambientales se utilizaron, por una parte, la técnica de la Matriz de Leopold, que en suma se trata de un estándar de relación causa - efecto que añade a su papel en la identificación de impactos, la posibilidad de mostrar la estimación de su valor.

CONSULTA PUBLICA

Por otra parte, las Matrices Matemáticas para determinar impactos de Bojórquez et. al. (1998). Ambos modelos fueron ajustados, las fases del proceso de análisis fueron las siguientes:

1. Check List de acciones relevantes.
En esta fase se sintetizaron y clasificaron las actividades relacionadas con la etapa de Preparación del Sitio, en la cual se realiza el cambio de uso de suelo. La información fundamentó una lista de actividades principales.

2. Check List de factores y componentes ambientales.
Se elaboró el inventario de los factores y componentes ambientales que podrían ser perturbados por las actividades del proyecto.

3. Identificación de interacciones ambientales.
En la identificación de las interacciones ambientales (benéficas y adversas) que podrían ser causadas por las actividades del proyecto, se elaboró la Matriz de Leopold modificada.

En esta matriz se ordenaron sobre las columnas las actividades del proyecto que se listaron en el punto 1 de este apartado, y sobre los renglones o filas se incluyeron los componentes ambientales relacionados en el punto anterior. La interacción entre las actividades del proyecto y los componentes ambientales se señalaron sombreando las celdas de intersección (positivo y negativo).

4. Asignación de categorías de impacto.
La identificación de los criterios y una escala de valores para calificarlos se presentan en las *Tablas V.2 y V.3.*

5. Cálculo de índices.
Se definieron los índices que se generarán de acuerdo con la metodología sugerida: Índice Básico, Índice Complementario, Índice de Intensidad de Impacto e Índice de Significancia; así como el rango de valores para la clasificación del resultado del Índice de Significancia.

- *Índice Básico.*

$IB_{ij} = \frac{1}{9}(I_{ij} + E_{ij} + D_{ij})$ Se obtiene utilizando los 3 criterios básicos (Intensidad, Extensión y Duración), mediante la siguiente ecuación:

Donde:
I_{ij} = *Intensidad del impacto*
E_{ij} = *Extensión del impacto*
D_{ij} = *Duración de la acción*

El origen de la escala de valoración es 0.33, debido a que es el valor más bajo posible de obtener para este índice, por lo que:
$0.33 \leq IB \leq 1$

CONSULTA PUBLICA

Tabla V.2. *Escala utilizada para la clasificación de los criterios básicos de evaluación.*

Escala	Intensidad del Impacto (*) (I)	Extensión del Impacto (E)	Duración de la Acción (D)
	Definida por la proporción de las existencias del componente ambiental afectado	*Definida por el tamaño de la superficie afectada por una determinada acción*	*Definida por el lapso de tiempo en que se estará llevando a cabo una acción particular*
1	**Mínima**. Cuando la afectación cubre la menor proporción del total de los recursos existentes dentro del área del proyecto (< 25%).	**Puntual**. Ocurre y se extiende dentro del área del proyecto.	**Corta**. Cuando la acción dura menos de 1 mes.
2	**Moderada**. Cuando la afectación cubre una proporción intermedia entre la mayor y la menor proporción del total de los recursos existentes dentro del área del proyecto (> 25% y < 50%).	**Local**. Si ocurre y su extensión rebasa los límites del área del proyecto y en un radio de 500 m.	**Mediana.** Cuando la acción dura entre 1 a 6 meses.
3	**Alta.** Cuando la afectación cubre la mayor proporción del total de los recursos existentes dentro del área del proyecto (> 50%).	**Regional**. Si ocurre y su extensión excede a los 500 m de radio del área del proyecto.	**Larga**. Cuando la acción dura más de 6 meses.

Nota:

* *Para el factor paisaje aplicó el nivel de percepción de las obras de construcción desde los alrededores. Para el factor socioeconómico se consideraron los niveles reportados para el municipio.*

CONSULTA PUBLICA

Tabla V.3. *Escala utilizada para la clasificación de los criterios complementarios de evaluación.*

Escala	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Mitigación (M)
	Definida por el grado de interacción entre impactos	*Definida por el nivel de acumulación entre impactos*	*Definida por la existencia de normatividad ambiental aplicable y la percepción del recurso por la sociedad civil*	*Definida por la existencia y efectividad de las medidas de mitigación*
0	**Nula.** Cuando no se presentan interacciones entre impactos.	**Nula.** Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos.	**No existe**. Cuando el impacto **SI** esté regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil local y regional **NO** manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso.	**Nula**. No hay medidas de mitigación**.**
1	**Ligera.** Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas.	**Poca.** Cuando se presentan efectos aditivos entre dos acciones sobre el mismo componente ambiental.	**Mínima**. Cuando el impacto está regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil local manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso.	**Baja**. Si la medida de mitigación aminora la afectación hasta en un 25%.
2	**Moderada.** Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de las mismas.	**Media**. Cuando se presentan efectos aditivos entre tres acciones sobre el mismo componente.	**Moderada**. Cuando el impacto está regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil regional manifiesta su aceptación o preocupación por la acción o el recurso.	**Media**. Si la medida de mitigación aminora las afectaciones en más del 25% y hasta un 75%.
3	**Fuerte.** Cuando el efecto producido por las sumas de las interacciones (efectos simples) duplica o rebasa a las mismas.	**Alta**. Cuando se presentan efectos aditivos entre cuatro o más acciones sobre el mismo componente.	**Alta**. Cuando el impacto **NO** está regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil local y regional **SI** manifiesta aceptación o preocupación por la acción y el recurso.	**Alta**. Si la medida de mitigación aminora la afectación en más del 75%.

CONSULTA PUBLICA

- *Índice Complementario.*

Para el cálculo se utilizan tres de los criterios complementarios (Sinergia, Acumulación y Controversia), mediante la siguiente fórmula:

$$IC_{ij} = \frac{1}{9}(S_{ij} + A_{ij} + C_{ij})$$

Donde:
S_{ij} = *Sinergia*
A_{ij} = *Acumulación*
C_{ij} = *Controversia*

En este índice el origen de la escala es 0, debido al valor más bajo posible de obtener, por lo que sus valores pueden ubicarse en el siguiente rango:

$0 \leq IC \leq 1$

- *Índice de Impacto.*

Está dado por la combinación de los criterios básicos y complementarios.

Cuando existe alguno de los criterios complementarios (Sinergia, Acumulación y Controversia), el Índice Básico incrementa su valor; el Índice de Impacto se calcula a través de la siguiente fórmula:

$$II_{ij} = IB_{ij}^{(1-IC_{ij})}$$

Donde:
IB_{ij} = *Índice Básico*
IC_{ij} = *Índice Complementario*

Los valores de este índice se ubican en el siguiente rango:
$0.33 \leq II \leq 1$

- *Significancia de Impacto.*

Una vez obtenidos los indicadores IB, IC e II (Básico, Complementario y de Impacto), se procede a calcular la Significancia del Impacto, tomando en consideración la existencia y en su caso eficiencia esperada de las Medidas de Mitigación (Mij).

$$S_{ij} = II_{ij} * \left(1 - \frac{1}{3}(M_{ij})\right)$$

Donde:
II_{ij} = *Índice de Impacto*
M_{ij} = *Medidas de Mitigación*

Los valores de la Significancia del Impacto (Sij) que se obtienen se clasifican de acuerdo con la siguiente escala:

CONSULTA PUBLICA

Tabla V.4. *Clasificación de los valores de Significancia del Impacto.*

Tipo de Impacto	Clave	Rango
Impacto no significativo	ns	0.0000 a 0.2000
Impacto poco significativo	ps	0.2001 a 0.4000
Impacto moderadamente significativo	ms	0.4001 a 0.6000
Impacto significativo	S	0.6001 a 0.8000
Impacto muy significativo	MS	0.8001 a 1.0000

6. Construcción de matrices de resultados (Matriz Cribada).

Se elabora la matriz de calificaciones de Índice de Significancia de impactos, la cual se presenta a manera de síntesis del proceso de evaluación.

7. Balance de impacto.

A partir de los resultados de los Índices Básico, Complementario de Impacto y Significancia de Impactos, se obtienen las estadísticas y porcentajes por clase de impacto y por actividad, a manera de balance global del proceso de evaluación del proyecto.

CONSULTA PUBLICA

Impactos ambientales generados.

Fase 1 y 2.

Los factores y componentes ambientales susceptibles de ser afectados, así como las acciones de preparación del sitio, se presentan en las **Tablas V.5 y V.6.**

Tabla V.5. *Factores y componentes ambientales considerados en la evaluación.*

Factor ambiental	Componente ambiental analizado
Agua	cambio en dinámica hidráulica
Suelo	Erosión
	Estabilidad
	Contaminación
	Drenaje superficial
Aire	Calidad del aire
	Ruido
Flora	Cubierta vegetal
Fauna	Presencia /ausencia de fauna
Paisaje	Modificación del paisaje natural
Sociales y económicos	Ingresos públicos
	Empleo
	Molestias a la población

Tabla V.6. Actividades del proyecto evaluadas.

Etapa	Actividades
Previo a Preparación del sitio.	Levantamiento topográfico.
	Elaboración del proyecto.
	Programa de rescate y reubicación de flora y fauna*
Preparación del sitio.	Instalación de obras de apoyo.
	Acarreo de maquinaria y equipo.
	Remoción de la vegetación.
	Limpieza y retiro de residuos.

** Se implementarán en caso de ser necesario.*

Fase 3.

Una vez identificadas las actividades relevantes del proyecto, así como los factores y componentes ambientales susceptibles de ser afectados, se procedió a elaborar la Matriz de Identificación de Interacciones Ambientales, en la cual se establecieron las interacciones que corresponden con los impactos ambientales que podrían causar las actividades de la etapa de preparación del sitio. Esta Matriz se presenta en la *Tabla V.8.*

Evaluación de impactos ambientales.

Fase 4 y 5.

Para evaluar la significancia del impacto ambiental de cada interacción identificada en la Fase 3, se elaboraron las calificaciones obtenidas para cada interacción, aplicando los Índices Básico, Complementario, de Impacto y de Significancia de Impactos; ésta última fue clasificada en cinco clases de significancia.

Tabla V.7. Clases de significancia.

SIMBOLOGÍA	
NO SIGNIFICATIVO	0.0000 - 0.2000
POCO SIGNIFICATIVO	0.2001 - 0.4000
MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO	0.4001 - 0.6000
SIGNIFICATIVO	0.6001 - 0.8000
MUY SIGNIFICATIVO	0.8001 - 01.000

CONSULTA PUBLICA

Tabla V.8. *Matriz de identificaciones ambientales.*

ETAPAS/ACCIONES / FACTORES/COMPONENTES		Preparación del sitio						
		Levantamiento topográfico	Elaboración del proyecto	Programa de Rescate y Reubicación	Instalación de obras de apoyo	Acarreo de maquinaria y equipo	Remoción de la vegetación	Retiro de residuos
AGUA	Cambio en la dinamica hidraulica							
SUELO	Erosión							
	Estabilidad							
	Contaminación							
	Drenaje superficial							
AIRE	Calidad del aire							
	Ruido							
FLORA	Cobertura vegetal							
FAUNA	Presenciade fauna							
PAISAJE	Modificación del paisaje natural							
SOCIALES Y ECONÓMICOS	Ingresos públicos							
	Empleo							
	Molestias a la población							

IMPACTO POSITIVO **IMPACTO NEGATIVO**

CONSULTA PUBLICA

En base a lo anterior, se identificaron 29 posibles interacciones ambientales, 11 positivas y 18 negativas.

Ver la siguiente Tabla:

Tabla V.9. *Criterios empleados para determinar la Significancia del Impacto Ambiental Identificado durante las actividades de Preparación del sitio.*

Factor Ambiental	Componente Ambiental	Acción del proyecto	I	E	D	S	A	C	M	IB	IC	II	Significancia del Impacto	Clase de Significancia
Agua	Cambio en la dinámica hidráulica	Remoción de vegetación	2	1	2	0	0	1	0	0.5556	0.1111	0.5930	0.5930	ms
Suelo	Erosión	Remoción de vegetación	3	1	1	0	0	1	2	0.5556	0.1111	0.5930	0.1977	ns
	Estabilidad	Remoción de vegetación	1	1	1	0	0	1	3	0.3333	0.1111	0.3766	0.0000	ns
	Contaminación	Remoción de vegetación	1	1	1	1	1	1	3	0.3333	0.3333	0.4807	0.0000	ns
		Retiro de residuos	1	1	1	1	1	1	3	0.3333	0.3333	0.4807	0.0000	ns
	Drenaje superficial	Remoción de vegetación	3	1	3	0	1	1	1	0.7778	0.2222	0.8225	0.5483	ms
Aire	Calidad del aire	Instalación de obras de apoyo	1	2	1	0	0	1	3	0.5556	0.3333	0.6758	0.2253	ps
		Remoción de vegetación	2	2	1	1	1	1	2	0.5556	0.3333	0.6758	0.2253	ps
		Retiro de residuos	2	2	1	1	1	1	2	0.4444	0.3333	0.5824	0.1941	ns
	Ruido	Instalación de obras de apoyo	1	2	1	1	1	1	2	0.4444	0.3333	0.5824	0.1941	ns
		Acarreo de maquinaria y equipo	1	2	1	1	1	1	2	0.4444	0.3333	0.5824	0.1941	ns
		Remoción de vegetación	2	2	1	0	1	1	2	0.5556	0.2222	0.6331	0.2110	ps
		Retiro de residuos	2	2	2	0	1	1	3	0.6667	0.2222	0.7295	0.0000	ns
Flora	Cobertura vegetal	Programa de rescate de flora y fauna	2	1	1	0	0	1	1	0.4444	0.1111	0.4863	0.3242	ps
		Remoción de vegetación	3	1	3	0	1	1	1	0.7778	0.2222	0.8225	0.5483	ms
Fauna	Presencia de fauna	Programa de rescate de flora y fauna	2	1	2	0	0	1	1	0.5556	0.1111	0.5930	0.3954	ps
		Remoción de vegetación	3	1	2	0	0	1	1	0.6667	0.1111	0.6974	0.4649	ms
Paisaje	Modificación del paisaje natural	Remoción de vegetación	2	1	2	0	0	1	1	0.6667	0.1111	0.6974	0.4649	ms
Sociales y económicos	Ingresos públicos	Remoción de vegetación	3	1	1	0	0	0	0	0.5556	0.0000	0.5556	0.5556	ms
	Empleo	Levantamiento topográfico	1	1	1	0	0	0	0	0.3333	0.0000	0.3333	0.3333	ps
		Elaboración del proyecto	1	1	1	0	0	0	0	0.3333	0.0000	0.3333	0.3333	ps
		Programa de rescate de flora y fauna	1	1	1	0	0	0	0	0.3333	0.0000	0.3333	0.3333	ps
		Instalación de obras de apoyo	1	1	1	0	0	0	0	0.3333	0.0000	0.3333	0.3333	ps
		Acarreo de maquinaria y equipo	1	1	1	0	0	0	0	0.3333	0.0000	0.3333	0.3333	ps
		Remoción de vegetación	3	1	1	0	0	0	0	0.5556	0.0000	0.5556	0.5556	ms
		Retiro de residuos	3	1	2	0	0	0	0	0.5556	0.0000	0.5556	0.5556	ms
	Molestias a la población	Instalación de obras de apoyo	1	2	1	0	0	0	2	0.4444	0.0000	0.4444	0.1481	ns
		Acarreo de maquinaria y equipo	1	2	1	1	1	1	2	0.4444	0.3333	0.5824	0.1941	ns
		Remoción de vegetación	3	2	1	1	1	1	2	0.6667	0.3333	0.7631	0.2544	ps

CONSULTA PUBLICA

SIMBOLOGIA	
NO SIGNIFICATIVO	0.0000 - 0.2000
POCO SIGNIFICATIVO	0.2001 - 0.4000
MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO	0.4001 - 0.6000
SIGNIFICATIVO	0.6001 - 0.8000
MUY SIGNIFICATIVO	0.8001 - 01.000

Fase 6.

Se generó la matriz con los resultados de la evaluación con la categoría de impacto por significancia, presentándose tanto los impactos benéficos como adversos.

Tabla V.10. *Matriz Cribada de Impactos Ambientales.*

Factores /		Preparación del sitio						
		Levantamiento topográfico	Elaboración del proyecto	Programa de Rescate y Reubicación	Instalación de obras de apoyo	Acarreo de maquinaria y equipo	Remoción de la vegetación	Retiro de residuos
Agua	Cambio en la dinámica hidráulica						ms	
Suelo	Erosión						ns	
	Estabilidad						ns	
	Contaminación						ns	ns.
	Drenaje superficial						ms	
Aire	Calidad del aire					ps	ps	ns
	Ruido				ns	ns	ps	ns
Flora	Cobertura vegetal			ps.			ms	
Fauna	Presencia de fauna			ps.			ms	
Paisaje	Modificación del paisaje natural						ms	
Sociales y económicos	Ingresos públicos						ms.	
	Empleo	ps.	ps.	ps.	ps.	ps.	ms.	ms.
	Molestias a población				ns	ns	ps	

IMPACTO NEGATIVO

ns	NO SIGNIFICATIVO
ps	POCO SIGNIFICATIVO
ms	MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO
S	SIGNIFICATIVO
MS	MUY SIGNIFICATIVO

IMPACTO POSITIVO

ns	NO SIGNIFICATIVO
ps	POCO SIGNIFICATIVO
ms	MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO
S	SIGNIFICATIVO
MS	MUY SIGNIFICATIVO

CONSULTA PUBLICA

Fase 7.

La cantidad de interacciones por clase de impacto, así como los porcentajes correspondientes para cada uno de los índices considerados en la evaluación de impacto ambiental del proyecto se presentan a continuación.

Tabla V.11. *Cantidad y porcentaje de interacciones por clase de impacto.*

Criterio	Clase de impacto									
	No Significativo		Poco Significativo		Moderadamente Significativo		Significativo		Muy Significativo	
	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%
Básico.	0	0.00	8	27.59	15	51.72	6	20.69	0	0.00
Complementario.	16	55.17	13	44.83	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Impacto.	0	0.00	6	20.69	14	48.28	7	24.14	2	6.90

Las calificaciones de Índice de Significancia para cada una de las actividades del proyecto se muestran en la siguiente Tabla, marcándose tanto los impactos benéficos (positivos) como los adversos (negativos).

Tabla V.12. *Clasificaciones de Índice de Significancia para cada una de las actividades del proyecto.*

Etapa	Actividades	Índice de Significancia										Total
		Positivo					Negativo					
		ns	ps	ms	S	MS	ns	ps	ms	S	MS	
Preparación	Levantamiento topográfico	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Elaboración del proyecto.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Programas de rescate y reubicación de flora y fauna*	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	Instalación de obras de apoyo.	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	3
	Acarreo de maquinaria y equipo.	0	1	0	0	0	2	1	0	0	0	4
	Retiro de la cubierta vegetal	0	0	2	0	0	3	3	5	0	0	13
	Retiro de residuos.	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	4

Las acciones del proyecto que ameritan la implementación de medidas de mitigación son las valoradas como impactos negativos.

Tabla V.13. *Acciones del proyecto que ameritan la implementación de medidas de mitigación.*

Etapa	Actividades
Preparación del sitio.	Instalación de obras de apoyo.
	Acarreo de maquinaria y equipo.
	Retiro de la vegetación.
	Retiro de residuos.

CONSULTA PÚBLICA

Descripción de impactos.

Agua.

Cambio en la dinámica hidráulica. El retiro de la vegetación, y posteriormente la urbanización y construcción, ocasionará la modificación de las aguas pluviales que escurran en el predio y colindancias inmediatas.

Aunado a lo anterior, en caso de no dar un manejo adecuado a los residuos generados dante la construcción del proyecto, estos podrían llegar a corrientes aguas abajo, pudiendo ocasionar obstrucciones y llegar a modificar su cauce.

Suelo.

Erosión. La cubierta vegetal aumenta la protección de los suelos, por lo que con su retiro se podría propiciar erosión hídrica si esta actividad se llevase a cabo en épocas con altas probabilidades de lluvias torrenciales, o erosión eólica si se deja descubierto por un período de tiempo prolongado.

Contaminación. Para las actividades del proyecto se requerirá el uso de maquinaria pesada, por lo que en caso de fuga de combustible o algún mantenimiento imprevisto se podría ocasionar la contaminación del suelo.

Durante las etapas de preparación de sitio, construcción se generarán diferentes residuos, que, de no contar con contenedores adecuados y suficientes, se pudiera ocasionar la dispersión y/o arrastre de estos, causando afectaciones en el predio y sitios aledaños.

En caso de no contar con sanitarios portátiles durante las etapas de preparación del sitio y construcción, existiría el fecalismo al aire libre lo que propiciaría un foco de infección.

Drenaje superficial. La remoción de la vegetación, la construcción y la pavimentación ocasionarán la disminución en la capacidad de absorción del agua pluvial al subsuelo, manifestándose en la recarga de los mantos freáticos de la zona.

Estabilidad El realizar movimientos de tierra en el sitio, incluyendo cortes, puede ocasionar inestabilidad, si no se toman las medidas correspondientes para evitar riesgos durante su desarrollo.

Aire.

Calidad del aire. Las actividades identificadas que pudieran ocasionar afectación a la calidad del aire por dispersión de partículas son principalmente el retiro de vegetación, terracerías, acarreo de materiales, pavimentación, y construcción de bodegas, además se tendrán las emisiones generadas por la operación de maquinaria.

CONSULTA PUBLICA

Ruido. Debido a la preparación del sitio y construcción se generará ruido proveniente de la operación de la maquinaria, equipo y transporte, el incremento de personas y el aumento de tráfico vehicular en la zona, lo que podría propiciar molestias a los habitantes y/o usuarios de la zona.

Flora.

Pérdida de la cobertura vegetal. El desarrollo del proyecto provocará la pérdida de cobertura vegetal (Vegetación Secundaria Nativa y, matorral submontano), al tener que llevarse a cabo el retiro de la vegetación en aquellas áreas donde se realizarán actividades de urbanización y construcción.

Fauna.

Pérdida y desplazamiento de fauna. Cuando se dé inicio a las actividades de retiro de la vegetación, se propiciará que la fauna que pudiera encontrarse en el predio sea desplazada, dirigiéndose a sitios menos perturbados y seguros, esto durante el tiempo que duren las actividades.

Paisaje.

Modificación del paisaje natural. El sitio del proyecto se encuentra en una zona en desarrollo, por lo que el paisaje se ha visto modificado de cierta manera, ya que las colindancias corresponden a uso industrial, habitacional, vialidades, y predios baldíos y en breña, principalmente.

Factores sociales y económicos.

Ingresos públicos. Debido a los diferentes trámites a realizar, la ejecución del proyecto traerá consigo inversión durante la preparación, construcción de las bodegas industriales, lo que contribuirá en el flujo económico del municipio de General Escobedo, Nuevo León.

Empleo. Durante las actividades de preparación del sitio y construcción se generarán fuentes de empleo, y de manera indirecta una vez que las empresas se instalen en las naves, beneficiando a los habitantes del municipio y aledaños.

Molestias a la población. Durante las actividades a realizar para el desarrollo del proyecto, habrá un incremento de personas en el sitio, así como una mayor circulación de vehículos. Por las actividades a realizar será necesaria la utilización de maquinaria y equipo, lo que generará la emisión de polvos, partículas, humo y gases contaminantes, además de ruido, las cuales podrían causar molestias a los usuarios de la zona.

CONSULTA PÚBLICA

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

CONSULTA PUBLICA

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

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

Durante la etapa de preparación de sitio y construcción se procederá a llevar a cabo el cambio de uso de suelo (remoción de la vegetación), por lo que se deberá tener en consideración las siguientes medidas preventivas y de mitigación para disminuir los impactos que pudieran generarse durante el desarrollo del proyecto.

Tabla VI.1. *Medidas de prevención y mitigación*

Componente.	Descripción de Medida Preventiva.	Ubicación.	Parámetro de eficiencia.
Suelo.	El retiro de la vegetación se realizará cuando las probabilidades de lluvias torrenciales sean mínimas, con el fin de evitar el arrastre de sedimento y prevenir que los residuos vegetales sean conducidos a áreas colindantes.	Área de cambio de uso de suelo.	Esta medida se evidenciará con la toma de fotografía y con la bitácora de actividades. No se afectarán escurrimientos y secciones aguas abajo por motivo de arrastre de material.
	Los restos vegetales serán colocados en un lugar determinado dentro del predio, preferentemente en áreas sin vegetación para que sirva de protección o bien como mejoradores de suelo. En caso de que esto no se lleve a cabo deberán ser dispuestos de manera correcta a sitios autorizados.	El promovente destinará un lugar específico, para el acopio de los residuos vegetales.	Se tomarán fotografías. Se contarán con los comprobantes de la disposición de los restos vegetales.
	Se contará con contenedores para el depósito de los residuos generados por el personal, para su posterior recolección y traslado por una empresa autorizada para su retiro y disposición, evitando así la contaminación del suelo.	Serán distribuidos en la totalidad del área del proyecto.	El promovente contará con los comprobantes de la adquisición y/o renta de contenedores, así como de la disposición de estos.
	La remoción de la vegetación se llevará a cabo de manera gradual, de acuerdo a los avances de la obra, evitándose dejar áreas desprovistas de vegetación por tiempo prolongado, así mismo, esta actividad se realizará cuando las probabilidades de lluvias torrenciales sean mínimas, lo que prevendrá la erosión eólica e hídrica del sitio.	Área de cambio de uso de suelo.	Durante esta actividad se tomarán fotografías, para evidenciar estás medidas.
	El suelo será compactado al finalizar la remoción de la vegetación, para prevenir agrietamiento, movimientos y pérdida de suelo por efectos erosivos.	Área de cambio de uso de suelo.	Esta medida será evidencia con la toma de fotografías.
	Dentro del sitio del proyecto NO se almacenarán combustibles, aceites, lubricantes, ni aditivos automotrices, etc., para evitar derrames accidentales, que podrían contaminar el suelo.	Área total del proyecto.	Se realizará la revisión en el área para evitar el almacenaje. No habrá contaminación de suelos.

CONSULTA PÚBLICA

Componente.	Descripción Medida Preventiva.	Ubicación.	Parámetro de eficiencia.
Suelo.	En caso de realizarse algún mantenimiento imprevisto de la maquinaria y/o transporte, los residuos peligrosos que puedan generarse (como lubricantes y aceites gastados, estopas, cartones impregnados con aceites, entre otros), serán colocados en contenedores con tapa para su manejo (envío a disposición final y/o tratamiento), los cuales serán transportados por una empresa especializada y autorizada.	Área total del proyecto.	En caso de realizarse está actividad, se tomarán fotografías y se contará con los comprobantes de la disposición de los residuos. No existirá contaminación de suelo.
	Si llegará a realizarse algún mantenimiento inesperado a la maquinaria y/o transporte deberá colocarse material impermeable, para prevenir derrames de residuos peligrosos (como aceites y lubricantes gastados), que podrían contaminar el suelo.	Área total del proyecto.	En caso de llevarse a cabo esta actividad, la medida será evidenciada con la toma de fotografías y con el respectivo reporte.
	El promovente contratará a una empresa que proporcione el servicio de renta de sanitarios móviles para prevenir la defecación a la intemperie, la transmisión de enfermedades y la contaminación del suelo.	Áreas de trabajo.	La empresa arrendadora expedirá los comprobantes de la renta de la infraestructura.
	Se recomienda conservar las areas verdes con cubierta vegetal, hasta el momento en que se lleve a cabo su habilitación con el fin de evitar perdida de suelo.	Areas verdes	Se podrá tomar fotografías de las areas verde manteniendo la cubierta.
	Se reforestarán las áreas verdes en las secciones que así lo requieran, colocándose además pasto o cubre suelos para evitar la pérdida de suelo por efectos erosivos.	Áreas verdes.	Se tomarán fotografía durante la habilitación y reforestación de las áreas verdes.
	Durante las actividades de movimiento de tierra (nivelación, compactación, excavaciones, etc.) se trabajará en fase húmeda, rociando con agua no potable, con el fin de prevenir la erosión eólica del área.	Área total del proyecto.	Esta medida será evidenciada con los comprobantes de la adquisición del agua, así como la toma de fotografías durante el riego de la misma.
Aire.	Las actividades constructivas del proyecto serán programadas, con el fin de evitar que se despalme antes de dar inicio los trabajos, por lo que se evitará dejar áreas desprovistas de vegetación por tiempo prolongado, así mismo se disminuirá la dispersión de polvo y partículas.	Área del proyecto.	El encargado de la obra deberá contar con el programa calendarizado de las actividades que se realizarán, las cuales serán reportadas.
	Las superficies desmontadas serán rociadas con agua tratada o no potable, con el fin de disminuir la dispersión de polvo, partículas y la formación de tolvaneras.	Área de cambio de uso de suelo.	Se contarán con comprobantes de la compra de agua y se tomarán fotografías durante su riego.

CONSULTA PUBLICA

Componente.	Descripción Medida Preventiva.	Ubicación.	Parámetro de eficiencia.
Aire.	Las áreas de circulación vehicular serán humedecidas, para evitar la dispersión de polvos, partículas y la pérdida de componente natural.	Área del proyecto.	Se deberá contar con los recibos de la comprar del agua y se tomarán fotografía durante su riego.
	La maquinaria y transporte deberá encontrarse en óptimas condiciones de uso, para disminuir la generación de ruido y las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera.	Área del proyecto.	Se deberá contar con los comprobantes del mantenimiento de la maquinaria y transporte.
	Durante el traslado de los materiales, especialmente los pétreos, los vehículos serán cubiertos con lonas, con el fin de evitar la pérdida de material y la dispersión de partículas.	Área del proyecto.	A la llegada del transporte con el material se tomarán fotografía, para comprobar está medida.
Agua.	Se contará con contenedores para el depósito de los residuos generados por el personal, para su posterior recolección y traslado por una empresa autorizada para su retiro y disposición, lo que evitará su dispersión y las afectaciones aguas abajo.	Serán distribuidos en la totalidad del área del proyecto.	No se afectar escurrimientos ni drenajes pluviales aguas abajo al área del proyecto por motivo de arrastre de residuos generados. Se contará con los comprobantes de la adquisición y/o renta de contenedores, así como de la disposición de residuos generados.
	El retiro de la vegetación se realizará cuando las probabilidades de lluvias torrenciales sean mínimas, con el fin de evitar el arrastre de sedimento y prevenir que los residuos vegetales sean conducidos a áreas colindantes.	Área de cambio de uso de suelo.	No se afectará areas aguas abajo por motivo de arrastre del suelo. Esta medida se evidenciará con la toma de fotografía y con la bitácora de actividades.
	Dentro del proyecto se contará con áreas verdes, las cuales servirán como mecanismos de absorción del agua pluvial al subsuelo.	Áreas verdes del proyecto.	La aplicación de esta medida será evidenciada con la presencia de las áreas verdes dentro del fraccionamiento.
	Se contempla la conservación en la medida de lo posible de los ejemplares de flora con mejor porte y condiciones de salud que se localicen en las futuras áreas verdes, las cuales favorecerán la infiltración del agua pluvial al subsuelo.	Áreas verdes.	Durante estas actividades se tomarán fotografías y se realizarán los reportes correspondientes.
	Se reforestarán las áreas verdes según se requiera, para facilitar la filtración de agua pluvial.	Áreas verdes.	Se tomarán fotografía durante la habilitación y reforestación de las áreas verdes.
	Se podrán implementar en las áreas verdes, zanjas-bordos con la finalidad de captar agua en caso de lluvia y ésta pueda filtrarse.	Áreas verdes y área no urbanizable.	Esta medida será evidenciada con la toma de fotografías.
	Se llevarán a cabo las obras y soluciones pluviales establecidas en el Estudio Hidrológico elaborado para el proyecto.	Área total el proyecto	Se tomarán fotografías de las obras y soluciones aplicadas.

CONSULTA PUBLICA

Componente.	Descripción Medida Preventiva.	Ubicación.	Parámetro de eficiencia.
Flora.	Previo a la remoción de la vegetación se realizarán recorridos para descartar la presencia de especies de flora mencionada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en caso de localizar algún ejemplar deberá implementarse un Programa de Rescate y Reubicación.	Área de cambio de uso de suelo.	Se efectuarán reportes de las actividades realizadas.
	Durante los recorridos se identificarán y marcarán los ejemplares de flora con mejor porte y condiciones de salud que podrían ser conservados en las áreas verdes hasta el momento de su habilitación.	Áreas verdes.	Para corroborar esta medida se tomarán fotografías y se realizará el reporte correspondiente.
	Se delimitarán y protegerá la zona que queda fuera de cambio de uso de suelo para que no se ve afectada con las obras	Area fuera de cambio de uso de suelo	Se contará con delimitación y se podrá tomar fotografías de la zona fuera de CUS manteniendo su cubierta vegetal.
	El área del proyecto será delimitada, con el fin de evitar la afectación de la vegetación de predios aledaños.	Límites del área del proyecto.	Está medida será comprobada con la toma de fotografías.
	El retiro de la vegetación se llevará a cabo de manera gradual, conforme a los avances de la obra, para la cual se empleará maquinaria pesada, prohibiendo el uso de productos químicos o fuego	Área de cambio de uso de suelo.	Durante esta actividad se tomarán fotografías, para evidenciar la aplicación de esta medida. Se recomienda llevar bitácoras para indicar el avance de la obra.
	Los residuos generados por la remoción de la vegetación en el sitio serán picados y podrán ser esparcidos en las áreas verdes, facilitando su incorporación del suelo, el material restante será recolectado y dispuesto en sitios permitidos por las autoridades correspondientes.	Área de cambio de uso de suelo.	Se tomarán fotografías de las actividades y se contará con los comprobantes de la disposición del material restante.
	Las áreas verdes del proyecto deberán ser reforestadas con ejemplares de flora nativos, para que su mantenimiento sea mínimo, por lo que se evitará la introducción de especies exóticas. Se deberá considera lo que marca la NAE-SMA-007-2022, así como las autoridades municipales o estatales al respecto.	Áreas verdes.	El promovente contará con los comprobantes de la adquisición de los ejemplares. Durante la reforestación de las áreas se tomarán fotografías.
Fauna.	Antes de dar inicio a la remoción de la vegetación se realizarán recorridos para descarta la presencia de fauna mencionada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en caso de localiza algún ejemplar bajo algún estatus se implementará un programa de rescate y reubicación.	Área de cambio de uso de suelo.	En caso de implementarse, se tomarán fotografías y se llevará a cabo el reporte de las actividades.
	El cambio de uso de suelo se hará de manera gradual, paulatina, conforme a los avances del proyecto y avanzando hacia un mismo frente, lo que permitirá el desplazamiento de la fauna que pudiera encontrase en el sitio del proyecto.	Área de cambio de uso de suelo.	Se tomarán fotografías y se realizarán el reporte de los avances del proyecto.

CONSULTA PUBLICA

Componente.	Descripción Medida Preventiva.	Ubicación.	Parámetro de eficiencia.
Fauna.	El personal tendrá prohibido la captura, apropiación, extracción, maltrato, cacería y/o comercialización de cualquier ejemplar de fauna que pudiera encontrase en el predio.	Área total del proyecto.	Se supervisará que estás actividades no se realicen en el sitio y en su caso se realizará el reporte correspondiente.
	La conservación de vegetación y la habilitación de las áreas verdes propiciarán condiciones adecuadas para el establecimiento de fauna (principalmente aves) en la zona del proyecto.	Áreas verdes.	Se tomarán fotografías de la habilitación de las áreas verdes.
Paisaje.	Se contempla en la manera de lo posible conservar ejemplares de flora con mejores condiciones estructurales y de salud que se encuentren en las áreas verdes.	Áreas verdes.	Esta medida será evidenciada con la toma de fotografía y la presencia de los ejemplares de las áreas verdes.
	El proyecto contará con área verdes, las cuales servirán como mecanismos de absorción del agua pluvial al subsuelo.	Áreas verdes.	El proyecto contará físicamente con las áreas verdes.
	Las áreas verdes del proyecto serán reforestadas con ejemplares de flora nativos, evitándose la introducción de especies exóticas.	Áreas verdes.	Esta medida será evidenciada con la toma de fotografías durante la reforestación de las áreas verdes.

CONSULTA PUBLICA

Recomendaciones Generales.

- ✓ *Se deberá tener una buena administración del proyecto, para que se cumpla con el tiempo señalado en el programa planteado.*
- ✓ *Todas las actividades programadas se llevarán a cabo dentro del área destinadas para el proyecto, para evitar afectaciones en las áreas de fuera de autorización y predios aledaños, y vialidades colindantes.*
- ✓ *Cuando la maquinaria, equipo y/o transporte no se encuentre en uso deberá colocarse en un sitio determinado dentro del predio.*
- ✓ *Para el traslado de los materiales se establecerán rutas y horarios con menor tráfico vehicular, para prevenir molestias a la población.*
- ✓ *El área del proyecto deberá contar con señalamientos preventivos, restrictivos e informativos, con el fin de evitar incidentes que pudieran dañar al personal.*
- ✓ *Prevenir que los trabajadores de la obra enciendan fogatas a fin de evitar la ocurrencia de incendios, por lo que deberán contar con un área específica para la preparación de alimentos.*

- ✓ *Utilizar preferentemente como pavimento en las vialidades, material que además permita la infiltración de agua.*
- ✓ *Llevar a cabo las recomendaciones y soluciones establecidas en el estudio hidrológico elaborado para el proyecto, con el fin de evitar afectaciones en el predio y alrededor, además de cumplir con los lineamientos que establecen las autoridades municipales y estatales.*

6.2. Impactos residuales.

El desarrollo del proyecto traerá consigo impactos residuales, los cuales se mencionan a continuación:

La remoción de la vegetación provocará diversas modificaciones en el entorno natural, como son la pérdida de cobertura vegetal, el desplazamiento de la fauna que pudiera encontrarse en el sitio del proyecto.

El desarrollo del proyecto modificará la capacidad de absorción del agua pluvial al suelo, retardando la recarga de los mantos freáticos de la zona.

La alteración al recurso edáfico por el movimiento de tierras y la eliminación del estrato vegetal (alteraciones en la estructura de sus horizontes, limitación de aporte de materia orgánica e incremento de la erosión) y la urbanización del proyecto, podría favorecer la aparición de vegetación secundaria.

CONSULTA PUBLICA

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

CONSULTA PUBLICA

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

7.1. Pronóstico del escenario.

De acuerdo con el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), la vulnerabilidad se define como el grado en que los sistemas pueden verse afectados adversamente por el cambio climático, dependiendo si estos son capaces o incapaces de afrontar los impactos negativos del cambio climático, incluyendo en esta definición a la variabilidad climática y los eventos extremos.

Recientemente el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), desarrolló una primera estimación de los municipios más vulnerables de nuestro país ante los efectos adversos del cambio climático que se publicó en la ENCC.

De acuerdo con el Atlas Nacional de Vulnerabilidad ante el Cambio Climático (ANVCC) emitido por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) se menciona que la vulnerabilidad al cambio climático es en función de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa, por lo que para conocer la vulnerabilidad se implementan la siguiente fórmula:

Vulnerabilidad futura: (Exposición CC+Sensibilidad CC) – Capacidad Adaptativa.

Por lo tanto, para poder llevar a cabo la ecuación matemática es necesario implementar una serie de valores donde los valores más cercanos a 1 representan riesgos más altos y los valores cercanos a 5 representan riesgos más bajos.

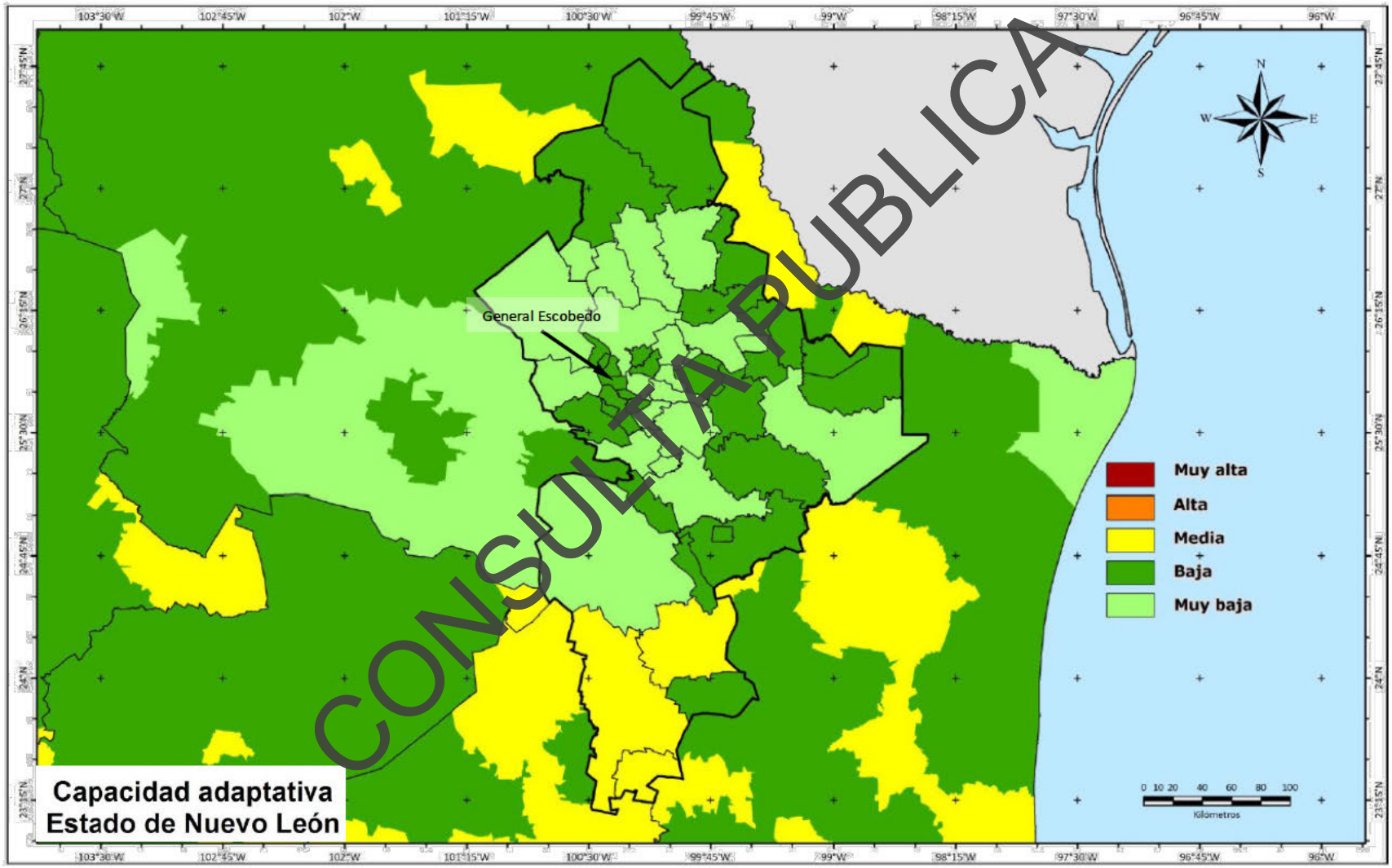
Lo anterior fue tomando como base lo indicado en el documento Índice de Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la región de América Latina y el Caribe (2014) donde establece para facilitar la interpretación, los valores del índice dividido en cuatro categorías de riesgo: riesgo extremo (0 – 2.5), riesgo alto (>2.5 – 5), riesgo medio (>5 – 7.5), riesgo bajo (>7.5 – 10).

Con respecto al Mapa Digital de Vulnerabilidad y Adaptación a los efectos del cambio climático en México, indica que, para el municipio de General Escobedo, N.L., municipio donde se localiza el sitio del proyecto, se tiene lo siguiente:

- *Capacidad adaptativa:* ***Baja***
- *Sensibilidad y sensibilidad al cambio climático:* ***Baja***
- *Exposición climática y al cambio climático:* ***Media***
- *Vulnerabilidad al cambio climático:* ***Baja***

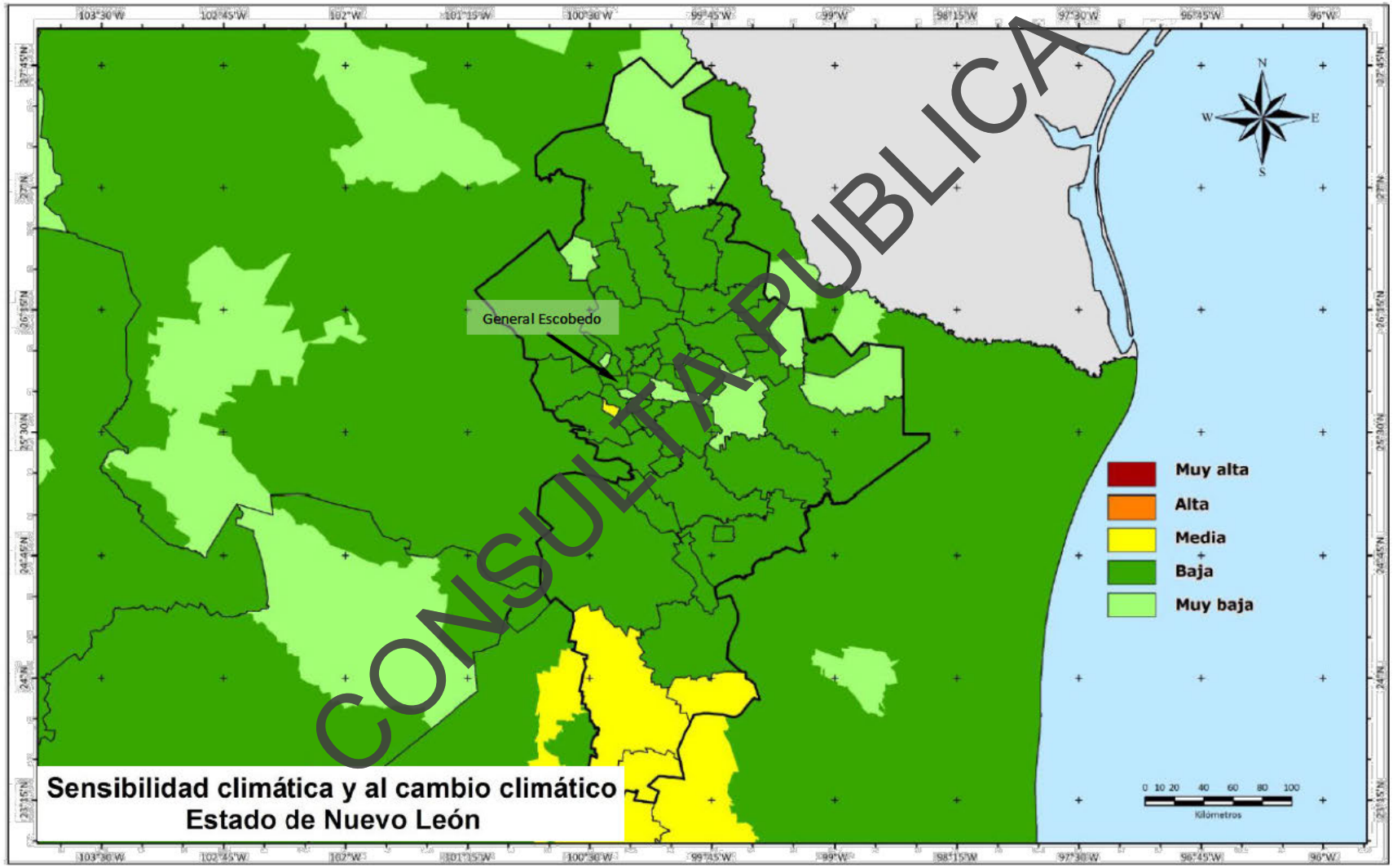
CONSULTA PÚBLICA

Figura VII.1. *Capacidad Adaptativa.*



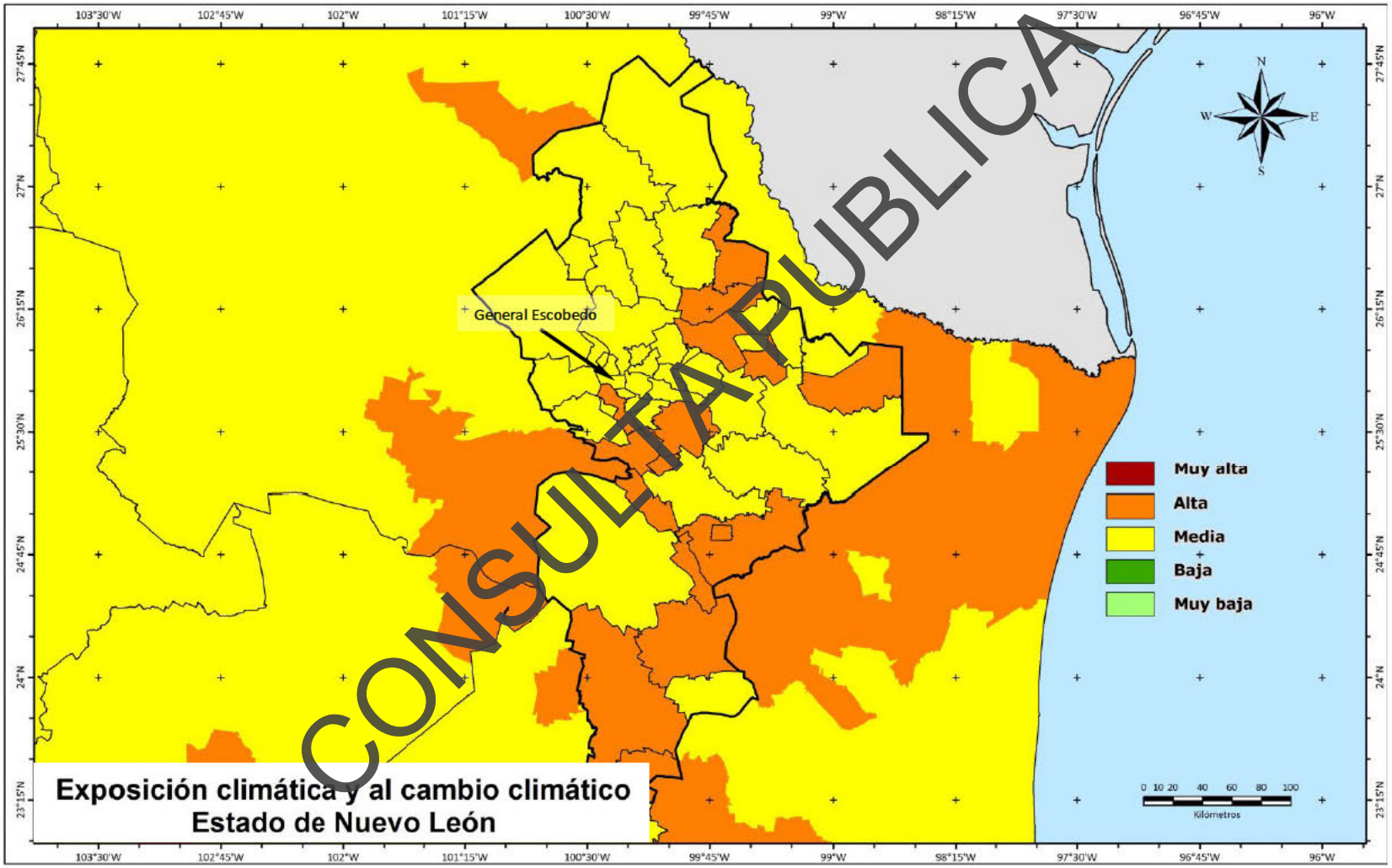
CONSULTA PUBLICA

Figura VII.2. *Sensibilidad Climática y al Cambio Climático.*



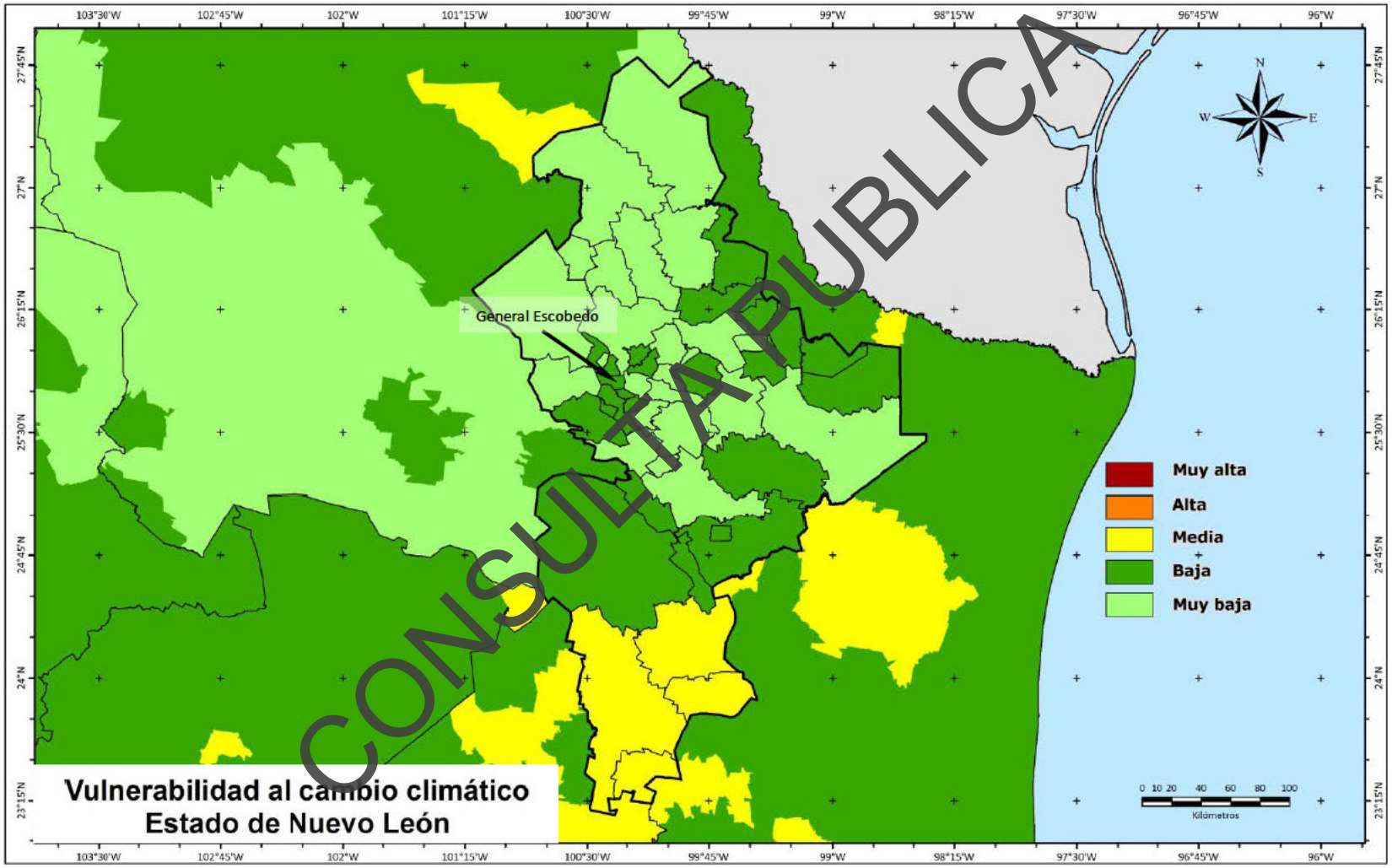
CONSULTA PUBLICA

Figura VII.3. *Exposición Climática y al Cambio Climático.*



CONSULTA PUBLICA

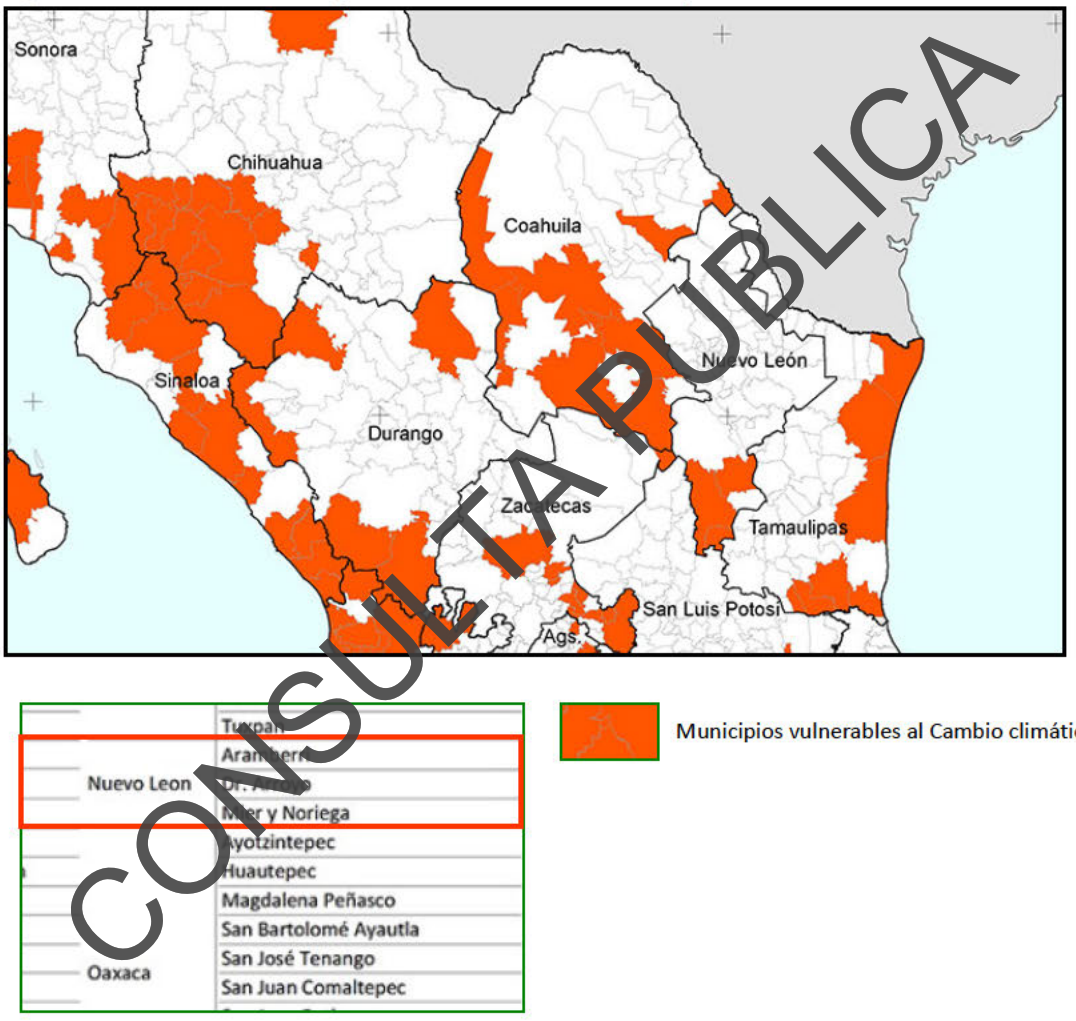
Figura VII.4. *Vulnerabilidad al Cambio Climático.*



CONSULTA PUBLICA

Además de lo anterior, es de señalar que de acuerdo con información del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC; SEMARNAT, disponible en http://www.sicc.amarellodev.com/municipios-vulnerables.php), el municipio de General Escobedo, Nuevo León, no se encuentra dentro de los municipios más vulnerables a los impactos del Cambio Climático. Ver la siguiente figura:

Figura VII.5. *México. Municipios más vulnerables a los impactos del cambio climático.*



CONSULTA PÚBLICA

Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

En cuanto a las condiciones actuales, durante la visita al sitio del proyecto se observó que el sitio del proyecto presenta vegetación de secundaria de matorral submontano mezclado con especies indicadoras de disturbio (malezas), por la presencia de brechas, esto por su colindancia con áreas habitacionales y de tipo industrial.

Por otra parte, en las condiciones actuales en que se encuentra el predio de proyecto, se puede realizar la estimación de la erosión actual en el mismo; esto por medio de la *Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (EUPS):*

$$A= R*K*LS*C*P$$

Donde:

A= Pérdida de suelo en ton/ha
R= Factor de erosividad de la lluvia
K= Factor de erosividad del suelo
LS= Factor de longitud y grado de pendiente
C= Factor cobertura vegetal
P= Factor de prácticas mecánicas (en caso de llevarse a cabo solamente).

Para calcular el valor del Factor de erosividad de la lluvia "R" se utilizaron las Ecuaciones para estimar la Erosividad de la lluvia en la República Mexicana propuestas por Cortez (1991), seleccionándose de la siguiente en base a la región del proyecto que corresponde.

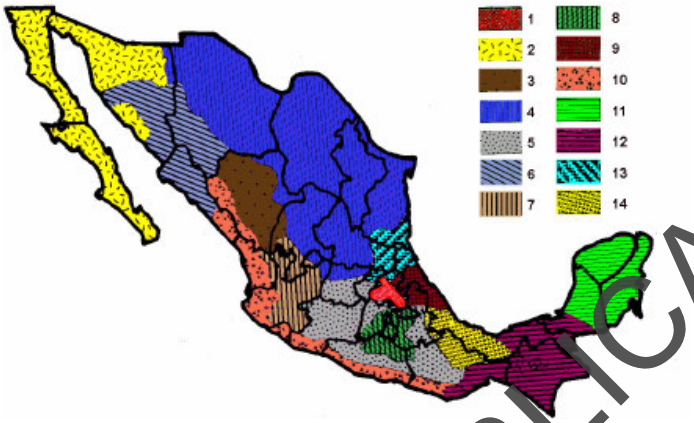
Tabla VII.1. Ecuaciones para estimar la Erosividad de la lluvia "R" en la República Mexicana.

Región	Ecuación	r2
I	R = 1.2078P + 0.002276P2	0.92
II	R = 3.4555P + 0.006470P2	0.93
III	R = 3.6752P - 0.001720P2	0.94
IV	**R = 2.8559P + 0.002983P2**	**0.92**
V	R = 3.4880P - 0.00088P2	0.94
VI	R = 6.6847P + 0.001680P2	0.90
VII	R = -0.0334P + 0.006661P2	0.98
VIII	R = 1.9967P + 0.003270P2	0.98
IX	R = 7.0458P - 0.002096P2	0.97
X	R = 6.8938P + 0.000442P2	0.95
XI	R = 3.7745P + 0.004540P2	0.98
XII	R = 2.4619P + 0.006067P2	0.96
XIII	R = 10.7427P - 0.00108P2	0.97
XIV	R = 1.5005P + 0.002640P2	0.95

Considerando el mapa de regiones de erosividad para la república, se indica que el estado de Nuevo León, donde se localiza el predio del proyecto se encuentra en la región IV.

CONSULTA PUBLICA

Figura VII.6. *Mapa de regiones de erosividad para la República Mexicana.*



Por lo que la ecuación a utilizar es la siguiente:

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

Donde:

Índice de erosividad de la lluvia por evento =	*2.8559*
Constante =	*0.002983*
X es la precipitación media anual =	*500*

Realizándose dicho cálculo se tiene lo siguiente:

$R = 2.89594\ (500) + 0.002983\ (500)^2$

$R = 1447.97 + 0.002983\ (250000)$

$R = 1447.97 + 745.75$

R = 2193.72

El factor de erosividad del suelo "K" se estima de acuerdo al método establecido por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 1980) en la que:

- ✓ *Se determina la unidad de suelo o grupo de unidades de suelo asociados entre si, tal y como se presenta en los mapas de suelos de DETENAL (INEGI).*
- ✓ *Se determina la clase de textura que presenta la unidad o grupo de unidades de suelos asociados entre si, tal como se presenta en esos mapas.*
- ✓ *Una vez determinada la unidad de suelo y la clase de textura se obtiene el valor correspondiente de acuerdo a la FAO.*
- ✓ *En los suelos formados de dos o más unidades se obtiene el valor de K de cada unidad de suelo que forma la asociación y se procede a realizar una ponderación de cada una de las unidades para estimar el valor de K.*

CONSULTA PUBLICA

Tabla VII.2. Valores del factor de erosionabilidad (k) en función de la unidad de suelo y su textura superficial de acuerdo con la FAO.

Unidades y subunidades de suelo de acuerdo a la clasificación de la FAO		Textura		
Símbolo	Nombre	Gruesa	Media	Fina
A	Acrisol	0.026	0.040	0.013
Af	Acrisol férrico	0.013	0.020	0.007
Ag	Acrisol gléyico	0.026	0.030	0.013
Ah	Acrisol húmico	0.013	0.020	0.007
Ao	Acrisol órtico	0.026	0.040	0.013
Ap	Acrisol plíntico	0.053	0.079	0.026
B	Cambisol	0.026	0.040	0.013
B (c,d,e,k)	Cambisol crómico, dístrico, éutrico, cálcico	0.026	0.040	0.013
Bf	Cambisol férrico	0.013	0.020	0.007
Bg	Cambisol gléyico	0.026	0.040	0.013
Bh	Cambisol húmico	0.013	0.020	0.007
Bk	Cambisol cálcico	0.026	0.040	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	0.020	0.007
D (d,g,e)	Podzoluvisol (dístrico,gléyico, éutrico)	0.053	0.079	0.026
E	Rendzina	0.013	0.020	0.007

CONSULTA PUBLICA

En el presente caso el área de cambio de uso de suelo, los datos vectoriales de edafología más reciente marcan el área como zona urbana, no nos señalan un suelo en si, por lo que se procedió a revisar la Carta de edafología G14C15, en donde se señala que el tipo de suelo que se tenía corresponde a la siguiente unidad:

- E + I / 2 Rendzina + Litisol */textura media*

Para los tipos de suelo mencionados anteriormente el valor *K* de acuerdo con la FAO es el siguiente:

K = 0.020

El Factor de longitud y grado de pendiente (LS) considera la longitud y el grado de pendiente por lo que para estimar este valor es necesario determinar la pendiente media del terreno, que se obtiene determinando la diferencia de elevación del punto más alto del terreno al más bajo de tal forma que:

$$S = \frac{Hf - Hi}{L}$$

Donde:
S = Pendiente media del terreno (%).
Hf = Altura más alta del terreno (m).

Hi = Altura más baja del terreno (m)
L = Longitud del terreno (m).

Considerando que el valor sobre el nivel del mar en la cota más alta del área del proyecto es de 575 msnm y en la parte más baja es de 543 msnm, entonces la diferencia en elevaciones es de 32 m. Si la longitud media del terreno entre estas dos cotas es de aproximadamente 157 m, entonces la pendiente aproximada del terreno seria:

S = (575 - 543) / 283 = 32 / 283 = 0.1095
S = 10.95%

Al conocer la pendiente y la longitud de la pendiente, se puede utilizar la siguiente fórmula:

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

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

Quedando la ecuación de la siguiente forma:
LS = $(283)^{0.5}$ (0.0138 + 0.00965 (10.95) + 0.00138 (10.95^2))
LS = 16.823 (0.0138 + 0.106 + 0.00138 (119.992)
LS = 16.823 * (0.0138 + 0.106 + 0.166)
LS = 16.823 * 0.285
LS = 4.796

El factor de cobertura vegetal "C" es considerado un factor atenuante y toma valores de 0 a 1, correspondiendo el valor de unidad al suelo que está desnudo, sin cobertura vegetal. El valor de C de la ecuación es multiplicativo y a media que aumenta la cobertura vegetal en densidad y frecuencia, el valor de "C" tiende a disminuir.

Cuando el terreno no se encuentra destinado a cultivo las particularidades a tener en cuenta a la hora de determinar la protección ofrecida por la vegetación son muchas y variadas:
- ✓ *Existencia de restos vegetales (% de suelo cubierto y % de materia orgánica).*
- ✓ *Cobertura por sotobosque (% de suelo protegido).*
- ✓ *Desarrollo radicular del sotobosque (denso y superficial, o escaso y vertical).*
- ✓ *Cobertura de las copas (% de suelo cubierto).*
- ✓ *Altura de las copas.*
- ✓ *Duración del periodo sin hojas.*
- ✓ *Pastoreo (intensivo o extensivo).*
- ✓ *Efecto residual de prácticas anteriores (meses desde el último cultivo, preparación del terreno, etc.).*
- ✓ *Acumulación de sedimentos (microtopografía en escalones).*
- ✓ *Otras.*

CONSULTA PUBLICA

En la siguiente tabla se muestran los valores de C, de Wischmeier y Smith para suelos con vegetación (matorrales y vegetación permanente):

Figura VII.7. *Valores de C para estimar la pérdida de suelo en la EUPS.*

Cobertura aérea			Cobertura superficial % suelo cubierto (% SC)					
Tipo y altura	% SC	Tipo	0	20	40	60	80	>95
Ninguna	0	G	0,45	0,20	0,1	0,042	0,012	0,003
	0	W	0,45	0,24	0,15	0,091	0,043	0,011
H=0,5 m Herbáceas y matorral	25	G	0,36	0,17	0,09	0,038	0,013	0,003
		W	0,36	0,20	0,13	0,083	0,041	0,011
	50	G	0,26	0,13	0,07	0,035	0,012	0,003
		W	0,26	0,16	0,11	0,076	0,039	0,011
	75	G	0,17	0,1	0,06	0,032	0,011	0,003
		W	0,17	0,12	0,09	0,068	0,038	0,011
H=2 m Arbustos y matorral	25	G	0,40	0,18	0,09	0,04	0,013	0,003
		W	0,4	0,22	0,14	0,087	0,04	0,011
	50	G	0,34	0,16	0,08	0,038	0,012	0,003
		W	0,34	0,19	0,13	0,082	0,041	0,011
	75	G	0,28	0,14	0,08	0,036	0,012	0,003
		W	0,28	0,17	0,12	0,078	0,040	0,011
H=4 m Arbolado sin sotobosque	25	G	0,42	0,19	0,1	0,041	0,013	0,003
		W	0,42	0,2	0,14	0,089	0,042	0,011
	50	G	0,39	0,18	0,09	0,04	0,013	0,003
		W	0,4	0,2	0,14	0,087	0,042	0,011
	75	G	0,38	0,17	0,09	0,039	0,013	0,003
		W	0,36	0,20	0,13	0,084	0,042	0,011

Tipo y altura = La altura de copas se mide como altura media de caída de las gotas de agua de lluvia desde la parte aérea de la vegetación.
%SC = Porción de superficie que quedaría oculta por las copas en una proyección vertical de estas.
G = Cubierta superficial compuesta por paja o material en descomposición o humus de al menos 5 cm de espesor.
W = Cubierta superficial compuesta por herbáceas con poca cobertura radial o residuos no descompuestos.

Tomando en cuenta las características de vegetación en el predio, se realizó una ponderación conforme a las características de la cubierta vegetal, tomándose a consideración lo siguiente: herbáceas y matorral con altura de 0.5 m de caída de gotas, una superficie de cobertura área de 50%, tipo de cubierta W, así como un porcentaje de suelo cubierto 40%, lo que nos da un valor de: 0.11.

En este caso, al contar con vegetación y no llevarse a cabo prácticas mecánicas, el factor P (prácticas mecánicas) no será considerado en el cálculo final.

En base a lo anterior se sustituyen los valores, por lo que el cálculo total para la estimación de la erosión actual quedaría como sigue.

A = R * K *LS * C
A = 2193.72 * 0.040 * 4.7960 * 0.11
A =46.2931

CONSULTA PÚBLICA

El resultado indica que se tendría una pérdida de suelo a razón de **46.2931 ton/ha/año** por hectárea por año, lo que significa que para la superficie de 4.1434 hectáreas de cambio de uso de suelo serían 191.8129 toneladas por año.

Lo anterior, equivaldría a perder una lámina de suelo de 4.6293 mm/ha/año (considerando que 1mm de suelo es igual a 10 t/ha de suelo).

En cuanto a Infiltración se tiene que para conocer el valor del área en las condiciones actuales se utiliza la siguiente fórmula:

Infiltración = Precipitación – Escurrimiento – ETP (Evapotranspiración)

En el caso de la Evapotranspiración potencial anual, la cual se calcula por medio de la fórmula de Thornthwaite.

$$ETP = 16\,(10\,(T/I)^{a}$$

Donde:
$a = 0.000000675\,(i)^3 - 0.0000771\,(i)^2 + 0.017921\,(i) + 0.49239$
T= temperatura media en ^{o}C = 22 ^{o}C
I = índice de calor anual.

Para el índice de calor anual, se toman en cuenta los valores de temperatura mensuales de los Reportes Meteorológicos y de calidad del aire de la Zona Metropolitana de Monterrey (mensuales), los cuales se presentan en la siguiente tabla:

Tabla VII.3. *Datos de temperatura e Índice de calor.*

Mes	Temperatura media °C	Fórmula $(T/5)^{1.514}$	Índice de calor mensual (i)
enero	14	$(14/5)^{1.514}$	1.9
febrero	14	$(14/5)^{1.514}$	2.2
marzo	21	$(21/5)^{1.514}$	2.8
abril	26	$(26/5)^{1.514}$	2.8
mayo	29	$(29/5)^{1.514}$	3.1
junio	29	$(29/5)^{1.514}$	3.3
julio	30	$(30/5)^{1.514}$	3.1
agosto	29	$(29/5)^{1.514}$	2.8
septiembre	26	$(26/5)^{1.514}$	2.2
octubre	22	$(22/5)^{1.514}$	1.9
noviembre	17	$(17/5)^{1.514}$	1.9
diciembre	16	$(16/5)^{1.514}$	1.7
		Total	**122.20**

Con lo anterior, se tiene que el Índice de calor anual mensual es de 122.20.

CONSULTA PUBLICA

Para la obtención de *a* se usó la siguiente formula, tomando la sumatoria de los índices de calor mensuales.

$a = 0.000000675\ (I)^3 - 0.0000771\ (I)^2 + 0.017921\ (I) + 0.49239$

Donde:

$a = 0.000000675\ (I)^3 - 0.0000771\ (I)^2 + 0.017921\ (I) + 0.49239$

T= temperatura media mensual ºC

i = *índice de calor anual* $(T/5)^{1.514}$

I= sumatoria de i

$a = 0.000000675\ (122.20)^3 - 0.0000771\ (122.20)^2 + 0.017921\ (122.20) + 0.49239$

$a = 1.2316 - 1.1512 + 2.1899 + 0.49239$

a =2.7626

Una vez obtenido el Índice de Calor y α, se realiza el cálculo para Evapotranspiración potencial.

$ETP = 16\ (10\ (T/I)^a$

$ETP = 16\ (10(22/122.20)^{2.7626}$

$ETP = 16\ (10(0.18004)^{2.7626}$

$ETP = 16\ (1.8004)^{2.7626}$

$ETP = 16\ (5.0755)$

ETP= 81.2084 mm

Resultando una evapotranspiración potencial en el sitio de **81.2084 mm**.

Para obtener dicho dato para el sitio del proyecto en las condiciones actuales, se deberá tener el valor del coeficiente de escurrimiento, el cual se obtiene de la tabla de coeficientes de escurrimiento según Benítez (1980), en este caso se considera por el tipo de vegetación presente, bosque o vegetación densa (aunque se presenta de manera más abierta), suelo impermeable y pendiente de valores de 5 a 20%.

Figura VI.3. Coeficientes de escurrimiento según Benítez (1980)

Cobertura de suelo	Tipo de suelo	Pendiente (%)				
		>50	20-50	5-20	1-5	0-1
Sin vegetación	Impermeable	0.8	0.75	0.7	0.65	0.6
	Semipermeable	0.7	0.65	0.6	0.55	0.5
	Permeable	0.5	0.45	0.4	0.35	0.3
Cultivos	Impermeable	0.7	0.65	0.6	0.55	0.5
	Semipermeable	0.6	0.55	0.5	0.45	0.4
	Permeable	0.4	0.35	0.3	0.25	0.2
Pastos, vegetación ligera	Impermeable	0.65	0.6	0.55	0.5	0.45
	Semipermeable	0.55	0.5	0.45	0.4	0.35
	Permeable	0.35	0.3	0.25	0.2	0.15
Hierba	Impermeable	0.6	0.55	0.5	0.45	0.4
	Semipermeable	0.5	0.45	0.4	0.35	0.3
	Permeable	0.3	0.25	0.2	0.15	0.1
Bosque, vegetación densa	Impermeable	0.55	0.5	0.45	0.4	0.35
	Semipermeable	0.45	0.4	0.35	0.3	0.25
	Permeable	0.25	0.2	0.15	0.1	0.05

CONSULTA PUBLICA

La condición de suelo impermeable considerado para la tabla (Benítez, 1980), corresponde a que el suelo primario presente en el sitio del proyecto es *Rendzina,* este tipo de suelo se considera como Impermeable, tomando como base la Clasificación de las unidades de suelo en los grupos de suelo (CNA, 1987), en donde se categoriza como de tipo C, como se muestra en la siguiente tabla.

Figura VII.8. *Cuadro 11 Instructivo de Hidrología para determinar la Avenida máxima ordinaria Asociada a la Delimitación de la zona federal (CNA,1987)*

Clave	Unidad	Tipo
Re	Regosoles eútricos	B
Rc	Regosoles calcáreos	B
Rd	Regosoles dístricos	B
Rx	Regosoles gélicos	D
E	Rendzinas	C
Xh	Xerosoles háplicos	B-C
Xk	Xerosoles cálcicos	B-C
Xo	Xerosoles gípsicos	B-C
Xl	Xerosoles lúvicos	D

Las características del suelo se toman de la TABLA 1 VALORES DE K, EN FUNCION DEL TIPO Y USO DE SUELO de la NOM-011-CNA-2000, que se muestra a continuación:

Tipo de suelo	Características
A	Suelos permeables, tales cómo arenas profundas y loess poco compactos
B	Suelos medianamente impermeables, tales como arenas medianas de profundidad: loes algo más compactos que los correspondientes a los suelos A, terrenos migajosos.
C	Suelos casi impermeables, tales como arenas o loess muy delgados sobre una capa impermeables, o bien arcillas.

Nota: Se tiene que los suelos D de la clasificación de la FAO son equivalentes a suelos C de la Norma.

CONSULTA PUBLICA

Tomando en cuenta una precipitación promedio anual que es de 500 mm se obtiene lo siguiente: 500 x 0.45 = 225.

Por lo anterior, se tiene que en el sitio del proyecto se tiene un escurrimiento de 225 mm, esto considerando los 500 mm de precipitación media anual reportados

Sustituyendo los valores en la fórmula para la infiltración antes mencionada se tiene:
Infiltración = 500 – 225 – 81.2084
Infiltración = 193.7919 mm.

Para el área del proyecto se tiene una infiltración de 193.7916 mm o bien 0.1938 m^3, esto considerandos que 1 mm, es igual a 1 litro/m^2, y 1 l = 0.001 m^3

Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin la aplicación de medidas de mitigación.

En caso de que el promovente llevará a cabo el proyecto sin aplicar las medidas de mitigación y de prevención señaladas en este estudio, así como aquellas que en su momento llegaran a dictar las autoridades competentes ocasionaría los siguientes impactos negativos:

Para el desarrollo del proyecto será necesaria realizar la remoción de la vegetación, por lo que el desmonte del área total en una sola fase y en su totalidad (en lugar de llevarse a cabo de forma gradual, conforme al avance de las obras de urbanización), favorecería la pérdida de suelo por erosión hídrica principalmente, esto en caso de lluvias torrenciales, ya que el suelo es más susceptible a la erosión, o eólica, al dejar el suelo desprovisto de cobertura vegetal por un período de tiempo prolongado.

Para tener un cálculo aproximado de erosión que tendría en dichas condiciones se utiliza la misma Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (EUPS) modificada, lo que nos daría la erosión potencial, la cual equivale a tener un suelo totalmente desnudo, es decir sin cobertura y sin prácticas de conservación de suelo y agua, se tiene la siguiente fórmula:

$$E_p = R\ K\ LS$$

Sustituyéndose los valores previamente obtenidos, el resultado sería lo siguiente:

$E_p = (2193.72)\ (0.020)\ (4.7960)$

$E_p = 420.8468$

Por lo que para el área del predio se tiene un valor para la erosión potencial de **420.8468 ton/ha/año,** lo que implicaría perder una lámina de suelo de 42.08 mm/ha/año (considerando que 1 mm de suelo es igual a 10 t/ha de suelo). El cálculo anterior corresponde al desmonte total de una hectárea y su permanencia de dicha forma por un año.

Si se realiza el cálculo con respecto a la superficie total de cambio de uso de suelo en el predio, la cual es de 4.1434 ha, se tendría que la erosión potencial (suelo totalmente desnudo) sería de sería de *1743.7533 ton/año*, si este se mantuviera de esa forma por tiempo prolongado (un año al menos) la totalidad de la superficie, o bien **42.0847 ton/ha**.

Por otra parte, el desmonte total del terreno desde diversos puntos de partida limitaría considerablemente el desplazamiento de la fauna silvestre que aún pudiera encontrarse en el mismo hacia otros sitios, existiendo un alto riesgo de eliminación.

El retiro de la vegetación en su totalidad, incluyendo lo presente en las áreas verdes ocasionará la disminución en la absorción de agua pluvial, de igual forma si en dichas secciones verdes no se lleva a cabo la reforestación y toda el área fuera cubierta con pavimento o concreto.

CONSULTA PÚBLICA

Con respecto a la Infiltración considerando el establecimiento del proyecto sin medidas se tendría un coeficiente para zonas industriales de (uso de suelo que contempla el proyecto) según la tabla de coeficientes de escorrentía de Aparicio (1999) sería de 0.70, por lo que en el proyecto se tendría un escurrimiento de 68.7916 mm.

Figura VII.9. Coeficientes de escurrimiento (Aparicio, 2004)

TIPO DE ÁREA DRENADA	COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO MÁXIMO	MÍNIMO
ZONAS COMERCIALES		
Zona comercial	0.70	0.95
Vecindarios	0.50	0.70
ZONAS RESIDENCIALES		
Unifamiliares	0.30	
Multifamiliares, espaciados	0.40	0.60
Multifamiliares, compactados	0.60	0.75
Semiurbanas		0.40
Casas habitación		0.70
ZONAS INDUSTRIALES		
Espaciado		0.70
Compacto		0.90
CEMENTERIOS, PARQUES	0.10	0.25
CAMPOS DE JUEGO	0.20	0.35
PATIOS DE FERROCARRIL	0.20	0.40
ZONAS SUBURBANAS	0.10	0.30
CALLES		
Asfaltadas	0.70	0.95
De concreto hidráulico	0.70	0.95
Adoquinadas	0.70	0.85
ESTACIONAMIENTOS	0.75	0.85
TECHADOS	0.75	0.95
PRADERAS		

CONSULTA PUBLICA

Sustituyendo los valores en la fórmula para la infiltración antes mencionada se tiene:

Infiltración = 300 – 150 – 81.2084

Infiltración = 68.7916 mm.

Para el área del proyecto se tendría una infiltración de 68.7916 mm o bien 0.0687 m^3, esto considerando que 1 mm, es igual a 1 litro/m^2, y 1 l = 0.001 m^3

Por lo anterior, se tiene que con el desarrollo del proyecto se perdería una infiltración 125 mm o 0.125 m3 con respecto a lo que se tiene en condiciones actuales.

Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

Como se ha mencionado el desarrollo del proyecto traerá como consecuencia cambios en los factores ambientales, principalmente en la vegetación, ya que el retiro de esta es necesario para la ejecución del proyecto, sin embargo, se puede aplicar medidas para minimizar los efectos negativos sobre el medio ambiente.

El retiro de la vegetación se realizará hacia un mismo frente y conforme al avance en el desarrollo de las obras proyectadas, esto permitirá el desplazamiento de la fauna silvestre que pudiera aun encontrarse en el predio hacia sitios menos perturbados. Los árboles y arbustos que se encuentren en las futuras áreas verdes se podrán conservar para la habilitación de estas, además se emplearán especies nativas para la reforestación las áreas que así lo requieran, por lo que el mantenimiento será mínimo, evitando la introducción de especies exóticas.

En cuanto a erosión, como se mencionó anteriormente, el área del proyecto no será desmontada al mismo tiempo, ya que se contempla realizar el retiro de la vegetación paulatinamente, para posteriormente proceder al desarrollo del proyecto, ya sea pavimentación o construcción según el caso, por lo que el área no permanecerá sin vegetación por tiempo prolongado, evitando así la erosión del suelo.

Al ser un proyecto de tipo industrial el suelo será sellado y no se presentará dicho fenómeno; solo las áreas verdes serían susceptibles, pero estas conservarán parte de su vegetación o bien serán reforestadas en donde sea requerido.

Durante el tiempo que duren los movimientos de tierra es cuando las áreas serán susceptibles a que se presente erosión o pérdida de suelo, esto principalmente en caso de clima extremo, como lluvias torrenciales o vientos fuertes, y esto permanezca en esas condiciones por tiempo prolongado.

Para lo anterior, se tendrán medidas para minimizar o evitar la pérdida de suelo, tales como humedecimiento de las áreas a trabajar con agua no potable, la colocación de residuos picados de material vegetal en donde sea factible su uso, realizar las actividades en épocas sin lluvias torrenciales, y realizar las actividades en tiempo y gradualmente.

Se podrán implementar previos análisis, obras y prácticas para la conservación de suelo y agua como lo son bordos - zanjas, o barreras vivas y reforestación con especies nativas en las secciones de áreas verdes principalmente; estos con intención de atenuar las condiciones que propician erosión hídrica, mientras que la reforestación minimiza la velocidad del viento que causa la erosión eólica.

A continuación, se presentan una breve descripción de dichas obras:

<u>Reforestación con especies nativas:</u> Regeneración de áreas altamente o totalmente deforestadas, con la plantación de especies nativas. Su finalidad, garantizar el éxito de una reforestación y disminuir los riesgos de erosión del suelo ya que las plantas nativas tienen mayor adaptabilidad y rápida colonización que una especie introducida. Además, este tipo de reforestación contribuye a la conservación de la diversidad genética de la región, y preservar la identidad del sitio.

CONSULTA PÚBLICA

Zanja – bordo: Consiste en un conjunto de zanjas perpendiculares a la pendiente, diseñada y construida para interceptar la escorrentía procedente de las partes altas de las laderas. La finalidad es interceptar los escurrimientos superficiales, favorecer la infiltración del agua al subsuelo, atenuar las condiciones que propician erosión hídrica, conducir los escurrimientos a velocidades no erosivas a cauces de arroyos naturales o a cárcavas estabilizadas y captar agua para la implantación exitosa de árboles frutales o forestales.

7.2. Programa de vigilancia ambiental.

Durante el tiempo que duren las actividades de Preparación del sitio para el desarrollo del proyecto, se contará con personal para llevar a cabo la supervisión de las actividades y que sean cumplidas todas las medidas preventivas y de mitigación necesarias para generar un menor impacto a la zona. Además, se contará con una persona encargada de supervisar el seguimiento de cada una de las medidas propuestas, así como las que, en su caso, indiquen las autoridades correspondientes.

Así mismo, esta persona será la encargada de realizar la evaluación de los resultados obtenidos al aplicar las medidas preventivas y de mitigación, en caso de que estas no resulten eficientes, aplicará las medidas correctivas necesarias.

Objetivos.

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene como objetivo garantizar el seguimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales generados a cada componente ambiental por las actividades relacionadas con el proyecto, evaluando la efectividad de su aplicación en base a los resultados obtenidos para, en caso de no obtener los resultados esperados, aplicar las medidas correctivas y/o aplicar otras medidas que permitan reducir al mínimo los impactos generados.

Levantamiento de la información.

1. Componente Ambiental Agua.

- ✓ *Se instalarán contenedores para el depósito de los residuos domésticos, los cuales serán colocados en sitios estratégicos para la correcta disposición de los mismos. Se recopilarán las copias de los recibos o facturas del servicio y se tomarán fotografías.*
- ✓ *Se deberá contar con los servicios de recolección de los residuos generados por la remoción de la vegetación, así como de los contenedores de basura, evitándose su acumulación en el sitio. Se recopilarán las copias de los recibos o facturas del servicio y se tomarán fotografías del momento en que los residuos sean retirados del predio.*
- ✓ *En caso de llevarse a cabo las obras de conservación de suelo y agua, asi como las obras indicadas en el estudio hidrológico, se tomarán fotografías del proceso de construcción de cada una de estas.*

2. Componente Ambiental Suelo:

- ✓ *Se realizará un registro de las actividades de cambio de uso de suelo, en el cual se incluya información sobre la localización de las superficies trabajadas, así como la fecha de inicio y término de los trabajos. Se tomarán fotografías de esta actividad.*

CONSULTA PUBLICA

- ✓ *Se llevará un registro (bitácora), de la disposición de residuos en sitios autorizados, verificando que no se deje en el predio o zonas aledañas, en especial en el área del arroyo. Se recopilará copia de los comprobantes de la disposición de residuos.*
- ✓ *Se realizará la recopilación de los comprobantes de la adquisición del agua de riego para las áreas de circulación vehicular, así como donde se realice el desmonte. Se tomarán fotografías del momento en que se realicen los riegos periódicos.*
- ✓ *Se recopilará copia de los comprobantes del servicio de sanitarios móviles para el sitio del proyecto.*
- ✓ *En caso de realizar algún mantenimiento fortuito a la maquinaria y equipo de construcción, se deberá cubrir el suelo con material impermeable con el fin de prevenir la contaminación del mismo. Los residuos peligrosos generados (como lubricantes gastados, estopas y cartones impregnados con aceites, entre otros), serán colocados en contenedores con tapa para su manejo (envío a disposición final o tratamiento) por parte de empresas especializadas y autorizadas. Se recopilará copia de los comprobantes de la disposición de residuos, en caso de generarse.*

3.- Componente ambiental Aire:

- ✓ *Se realizará la recopilación de los comprobantes de la adquisición del agua de riego para las áreas de circulación vehicular, así como donde se realice el desmonte. Se tomarán fotografías del momento en que se realicen los riegos periódicos.*
- ✓ *El encargado del Programa supervisará las condiciones del funcionamiento de la maquinaria y equipo utilizados, realizando un monitoreo del mantenimiento preventivo y/o correctivo que se les dé a estas mediante la elaboración de bitácora.*
- ✓ *Se llevará una revisión física de camiones al acceso y salida del área del proyecto, con el fin de verificar que cuenten con lona para garantizar el menor impacto a la calidad del aire y las molestias a los automovilistas. Se tomarán fotografías de los vehículos.*

4.- Componente ambiental Flora:

- ✓ *El encargado del Programa será el responsable o bien realizará la contratación de la persona designada para la habilitación de las áreas verdes del proyecto, el cual realizará la selección de ejemplares, plantación y mantenimiento hasta el establecimiento de los mismos. Se llevará una bitácora de esta actividad en la cual se reporten el número de ejemplares plantados, las especies y el porcentaje de éxito del establecimiento de las mismas, se tomarán fotografías de estas actividades.*
- ✓ *Se realizará un registro de las actividades cambio de uso de suelo, en el cual se incluya información sobre la localización de las superficies trabajadas, así como la fecha de inicio y término de los trabajos. Se tomarán fotografías de esta actividad.*
- ✓ *Se delimitarán las areas de cambio de uso de suelo con el fin de que no se afecte la superficie que esta fuera del CUS, asi como predios aledaños.*
- ✓ *El encargado del Programa será responsable de la contratación de un especialista que implemente el Programa de Conservación, Rescate y Reubicación de Flora en el sitio del proyecto, el cual generará reportes quincenales en los que se especifique, el porcentaje de éxito de la reubicación de individuos y la localización de los mismos, además del número de especies y ejemplares reubicados en las áreas verdes. Se tomarán fotografías de esta actividad.*

CONSULTA PUBLICA

- ✓ *Se llevará a cabo un registro (bitácora) de la disposición de los residuos en sitios autorizados verificando que no sean abandonados en predios o zonas aledañas. Se contará con copias de los comprobantes de la disposición de los residuos.*

5.- Componente ambiental Fauna silvestre:

- ✓ *En caso de ser necesario, el encargado del Programa será responsable de la contratación de un especialista que implemente el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna silvestre en el sitio del proyecto, el cual generará reportes quincenales en los que se especifique, en su caso, el número de ejemplares capturados, su condición y sitios de reubicación. Se tomarán fotografías de estas actividades.*
- ✓ *Se realizarán pláticas con el personal de la obra con el fin de establecer la prohibición de la captura, apropiación, extracción, maltrato, cacería y/o comercialización de cualquier ejemplar de fauna silvestre que pudiera encontrarse en el sitio del proyecto, se tomarán fotografías y lista de asistencia a dichas pláticas.*

6.- Componente ambiental Paisaje:

- ✓ *El encargado del Programa será el responsable o bien realizará la contratación de un especialista para la habilitación de las áreas verdes del proyecto, quien realizará la selección de ejemplares, plantación y mantenimiento hasta el establecimiento de los mismos. Se tomarán fotografías de estas actividades.*

En seguida se presenta el Programa de Vigilancia Ambiental que se deberá llevar durante el tiempo total que dure la etapa de Preparación del sitio. Cabe mencionar que algunas medidas deberán seguirse aplicando durante la etapa de Construcción del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VII.2. *Programa de Vigilancia Ambiental.*

Impacto al que va dirigida la acción	Medidas Preventivas, Mitigación, Restauración y Compensación.	TRIMESTRES 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Recursos necesarios: costos, equipo, obras, instrumentos, etc.	Forma en que se garantizará su cumplimiento
LÍNEA ESTRATÉGICA: AFECTACIÓN DE AGUA PLUVIAL																							
ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO																							
<u>Cambio en la dinámica hidráulica.</u> Debido a la remoción de la vegetación se modificará la escorrentía natural del sitio.	El cambio de uso de suelo se llevará a cabo cuando las probabilidades de lluvias torrenciales sean mínimas con el fin de evitar el arrastre de sedimento y prevenir que los restos vegetales (follaje, ramas, etc.) sean conducidos por acción del agua hacia sitios aledaños.		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■	Equipo de cómputo o cualquier dispositivo electrónico con acceso a internet para monitorear la página web del Servicio Meteorológico Nacional, así como personal que llevará a cabo el monitoreo y la programación de actividades de cambio de uso de suelo.	Se podrá demostrar con toma de fotografía de la remoción de vegetación y bitácoras de campo en donde se mencionen las condiciones meteorológicas. Se contará con bitácoras de recolección y transporte de residuos.
<u>Disminución de la capacidad de infiltración.</u> El desarrollo del proyecto y la pavimentación reducirán la capacidad de infiltración del agua pluvial al subsuelo.	Se destinarán 4,075.29 m² de áreas verdes para el proyecto, de esta manera se permitirá la absorción de agua pluvial al subsuelo. Se conservará en la medida de lo posible la vegetación presente en dichas áreas. Además, se cuenta con área de derecho de paso pluvial y área de amortiguamiento pluvial								■	■	■	■										Para las áreas verdes se contempla la plantación de aproximadamente 50 árboles nativos, estimando un costo total de $115,000.00. Se contará con personal capacitado que lleve a cabo la plantación de los árboles.	El encargado del programa llevará a cabo la reforestación de las áreas verdes. Por lo que, además, estará al pendiente de que durante las actividades de urbanización estas no se vean afectadas.
LÍNEA ESTRATÉGICA: PÉRDIDA DEL SUELO																							
ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO																							
<u>Erosión.</u> La remoción de la vegetación favorecerá la erosión eólica si se dejará desprovisto de vegetación por tiempo prolongado, o hídrica si durante esta actividad llegaran a presentarse lluvias torrenciales.	El cambio de uso de suelo se hará de manera gradual y conforme a los avances del proyecto, evitándose áreas desprovistas de vegetación por tiempo prolongado.		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■	Personal que supervise que se cumpla con la programación de las actividades de uso de suelo.	Se definirían las áreas a trabajarse y el encargado del programa verificará la manera en que se realice el desmonte.
	La remoción de la vegetación se efectuará cuando las probabilidades de lluvias torrenciales sean mínimas, para prevenir el arrastre de sedimento por aguas superficiales (erosión hídrica).		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■	Equipo de cómputo o cualquier dispositivo electrónico con acceso a internet para monitorear la página web del Servicio Meteorológico Nacional, así como personal que llevará a cabo el monitoreo y la programación de actividades de cambio de uso de suelo.	Se estará al pendiente de las condiciones climáticas para determinar el inicio del retiro de la vegetación, y si este ya ha sido iniciado el encargado del programa determinará y verificará la correcta disposición de los residuos producidos.
	El suelo será compactado posterior a la remoción de la vegetación, con el fin de evitar agrietamientos, movimientos y pérdida de suelo por efectos erosivos.		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■	Vibrocompactador con operador.	Posterior al retiro de vegetación. Se hará la compactación del suelo, el encargado verificará que se realice en las áreas indicadas.
	Los restos vegetales generados, podrán ser picados y esparcidos en las áreas verdes, así como en la retención de polvos en áreas carentes de vegetación, el material restante será recolectado y transportado a los sitios permitidos por la autoridad correspondiente.		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■	Uso de máquina trituradora y personal capacitado para su uso.	El encargado del programa indicará el sitio y verificará que los residuos producto de la remoción sean colocados correctamente, así mismo, que el servicio para la disposición final de estos sea por empresas autorizadas.
	Las áreas desmontadas y las de circulación vehicular deberán ser rociadas con agua no potable, para disminuir la dispersión de partículas y polvo.		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■	Vehículo tipo pipa, contenedores de agua y/o hidrolavadora para riego. Se utilizará agua no potable (preferentemente tratada) para las actividades de riego. El costo por m³ es de aproximadamente $15.00.	El encargado deberá verificar que se realice el humedecimiento de las áreas de manera periódica. Se podrá tomar fotografías al momento del rociado o humedecimiento de estas, así como el llenado de bitácoras de riego.
<u>Contaminación del suelo.</u> En caso de realizar algún mantenimiento, los residuos peligrosos generados podrían propiciar la contaminación del suelo.	Dentro del área del proyecto no se almacenarán combustibles, aceites, ni aditivos automotrices, para prevenir la contaminación del suelo y/o algún incidente.		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	El suministro de combustible a la maquinaria será proporcionado a través de vehículos equipados con despachador.	El encargado verificará la forma en que se lleva a cabo el suministro de combustible, evitando el almcanemiento.
	En caso de realizar algún mantenimiento a la maquinaria y equipo, se deberá cubrir el suelo con material impermeable con el fin de prevenir la contaminación de este.		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Material sintético impermeable.	Se contarán con bitácoras y comprobantes de los mantenimientos realizados

CONSULTA PUBLICA

LÍNEA ESTRATÉGICA: PÉRDIDA DEL SUELO																							
ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO																							
Impacto al que va dirigida la acción.	**Medidas Preventivas, Mitigación, Restauración y Compensación.**	TRIIMESTRES																				**Recursos necesarios: costos, equipo, obras, instrumentos, etc.**	**Forma en que se garantizará su cumplimiento**
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Contaminación del suelo. En caso de realizar algún mantenimiento, los residuos peligrosos generados podrían propiciar la contaminación del suelo.	En caso de generarse residuos peligrosos, serán colocados en contenedores con tapa para su manejo (envío a disposición final o tratamiento) por parte de empresas especializadas y autorizadas, y se deberá cumplir con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Almacén temporal de residuos peligrosos.	Se llevará una bitácora de residuos peligrosos y se contratará para su recolección a una empresa autorizada. Esta medida será evidenciada mediante la toma de fotografías y con los manifiestos de entrega recepción de los residuos peligrosos.
Contaminación del suelo. El no contar con sanitarios móviles, obligaría al personal a realizar sus necesidades fisiológicas a la intemperie, lo que provocaría la contaminación del suelo y posible transmisión de enfermedades.	Se contratará a una empresa autorizada para la recolección, transporte y descarga de aguas residuales que proporcione el servicio de renta y mantenimiento de sanitarios portátiles.																					Sanitarios portátiles con servicio de limpieza. El costo estimado de la renta y mantenimiento por cada sanitario portátil es de $2,500.00 mensual.	Se llevará a cabo una bitácora del servicio de limpieza de los sanitarios portátiles y se recolectarán los comprobantes del servicio.
Drenaje Superficial. La compactación, nivelación y pavimentación del sitio disminuirán la capacidad de absorción.	Para el proyecto se habilitarán las áreas verdes o de jardines que contemple el mismo, de esta manera se permitirá la absorción de agua pluvial al subsuelo, Por lo que se recomienda conservar en la medida de lo posible la vegetación presente en dichas áreas.																					Para las áreas verdes se contempla la plantación de aproximadamente 511 árboles nativos, estimando un costo total de $1'530,000.00. Se contará con personal capacitado que lleve a cabo la plantación de los árboles.	El encargado del programa llevará a cabo la reforestación de las áreas verdes en caso de ser necesario. Por lo que, además, estará al pendiente de que durante las actividades de preparación del sitio y urbanización del proyecto estas no se vean afectadas.
LÍNEA ESTRATÉGICA. EMISIONES A LA ATMÓSFERA.																							
ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO.																							
Calidad del aire. El desarrollo del proyecto afectará la calidad del aire, debido a la operación de la maquinaria, ya que se generarán emisiones de gases contaminantes, así como se favorecerá la dispersión de partículas y polvo.	Las actividades del proyecto serán programadas, para evitar dejar áreas sin vegetación por periodos prolongados, así como evitar la erosión eólica y la afectación en la calidad del aire.																					Personal que supervise que se cumpla con la programación de las actividades de uso de suelo.	Se definirían las áreas a trabajarse y el encargado del programa verificará la manera en que se realice el desmonte.
	Las superficies sin vegetación deberán ser rociadas con agua no potable, para minimizar la dispersión de polvo, partículas.																					Vehículo tipo pipa, contenedores de agua e hidrolavadora para riego. Se utilizará agua no potable (preferentemente tratada) para las actividades de riego. El costo por m^3 es de aproximadamente $15.00.	El encargado deberá verificar que se realice el humedecimiento de las áreas de manera periódica. Se podrá tomar fotografías al momento del rociado o humedecimiento de estas, así como el llenado de bitácoras de riego.
	Durante el traslado de los materiales (especialmente los pétreos), los vehículos deberán ser cubiertos, para evitar la dispersión de partículas y polvo, así como se garantice el menor impacto a la calidad del aire.																					Lonas para cubrir caja de vehículos. Personal de control de acceso.	El personal de control de acceso a la obra verificará que los camiones cuenten con la lona colocada correctamente. Esta medida deberá evidenciarse por medio de fotografías.
	Las áreas de circulación vehicular serán humedecidas de manera continua para prevenir la propagación de partículas y polvo.																					Vehículo tipo pipa, contenedores de agua e hidrolavadora para riego. Se utilizará agua no potable (preferentemente tratada) para las actividades de riego. El costo por m^3 es de aproximadamente $15.00.	El encargado deberá verificar que se realice el humedecimiento de las áreas de manera periódica. Se podrá tomar fotografías al momento del rociado o humedecimiento de estas, así como el llenado de bitácoras de riego.
	La maquinaria y transporte deberán encontrarse en óptimas condiciones, por medio de un mantenimiento preventivo y/o correctivo, con el fin de disminuir la generación de ruido y las emisiones a la atmósfera.																					La empresa propietaria de la maquinaria deberá llevar a cabo los mantenimientos correspondientes en sus instalaciones, evitando realizar mantenimientos dentro de la obra del proyecto.	Se solicitará a la empresa propietaria de la maquinaria los comprobantes y bitácora de mantenimiento de cada vehículo que se encuentre en la obra.

CONSULTA PUBLICA

LÍNEA ESTRATÉGICA. PÉRDIDA DE LA COBERTURA VEGETAL.					
ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO					
Impacto al que va dirigida la acción.	**Medidas Preventivas, Mitigación, Restauración y Compensación.**	TRIMESTRES 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20	**Recursos necesarios: costos, equipo, obras, instrumentos, etc.**	**Forma en que se garantizará su cumplimiento**
Pérdida de cobertura vegetal. La ejecución del proyecto provocará la pérdida de cobertura vegetal en el sitio del proyecto.	Durante los recorridos realizados en el sitio del proyecto no se observaron ejemplares de flora mencionados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, previo a la remoción de la vegetación se realizarán recorridos para descartar su presencia, en caso de encontrar alguna especie bajo algún estatus se implementará el Programa de Rescate y Reubicación. *	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19	• Guías de campo para identificación de flora. • Cámara fotográfica. • Equipo GPS portátil. • Herramienta para extracción de ejemplares de flora.	El encargado deberá realizar los recorridos para descartar la presencia de algunas especies, previo a las actividades, en caso de encontrar alguna implementará el respectivo programa de rescate y reubicación.
	Durante los recorridos se identificarán las áreas a conservar y se marcarán los ejemplares de flora con mejor características morfológicas y de salud que se localicen en las áreas verdes para su conservación en las mismas.	2 8 14 20	• Guías de campo para identificación de flora. • Cámara fotográfica. • Equipo GPS portátil. • Cinta para marcaje de individuos.	El encargado del programa determinará cuales ejemplares en las áreas verdes son viables a conservarse. Y en su caso trasplantarse.
	El cambio de uso de suelo se realizará con los permisos emitidos por la autoridad correspondiente.	1	Resolutivo de Autorización en Materia de Impacto Ambiental y Cambio de Uso de Suelo.	El encargado deberá contar con las autorizaciones correspondientes y acatar lo que en estas se establezcan.
	El CUS se llevará a cabo de manera gradual, y conforme a los avances del proyecto y forma mecánica, empleando maquinaria pesada, como el Bulldozer o su similar, por lo que no se usarán productos químicos, ni fuego.	2 4 6 8 10 12 14 16 18 20	Vehículo bulldozer y operador.	Se definirían las áreas a trabajarse y el encargado del programa verificará la manera en que se realice el desmonte.
	De ser posible los restos vegetales generados por la remoción en el predio serán picados y esparcidos en las áreas verdes, o en su caso el material vegetal será recolectado y trasladado a los sitios permitidos por las autoridades correspondientes.	2 4 6 8 10 12 14 16 18 20	Máquina trituradora y personal capacitado para su uso.	El encargado del programa indicará el sitio y verificará que los residuos producto de la remoción sean colocados correctamente, así mismo, que el servicio para la disposición final de estos sea por empresas autorizadas.
	Se habilitarán las áreas verdes del proyecto, de esta manera se permitirá la absorción de agua pluvial al subsuelo. Se recomienda conservar en la medida de lo posible la vegetación presente en dichas áreas.	8	Para las áreas verdes se contempla la plantación de aproximadamente 511 árboles nativos, estimando un costo total de $1'530,000.00. Se contará con personal capacitado que lleve a cabo la plantación de los árboles.	El encargado del programa llevará a cabo la reforestación de las áreas verdes. Por lo que, además, estará al pendiente de que durante las actividades de urbanización estas no se vean afectadas. Se contará con los comprobantes de compra de árboles nativos de la región.
LÍNEA ESTRATÉGICA. DESPLAZAMIENTO DE LA FAUNA.				
ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO.				
Desplazamiento de la fauna silvestre. El incremento de personas, la operación de la maquinaria, pero principalmente la remoción de la vegetación propiciará que la fauna silvestre que pudiera encontrarse en el sitio del proyecto sea desplazada a lugares menos perturbados.	En el sitio del proyecto no se observaron especies de fauna mencionados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, previo a la remoción de la vegetación se realizarán recorridos para descartar su presencia, en caso de ser localizado algún ejemplar bajo algún estatus, serán objeto del Programa de Rescate y Reubicación.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20	• Guías de campo para identificación de fauna. • Cámara fotográfica. • Equipo GPS portátil. • Herramientas para captura y reubicación de ejemplares. • Personal capacitado en el manejo de fauna.	Se contratará personal capacitado para el manejo de fauna silvestre. Se contará con bitácoras y fotografías del rescate y reubicación de fauna.
	En caso de encontrar algún ejemplar de fauna silvestre bajo algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, el promovente se coordinará con la SEMARNAT para establecer los sitios de reubicación.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20	• Comunicación con personal de SEMARNAT y PROFEPA.	Se establecerá comunicación con personal de SEMARNAT y PROFEPA para informar sobre los lugares de reubicación de ejemplares de fauna que pudieran existir en el predio y que se encuentran en alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

CONSULTA PUBLICA

LÍNEA ESTRATÉGICA. DESPLAZAMIENTO DE LA FAUNA.																							
ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO.																							
Impacto al que va dirigida la acción.	**Medidas Preventivas, Mitigación, Restauración y Compensación.**	BIMESTRES																				**Recursos necesarios: costos, equipo, obras, instrumentos, etc.**	**Forma en que se garantizará su cumplimiento**
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Desplazamiento de la fauna silvestre. El incremento de personas, la operación de la maquinaria, pero principalmente la remoción de la vegetación propiciará que la fauna silvestre que pudiera encontrarse en el sitio del proyecto sea desplazada a lugares menos perturbados.	Para la captura de los ejemplares en caso de requerirse, se utilizarán métodos que no presenten riesgos adicionales, como son el estrés, tensión o daños físicos y en las liberaciones se considerarán las características biológicas y etológicas de la especie, reubicándolas en áreas cercanas con características propias de su hábitat.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	• Guías de campo para identificación de fauna. • Cámara fotográfica. • Equipo GPS portátil. • Herramientas para captura y reubicación de ejemplares. Personal capacitado en el manejo de fauna.	Se contratará personal capacitado para el manejo de fauna silvestre. Se contará con bitácoras y fotografías del rescate y reubicación de fauna.
	El retiro de la vegetación se realizará de manera gradual, de forma mecánica y/o manual, avanzando hacia un mismo frente, no se utilizará fuego, ni productos químicos, para permitir el desplazamiento de la fauna del predio.																					Personal que supervise que se cumpla con la programación de las actividades de uso de suelo. Vehículo bulldozer y operador.	Se definirían las áreas a trabajarse y el encargado del programa verificará la manera en que se realice el desmonte.
	Se deberá de concientizar al personal que trabaje en la obra, con respecto a que cuando se localice algún ejemplar de fauna silvestre dentro del área del proyecto al estar realizando los trabajos, dar aviso al encargado y evaluar las mejores técnicas para ahuyentarla, o en su caso, captura y reubicación, evitando el maltrato de esta.																					• Personal capacitado en el manejo de fauna silvestre. • Talleres de capacitación. • Material gráfico (lonas, anuncios, folletos).	Se llevarán a cabo talleres y pláticas de capacitación los trabajadores de la obra con respecto a la fauna y flora en el sitio, donde se les mencione las actividades prohibidas con respecto a los mismos, así como la manera de actuar en caso de encontrarse algún ejemplar.

Tiempo que se efectuará la actividad ⇐ *Indica que la medida se realizó de manera previa a la ejecución del proyecto.*

* *Se realizará en caso de ser necesario.* ⇒ *Indica que la medida se lleva a cabo a partir de este período.*

CONSULTA PÚBLICA

7.3. Conclusiones.

La empresa promovente pretende llevar a cabo la urbanización y construcción de un parque industrial denominado ***"PARQUE CMR NORTE ESCOBEDO"***, el cual se ubica en Avenida Siderúrgica Lote 01 Manzana 014 del Fraccionamiento Parque Industrial Escobedo, Ampliación Segunda Etapa en el Municipio de General Escobedo, Nuevo León.

El predio para el proyecto consta de una superficie de 52,187.20 m^2, área de afectación vial 157.50 m^2 y un área fuera de aprobación (para futuro desarrollo) de 10,752.80 m^2, por lo que el área a urbanizar y construir será de 41,276.90 m^2. El área urbanizable ser distribuye en 9079.94 m2 de área vial interna, 4075.29 m2 para areas verdes, 26,762.54 m2 de superficie para bodegas, 794.29 m2 para derecho pluvial y 564.84 m2 de área de amortiguamiento pluvial. El numero de bodegas contempladas son 28 donde cada una de estas incluirá la nave, recepción, areas de carga y descargar, cajones de estacionamiento y área verde.

El proyecto se realizará en una sola etapa, con una duración de 5 años (60 meses). El desarrollo industrial contará con los servicios básicos de agua potable, drenaje sanitario, energía eléctrica, servicio telefónico, entre los principales.

Con base en el Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII del INEGI, el sitio del proyecto se encuentra en una zona categorizada como Asentamientos Humanos (AH).

En cuanto a las condiciones actuales, durante la visita que actualmente el predio ha sido impactado gradualmente por las actividades que se realizan en los alrededores del predio, así como por la existencia de caminos de terracería al interior, que usan externos para transitar por la zona, por lo que se puede observar también disposición de basura dispersa y escombros. En cuanto vegetación, por las condiciones indicadas previamente se tienen áreas con especies indicadoras de disturbios como pastos y otras malezas, y en otras secciones se registran vegetación secundaria de matorral con ejemplares arbustivos y arbóreos que se mezclan también con malezas.

Dado que para el desarrollo del proyecto se requiere realizar la remoción de la vegetación de forma permanente, se solicita el cambio de uso de suelo en terrenos forestales en un área de 41,434.40 m^2 que comprende la totalidad del área a desarrollar, y la cual presenta vegetación secundaria de matorral submontano mezclado con malezas, los restantes 10,752.80 m2 que quedan fuera del cambio de uso de suelo, corresponde al área fuera de aprobación, destinada de asi considerarse para desarrollo a futuro.

Para obtener los datos cuantitativos de la vegetación, se realizaron cuadrantes, en donde se tomaron un total de 7 puntos al azar dentro del área de cambio de uso de suelo, los

CONSULTA PUBLICA

muestreos se realizaron con un radio de 5 m (78.5 m^2) obteniéndose ente los dos tipos de vegetación un total de 16 familias, 28 especies y 473 individuos, esto considerándose todos los ejemplares (herbáceas y leñosas) identificados dentro de los cuadrantes.

En cuanto al volumen de materias primas forestales se estimó que durante el cambio de uso de suelo en el área del proyecto se generará alrededor de 2.2975 m^3, registrándose que la especie con mayor volumen será *Cordia boissieri.*

En cuanto a fauna silvestre, se logró identificar durante los recorridos y transectos realizados en el predio la presencia de 8 especies de aves, 1 de reptiles y 1 de mamíferos.

Durante la evaluación de los posibles impactos que se pudieran generar durante la etapa de Preparación del sitio para el desarrollo del proyecto, se identificaron 29 posibles interacciones ambientales, 11 positivas y 18 negativas.

El desarrollo del proyecto generará impactos negativos como la remoción de la vegetación, ya que se eliminará la cobertura vegetal existente; la fauna que aún pudiera encontrarse en el predio (principalmente aves) será desplazada a otros sitios; debido a los movimientos de tierra (excavaciones, nivelación y compactación) se provocaría la pérdida de suelo por dispersión de partículas, asi como la erosión en el sitio, de conservarse por tiempo prolongado el suelo en dichas condiciones; lo anterior, ocasionará también afectación a la calidad del aire; habrá modificación de la escorrentía pluvial y por otra parte la infiltración del agua al subsuelo será más lenta.

Las medidas preventivas y de mitigación propuestas en el presente estudio, podrán disminuir los efectos adversos sobre el medio ambiente, como son: realizar el retiro de la vegetación de manera gradual, conforme al avance de obras; esto permitirá el desplazamiento de la fauna que pudiera encontrarse en el sitio del proyecto; además minimizará la pérdida de suelo por erosión; el trabajar en fase húmeda utilizando agua tratada, disminuirá la dispersión de polvos en la zona. En cuanto a las áreas verdes se deberán conservar aquellos individuos en buenas condiciones estructurales y de salud, además de plantar ejemplares de flora nativa, para que su mantenimiento sea mínimo, evitándose la introducción de especies exóticas, esto permitiría el restablecimiento de fauna en el sitio.

Entre los impactos positivos que se generará con la ejecución del proyecto se encuentra la creación de fuentes de empleo, tanto temporales durante el desarrollo del proyecto, beneficiando a los habitantes del municipio de General Escobedo, Nuevo León.

Aplicando las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presenta Manifestación de Impacto Ambiental, así como lo establecido en el Estudio hidrológico, además de cumplir con las medidas establecidas por las autoridades competentes, se conseguirá un desarrollo de proyecto ordenado y viable con el ambiente.

CONSULTA PUBLICA

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

CONSULTA PÚBLICA

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

8.1 Formatos de presentación.

8.1.1 Planos definitivos.

Anexo VIII.1.1. Plano del proyecto.

8.1.2 Fotografías.

Anexo VIII.1.2. Fotografías del área del proyecto.

8.1.3 Videos.

No se incluyen.

8.1.4 Listas de flora y fauna.

En el numeral IV.2.2 se encuentran los listados de vegetación y fauna.

8.2 Otros anexos.

a) Documentos legales.

Anexo VIII.2.A.1. Documentación legal del predio.

- ✓ Escritura Pública No. 6,347.

Anexo VIII.2.A.2. Documentación legal del promovente.

- ✓ Escritura Pública No. 12,546.
- ✓ Constancia de Situación Fiscal.
- ✓ Escritura Pública No. 8,133.
- ✓ Identificación del Representante Legal.

Anexo VIII.2.A.3. Documentación legal del responsable de la elaboración del estudio.

b) Diagramas y otros gráficos.

Anexo VIII.2.C.1. Planos para sobreposición.

- ✓ Geología
- ✓ Topografía
- ✓ Edafología.
- ✓ Hidrología
- ✓ Uso de suelo y vegetación actual.

c) Imágenes de satélite.

No se incluyen.

CONSULTA PUBLICA

d) Resultados de análisis de laboratorio.
No se incluyen.

e) Resultados de análisis y/o trabajos de campo.
Anexo VIII.2.E.1. Valores de Volúmenes por especie y cuadrante.

Los resultados de los análisis de vegetación realizados se encuentran dentro del numeral II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete.

f) Estudios técnicos.
Anexo VIII.2.F.1. Estudio Geológico.
Anexo VIII.2.F.2. Estudio de Mecánica de Suelos.
Anexo VIII.2.F.3. Estudio Hidrológico.

g) Modelos matemáticos.
La explicación del modelo matemático usado para la identificación y evaluación de impacto ambiental se encuentra en el numeral V.1.3.2.

h) Análisis estadísticos.
No se incluyen.

i) Otros.
Anexo VIII.2.I.1. Programas de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna.
Anexo VIII.2.J.2. Factibilidades del predio

CONSULTA PUBLICA

VIII.3 Glosario de términos.

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área de maniobras: Área que se utiliza para el prearmado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

Área rural: Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

Área urbana: Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

CONSULTA PUBLICA

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:
a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

CONSULTA PUBLICA

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que debera ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.

CONSULTA PUBLICA

BIBLIOGRAFÍA.

- Acuerdo por el que se integra y organiza la Zonificación Forestal. Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de noviembre de 2011.
- Ajilvsgi, G. 2003. Wildflowers of Texas. Shearer Publishing. Texas.
- Alanís F., G.; D. González A. 2003. Flora Nativa Ornamental para el Área Metropolitana de Monterrey, Nuevo León, México. Universidad Autónoma de Nuevo León, R. Ayuntamiento de Monterrey 2000-2003.
- Alanís F., G; G. Cano; M. Rovalo. 1996. Vegetación y Flora de Nuevo León. Una Guía Botánica - Ecológica. Consejo Consultivo Estatal para la Preservación de la Flora y Fauna Silvestre de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León, México.
- Cartas Topográfica, Geológica, Edafológica y Uso del Suelo Hidalgo G14C15. Escala 1:50,000. INEGI.
- Cartas de Efectos Climáticos Regionales Noviembre – Abril y Mayo – Octubre Monterrey G14-7. Escala 1:250,000. INEGI.
- Cartas Hidrológicas de Aguas Superficiales y Aguas Subterráneas Monterrey G14-7. Escala 1:250,000. INEGI.
- Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII, G14-7, Escala 1: 250,000, INEGI.
- Comisión para la Cooperación Ambiental. 2004. Pago por servicios ambientales: Estudio y evaluación de esquemas vigentes. Informe. Unisféra Internacional Centre.
- Digs, J.M.m Lipscomb, B., O'Kennin, R.I. 1999. Flora of North Central.
- Everitt, J. H; Drawe, D. L. & Lonard, R.I. 1999. Field Guide to the Broad – Leaved Herbaceous Plants of South Texas. Texas Tech University Press.
- Everitt, J. H; Drawe, D. L. & Lonard, R.I. 2002. Trees, Shrubs & Cacti of South Texas. Texas Tech University Press.
- Guía para la elaboración de estudios técnicos justificativos. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales. SEMARNAT. Marzo 2017.
- Guía para la Interpretación Cartográfica Impresa y Digital de Uso de Suelo y Vegetación, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).
- Jiménez C. A., M. A. Zúñiga, J. A. Niño. 1999. Mamíferos de Nuevo León, México. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Kaufman K. 2005. Guía de campo de las aves de Norteamérica. Houghton – Mifflin. New York.
- Leopold, L. B., et al. 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survery Circular 645. Washington 13 p.
- Ley Ambiental del Estado de Nuevo León. (Publicado en el Periódico Oficial del Estado, 15 de julio de 2005. U.R. publicada el 27 de diciembre de 2021).
- Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León. (Publicado en el Periódico Oficial del Estado, 27 de noviembre de 2017).
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 28 de enero de 1988. U.R. publicada el 28 de enero de 2018).
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. (Diario Oficial de la Federación, 5 de junio de 2018. U.R. publicada el 13 de abril de 2020).

CONSULTA PUBLICA

- Ley General de Vida Silvestre. (Diario Oficial de la Federación, 3 de julio de 2000. U.R. publicada el 19 de enero de 2018).
- Magurran, A. E. 1989. Diversidad Ecológica y su Medición. Ediciones Vedra. Barcelona España. 200p.
- Loredo O., C; Beltran L., F. 2007. Predicción de Riesgo a la Erosión Hídrica a Nivel Microcuenca. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, agrícolas y Pecuarias. SAGARPA.
- Magurran, A. E. 1989. Diversidad Ecológica y su Medición. Ediciones Vedra. Barcelona España. 200 p.
- Mostacedo, B. y Fredericksen, T. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible BOLFOR. Editora el País. Bolivia.
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de diciembre de 2010.
- Ordenamiento Ecológico del Área Metropolitana de Monterrey, Nuevo León: Niveles Región de Influencia y Urbano. 1985. SEDUE Delegación Nuevo León - Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río San Juan. SEDUE-IPN.
- Pagiola, S.; Bishops J.; Landell-Mills, N. 2000. La venta de Servicios ambientales Forestales. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. Segunda Edición, México, D.F.
- Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027. (Publicado en el Periódico Oficial del Estado, el 4 de abril de 2022).
- Plan Nacional de Desarrollo 2025 – 2030. Diario Oficial de la Federación, el 15 de abril 2025.
- Plan Municipal de Desarrollo General Escobedo, Nuevo León 2021 – 2024.
- Recuperación de áreas degradas por disturbio y/o perturbaciones antropogénicas. Termino de Referencia. Programa de Desarrollo Sustentable para las Comunidades Rurales e Indígenas del Noroeste Semiárido. 2011.
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, 9 de diciembre de 2020.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. (Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000. U.R. publicada el 31 de octubre de 2014.)
- Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de Nuevo León (Publicado en el Periódico Oficial del Estado, el 29 de febrero de 2008. U.R. publicada el 5 de julio de 2021).
- Reglamento de Ecología y Protección ambiental del municipio de General Escobedo, N.L. (Publicado en el Periódico Oficial, el 4 de junio de 2010. U.R. 7 de septiembre de 2020).
- Reglamento de Zonificación y Usos de suelo del municipio de General Escobedo, Nuevo León. (Publicado en el Periódico Oficial el 19 de enero de 2022 U.R. 8 de marzo de 2024).
- Síntesis Geográfica de Nuevo León y Anexo Cartográfico. Diciembre de 1981. INEGI.
- Stallings, J. H. 1981. El suelo, su uso y mejoramiento; Compañía Editorial Continental, S.A. Novena Impresión, México, D. F.
- Técnicas de Muestreo para Manejadores de Recursos Naturales. Segunda Edición. Universidad Nacional Autónoma de México, 2011. México, D.F.

CONSULTA PUBLICA

Otros recursos utilizados.

Sitios web:
SIGEIA (Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental).
https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/publico

Mapa digital INEGI
https://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjI1LjY2MDEzLGxvbjotMTAwLjQ0MTI1LHo6MTAsbDpjNDEwfHQxMTFzZXJ2aWNpb3M=

CONABIO (Zonas Prioritarias).
http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/regionalizacion.html

CONABIO (Portal de Información geográfica)
http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/biodiv/bimonthume/bimhdictep/agu_tcat_gw

ESDIG – Mapas en línea – Secretaría de Medio Ambiente.
https://gisviewer.semarnat.gob.mx/geointegrador2Beta/index.html

iNaturalistaMX
https://mexico.inaturalist.org/

Malezas de México
http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía)
https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/#collapse-Resumen

CONSULTA PUBLICA

CONFORME A LO ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 35 BIS 1 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE, Y 36 DE SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, LOS ABAJO FIRMANTES DECLARAN, BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, QUE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LA REALIZACIÓN DE LA PRESENTE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR CAMBIO DE USO DE SUELO O PROYECTOS AGROPECUARIOS PARA EL PROYECTO DENOMINADO ***"PARQUE CMR NORTE ESCOBEDO"***, A UBICARSE EN EL MUNICIPIO DE GENERAL ESCOBEDO, NUEVO LEÓN, SE OBTUVIERON A TRAVES DE LA APLICACIÓN DE LAS MEJORES TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS COMÚNMENTE UTILIZADAS POR LA COMUNIDAD CIENTÍFICA DEL PAÍS Y DEL USO DE LA MAYOR INFORMACIÓN DISPONIBLE, Y QUE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN SUGERIDAS EN LA PRESENTE SON LAS MÁS EFECTIVAS PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LA ACTIVIDAD A DESARROLLAR, Y QUE SABEN QUE SI SE COMPRUEBA QUE EN LA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO EN CUESTIÓN LA INFORMACIÓN ES FALSA, EL RESPONSABLE SERÁ SANCIONADO DE CONFORMIDAD CON EL CAPÍTULO IV DEL TÍTULO SEXTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE, SIN PERJUICIO DE LAS SANCIONES QUE RESULTEN DE LA APLICACIÓN DE OTRAS DISPOSICIONES JURÍDICAS RELACIONADAS.

[redacted]

LIC. RINA ARELY RAMOS VAZQUEZ
Apoderada legal de:
PROLIXE, S.A. DE C.V.

[redacted]

DRA. LETICIA VILLARREAL RIVERA
CONSULTOR AMBIENTAL

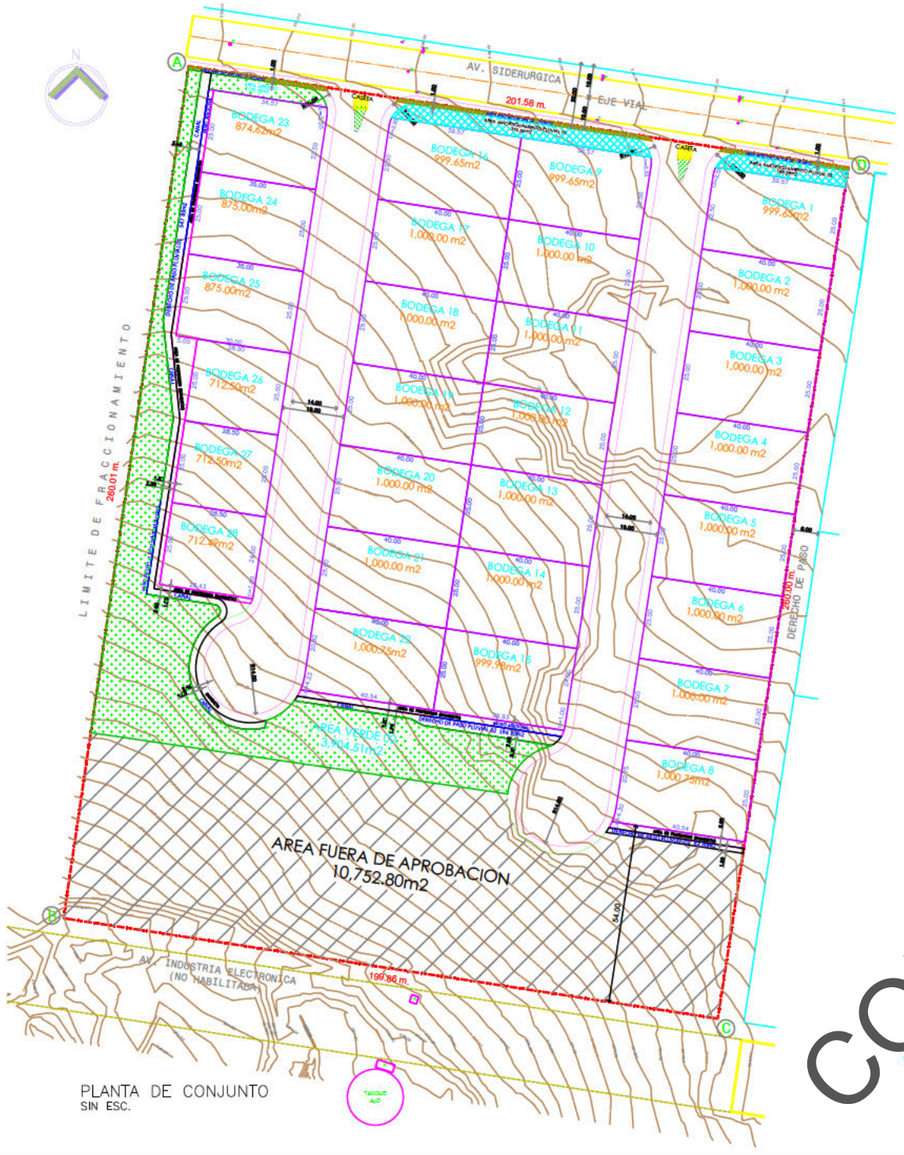
CONSULTA PÚBLICA

ANEXOS.

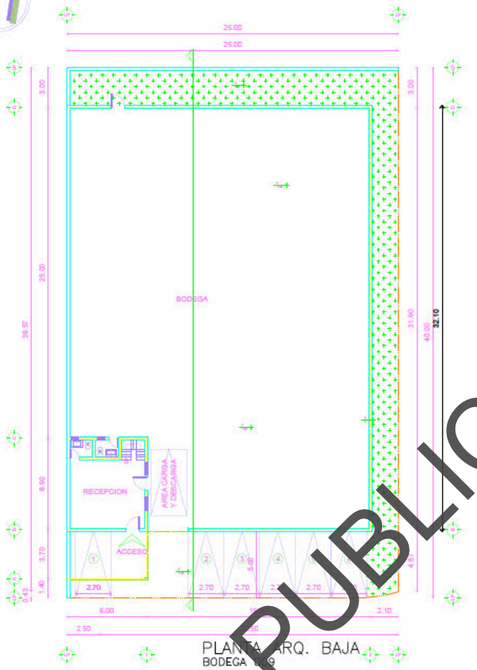
CONSULTA PUBLICA

ANEXO VIII.1.1. PLANO DEL PROYECTO.

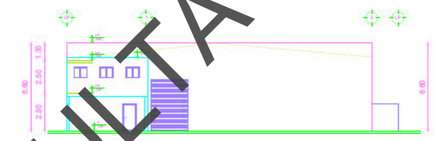
CONSULTA PUBLICA



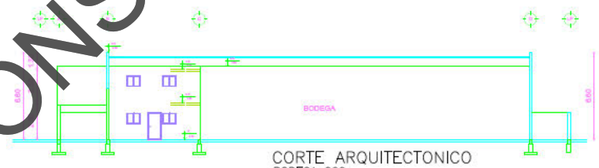
PLANTA DE CONJUNTO
SIN ESC.



PLANTA ARQ. BAJA
BODEGA 009
ESC. 1:200



ELEVACION ARQUITECTONICA
BODEGA 009
ESC. 1:200



CORTE ARQUITECTONICO
BODEGA 009
ESC. 1:200

TABLA DE TERRACERIAS		
EDIFICACION	N°	N.P.T.
BODEGA	01	547.00
BODEGA	02	548.55
BODEGA	03	550.10
BODEGA	04	551.65
BODEGA	05	553.20
BODEGA	06	554.75
BODEGA	07	556.30
BODEGA	08	557.37
BODEGA	09	592.00
BODEGA	10	548.53
BODEGA	11	550.10
BODEGA	12	551.65
BODEGA	13	553.20
BODEGA	14	554.75
BODEGA	15	556.30
BODEGA	16	551.20
BODEGA	17	552.52
BODEGA	18	553.85
BODEGA	19	555.17
BODEGA	20	556.50
BODEGA	21	557.82
BODEGA	22	558.80
BODEGA	23	551.20
BODEGA	24	552.52
BODEGA	25	553.85
BODEGA	26	555.17
BODEGA	27	556.50
BODEGA	28	557.82

CUADRO DE AREAS	
AREA FUERA DE APROBACION	10,752.80m2
AREA AFECTACION VIAL	157.50m2
AREA URBANIZABLE	41,276.90m2
AREA VIAL	9,079.94m2
AREA VERDE	4,075.29m2
AREA BODEGAS	26,762.54m2
AREA DERECHO DE PASO PLUVIAL	794.29m2
AREA AMORTIGUAMIENTO PLUVIAL	564.84m2
AREA VENDIBLE INDUSTRIAL	39,917.77m2
AREA POLIGONO A DESARROLLAR	52,187.20m2

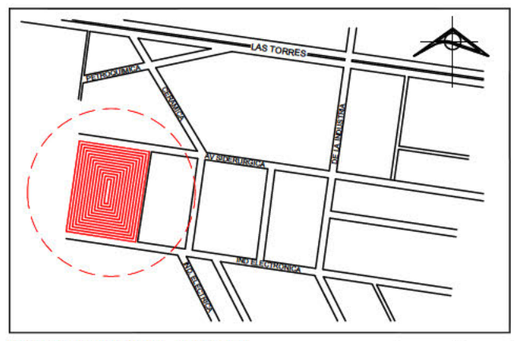


PLANTA ARQ. ALTA
BODEGA 009
ESC. 1:200

DATOS DEL LOTE EXPEDIENTE CATSTRAL No 08-014-001						
EST.	P.V.	RUMBO	DISTANCIA	V	X	Y
A	B	S 8°21'10" O	260.01	A	363,944.677	2,854,766.017
B	C	S 81°16' 5" E	199.86	B	363,906.906	2,854,508.769
C	D	N 8°43'56" E	260.00	C	364,104.449	2,854,478.428
D	A	N 81°16' 4" O	201.58	D	364,143.921	2,854,735.414

Superficie = 52,187.20 m²

AREAS DE CONSTRUCCION				
	TERRENO	PLANTA BAJA	PLANTA ALTA	TOTAL
BODEGA 001	999.65 M2.	65.88 M2.	761.10 M2.	826.98 M2.
BODEGA 002	1,000.00 M2.	65.88 M2.	761.10 M2.	826.98 M2.
BODEGA 003	1,000.00 M2.	65.88 M2.	761.10 M2.	826.98 M2.
BODEGA 004	1,000.00 M2.	65.88 M2.	761.10 M2.	826.98 M2.
BODEGA 005	1,000.00 M2.	65.88 M2.	761.10 M2.	826.98 M2.
BODEGA 006	1,000.00 M2.	65.88 M2.	761.10 M2.	826.98 M2.
BODEGA 007	1,000.00 M2.	65.88 M2.	761.10 M2.	826.98 M2.
BODEGA 008	1,000.75 M2.	65.88 M2.	761.10 M2.	826.98 M2.
BODEGA 009	999.65 M2.	65.88 M2.	761.10 M2.	826.98 M2.
BODEGA 010	1,000.00 M2.	65.88 M2.	761.10 M2.	826.98 M2.
BODEGA 011	1,000.00 M2.	65.88 M2.	761.10 M2.	826.98 M2.
BODEGA 012	1,000.00 M2.	65.88 M2.	761.10 M2.	826.98 M2.
BODEGA 013	1,000.00 M2.	65.88 M2.	761.10 M2.	826.98 M2.
BODEGA 014	1,000.00 M2.	65.88 M2.	761.10 M2.	826.98 M2.
BODEGA 015	999.98 M2.	65.88 M2.	761.10 M2.	826.98 M2.
BODEGA 016	999.65 M2.	65.88 M2.	761.10 M2.	826.98 M2.
BODEGA 017	1,000.01 M2.	65.88 M2.	761.10 M2.	826.98 M2.
BODEGA 018	1,000.01 M2.	65.88 M2.	761.10 M2.	826.98 M2.
BODEGA 019	1,000.01 M2.	65.88 M2.	761.10 M2.	826.98 M2.
BODEGA 020	1,000.01 M2.	65.88 M2.	761.10 M2.	826.98 M2.
BODEGA 021	1,000.00 M2.	65.88 M2.	761.10 M2.	826.98 M2.
BODEGA 022	1,000.75 M2.	65.88 M2.	761.10 M2.	826.98 M2.
BODEGA 023	874.62 M2.	65.88 M2.	645.88 M2.	711.76 M2.
BODEGA 024	875.01 M2.	65.88 M2.	645.88 M2.	711.76 M2.
BODEGA 025	875.00 M2.	65.88 M2.	645.88 M2.	711.76 M2.
BODEGA 026	712.50 M2.	65.88 M2.	496.38 M2.	562.26 M2.
BODEGA 027	713.50 M2.	65.88 M2.	496.38 M2.	562.26 M2.
BODEGA 028	712.49 M2.	65.88 M2.	496.38 M2.	562.26 M2.
TOTAL	26,762.54 M2.	1,844.64 M2.	20,170.98 M2.	22,015.62 M2.



PLANTA DE UBICACION SIN ESCALA

PLANO 01 DE 03

CONSULTA PUBLICA

SEDUM-CU-F04
REV 2, JUNIO 2025

SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO

TIPO DE TRÁMITE

CONSTRUCCIÓN ☐ CASA HABITACIÓN UNIFAMILIAR ☐ CASA HABITACIÓN MULTIFAMILIAR ☒ OTROS

DESCRIPCIÓN: LICENCIA DE USO DE SUELO, EDIFICACION Y CONSTRUCCION PARA 28 BODEGAS

☒ USO DE SUELO ☒ CONSTRUCCIÓN ☒ USO DE EDIFICACIÓN

GIRO: BODEGAS

☐ RÉGIMEN EN CONDOMINIO

☐ HORIZONTAL ☐ VERTICAL ☐ MIXTO
☐ VIVENDA ☐ BODEGA ☐ OFICINA
☐ LOCALES ☐ INDUSTRIA ☐ OTROS

SIMBOLOGÍA

ÁREA AUTORIZADA — ÁREA POR DEMOLER
ÁREA POR CONSTRUIR — ÁREA CAMBIO DE TECHO
ÁREA POR REGULARIZAR — ÁREA LIBRE
ÁREA JARDINADA

DATOS DE CONSTRUCCIÓN

DATOS DEL PREDIO

EXPEDIENTE CATASTRAL 08-014-001
SUPERFICIE 52,187.20 m2 — BARDA 591.00 ml
FRENTE 201.58 m — MURO DE CONTENCIÓN ml
FONDO 260.01 m

ÁREAS DE LA CONSTRUCCIÓN

	AUTORIZADA	POR CONSTRUIR	REGULARIZACIÓN	DEMOLICIÓN	TOTAL
SÓTANOS					
PLANTA BAJA		1,844.64 M2.			1,844.64 M2.
1 NIVEL		20,170.98 M2.			20,170.98 M2.
2 NIVEL					
3 NIVEL					
4 NIVEL					
5 NIVEL					
6 NIVEL					
7 NIVEL					
OTROS					
TOTAL		22,015.62 M2.			22,015.62 M2.

USO DE EDIFICACIÓN

ÁREA AUTORIZADA ____ m2 ÁREA POR AUTORIZAR 41,434.40 m2
ÁREA POR REGULARIZAR ____ m2 ÁREA DE CAMBIO DE USO 52,187.20 m2
ÁREA CONSTRUIDA ____ m2 ÁREA EST. TECHADO 280.00 m2
ÁREA POR AMPLIAR ____ m2

NORMATIVIDAD VIGENTE

USO SOLICITADO BODEGAS
SUPERFICIE A DICTAMINAR 52,187.20

	NORMA %	NORMA M2	PROYECTO %	PROYECTO M2
ALTURA MÁXIMA PERMITIDA	36.00 m		06.60 m	
COEFICIENTE OCUPACIÓN DEL SUELO	85.00 %	44,359.12	38.65 %	20,170.98
COEFICIENTE UTILIZACIÓN DEL SUELO	3 v	156,561.60	0.42 v	22,015.62
COEFICIENTE DE AREA VERDE	15.00 % o lo que se exija la factibilidad	7,828.08	15.35 %	8,003.83
REMETIM ENTO MÍN MO FRONTAL	5.00 % o que se exente la mitad de la long. del frente	10.07		08.00
REMETIM ENTO LATERAL DERECHO	NO REQUIERE		NO REQU ERE	
REMETIM ENTO LATERAL IZQUIERDO	NO REQUIERE		NO REQU ERE	
REMETIM ENTO POSTERIOR	03.00 m			53.00 m
CAJONES DE ESTACIONAMIENTO	1 cajon @ 150.00 m almacenamiento			188 cajones

OBSERVACIONES FACTIB L DAD DE USO DE SUELO Y FIJACION DE LINEAM ENTOS GENERALES DE DISEÑO ARQUITECTONICO. CENTRO DEL EXP. ADM. F-870-2024

FIRMA DE AUTORIZACIÓN DE LA SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO

SE APERCIBE AL PROPIETARIO DEL INMUEBLE, LOS DIRECTORES RESPONSABLES DEL PROYECTO, LOS DIRECTORES RESPONSABLES DE LA OBRA, PROPIEDAD RESPONSABLE Y A LOS ASESORES QUE DEBERAN SUJETARSE A LAS DISPOSICIONES CONTENIDAS EN EL TITULO DECIMO DE LOS INSTRUMENTOS DE FOMENTO AL DESARROLLO URBANO EN LOS ARTICULOS CONTEMPLADOS EN EL CAPITULO TERCERO DE LOS DIRECTORES RESPONSABLES DE OBRA DE LA LEY DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO PARA EL ESTADO DE NUEVO LEON, ASI SERPA ACREEDOR LAS SANCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LOS TERMINOS QUE ESTABLECE ESTE REGLAMENTO.

ESCOBEDO NUEVO LEON

GIGANTE DE CORAZON

PROPIETARIO

NOMBRE PROLIXE S.A. DE C.V.
DIRECCIÓN CARR. MONTERREY-REYNOSA KM.34+100 CADEREYTA J., N.L.
TELÉFONO 818340-1884 FIRMA

REPRESENTANTE LEGAL

NOMBRE LIC. RINA ARELY RAMOS VAZQUEZ
FIRMA

DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA

NOMBRE JAVIER GUADALUPE MARTINEZ MARTINEZ CÉDULA 3736128
DIRECCIÓN YAAXCHILAN 914 COL. INFONAVIT LA JOYA 3° SEC. GUADALUPE, N.L.
TELÉFONO 818686 -- 3183 FIRMA

ASESOR EN SEGURIDAD ESTRUCTURAL

NOMBRE JAIME SALVADOR GARCIA BADILLO CÉDULA 5525152
DIRECCIÓN AV. SIMON BOLIVAR NO. 409 COL. CHEPE VERA, MONTERREY, N.L. FIRMA
TELEFONO 811277-3022

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

DESCRIPCIÓN LICENCIA DE USO DE SUELO, LICENCIA DE USO DE EDIFICACION, LICENCIA DE CONSTRUCCION PARA 28 BODEGAS INDUSTRIALES PARA PRODUCTOS INOCUOS Y AREA DE CIRCULACION INTERNA A SOMETERSE EN ETAPA DE VENTAS AL REGIMEN DE PROPIEDAD EN CONDOMINIO.

UBICACIÓN DE LA OBRA

CALLE AVENIDA SIDERURGICA NÚMERO S/N
COLONIA FRACC. PARQUE INDUSTRIAL ESCOBEDO, AMPL. SEGUNDA ETAPA
EXP. CATASTRAL 08 (REGIÓN) 014 (MANZANA) 001 (LOTE)

GOBIERNO MUNICIPAL ESCOBEDO 2024-2027

ANEXO VIII.1.2. FOTOGRAFÍAS DEL ÁREA DEL PROYECTO.

CONSULTA PUBLICA



Vista del área colindante con la vialidad (Av. Siderúrgica)



El predio presenta impacto por sus colindancias, se observan malezas con crecimiento de especies de matorral secundario de manera muy dispersa.

CONSULTA PUBLICA

En el predio se encuentran varias caminos y brechas que son usados por personas de los alrededores.
Se tiene otras secciones con caminos y areas abiertas.





CONSULTA PUBLICA



Area con vegetación secundaria de matorral submontano.



Otra sección al sur del predio, donde se presenta vegetación de matorral secundaria.

CONSULTA PUBLICA

Vista de secciones hacia la parte baja donde se aprecian algunas especies indicadoras de disturbio también.





CONSULTA PUBLICA

Basura dispersa y escombros que se observan al interior del predio.





CONSULTA PUBLICA

ANEXO VIII.2.A.1. DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL PREDIO.

✓ Escritura Pública No. 6347.

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

ANEXO VIII.2.A.2. DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL PROMOVENTE.

- ✓ Escritura Pública No. 12,546.
- ✓ Constancia de Situación Fiscal.
- ✓ Escritura Pública No. 8133 – Poder.
- ✓ Identificación del Representante Legal.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

ANEXO VIII.2.A.3. DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO.

CONSULTA PUBLICA



CONSULTA PUBLICA

CÉDULA PROFESIONAL E IDENTIFICACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL DE SERVICIOS INTEGRALES EN DESARROLLO ECOLOGICO, S.A. DE C.V. Y RESPONSABLE TÉCNICO ENCARGADO DE LA ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR CAMBIO DE USO DE SUELO.

PROYECTO: "PARQUE CMR NORTE ESCOBEDO".

UBICACIÓN: GENERAL ESCOBEDO, NUEVO LEÓN.

PROMOVENTE: PROLIXE, S.A DE C.V.

San Nicolás de los Garza, Nuevo León. Julio 2026.

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

ANEXO VIII.2.E.1. VALORES DE VOLUMEN POR ESPECIE Y MUESTREO.

CONSULTA PUBLICA

DATOS DE CAMPO Y VOLUMENES PARA EL SITIO DEL PROYECTO.

MUESTREO 1											
Especie	Rama	Diám. basal (cm)	Diám. (m)	Diám /2	Área (m2)	Altura de rama (m)	Altura Total (m)	Diám. de fronda (m)	Diám. al cuadrado	PI/4*D al 2*h*0.5	Volumen x individuo
Leucophyllum frutescens	1	2.5	0.025	0.0125	0.000491	0.5	1.3	1	0.00063	0.000123	0.000285
	2	2	0.020	0.0100	0.000314	0.5			0.00040	0.000079	
	3	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.5			0.00023	0.000044	
	4	1	0.010	0.0050	0.000079	0.5			0.00010	0.000020	
	5	1	0.010	0.0050	0.000079	0.5			0.00010	0.000020	
Leucophyllum frutescens	1	2	0.020	0.0100	0.000314	0.3	0.9	0.7	0.00040	0.000047	0.000094
	2	2	0.020	0.0100	0.000314	0.3			0.00040	0.000047	
Leucophyllum frutescens	1	2	0.020	0.0100	0.000314	0.2	1.4	0.7	0.00040	0.000031	0.000057
	2	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.2			0.00023	0.000018	
	3	1	0.010	0.0050	0.000079	0.2			0.00010	0.000008	
Leucophyllum frutescens	1	2.5	0.025	0.0125	0.000491	0.4	1.6	1	0.00063	0.000098	0.000177
	2	2	0.020	0.0100	0.000314	0.4			0.00040	0.000063	
	3	1	0.010	0.0050	0.000079	0.4			0.00010	0.000016	
Leucophyllum frutescens	1	3.5	0.035	0.0175	0.000962	0.7	2.1	1.1	0.00123	0.000337	0.000337
Leucophyllum frutescens	1	5	0.050	0.0250	0.001964	0.8	2.1	1.8	0.00250	0.000785	0.001288
	2	4	0.040	0.0200	0.001257	0.8			0.00160	0.000503	
Leucophyllum frutescens	1	3	0.030	0.0150	0.000707	0.5	1	1	0.00090	0.000177	0.000177
Leucophyllum frutescens	1	2.5	0.025	0.0125	0.000491	0.4	1.5	1.1	0.00063	0.000098	0.000287
	2	2	0.020	0.0100	0.000314	0.4			0.00040	0.000063	
	3	2	0.020	0.0100	0.000314	0.4			0.00040	0.000063	
	4	2	0.020	0.0100	0.000314	0.4			0.00040	0.000063	
					0.009543						0.002701
Vachellia rigidula	1	5	0.050	0.0250	0.001964	0.4	1	0.8	0.00250	0.000393	0.000872
	2	3	0.030	0.0150	0.000707	0.4			0.00090	0.000141	
	3	3	0.030	0.0150	0.000707	0.4			0.00090	0.000141	
	4	2.5	0.025	0.0125	0.000491	0.4			0.00063	0.000098	

CONSULTA PUBLICA

	5	2.5	0.025	0.0125	0.000491	0.4			0.00063	0.000098	
					0.004359						**0.000872**
Parkinsonia texana	1	5	0.050	0.0250	0.001964	0.9	1.5	1.2	0.00250	0.000884	0.000884
					0.001964						**0.000884**
Cordia boissieri	1	4	0.040	0.0200	0.001257	0.7	0.9	1	0.00160	0.000440	0.000687
	2	3	0.030	0.0150	0.000707	0.7			0.00090	0.000247	
Cordia boissieri	1	4.5	0.045	0.0225	0.001590	0.4	0.9	1.8	0.00203	0.000318	0.000318
					0.003554						**0.001005**
MUESTREO 2											
Especie	**Rama**	**Diám. basal (cm)**	**Diám. (m)**	**Diám/2**	**Área (m2)**	**Altura de rama (m)**	**Altura Total (m)**	**Diám. de fronda (m)**	**Diám. al cuadrado**	**PI/4*D al 2*h*0.5**	**Volumen x individuo**
Zanthoxylum fagara	1	4	0.040	0.0200	0.001257	0.4	1.55	2.5	0.00160	0.000251	0.000251
					0.001257						**0.000251**
Vachellia rigidula	1	5	0.050	0.0250	0.001964	0.8	2.5	2.5	0.00250	0.000785	0.001571
	2	4	0.040	0.0200	0.001257	0.8			0.00160	0.000503	
	3	3	0.030	0.0150	0.000707	0.8			0.00090	0.000283	
Vachellia rigidula	1	3	0.030	0.0150	0.000707	0.9	2	1.2	0.00090	0.000318	0.000680
	2	2	0.020	0.0100	0.000314	0.9			0.00040	0.000141	
	3	2	0.020	0.0100	0.000314	0.9			0.00040	0.000141	
	4	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.9			0.00023	0.000080	
Vachellia rigidula	1	3.5	0.035	0.0175	0.000962	0.6	2.4	1.8	0.00123	0.000289	0.001137
	2	3	0.030	0.0150	0.000707	0.6			0.00090	0.000212	
	3	3	0.030	0.0150	0.000707	0.6			0.00090	0.000212	
	4	3	0.030	0.0150	0.000707	0.6			0.00090	0.000212	
	5	3	0.030	0.0150	0.000707	0.6			0.00090	0.000212	
Vachellia rigidula	1	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.25	1.8	1	0.00023	0.000022	0.000042
	2	1	0.010	0.0050	0.000079	0.25			0.00010	0.000010	
	3	1	0.010	0.0050	0.000079	0.25			0.00010	0.000010	
Vachellia rigidula	1	4	0.040	0.0200	0.001257	0.3	3.3	3	0.00160	0.000188	0.000321
	2	3	0.030	0.0150	0.000707	0.3			0.00090	0.000106	
	3	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.3			0.00023	0.000027	

CONSULTA PUBLICA

					0.011702						**0.003751**
Cordia boissieri	1	8	0.080	0.0400	0.005027	0.4	2.1	1.5	0.00640	0.001005	0.001398
	2	5	0.050	0.0250	0.001964	0.4			0.00250	0.000393	
					0.006990						**0.001398**
Leucophyllum frutescnes	1	3.5	0.035	0.0175	0.000962	0.15	2.3	3	0.00123	0.000072	0.000202
	2	3	0.030	0.0150	0.000707	0.15			0.00090	0.000053	
	3	3	0.030	0.0150	0.000707	0.15			0.00090	0.000053	
	4	2	0.020	0.0100	0.000314	0.15			0.00040	0.000024	
					0.002690						**0.000202**
Sideroxylon celastrinum	1	4	0.040	0.0200	0.001257	0.8	1.9	1.6	0.00160	0.000503	0.000503
					0.001257						**0.000503**
Aloyssia macrostachya	1	1	0.010	0.0050	0.000079	0.15	1.4	0.75	0.00010	0.000006	0.000018
	2	1	0.010	0.0050	0.000079	0.15			0.00010	0.000006	
	3	1	0.010	0.0050	0.000079	0.15			0.00010	0.000006	
					0.000236						**0.000018**
Muestreo 3											
Especie	**Rama**	**Diám. basal (cm)**	**Diám. (m)**	**Diám/2**	**Área (m2)**	**Altura de rama (m)**	**Altura Total (m)**	**Diám. de fronda (m)**	**Diám. al cuadrado**	**PI/4*D al 2*h*0.5**	**Volumen x individuo**
Aloyssia macrostachya	1	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.8	1.8	0.5	0.00023	0.000071	0.000102
	2	1	0.010	0.0050	0.000079	0.8			0.00010	0.000031	
Aloyssia macrostachya	1	0.5	0.005	0.0025	0.000020	0.8	1.6	0.6	0.00003	0.000008	0.000016
	2	0.5	0.005	0.0025	0.000020	0.8			0.00003	0.000008	
Aloyssia macrostachya	1	1.5	0.015	0.0075	0.000177	1	1.9	0.5	0.00023	0.000088	0.000088
Aloyssia macrostachya	1	0.5	0.005	0.0025	0.000020	0.3	0.9	0.5	0.00003	0.000003	0.000015
	2	0.5	0.005	0.0025	0.000020	0.3			0.00003	0.000003	
	3	0.5	0.005	0.0025	0.000020	0.3			0.00003	0.000003	
	4	0.5	0.005	0.0025	0.000020	0.3			0.00003	0.000003	
	5	0.5	0.005	0.0025	0.000020	0.3			0.00003	0.000003	
					0.000569						**0.000221**
Cordia boissieri	1	2.5	0.025	0.0125	0.000491	1	2	1.1	0.00063	0.000245	0.000245

CONSULTA PUBLICA

Cordia boissieri	1	7	0.070	0.0350	0.003848	0.65	2.5	3.5	0.00490	0.001251	0.002170
	2	6	0.060	0.0300	0.002827	0.65			0.00360	0.000919	
Cordia boissieri	1	5	0.050	0.0250	0.001964	1	2.7	2	0.00250	0.000982	0.001610
	2	4	0.040	0.0200	0.001257	1			0.00160	0.000628	
					0.010387						**0.004025**
Vachellia farnesiana	1	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.7	1.8	0.35	0.00023	0.000062	0.000062
					0.000177						**0.000062**
Condalia hookeri	1	4.5	0.045	0.0225	0.001590	0.8	1.8	1.1	0.00203	0.000636	0.000833
	2	2.5	0.025	0.0125	0.000491	0.8			0.00063	0.000196	
					0.002081						**0.000833**
Havardia pallens	1	4.5	0.045	0.0225	0.001590	1.1	3.2	3.5	0.00203	0.000875	0.001566
	2	4	0.040	0.0200	0.001257	1.1			0.00160	0.000691	
					0.002847						**0.001566**
Croton incanus	1	1	0.010	0.0050	0.000079	0.2	1.6	0.85	0.00010	0.000008	0.000016
	2	1	0.010	0.0050	0.000079	0.2			0.00010	0.000008	
Croton incanus	1	2	0.020	0.0100	0.000314	0.4	1.75	0.7	0.00040	0.000063	0.000063
					0.000471						**0.000079**
Muestreo 4											
Especie	**Rama**	**Diám. basal (cm)**	**Diám. (m)**	**Diám./2**	**Área (m2)**	**Altura de rama (m)**	**Altura Total (m)**	**Diám. de fronda (m)**	**Diám. al cuadrado**	**PI/4*D al 2*h*0.5**	**Volumen x individuo**
Leucophyllum frutescnes	1	3.5	0.035	0.0175	0.000962	0.5	1.7	1.2	0.00123	0.000241	0.000319
	2	2	0.020	0.0100	0.000314	0.5			0.00040	0.000079	
Leucophyllum frutescnes	1	2.5	0.025	0.0125	0.000491	0.2	1.4	0.8	0.00063	0.000049	0.000130
	2	2.5	0.025	0.0125	0.000491	0.2			0.00063	0.000049	
	3	2	0.020	0.0100	0.000314	0.2			0.00040	0.000031	
Leucophyllum frutescnes	1	1	0.010	0.0050	0.000079	0.2	1.65	1.1	0.00010	0.000008	0.000063
	2	1	0.010	0.0050	0.000079	0.2			0.00010	0.000008	
	3	1	0.010	0.0050	0.000079	0.2			0.00010	0.000008	
	4	1	0.010	0.0050	0.000079	0.2			0.00010	0.000008	
	5	1	0.010	0.0050	0.000079	0.2			0.00010	0.000008	

CONSULTA PUBLICA

	6	1	0.010	0.0050	0.000079	0.2			0.00010	0.000008	
	7	1	0.010	0.0050	0.000079	0.2			0.00010	0.000008	
	8	1	0.010	0.0050	0.000079	0.2			0.00010	0.000008	
Leucophyllum frutescnes	1	3.5	0.035	0.0175	0.000962	0.5	1.65	1.1	0.00123	0.000241	0.000800
	2	3.5	0.035	0.0175	0.000962	0.5			0.00123	0.000241	
	3	3.5	0.035	0.0175	0.000962	0.5			0.00123	0.000241	
	4	2	0.020	0.0100	0.000314	0.5			0.00040	0.000079	
Leucophyllum frutescnes	1	3	0.030	0.0150	0.000707	0.4	2.2	1.3	0.00090	0.000141	0.000302
	2	2.5	0.025	0.0125	0.000491	0.4			0.00063	0.000098	
	3	2	0.020	0.0100	0.000314	0.4			0.00040	0.000063	
Leucophyllum frutescnes	1	1	0.010	0.0050	0.000079	0.3	1.2	1	0.00010	0.000012	0.000071
	2	1	0.010	0.0050	0.000079	0.3			0.00010	0.000012	
	3	1	0.010	0.0050	0.000079	0.3			0.00010	0.000012	
	4	1	0.010	0.0050	0.000079	0.3			0.00010	0.000012	
	5	1	0.010	0.0050	0.000079	0.3			0.00010	0.000012	
	6	1	0.010	0.0050	0.000079	0.3			0.00010	0.000012	
					0.008534						**0.001685**
Tecoma stans	1	2	0.020	0.0100	0.000314	0.4	1.8	1.2	0.00040	0.000063	0.000440
	2	2	0.020	0.0100	0.000314	0.4			0.00040	0.000063	
	3	2	0.020	0.0100	0.000314	0.4			0.00040	0.000063	
	4	2	0.020	0.0100	0.000314	0.4			0.00040	0.000063	
	5	2	0.020	0.0100	0.000314	0.4			0.00040	0.000063	
	6	2	0.020	0.0100	0.000314	0.4			0.00040	0.000063	
	7	2	0.020	0.0100	0.000314	0.4			0.00040	0.000063	
Tecoma stans	1	4	0.040	0.0200	0.001257	0.3	1.75	1	0.00160	0.000188	0.000389
	2	3	0.030	0.0150	0.000707	0.3			0.00090	0.000106	
	3	2	0.020	0.0100	0.000314	0.3			0.00040	0.000047	
	4	2	0.020	0.0100	0.000314	0.3			0.00040	0.000047	
					0.004791						**0.000829**
Croton incanus	1	2	0.020	0.0100	0.000314	0.3	1.7	1	0.00040	0.000047	0.000047
					0.000314						**0.000047**

CONSULTA PUBLICA

Havardia pallens	1	3	0.030	0.0150	0.000707	0.65	2.4	1.8	0.00090	0.000230	0.000459
	2	3	0.030	0.0150	0.000707	0.65			0.00090	0.000230	
					0.001414						**0.000459**
Vachellia rigidula	1	3	0.030	0.0150	0.000707	0.5	1.8	1.2	0.00090	0.000177	0.000255
	2	2	0.020	0.0100	0.000314	0.5			0.00040	0.000079	
Vachellia rigidula	1	3	0.030	0.0150	0.000707	0.4	1.5	1.1	0.00090	0.000141	0.000240
	2	2	0.020	0.0100	0.000314	0.4			0.00040	0.000063	
	3	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.4			0.00023	0.000035	
Vachellia rigidula	1	3	0.030	0.0150	0.000707	0.4	1	1.1	0.00090	0.000141	0.000220
	2	2	0.020	0.0100	0.000314	0.4			0.00040	0.000063	
	3	1	0.010	0.0050	0.000079	0.4			0.00010	0.000016	
Vachellia rigidula	1	2	0.020	0.0100	0.000314	0.3	1.5	1.1	0.00040	0.000047	0.000074
	2	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.3			0.00023	0.000027	
					0.003809						**0.000788**
Cuadrante 5											
Especie	**Rama**	**Diám. basal (cm)**	**Diám. (m)**	**Diám/2**	**Área (m2)**	**Altura de rama (m)**	**Altura Total (m)**	**Diám. de fronda (m)**	**Diám. al cuadrado**	**PI/4*D al 2*h*0.5**	**Volumen x individuo**
Cordia boissieri	1	2.5	0.025	0.0125	0.000491	0.3	1.45	95	0.00063	0.000074	0.000174
	2	2.5	0.025	0.0125	0.000491	0.3			0.00063	0.000074	
	3	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.3			0.00023	0.000027	
Cordia boissieri	1	4.5	0.045	0.0225	0.001590	0.25	1.7	2	0.00203	0.000199	0.000476
	2	4	0.040	0.0200	0.001257	0.25			0.00160	0.000157	
	3	3.5	0.035	0.0175	0.000962	0.25			0.00123	0.000120	
Cordia boissieri	1	5	0.050	0.0250	0.001964	0.3	1.8	2.2	0.00250	0.000295	0.000295
Cordia boissieri	1	2.5	0.025	0.0125	0.000491	0.25	1	1	0.00063	0.000061	0.000061
					0.007422						**0.001006**
Leucophyllum frutescens	1	1	0.010	0.0050	0.000079	0.2	1.2	0.8	0.00010	0.000008	0.000022
	2	1	0.010	0.0050	0.000079	0.2			0.00010	0.000008	
	3	0.5	0.005	0.0025	0.000020	0.2			0.00003	0.000002	
	4	0.5	0.005	0.0025	0.000020	0.2			0.00003	0.000002	

CONSULTA PUBLICA

	5	0.5	0.005	0.0025	0.000020	0.2			0.00003	0.000002	
Leucophyllum frutescens	1	4	0.040	0.0200	0.001257	0.2	1.9	2	0.00160	0.000126	0.000414
	2	3.5	0.035	0.0175	0.000962	0.2			0.00123	0.000096	
	3	3.5	0.035	0.0175	0.000962	0.2			0.00123	0.000096	
	4	3.5	0.035	0.0175	0.000962	0.2			0.00123	0.000096	
Leucophyllum frutescens	1	0.5	0.005	0.0025	0.000020	0.2	1	0.8	0.00003	0.000002	0.000008
	2	0.5	0.005	0.0025	0.000020	0.2			0.00003	0.000002	
	3	0.5	0.005	0.0025	0.000020	0.2			0.00003	0.000002	
	4	0.5	0.005	0.0025	0.000020	0.2			0.00003	0.000002	
Leucophyllum frutescens	1	2	0.020	0.0100	0.000314	0.5	1.9	2	0.00040	0.000079	0.000515
	2	2	0.020	0.0100	0.000314	0.5			0.00040	0.000079	
	3	2	0.020	0.0100	0.000314	0.5			0.00040	0.000079	
	4	2	0.020	0.0100	0.000314	0.5			0.00040	0.000079	
	5	2	0.020	0.0100	0.000314	0.5			0.00040	0.000079	
	6	2	0.020	0.0100	0.000314	0.5			0.00040	0.000079	
	7	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.5			0.00023	0.000044	
Leucophyllum frutescens	1	1	0.010	0.0050	0.000079	0.2	1	0.8	0.00010	0.000008	0.000033
	2	1	0.010	0.0050	0.000079	0.2			0.00010	0.000008	
	3	1	0.010	0.0050	0.000079	0.2			0.00010	0.000008	
	4	1	0.010	0.0050	0.000079	0.2			0.00010	0.000008	
	5	0.5	0.005	0.0025	0.000020	0.2			0.00003	0.000002	
					0.006833						**0.000993**
Aloyssia macrostachya	1	0.5	0.005	0.0025	0.000020	0.45	1.7	0.6	0.00003	0.000004	0.000018
	2	0.5	0.005	0.0025	0.000020	0.45			0.00003	0.000004	
	3	0.5	0.005	0.0025	0.000020	0.45			0.00003	0.000004	
	4	0.5	0.005	0.0025	0.000020	0.45			0.00003	0.000004	
Aloyssia macrostachya	1	1	0.010	0.0050	0.000079	0.7	2	0.6	0.00010	0.000027	0.000082
	2	1	0.010	0.0050	0.000079	0.7			0.00010	0.000027	
	3	1	0.010	0.0050	0.000079	0.7			0.00010	0.000027	
Aloyssia macrostachya	1	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.3	2.2	1.2	0.00023	0.000027	0.000080
	2	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.3			0.00023	0.000027	

CONSULTA PUBLICA

	3	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.3			0.00023	0.000027	
					0.000844						0.000180
Cuadrante 6											
Especie	**Rama**	**Diám. basal (cm)**	**Diám. (m)**	**Diám/2**	**Área (m2)**	**Altura de rama (m)**	**Altura Total (m)**	**Diám. de fronda (m)**	**Diám. al cuadrado**	**PI/4*D al 2*h*0.5**	**Volumen x individuo**
Leucophyllum frutescens	1	3	0.030	0.0150	0.000707	0.5	1.5	2	0.00090	0.000177	0.000511
	2	2	0.020	0.0100	0.000314	0.5			0.00040	0.000079	
	3	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.5			0.00023	0.000044	
	4	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.5			0.00023	0.000044	
	5	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.5			0.00023	0.000044	
	6	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.5			0.00023	0.000044	
	7	1	0.010	0.0050	0.000079	0.5			0.00010	0.000020	
	8	1	0.010	0.0050	0.000079	0.5			0.00010	0.000020	
	9	1	0.010	0.0050	0.000079	0.5			0.00010	0.000020	
	10	1	0.010	0.0050	0.000079	0.5			0.00010	0.000020	
Leucophyllum frutescens	1	2.5	0.025	0.0125	0.000491	0.15	1.2	1	0.00063	0.000037	0.000037
Leucophyllum frutescens	1	2.5	0.025	0.0125	0.000491	0.3	1.6	1	0.00063	0.000074	0.000392
	2	2	0.020	0.0100	0.000314	0.3			0.00040	0.000047	
	3	2	0.020	0.0100	0.000314	0.3			0.00040	0.000047	
	4	2	0.020	0.0100	0.000314	0.3			0.00040	0.000047	
	5	2	0.020	0.0100	0.000314	0.3			0.00040	0.000047	
	6	2	0.020	0.0100	0.000314	0.3			0.00040	0.000047	
	7	1	0.010	0.0050	0.000079	0.3			0.00010	0.000012	
	8	1	0.010	0.0050	0.000079	0.3			0.00010	0.000012	
	9	1	0.010	0.0050	0.000079	0.3			0.00010	0.000012	
	10	1	0.010	0.0050	0.000079	0.3			0.00010	0.000012	
	11	1	0.010	0.0050	0.000079	0.3			0.00010	0.000012	
	12	1	0.010	0.0050	0.000079	0.3			0.00010	0.000012	

CONSULTA PUBLICA

	13	1	0.010	0.0050	0.000079	0.3			0.00010	0.000012	
Leucophyllum frutescens	1	3	0.030	0.0150	0.000707	0.2	1.6	0.9	0.00090	0.000071	0.000167
	2	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.2			0.00023	0.000018	
	3	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.2			0.00023	0.000018	
	4	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.2			0.00023	0.000018	
	5	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.2			0.00023	0.000018	
	6	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.2			0.00023	0.000018	
	7	1	0.010	0.0050	0.000079	0.2			0.00010	0.000008	
Leucophyllum frutescens	1	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.15	0.9	1.1	0.00023	0.000013	0.000027
	2	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.15			0.00023	0.000013	
Leucophyllum frutescens	1	1	0.010	0.0050	0.000079	0.1	0.7	0.6	0.00010	0.000004	0.000012
	2	1	0.010	0.0050	0.000079	0.1			0.00010	0.000004	
	3	1	0.010	0.0050	0.000079	0.1			0.00010	0.000004	
Leucophyllum frutescens	1	2	0.020	0.0100	0.000314	0.35	1.8	1	0.00040	0.000055	0.000113
	2	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.35			0.00023	0.000031	
	3	1	0.010	0.0050	0.000079	0.35			0.00010	0.000014	
	4	1	0.010	0.0050	0.000079	0.35			0.00010	0.000014	
Leucophyllum frutescens	1	1	0.010	0.0050	0.000079	0.4	1.8	1	0.00010	0.000016	0.000071
	2	1	0.010	0.0050	0.000079	0.4			0.00010	0.000016	
	3	1	0.010	0.0050	0.000079	0.4			0.00010	0.000016	
	4	1	0.010	0.0050	0.000079	0.4			0.00010	0.000016	
	5	0.5	0.005	0.0025	0.000020	0.4			0.00003	0.000004	
	6	0.5	0.005	0.0025	0.000020	0.4			0.00003	0.000004	
Leucophyllum frutescens	1	3	0.030	0.0150	0.000707	0.5	1.4	1.1	0.00090	0.000177	0.000334
	2	2	0.020	0.0100	0.000314	0.5			0.00040	0.000079	
	3	2	0.020	0.0100	0.000314	0.5			0.00040	0.000079	
					0.009739						**0.001662**
Croton incanus	1	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.45	1.45	0.6	0.00023	0.000040	0.000080
	2	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.45			0.00023	0.000040	
					0.000353						**0.000080**
Colubrina texensis	1	2	0.020	0.0100	0.000314	0.35	1.1	0.9	0.00040	0.000055	0.000206

CONSULTA PUBLICA

	2	2	0.020	0.0100	0.000314	0.35			0.00040	0.000055	
	3	2	0.020	0.0100	0.000314	0.35			0.00040	0.000055	
	4	1	0.010	0.0050	0.000079	0.35			0.00010	0.000014	
	5	1	0.010	0.0050	0.000079	0.35			0.00010	0.000014	
	6	1	0.010	0.0050	0.000079	0.35			0.00010	0.000014	
Colubrina texensis	1	2.5	0.025	0.0125	0.000491	0.5	1.2	1	0.00063	0.000123	0.000363
	2	2	0.020	0.0100	0.000314	0.5			0.00040	0.000079	
	3	2	0.020	0.0100	0.000314	0.5			0.00040	0.000079	
	4	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.5			0.00023	0.000044	
	5	1	0.010	0.0050	0.000079	0.5			0.00010	0.000020	
	6	1	0.010	0.0050	0.000079	0.5			0.00010	0.000020	
					0.002631						0.000569
Forestiera angustifolia	1	3	0.030	0.0150	0.000707	0.15	1.1	0.8	0.00090	0.000053	0.000080
	2	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.15			0.00023	0.000013	
	3	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.15			0.00023	0.000013	
					0.000960						0.000080
Cuadrante 7											
Especie	**Rama**	**Diám. basal (cm)**	**Diám. (m)**	**Diám/2**	**Área (m2)**	**Altura de rama (m)**	**Altura Total (m)**	**Diám. de fronda (m)**	**Diám. al cuadrado**	**PI/4*D al 2*h*0.5**	**Volumen x individuo**
Forestiera angustifolia	1	3	0.030	0.0150	0.000707	0.5	1.5	1	0.00090	0.000177	0.000255
	2	2	0.020	0.0100	0.000314	0.5			0.00040	0.000079	
					0.001021						0.000255
Leucophyllum frutescens	1	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.2	1.4	1.2	0.00023	0.000018	0.000051
	2	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.2			0.00023	0.000018	
	3	1	0.010	0.0050	0.000079	0.2			0.00010	0.000008	
	4	1	0.010	0.0050	0.000079	0.2			0.00010	0.000008	
Leucophyllum frutescens	1	1	0.010	0.0050	0.000079	0.25	1.7	1	0.00010	0.000010	0.000069
	2	1	0.010	0.0050	0.000079	0.25			0.00010	0.000010	
	3	1	0.010	0.0050	0.000079	0.25			0.00010	0.000010	
	4	1	0.010	0.0050	0.000079	0.25			0.00010	0.000010	

CONSULTA PUBLICA

	5	1	0.010	0.0050	0.000079	0.25			0.00010	0.000010	
	6	1	0.010	0.0050	0.000079	0.25			0.00010	0.000010	
	7	1	0.010	0.0050	0.000079	0.25			0.00010	0.000010	
Leucophyllum frutescens	1	3	0.030	0.0150	0.000707	0.15	1.5	1.4	0.00090	0.000053	0.000259
	2	3	0.030	0.0150	0.000707	0.15			0.00090	0.000053	
	3	3	0.030	0.0150	0.000707	0.15			0.00090	0.000053	
	4	2	0.020	0.0100	0.000314	0.15			0.00040	0.000024	
	5	2	0.020	0.0100	0.000314	0.15			0.00040	0.000024	
	6	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.15			0.00023	0.000013	
	7	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.15			0.00023	0.000013	
	8	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.15			0.00023	0.000013	
	9	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.15			0.00023	0.000013	
Leucophyllum frutescens	1	2	0.020	0.0100	0.000314	0.3	1.2	0.9	0.00040	0.000047	0.000094
	2	2	0.020	0.0100	0.000314	0.3			0.00040	0.000047	
					0.005144						**0.000473**
Cordia boissieri	1	5	0.050	0.0250	0.001964	0.6	1.8	1.7	0.00250	0.000589	0.000966
	2	4	0.040	0.0200	0.001257	0.6			0.00160	0.000377	
					0.003220						**0.000966**
Vachellia rigidula	1	3	0.030	0.0150	0.000707	0.4	2.1	1.5	0.00090	0.000141	0.000141
Vachellia rigidula	1	2.5	0.025	0.0125	0.000491	0.35	1.9	1.4	0.00063	0.000086	0.000168
	2	2	0.020	0.0100	0.000314	0.35			0.00040	0.000055	
	3	1	0.010	0.0050	0.000079	0.35			0.00010	0.000014	
	4	1	0.010	0.0050	0.000079	0.35			0.00010	0.000014	
					0.001669						
Aloyssia macrostachya	1	1	0.010	0.0050	0.000079	0.15	1.8	0.75	0.00010	0.000006	0.000018
	2	1	0.010	0.0050	0.000079	0.15			0.00010	0.000006	
	3	1	0.010	0.0050	0.000079	0.15			0.00010	0.000006	
Aloyssia macrostachya	1	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.3	1.6	1	0.00023	0.000027	0.000133
	2	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.3			0.00023	0.000027	
	3	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.3			0.00023	0.000027	
	4	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.3			0.00023	0.000027	

CONSULTA PUBLICA

	5	1.5	0.015	0.0075	0.000177	0.3			0.00023	0.000027	
					0.001119						**0.000150**
Havardia pallens	1	6	0.060	0.0300	0.002827	0.8	2.5	3	0.00360	0.001131	0.001131
					0.002827						**0.001131**
Vachellia farnesiana	1	4	0.040	0.0200	0.001257	0.7	3	3	0.00160	0.000440	0.000440
					0.001257						**0.000440**

CONSULTA PUBLICA

ANEXO VIII.2.F.1. ESTUDIO GEOLÓGICO.

CONSULTA PUBLICA

EVALUACIÓN DE ANÁLISIS DE RIESGOS GEOLÓGICO

PROYECTO:

"Licencia de Uso de Suelo para 37 Bodegas a Desarrollarse en 4 Etapas, de las cuales la primera etapa se solicita la Licencia de Construcción y Uso de Edificación para 15 Bodegas, ubicado en Av. Siderurgica s/n, Fracc. Parque Industrial Escobedo, Municipio General Escobedo Nuevo León, identificados con el Expediente Catastral 08 – 014 – 001 Propiedad de Prolixe S.A. DE C.V"

CONSULTA PUBLICA



General Escobedo, Nuevo León, Agosto del 2025.

Calle Acacia No. 204 Misión de Santa Catarina 3 Sector, Santa Catarina, N. L.
Tel. 811-563-86-84
juanfpalacios@hotmail.com

INDICE

CAPÍTULO I 3
GENERALIDADES 3
1.1 Introducción. 3
1.2 Planteamiento de Problema 3
1.3 Objetivo. 3
1.4 Antecedentes 4
1.5 Metodología 4
1.6 Ubicación de la zona de Estudio. 4
1.7 Clima y vegetación 5
1.8 Descripción del Proyecto 6
CAPÍTULO II 7
GEOLOGÍA 7
2.1 Regiones Sísmicas de México. 7
2.1 Geología Regional. 9
2.3 Situación del Proyecto - Antecedentes. 11
2.2 Geología Descriptiva Local. 12
2.3 Análisis geología-estructural regional y local. 17
2.4 Zonas de Riesgo Geológico e Hidrológico. 18
CAPÍTULO III 20
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 20
RESPONSIVA 23

CONSULTA PUBLICA

Calle Acacia No. 204 Misión de Santa Catarina 3 Sector, Santa Catarina, N. L.
Tel. 811-563-86-84
juanfpalacios@hotmail.com

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1 Introducción.

Para la realización de cualquier obra de carácter civil, es importante el conocimiento del entorno geológico del lugar y de las zonas vecinas de manera general. Esto debido a las variaciones litológicas del sustrato que se pueden presentar en el área a desarrollar. Por lo que es recomendable iniciar un proceso de construcción con un detallado análisis geológico local y de esta manera reconocer las rocas, materiales (suelos) y/o estructuras (fallas, discontinuidades, etc.) predominantes en el lugar, así como una sobrevista de la geología regional en donde se encuentra el área de estudio.

De manera general, la necesidad de estudiar geológicamente el terreno como base de partida para cualquier proyecto de pequeñas, medianas y grandes obras es indiscutible en la actualidad, y constituye una práctica obligatoria. La importancia radica en que el terreno constituye el soporte, el material de excavación, de almacenamiento o de construcción en los proyectos y obras de ingeniería.

Se pretende desarrollar un proyecto de *Licencia de Uso de Suelo para 37 Bodegas a Desarrollarse en 4 Etapas, de las cuales la primera etapa se solicita la Licencia de Construcción y Uso de Edificación para 15 Bodegas, ubicado en Av. Siderurgica s/n, Fracc. Parque Industrial Escobedo, Municipio General Escobedo Nuevo León, identificados con el Expediente Catastral 08 – 014 – 001 México*, por lo que es necesario determinar las condiciones Geológicas que existen en el subsuelo, esto con el fin de determinar la existencia de los afloramientos de roca y depósitos cuaternarios, así como el análisis de posibles deslizamientos; también conocidos como procesos de remoción en masa.

CONSULTA PUBLICA

1.2 Planteamiento de Problema.

Determinar las condiciones geológicas en las que se encuentra el área de estudio, con la finalidad de contribuir con la planeación de la obra, presentando las características y propiedades de la litología, además de la evaluación de los factores de origen geológico que pudieran causar problemas en el lapso de operación. Por lo que en este trabajo se contribuye de manera general a la recomendación de su control y mitigación si este fuera el caso.

1.3 Objetivo.

Identificar y describir las diferentes unidades litológicas que afloran en la zona de estudio y su entorno. En caso de existir roca firme, clasificar y medir el conjunto de discontinuidades estructurales que afectan el macizo rocoso, para determinar sistemas preferenciales de falla.

Analizar los factores que influyen en la generación de deslizamientos también conocidos como procesos de remoción en masa (PRM), para determinar el grado de susceptibilidad, es decir la probabilidad de ocurrencia de deslizamientos en el área de estudio, así como proponer medidas de control o mitigación (a nivel de propuesta).

Con estos antecedentes, los propietarios solicitaron el desarrollo del presente Estudio de Evaluación De Análisis De Riesgos Geológicos, a fin de determinar el potencial de que pudiera ocurrir un evento de este tipo en el sitio del proyecto y su mitigación.

1.4 Antecedentes

Los accidentes causados por fenómenos geológicos tales como los terremotos, erupciones volcánicas y deslizamientos, ocurren desde épocas remotas, provocando la pérdida de vidas humanas y perjuicios materiales. A pesar de los avances en el conocimiento técnico y científico de los procesos geológicos, muchas comunidades, principalmente en las zonas urbanas, son vulnerables a situaciones de desastre.

Sin embargo, actualmente existen condiciones técnicas para aumentar la seguridad de las personas y de las obras civiles que se encuentran en áreas y situaciones de riesgo geológico, considerando, la previsibilidad espacial y temporal de ocurrencia de los fenómenos y la posibilidad de prevenirse contra sus efectos.

1.5 Metodología.

Para la realización del estudio se efectuaron recorridos a lo largo y ancho del terreno con la intención de delimitar las unidades litológicas que se encuentran en el área.

Se tomaron en cuenta los siguientes puntos:

a) Revisión de la calidad del material.
b) Evaluación de riesgos geológicos.

1.6 Ubicación de la zona de Estudio.

El Proyecto está ubicado en un predio ubica en el Municipio de Escobedo, Nuevo León, México. Geográficamente se ubica en las coordenadas 25.803647 Latitud, -100.356428 Longitud, con una elevación promedio de 574 msnm (Figura 1).

CONSULTA PUBLICA

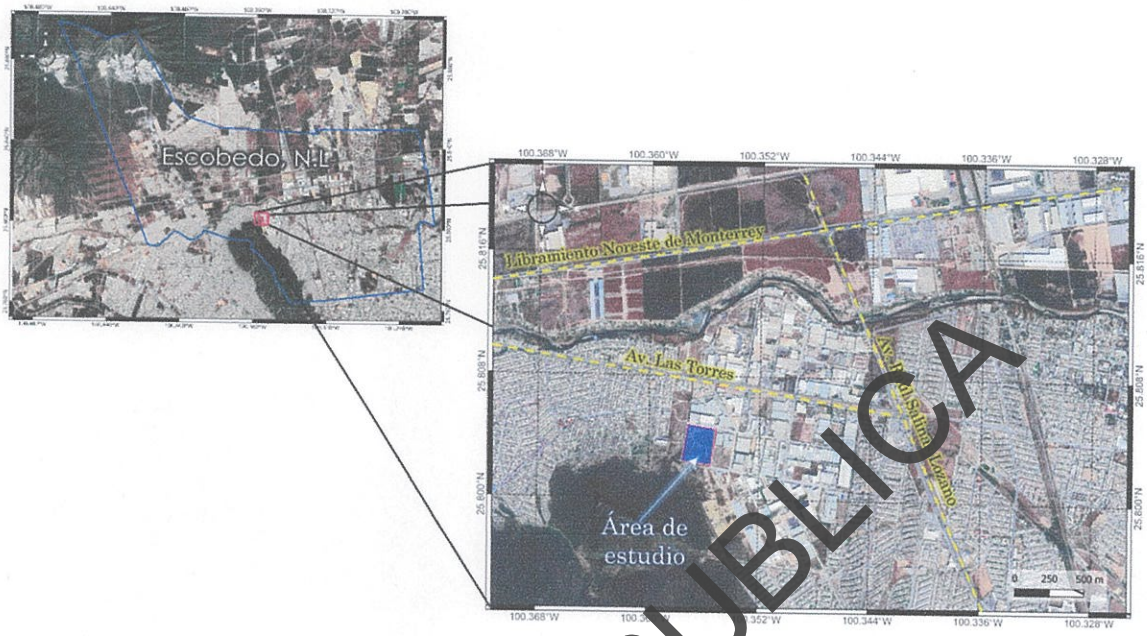


FIGURA 1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.

CONSULTA PÚBLICA

1.7 Clima y vegetación.

La porción montañosa de la Sierra Madre Oriental propicia la presencia de diversos tipos de climas, como son: secos extremosos, semisecos, templados y semicálidos. Esto se debe principalmente a la diferencia de altitudes en la sierra, que también trae consigo variaciones en la temperatura, lo cual produce un efecto de condensaciones que generan lluvias de 600 a 700 mm de precipitación en la vertiente este de la Sierra Madre.

El clima predominante en el área urbana es "seco estepario, cálido y extremoso" 25°C con lluvias irregulares a fines de verano, la temperatura máxima extrema es de 45°C y la mínima extrema de -2°C; la temperatura media en el área urbana es superior a los 22°C con oscilaciones entre 7°C y 14°C y presencia de canícula, mientras que en la zona correspondiente al Cañón del Huajuco se tiene un clima semiárido húmedo 26°C cuya temperatura media anual está entre 20° y 23°C y la precipitación anual entre los 700 y 900mm.

La dirección predominante de los vientos es suroriente - norponiente, sin embargo, durante el invierno, cuando se presentan masas de aire frío, estos provienen de norte y noreste además disminuyen su velocidad.

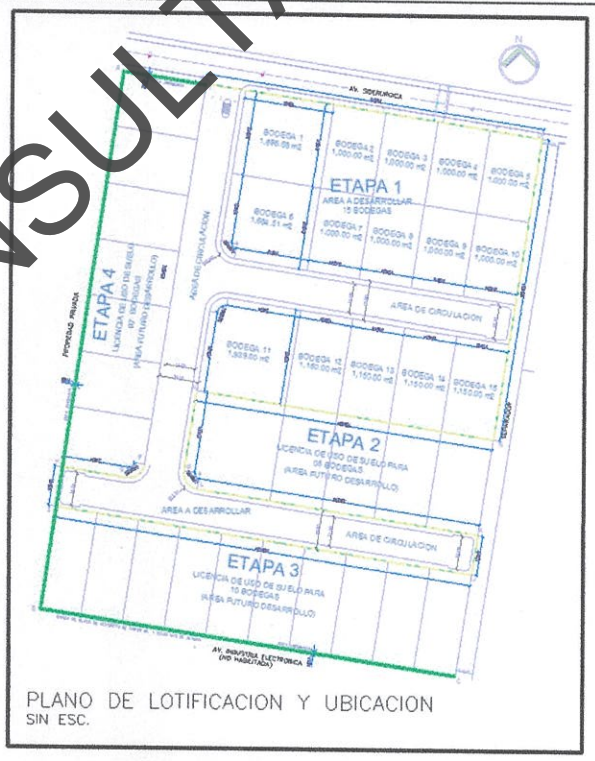
En invierno el asoleamiento recibe un promedio de 325 Ly/día27 y a medida que se obtiene la ganancia de energía por el desplazamiento aparente del sol se recibe un aumento en la radiación solar, llegando hasta los 400 Ly/día en primavera y alcanzando su máximo promedio durante el

verano, con 450 Ly/día. A partir de este punto de radiación solar disminuye tanto por el retorno aparente del sol hacia el hemisferio sur, por el incremento de la nubosidad y las precipitaciones por lo que durante para la temporada de otoño ha decrecido a 375 Ly/día.

1.8 Descripción del Proyecto.

El objeto de presente estudio técnico es la Licencia de Uso de Suelo para 37 Bodegas a Desarrollarse en 4 Etapas, de las cuales la primera etapa se solicita la Licencia de Construcción y Uso de Edificación para 15 Bodegas. Figura 2

AREAS DE LA CONSTRUCCIÓN					
	AUTORIZADA	POR CONSTRUIR	REGULARIZACIÓN	DEMOLICIÓN	TOTAL
SÓTANOS					
PLANTA BAJA		988.20 M2.			988.20 M2
1 NIVEL		14,405.85 M2.			14,405.85 M2.
2 NIVEL					
3 NIVEL					
4 NIVEL					
5 NIVEL					
6 NIVEL					
7 NIVEL					
OTROS					
TOTAL		15,394.05			15,394.05 M2.



PLANO DE LOTIFICACION Y UBICACION
SIN ESC.

CONSULTA PUBLICA



FIGURA 2.- PLANTA EN CONJUNTO

CAPÍTULO II

GEOLOGÍA

2.1 Regiones Sísmicas de México.

En la dinámica de la naturaleza de nuestro país, la presencia de fallas geológicas activas y la acción de las placas tectónicas son factores siempre presentes. En la ciudad capital, y en otras ciudades del país, a estos elementos se adicionan características adversas del subsuelo y gran densidad poblacional, que propician *Riesgos Sísmicos.*

Los altos riesgos de sismos en México se deben a principalmente a las interacciones con las placas de Norteamérica y choques entre las placas de las Rivera y la de Cocos, Asimismo, las fallas que recorren varios de los estados son un problema, aunque en menor escala que las anteriores mencionadas.

Dependiendo del tamaño del temblor y de la cercanía al punto de origen, las amplitudes de las ondas varían. Las ondas sísmicas de temblores moderados o grandes alcanzan a ser detectadas con claridad en observatorios de todo el mundo ya que se propagan a través del interior de la tierra y en la superficie de ésta, hasta varias horas.

Clasificación de las Zonas Sísmicas.

Conforme a la intensidad en la que se producen los sismos en México, existe una clasificación en el mapa que va desde la Zona A hasta Zona D. Aumenta de manera creciente con lo que a la frecuencia sísmica concierne.

Zona A: Escasa actividad sísmica y de baja magnitud.

Zona B y C: Zonas de intensidad intermedia con sismos poco frecuentes.

CONSULTA PUBLICA

Zona D: Sismo muy frecuentes donde han ocurrido los de mayor magnitud y generando daños.

Áreas de mayor riesgo.

A nivel general las zonas con mayor concentración y propensión sísmica se encuentran en la costa occidental de México.

En estas zonas puede que ocurra una gran actividad sísmica, ya que las placas necesitan liberar energía acumulada. Entre los lugares con más alto riesgo en topo el país está en la Brecha de Guerrero, la Brecha de Jalisco y la Brecha de Chiapas. A continuación, se muestra un mapa de las regiones sísmicas de México.



FIGURA 3. MAPA DE LAS REGIONES SÍSMICAS DE MÉXICO ZONA A (COLOR VERDE): ESCASA ACTIVIDAD SÍSMICA Y DE BAJA MAGNITUD; ZONA B (COLOR AMARILLO) Y ZONA C(COLOR NARANJA): ZONAS DE INTENSIDAD INTERMEDIA CON SÍSMOS POCO FRECUENTES; ZONA D (COLOR ROJO): SÍSMOS MUY FRECUENTES DONDE HAN OCURRIDO LOS DE MAYOR MAGNITUD Y GENERADO DAÑOS.

CONSULTA PÚBLICA

Como se muestra en el mapa anterior, ubican al Estado de Nuevo León en una zona "Escasa Actividad Sísmica y de Baja Magnitud", sin embargo, pueden presentarse movimientos telúricos dentro de la región de Nuevo León, ya que existen algunas fallas geológicas las cuales reacomodan la estratigrafía de la zona. Se tiene registro de sismos de que oscilan entre 1.0 y 4.5 grados de intensidad.

El investigador Carlos Montalvo Arrieta investigador de la Facultad de Ciencias de la Tierra y encargado de las Estaciones Sismológicas de la UANL, indicó que esta actividad natural no es nueva en la región, ya que están documentados temblores desde hace 200 años, sin descartar

que hayan ocurrido otros con anterioridad. Los sismos registrados en la entidad se han podido percibir en los municipios de la *Región Citrícola* como: Linares, General Terán y Montemorelos, además de China, Cadereyta y en algunos puntos del área metropolitana de Monterrey.

2.1 Geología Regional.

El área de estudio se encuentra ubicado en el extremo Norte del municipio de Monterrey, exactamente Noreste del cerro del Topo Chico; su estructura geológica más cercana; y conformada principalmente por una estratigrafía de calizas y material aluvial como material de relleno, esto en el Municipio de Santa Catarina, Nuevo León, el cual corresponde a la parte de la subprovincia de llanuras y lomeríos que penetra en el estado, en ella quedan englobados los municipios de General Escobedo, Cadereyta Jiménez, Carmen, Ciénega de Flores, Zuazua, Hualahuises, Marín, Pesquería, San Nicolás de los Garza y Apodaca; y partes de Allende, Escobedo, Terán, Juárez, Linares, Montemorelos, Monterrey, Los Ramones y Salinas Victoria.

Estructuralmente, algunas de estas rocas muestran abundantes fracturas y fallas de todo tipo, asociadas a los movimientos tectónicos que originaron el levantamiento de la Sierra Madre Oriental. El área que rodea a Ciénega de Flores se caracteriza por una aglomeración de sierras montañosas con estrechos valles aluviales. El suelo en la superficie está compuesto de materiales clásticos, desde gravas y arenas gruesas a finas, limos y arcillas, agrupados en capas de dimensiones variables, tanto de extensión como de profundidad y espesor, atestiguando un registro dinámico de los patrones de sedimentación en el más reciente tiempo geológico. (Figura 4)

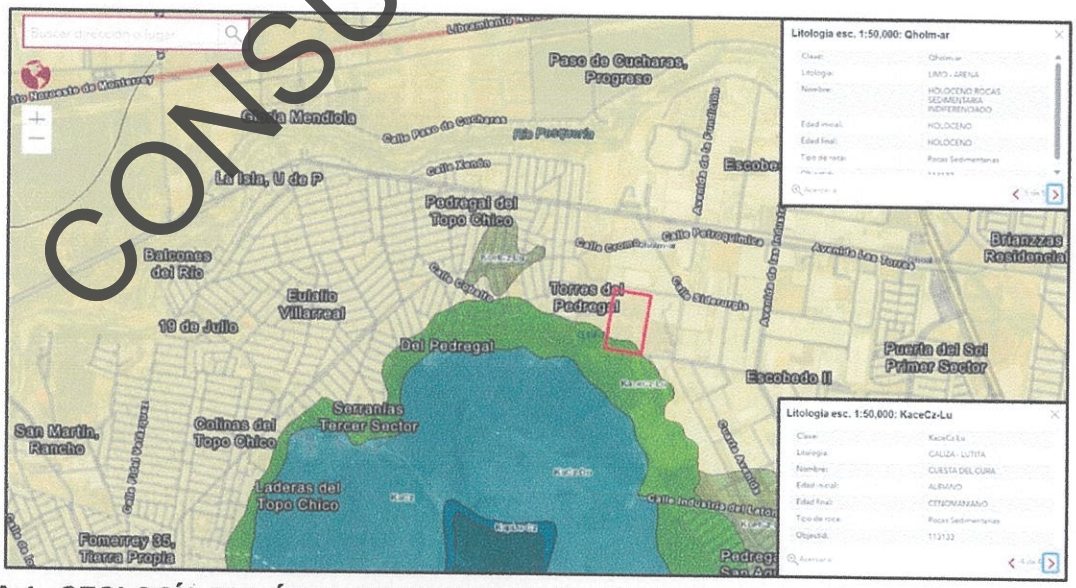


FIGURA 4. GEOLOGÍA DEL ÁREA CIRCUNDANTE AL SITIO DEL PROYECTO, FIGURA ADAPTADA DE LA CARTA GEOLÓGICO MINERA HOJA MONTERREY, ESC. 1: 500,000 DEL MUNICIPIO SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO (SGM).

CONSULTA PUBLICA

Sobre la secuencia de rocas mesozoicas descansa de manera discordante una serie de sedimentos recientes pertenecientes al Cuaternario y que se representan principalmente como suelos de origen aluvial (desplazados por ríos y/o arroyos, etc.) y coluvión (rocas desplazadas principalmente por efecto de la gravedad), además de conglomerados y brechas sedimentarias, producto de la disolución de rocas carbonatadas segregando el material cementante para dar lugar a la creación de rocas conglomeráticas . (Figura 5)

Por encontrarse dentro de la Provincia Geológica de la SMO, la geología estructural de la región presenta grandes plegamientos, zonas de fallas y un alto grado de fracturamiento. Por lo que es importante estudiar y evaluar las condiciones de riesgo en las que se encuentra el material y la geología previa a un proyecto civil. Estos factores pueden desencadenar procesos geológicos que afectarán de manera directa las obras, además de poder causar daños a las personas que se encuentren cerca y en el momento de un evento, por ejemplo, aludes, caídos de rocas, etc.

CONSULTA PUBLICA

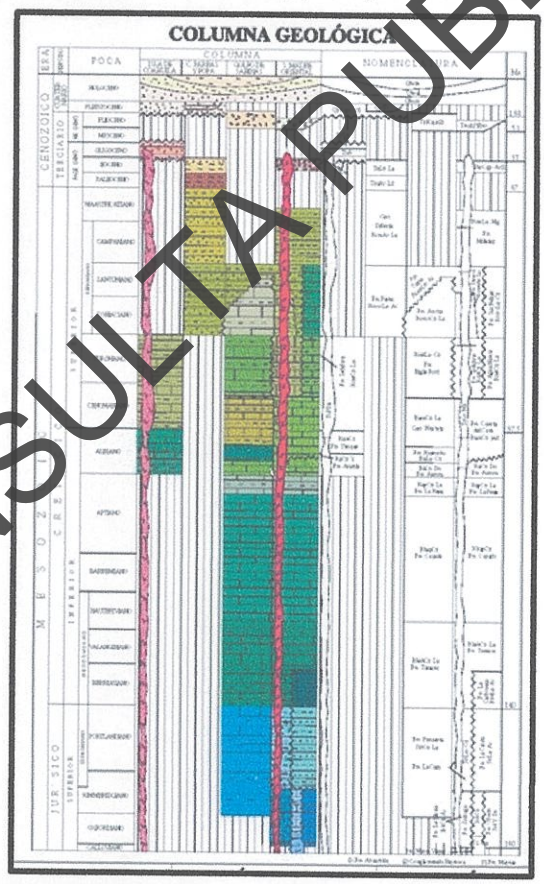


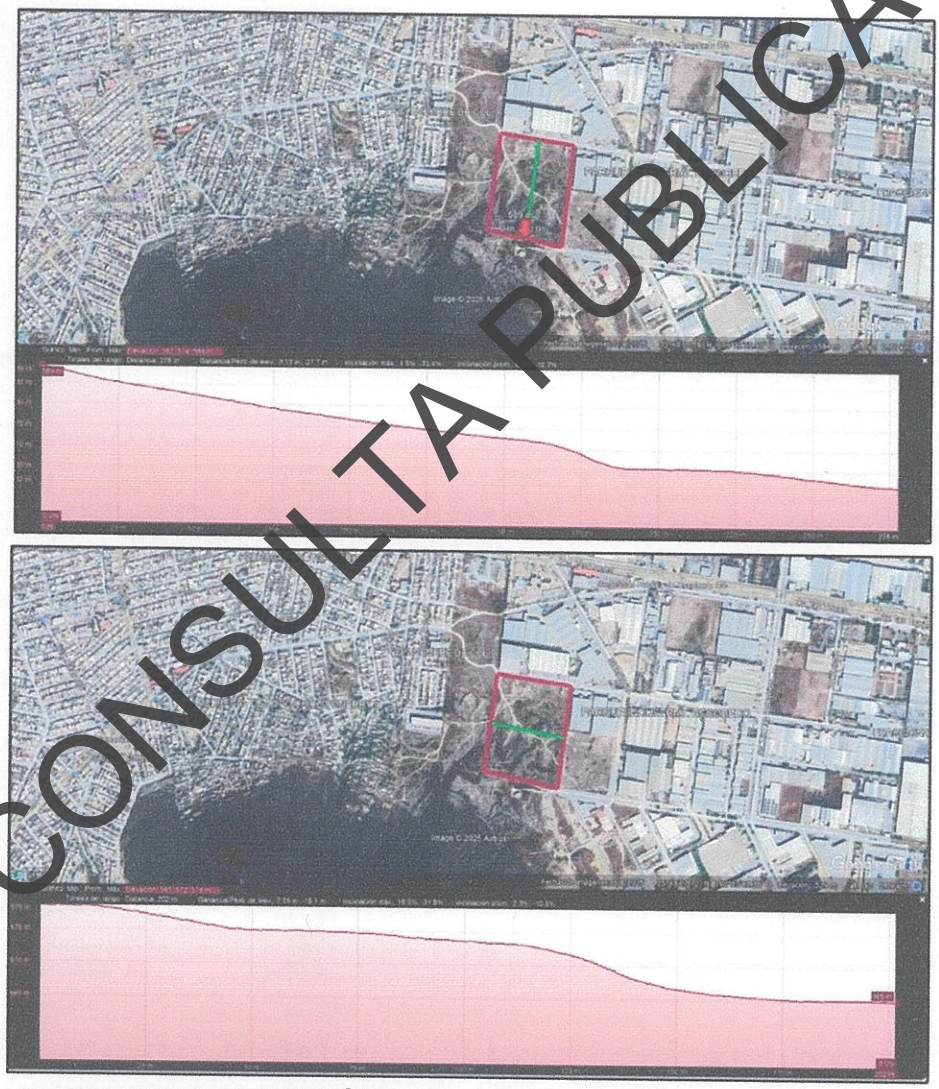
FIGURA 5 COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE LA ZONA NORESTE DE LA REPÚBLICA MEXICANA. TOMADO DEL INFORME DE LA CARTA GEOLÓGICO MINERA DE LA HOJA MONTERREY, DEL SGM, 2000.

Calle Acacia No. 204 Misión de Santa Catarina 3 Sector, Santa Catarina, N. L.
Tel. 811-563-86-84
juanfpalacios@hotmail.com

2.3 Situación del Proyecto - Antecedentes.

Actualmente el terreno de estudio se ubica en una zona semi-urbanizada en el municipio de Escobedo Nuevo León.

Es importante mencionar que la zona de interés cuenta con pendientes de 2%, por lo que se tiene un bajo grado de complejidad por pendientes en la zona. En la siguiente imagen se tiene el mapa topográfico en el cual es posible observar las curvas de nivel mientras que en la otra figura se tiene un perfil altimétrico realizado desde Google Earth Pro, donde se resalta la ubicación del predio. (Figura 6)



CONSULTA PUBLICA

FIGURA 6.- ARRIBA: MAPA TOPOGRÁFICO EN QUE SE MUESTRAN LAS CURVAS DE NIVEL Y LAS PENDIENTES DEL TERRENO. ABAJO: SE MUESTRA UN PERFIL ALTIMÉTRICO UTILIZANDO LA PLATAFORMA GOOGLE EARTH, DONDE SE RESALTA LA UBICACIÓN DEL PREDIO.

Dentro del Estudio de Riesgo Geológicos no incluye un análisis Hidrológico, sin embargo, al momento de nuestra inspección por el terreno NO se observó la huella de escurrimientos de tipo

intermitente, por lo que se deberá de tomar en cuenta las condiciones hídricas sobre el terreno al momento de realizar el proyecto. A continuación, se muestra el visor del SIAT. (Figura 7)

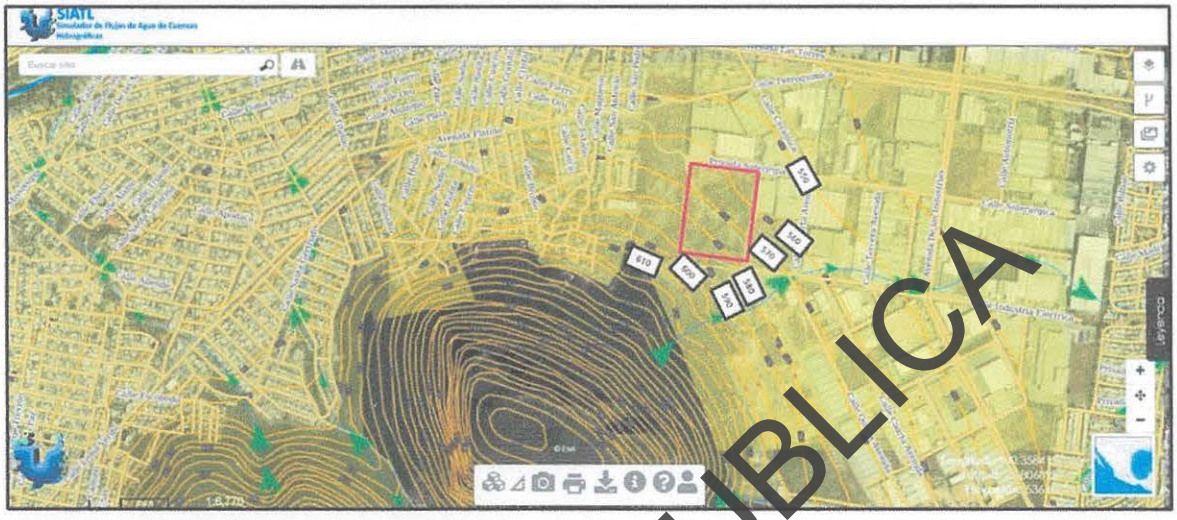


FIGURA 7.- IMAGEN TOMADA DEL VISUALIZADOR DEL SIATL, EN DONDE SE APRECIA LA DIRECCIÓN PREFERENCIAL DE LOS ESCURRIMIENTOS. EN PREDIO DE ESTUDIO ESTA MARCADO CON UN CIRCULO DE COLOR ROJO.

CONSULTA PUBLICA

2.2 Geología Descriptiva Local.

El área de estudio se encuentra localizada en un valle aluvial al Norte de las faldas del del Cerro del Topochico, la cual es la parte de la subprovincia de llanuras y lomeríos que penetra en el estado de Nuevo León, está incluida en la región conocida como llanura costera o plano inclinado, ocupa partes del área de Monterrey, Montemorelos y Linares. En ella quedan englobados los municipios de General Escobedo, Cadereyta Jiménez, Carmen, Ciénega de Flores, Zuazua, Hualahuises, Marín, Pesquería, San Nicolás de los Garza y Apodaca; y partes de Allende, Escobedo, Terán, Juárez, Linares, Montemorelos, Monterrey, Los Ramones y Salinas Victoria.

Como se mencionó con anterioridad el predio se ubica al Norte del Cerro del Topo Chico en donde se puede observar material de relleno con materia Orgánica y depósitos aluviales, lo cual es una estructura geológica plana sujeta a labores continuas de urbanización ligadas a los planes urbanos de desarrollo. No se realizaron toma de datos de familia de Fractura miento (discontinuidades rocosas del estado del macizo rocoso en general), debido a que dentro del terreno no existen, por estar sepultados por suelo.

En términos generales, la subprovincia está constituida por una pequeña Sierra Baja; lomeríos suaves con bajadas y llanuras de extensión considerable. De manera discordante se encuentran descansando sobre estas estructuras de sedimentos de origen aluvial de edades terciaras. Estos sedimentos cubren las partes bajas de las laderas con espesores de consideración y se encuentran

formados principalmente por material de arrastre de las diferentes rocas presentes, principalmente materiales arcillosos provenientes de la meteorización de formaciones arcillosas como la Formación Méndez. (Figura 8).

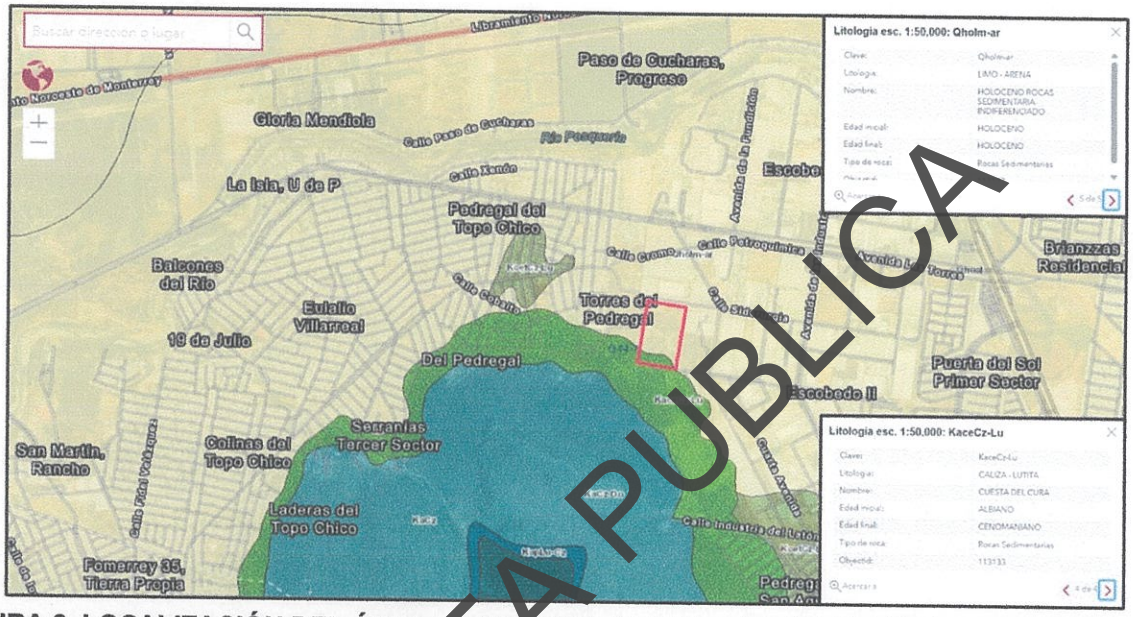


FIGURA 8. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO (CIRCULO ROJO) DENTRO DE LA GEOLOGIA DE LA SIERRA MADRE ORIENTAL (TOMADO DE GEOINFOMEX DEL SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO).

Los mapas Geológicos y Cartas Geológicas de la zona ubican al predio de estudio en una zona donde afloran rocas o material del ***tipo Aluvial.***

Los mapas Geológicos y Cartas Geológicas de la zona ubican al predio de estudio en una zona donde afloran rocas que pertenecen a edades Cuaternarias, sin embargo, se tienen registros y estudios que en la zona de Escobedo.

En verificación del recorrido por el área de estudio se observó que el terreno presenta una topografía de suave pendiente y que no existe ningún riesgo geológico debido a que en el área no se observó ningún plano de deslizamiento ya que se encuentra en suelos aluviales.

Se pueden clasificar cuatro tipos de sedimentos no consolidados (Chapa Guerreo, 1993), los cuales son descritos a continuación:

1. **Coluvión:** bloques enormes transportados por gravedad. Principal afectación en las partes altas de la montaña.

CONSULTA PÚBLICA

2. **Derrubio:** depósitos heterogéneos transportados por gravedad y flujos torrenciales. Se localizan principalmente en las partes medias de los taludes.
3. **Proluvión:** depósitos más homogéneos transportados por los flujos torrenciales, localizados en las partes bajas del talud (abanicos aluviales).
4. **Aluvión:** depósitos homogéneos de diferentes tamaños (boleos a arenas) transportados por los flujos de ríos.

Durante la verificación del área de estudio se observó que el terreno presenta una topografía suave, sin embargo, no existe riesgo Geológico dado que No se realizaron toma de datos de familias de Fracturamientos (discontinuidades rocosas del estado del macizo rocoso en general), debido a que dentro del terreno no existen, por estar cubiertos por suelo.

De la descripción hecha con anterioridad, se puede concluir que en la zona de estudio el material encontrado es **Aluvión.**

Resulta de importancia determinar si el área a desarrollar no se verá afectada por la presencia de drenajes superficiales de agua durante temporada de lluvias que pudieran entorpecer la ejecución de la obra o bien ser una problemática constante de la zona.

Durante el recorrido por el área NO se observar que se encuentra en construcción. No se realizaron toma de datos de familias de fracturamiento (discontinuidades rocosas del estado del macizo rocoso en general), debido a que dentro del terreno no existen, por estar cubiertos por suelo y en construcción. (Figura 9)

En el área de estudio y sus alrededores, las rocas se encuentran sepultadas por suelos aluviales el cual pertenecen al Fm. Méndez, Esta secuencia de rocas se encuentra cubierta en su totalidad en el terreno por una gruesa capa de suelo aluvial, producto del transporte de ríos y arroyos que bajan de la Sierra Madre Oriental.

CONSULTA PUBLICA



FIGURA 9 TERRENO CON PENDIENTE SUAVE

CONSULTA PUBLICA

De acuerdo a lo antes mencionado se puede observar que NO se encuentra en construcción además se encuentra en depósitos aluviales, lo cual es una estructura geológica plana sujeta a labores continuas de urbanización ligadas a los planes urbanos de desarrollo. No se realizaron toma de datos de familia de Fracturamiento (discontinuidades rocosas del estado del macizo rocoso en general), debido a que dentro del terreno no existen, por estar sepultados por suelo. El suelo de este terreno ha sido modificado geotécnicamente por obras.

Resulta de importancia determinar si el área a desarrollar no se verá afectada por la presencia de drenajes superficiales de agua durante temporada de lluvias que pudieran entorpecer la ejecución de la obra o bien ser una problemática constante de la zona.

De igual forma se consultó el Mapa Geológico Interactivo del INEGI, donde se indica que en la zona de estudio afloran Suelos Aluviales, así como afloran Depósitos Cuaternarios. (Figura 10)

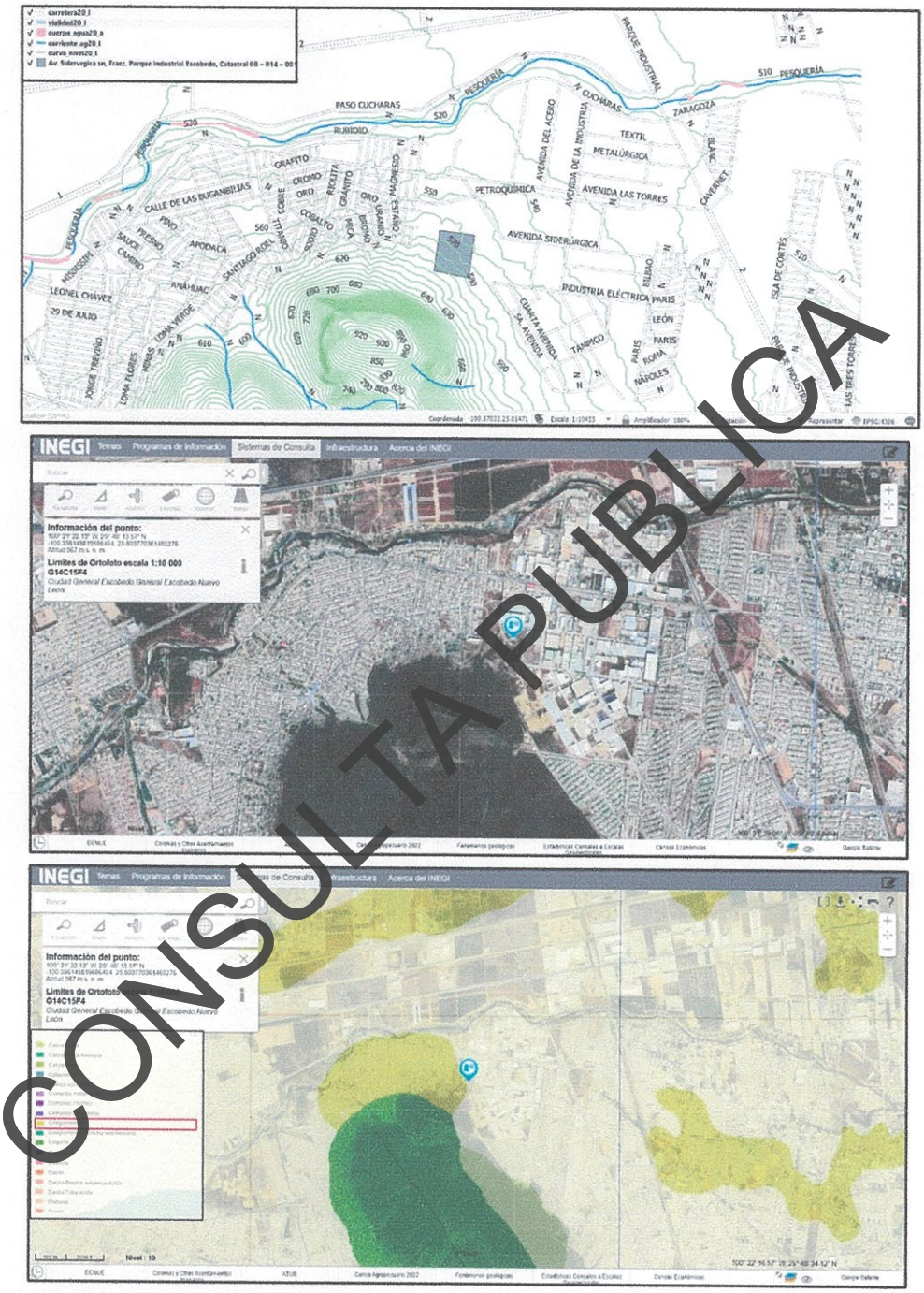


FIGURA 10. GEOLOGÍA. FUENTE: MAPA GEOLÓGICO INTERACTIVO, INEGI.

El terreno en estudio presenta una topografía suave y con poca vegetación, ver figura 11. Geológicamente hablando, presenta un estrato superficial de un suelo arcilloso y capa vegetal, y subyaciendo bajo este estrato se encuentran estratos conformados por arcillas, gravas y gravillas, limos y finalmente un estrato de roca, esto puede ser corroborado por el estudio de Mecánica de Suelos efectuados y elaborados por LABORATORIO DE CONCRETO Y

CONSULTA PUBLICA

SUELOS, ver figura 12, lo anterior, es reportado en los sondeos exploratorios de la mecánica de suelos.

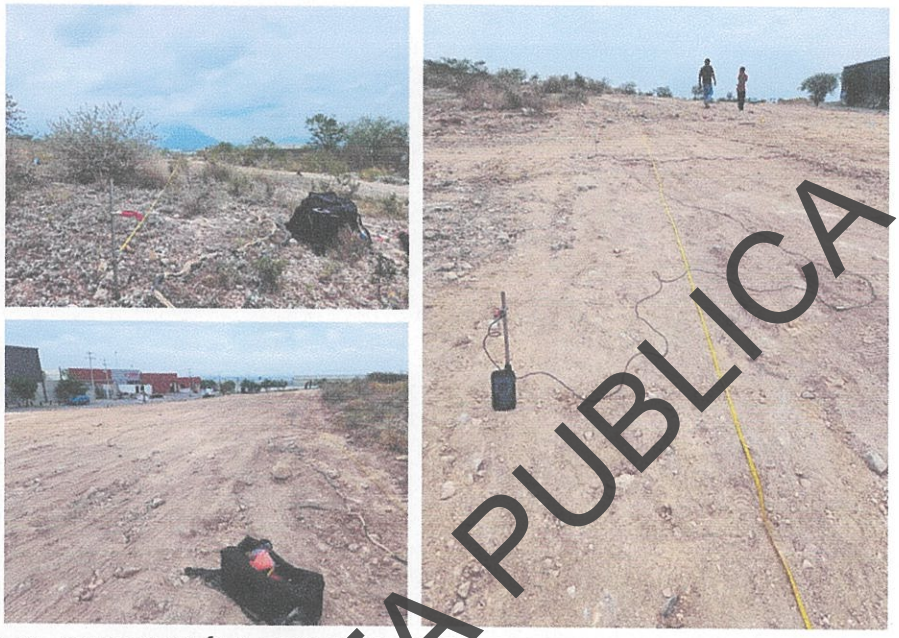


FIGURA 11. FOTOGRAFÍAS TOMADAS EN EL INTERIOR DEL TERRENO DE ESTUDIO.

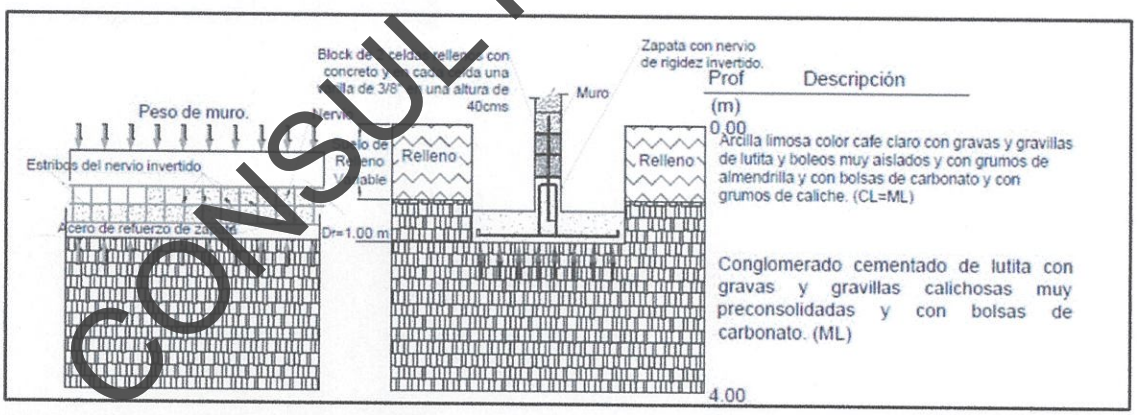


FIGURA 12 TABLAS ESTRATIGRAFICAS EFCTUADAS POR PARTE DE LA MECÁNICA DE SUELOS.

CONSULTA PUBLICA

2.3 Análisis geología-estructural regional y local.

Ante la evidencia geológica mostrada en campo y en los alrededores del predio de estudio, no fue posible la tomada de datos geológicos estructurales, ya que solo se observó un material aluvial y dichas características geologías no permite realizar el análisis geológico estructural. Sin embargo, de realizar cortes o una excavación profunda y de llegar a detectar el macizo rocoso de sebera de realizar nuevamente el estudio geológico.

2.4 Zonas de Riesgo Geológico e Hidrológico.

Para determinar el grado de susceptibilidad o riesgo geológico del área de estudio se realizó un reconocimiento geológico de campo donde se revisaron diversos factores como la pendiente del terreno, la litología y las discontinuidades estructurales.

Para determinar el grado de Riesgo Geológico dentro de la zona de estudio se tomará en cuenta los factores como, Geología y Topografía Local, además se consultarán los servicios de Atlas de Riesgo del Estado de Nuevo León 1era Etapa, Atlas de Riesgo Municipal del Visor de San Pedro Garza García Nuevo León y el Visor de Atlas de Riesgo de la CENAPRED (Figura 13 y 14).

En base al recorrido realizado dentro del predio de estudio, topografía y a la consulta de los diferentes Altas de Riesgo, se puede concluir que el terreno de estudio presenta actualmente un grado de **Riesgo Geológico Nulo**, esto debido a que el terreno presenta pendientes muy suaves y que además no existe indicio de caídos rocosos que pudieran llegar a afectar a terrenos colindantes por caídos.

Zonas de Riesgo Geológico.



FIGURA 13. MAPA DE RIESGO GEOLÓGICO TOMADO DEL ATLAS DE RIESGO DE NUEVO LEÓN PRIMERA ETAPA, EL POLIGONO DE COLOR ROJO UBICA AL PREDIO EN ESTUDIO.

CONSULTA PUBLICA



FIGURA 14. MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD DE LADERAS (CENAPRED, 2020), EL POLIGONO DE COLOR CELESTE UBICA AL PREDIO EN ESTUDIO.

CONSULTA PUBLICA

Una vez realizado la visita al predio y realizar los análisis correspondientes, se concluye que el predio NO se sitúa cerca de fallas superficiales regionales o locales, por lo que no hay un factor presente de riesgo inminente importante para el desarrollo del futuro proyecto, por lo el predio en estudio No presenta Riesgo Geológico.

En base al recorrido realizado dentro del predio de estudio, topografía y a la consulta de los diferentes Altas de Riesgo, se puede concluir que el predio de estudio presenta actualmente un grado de **Riesgo Geológico Bajo.** *Sin embargo, hay que mencionar que una vez que se comience con los trabajos de excavación el Riesgo Geológico podría llegar a aumentar de* **Bajo a Medio-Alto** si se llegaran hacer cortes mayores de 3.50m.

Comparando el visor de Atlas de Riesgo del Estado de Nuevo León etapa 1.0 y con la verificación en campo tomando en cuenta la geológica, topografía, ubicación y el tipo de material en el que se llevará a cabo la construcción el Riesgo Geológico Nulo.

CAPÍTULO III

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Durante la verificación del área de estudio se observó que el terreno presenta una topografía suave, sin embargo, no existe riesgo Geológico dado que No se realizaron toma de datos de familias de Fracturamientos (discontinuidades rocosas del estado del macizo rocoso en general), debido a que dentro del terreno no existen, por estar cubiertos por suelo.

Durante el recorrido por el área NO se observar que se encuentra en construcción. No se realizaron toma de datos de familias de Fracturamiento (discontinuidades rocosas del estado del macizo rocoso en general), debido a que dentro del terreno no existen por estar cubiertos por suelo y en construcción.

En el área de estudio y sus alrededores, las rocas se encuentran sepultadas por suelos aluviales el cual pertenecen al Fm. Méndez, Esta secuencia de rocas se encuentra cubierta en su totalidad en el terreno por una gruesa capa de suelo aluvial, producto del transporte de ríos y arroyos que bajan de la Sierra Madre Oriental.

De acuerdo a lo antes mencionado se puede observar que NO se encuentra en construcción además se encuentra en depósitos aluviales, lo cual es una estructura geológica plana sujeta a labores continuas de urbanización ligadas a los planes urbanos de desarrollo. No se realizaron toma de datos de familias de Fracturamiento (discontinuidades rocosas del estado del macizo rocoso en general), debido a que dentro del terreno no existen, por estar sepultados por suelo. El suelo de este terreno ha sido modificado geotécnicamente por obras.

Resulta de importancia determinar si el área a desarrollar no se verá afectada por la presencia de drenajes superficiales de agua durante temporada de lluvias que pudieran entorpecer la ejecución de la obra o bien ser una problemática constante de la zona.

En base al recorrido realizado dentro del predio de estudio, topografía y a la consulta de los diferentes Altas de Riesgo, se puede concluir que el predio de estudio presenta actualmente un grado de Riesgo Geológico Bajo. Sin embargo, hay que mencionar que una vez que se comience con los trabajos de excavación el Riesgo Geológico podría llegar a aumentar de Bajo a Medio-Alto si se llegaran hacer cortes mayores de 3.50m.

Se deberá de seguir las recomendaciones del estudio de la mecánica de suelos para la determinación la profundidad del desplante de la cimentación que evite los efectos de las presiones en la roca, particularmente en los taludes de corte.

CONSULTA PUBLICA

A pesar de que, en el estado de Nuevo León, aun no existe una regulación de códigos de construcción anti-sísmica, es de suma importancia atender las indicaciones del estudio de la memoria de cálculo y mecánica de suelos, en lo que se refiere al tipo de cimentación, profundidad de desplante, calidad y cantidad de materiales de construcción.

Se recomienda que, de existir alguna variación o asentamiento del terreno, así como agrietamientos de la edificación se reportado lo antes posible. Asimismo, se sugiere que se revise periódicamente las condiciones del talud de la parte trasera del terreno.

Se recomienda que los sondeos de exploración por parte de la mecánica de suelos profundicen más la exploración y reconocimiento del terreno, esto debido a las características del proyecto.

Se recomienda de atender la realización de una correcta protección ante los factores de intemperismo y canalización de los escurrimientos superficiales para evitar que flujos de agua interactúen con el subsuelo, ya que, al estar en una zona de exposición y posibilidad de humedecimiento, la resistencia del material a los diferentes esfuerzos se ve afectada negativamente.

Se recomienda de atender la realización de una correcta protección ante los factores de intemperismo y canalización de los escurrimientos superficiales para evitar que flujos de agua interactúen con el subsuelo, ya que, al estar en una zona de exposición y posibilidad de humedecimiento, la resistencia del material a los diferentes esfuerzos se ve afectada negativamente.

Se requiere de supervisión técnica calificada durante la construcción de la cimentación y se deberá de estar presente el Ingeniero Geotecnista, además deberán coordinarse visitas a la obra durante la etapa de construcción de la cimentación.

De ser requerido rellenos compactados, dichos rellenos deberán colocarse siguiendo los requerimientos del proyecto con respecto a calidad del material y grado de compactación deseado, para evitar deformaciones indeseables que den lugar a asentamientos diferenciales a futuro.

Para suelos colapsables se sugiere la instalación de tubería de agua y drenaje deformables para evitar fugas por movimientos en los firmes y la cimentación; además de evitar que las áreas de jardín con riego se ubiquen en las cercanías de la construcción para reducir su efecto en los materiales arcillosos superficiales.

CONSULTA PUBLICA

REFERENCIAS

PADILLA Y SÁNCHEZ, (1985). Las estructuras de la curvatura de Monterrey, estados de Coahuila, Nuevo. León, Zacatecas y San Luis Potosí. UNAM, Instituto de Geología. Revista, Volumen 6 número 1.

MICHALZIK, D. (1988). Trias Bis tiente unter-kreide der nordöstlichen Sierra Madre Oriental, México, FazielleEntwicklungeinespassivenKontinentalrandes. Tesis de Doctorado, Th. Darmstdat, 247p.

DE LEÓN GÓMEZ, H., MASUCHOESTERREICH, D., MEDINA BARRERA, F., KOHLER, V. LIESTMANN, J., MUHLENKAMP, M. (1998). Estudios geológicos preliminares para el desarrollo de recursos hídricos con fines de abastecimiento de agua potable de Monterrey en la Sierra de Higueras, Nuevo León, NE-México.

Páginas web consultadas
Google Earth
www.googleearth.com

Atlas de Riesgos del Estado de Nuevo León
http://200.23.43.29/visoratlasnl/

Servicio Geológico Mexicano
http://www.sgm.gob.mx/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1

Nota:

Los resultados y/o soluciones presentadas en este informe sólo son aplicables al proyecto debido a la topografía, ubicación y mecánica de suelos mostradas.

CONSULTA PUBLICA

RESPONSIVA

Agosto de 2025

Secretaria de Desarrollo Urbano y Movilidad
Arq. Elisa Ramos Ibarra
Municipio Escobedo Nuevo León
Presente.-

Estimado Arquitecto:
El suscrito Ing. Geólogo Ambiental Saúl Francisco López Flores, responsable de la elaboración del Estudio EVALUACIÓN DE ANÁLISIS DE RIESGOS GEOLÓGICO, en mi carácter de perito responsable, nos complace presentarle el estudio Para Licencia de Uso de Suelo para 37 Bodegas a Desarrollarse en 4 Etapas, de las cuales la primera etapa se solicita la Licencia de Construcción y Uso de Edificación para 15 Bodegas, ubicado en Av. Siderurgica s/n, Fracc. Parque Industrial Escobedo, Municipio General Escobedo Nuevo León, identificado con el Expediente Catastral 08 – 014 – 001, Propiedad de Prolixe S.A. DE C.V.

Después de haber realizado el estudio y los análisis pertinentes en el predio donde se llevará a cabo la edificación, puedo mencionar, que no existe riesgo en el predio y su entorno, siempre y cuando se sigan las recomendaciones dentro de este estudio.

Cualquier modificación al proyecto, así como el cambio de operación que genere condiciones de cortes de taludes mayores presentado para la realización del trabajo, requerirá de la revisión y aprobación por escrito para garantizar el buen funcionamiento y la seguridad de la construcción.

Quedando en la mayor disposición de aclarar cualquier aspecto que considere necesario, nos despedimos.

Atentamente

Saúl Francisco López Flores
Ing. Geólogo Ambiental
Número de cédula 8439868.

CONSULTA PUBLICA

Agosto de 2025

Mtro. Erik Teódulo Cavazos Cavazos
Director de Protección Civil del Estado de Nuevo León
Presente.-

ASUNTO: CONCLUSION NO RIESGO GEOLOGICO

En atención a su solicitud de presentar una conclusión final por los trabajos efectuados por el **Ing. Geólogo Ambiental Saul Francisco Lopez Flores**, efectuado en el sitio donde se proyecta la construcción de una Licencia de Uso de Suelo para 37 Bodegas a Desarrollarse en 4 Etapas, de las cuales la primera etapa se solicita la Licencia de Construcción y Uso de Edificación para 15 Bodegas, ubicado en Av. Siderurgica s/n, Fracc. Parque Industrial Escobedo, Municipio General Escobedo Nuevo León, identificado con el Expediente Catastral 08 – 014 – 001, Propiedad de Prolixe S.A. DE C.V.

El suscrito **Ing. Geólogo Ambiental Saul Francisco Lopez Flores**, responsable de la elaboración del Estudio **EVALUACIÓN DE ANÁLISIS DE RIESGOS GEOLÓGICO**, en mi carácter de Perito Responsable, con cedula profesional **8439868**, **RATIFICO** que las condiciones detectadas en el estudio realizado el mes de **Julio del 2025,** prevalecen actualmente, hago constar que tomando en cuenta el desarrollo del mismo y las condiciones actuales, se concluye que **NO EXISTE RIESGO GEOLÓGICO** donde se pretende llevar a cabo la construcción del proyecto denominado **"LICENCIA DE USO DE SUELO PARA 37 BODEGAS A DESARROLLARSE EN 4 ETAPAS, DE LAS CUALES LA PRIMERA ETAPA SE SOLICITA LA LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN Y USO DE EDIFICACIÓN PARA 15 BODEGAS"**, condicionado al cumplimiento de las medidas de prevención de riesgo y de seguridad establecidas en el estudio elaborado para dicho proyecto.

Sin otro asunto en lo particular, quedo de usted atentamente.

Ing. Geólogo Ambiental Saul Francisco López Flores
Cedula profesional **8684158**

CONSULTA PUBLICA

Calle Acacia No. 204 Misión de Santa Catarina 3 Sector, Santa Catarina, N. L.
Tel. 811-563-86-84
juanfpalacios@hotmail.com



Licencia de Uso de Suelo para 37 Bodegas a Desarrollarse en 4 Etapas, de las cuales la primera etapa se solicita la Licencia de Construcción y Uso de Edificación para 15 Bodegas, ubicado en Av. Siderurgica s/n, Fracc. Parque Industrial Escobedo, Municipio General Escobedo Nuevo León, identificado con el Expediente Catastral 08 – 014 – 001

CONSULTA PUBLICA

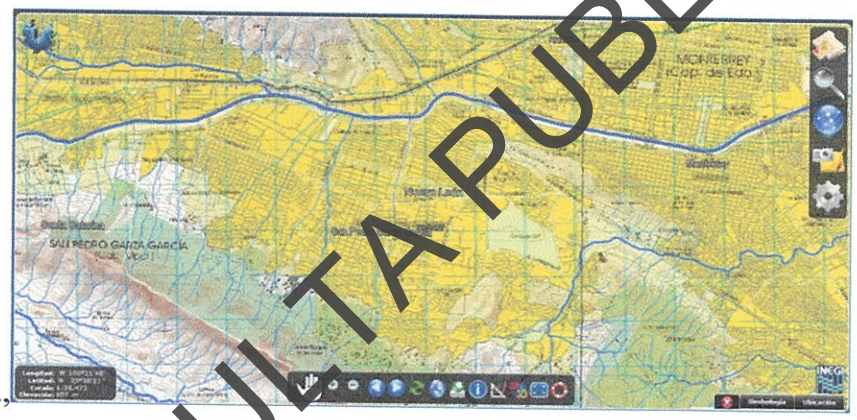
ANEXO VIII.2.F.2. MECÁNICA DE SUELOS.

CONSULTA PUBLICA



ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

Proyecto efectuado para la Licencia de Uso de Suelo para 37 bodegas a desarrollarse por etapas de las cuales la primera etapa se solicita la licencia de construcción y uso de edificación para 15 bodegas
a ubicarse en Av. Siderúrgica s/n, Fraccionamiento Parque Industrial Escobedo, Ampliación Segunda Etapa,
manzana 014, expediente catastral 08-014-001,
en el Municipio de Escobedo, N.L.



CONSULTA PUBLICA

Monterrey, N.L. a Julio de 2025

ING. EMILIO GONZÁLEZ DUQUE
PERITO RESPONSABLE
NO. DE CÉDULA: 3838631
Edison 621 norte
Centro, Monterrey, N.L..
CURP GODE350330HDGNQMO7
Ing_duque_35@yahoo.com



ÍNDICE DEL CONTENIDO

I.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:	4
II.- UBICACIÓN Y VÍAS DE ACCESO DEL LOTE EN ESTUDIO	4
III.- GEOLOGÍA REGIONAL Y LOCAL:	5
IV.- GEOLOGÍA ESTRUCTURAL:	6
V.- PELIGROS Y ESCENARIOS DEL MUNICIPIO:	7
VI.- TOPOGRAFÍA.	12
VII.- PROYECTO ARQUITECTÓNICO.	13
VIII.- ANTECEDENTES:	16
IX.- INVESTIGACIÓN DE CAMPO:	16
X.- INVESTIGACIÓN DE LABORATORIO:	17
XI.- RESULTADOS DE LABORATORIO:	17
XII.- ESTRATIGRAFÍA:	18
XIII.- PROPUESTA DE CIMENTACIONES:	28
XIV.- CAPACIDAD DE CARGA:	29
XV.- CONCLUSIONES:	29
XVI.- RECOMENDACIONES:	32
XVII.- DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS PARA EL ANÁLISIS SÍSMICO:	35

CONSULTA PUBLICA



XVIII.- REFERENCIAS: 39

XIX.- REPORTE FOTOGRÁFICO: 40

XX.- CROQUIS 50

RESPONSIVA PROTECCIÓN CIVIL. 51

RESPONSIVA PARA MUNICIPIO. 52

IDENTIFICACIÓN OFICIAL. 53

CEDULA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL UANL 54

CEDULA ACTUALIZADA. 55

CONSULTA PUBLICA



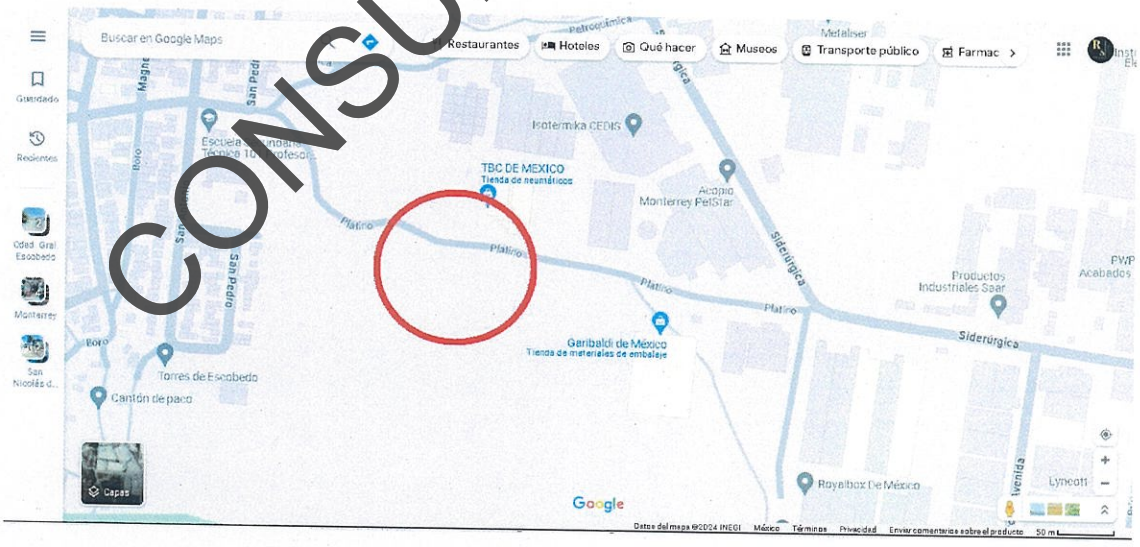
ATENCIÓN: PROLIXE, SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE
REPRESENTADA POR: LIC. RAMON SANTOS VELA.
PRESENTE. -

Por medio de la presente nos es grato saludarle y presentarle el reporte definitivo del estudio geotécnico y de mecánica de suelos efectuado para la Licencia de Uso de Suelo para 37 bodegas a desarrollarse por etapas de las cuales la primera etapa se solicita a licencia de construcción y uso de edificación para 15 bodegas a ubicarse en Av. Siderúrgica, Fraccionamiento Parque Industrial Escobedo, Ampliación Segunda Etapa, manzana 014, expediente catastral 08-014-001, en el Municipio de Escobedo, N.L.

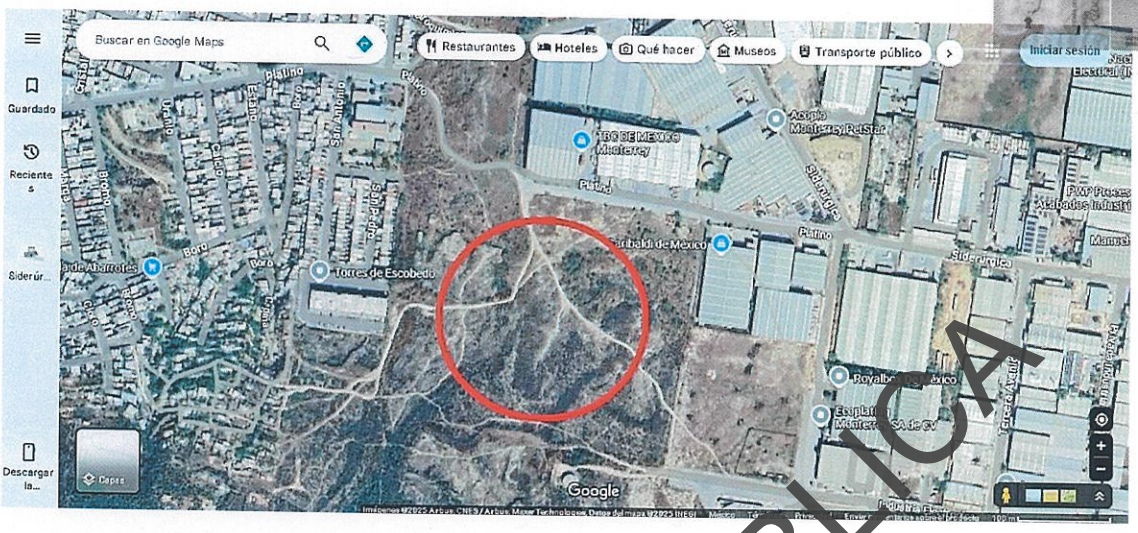
I.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

Licencia de Uso de Suelo para 37 bodegas a desarrollarse por etapas de las cuales la primera etapa se solicita la licencia de construcción y uso de edificación para 15 bodegas.

II.- UBICACIÓN Y VÍAS DE ACCESO DEL LOTE EN ESTUDIO:



CONSULTA PUBLICA

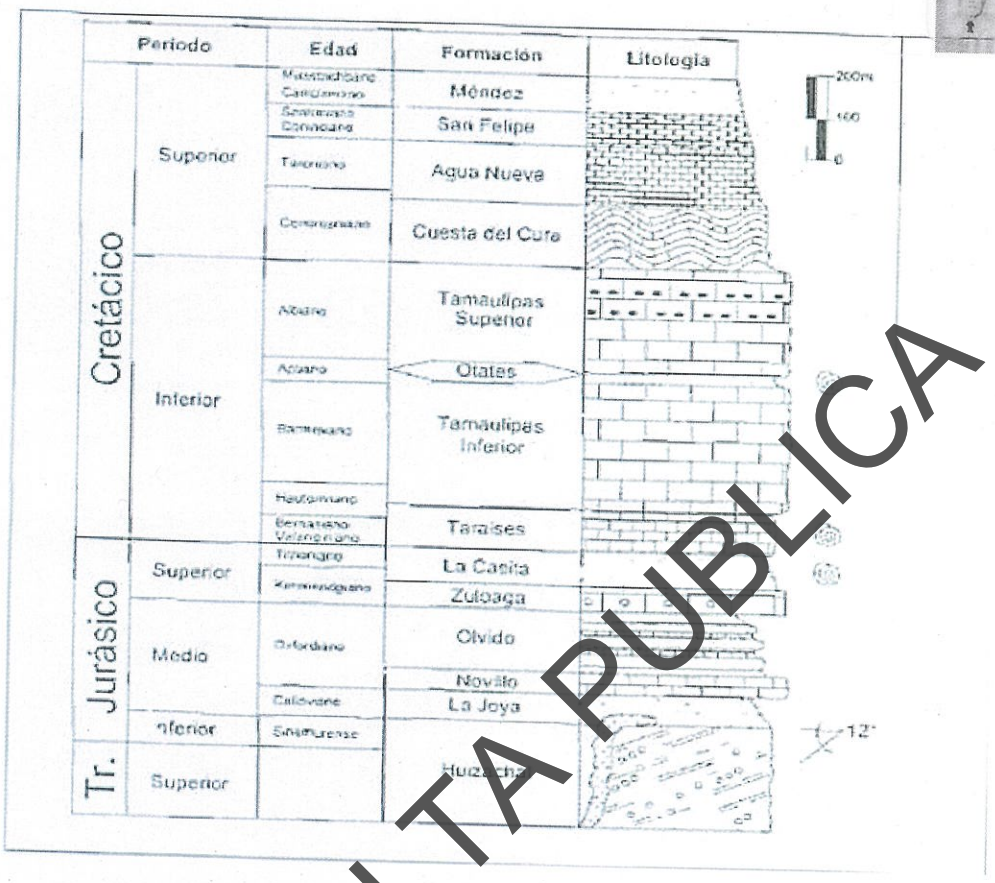


Ubicación del lote en estudio

III.- GEOLOGÍA REGIONAL Y LOCAL:

El área metropolitana de Monterrey, de la cual forma Parte Monterrey, N.L., se ubica al borde de las provincias de la Sierra Madre Oriental caracterizadas por altas y escarpadas montañas y de las Sierras y Cuencas de Coahuila al Norte y Este, donde las mismas son más bajas, pero también más escarpadas. En ambos casos las rocas están formadas por sedimentos marinos mesozoicos intensamente plegados por los esfuerzos arquitectónicos de la Revolución Laramide. Una de las principales características de esta región es el cambio de rumbo de la Sierra Madre Oriental formando una curva amplia en dirección SSE-.NNW a un E-W casi franco

CONSULTA PUBLICA



Geología estructural de la región donde se enclava Monterrey y el sitio en estudio (Ref: Mcburg, 1991 y Michalzik, 1998)

CONSULTA PUBLICA

IV.- GEOLOGÍA ESTRUCTURAL:

Durante la Revolución de Laramide, los materiales del Mesozoico y anteriores del Noreste de México fueron diversamente deformados de acuerdo con la posición de sus áreas de depósito respecto a los elementos de Paleografía previamente existentes. Así, los estratos anteriormente horizontales fueron plegados y fallados por las fuerzas de compresión de la misma orogenia en una faja de anticlinales y sinclinales cuyos ejes son generalmente paralelos al actual frente topográfico de la Sierra Madre Oriental.

En particular en el área Metropolitana de Monterrey existen los anticlinales Mitras y Topo Chico al Norte, el de la Loma Larga y Los Muertos, al Sur y el de La Silla al Sureste.



Todos ellos son alargados y angostos, presentando recumbencia los dos últimos, con fuertes deformaciones en una dirección predominante NW-SE, ya erosionados, con escarpadas pendientes donde se nota que los esfuerzos de deformación procedían del Noroeste y fueron perpendiculares a los actuales ejes anticlinales

V.- PELIGROS Y ESCENARIOS DEL MUNICIPIO:

Monterrey en localiza en la parte central del área metropolitana.

En Monterrey se localiza la porción Sur del Cerro del Topo Chico, también la parte oriente del cerro de las Mitras y el Flanco norte de la Loma Larga. También se encuentran en este municipio la porción NE del Cerro El Mirador, el flanco SW de la Sierra Cerro de la Silla, así como el lado oriental de la Sierra de Santa Catarina.

Los peligros están asociados a las zonas serranas, en las que predomina la posibilidad de volteos en las Sierras de Santa Catarina, La Silla y Las Mitras. Presentan un intenso fracturamientos los Cerros del Topo Chico y parte de Las Mitras, afectados también por factores antropogénicos.

En el área en estudio, por su ubicación geográfica, distribución morfológica y geolía asociada a las diferentes unidades estratigráficas que aflora, presenta características propias que la hacen vulnerable en algunas zonas.

La inestabilidad de laderas es causada por los esfuerzos que se desarrollan en la superficie de las mismas. Los fenómenos meteorológicos y las perturbaciones por actividades humanas propician volteos, caídos, deslizamientos y flujos que alteran las laderas y crean peligros para todo lo que se ubique en la parte baja.

La erosión es causada por procesos naturales, hídricos, eólicos, como la deforestación para urbanizar, la cual produce desgastes del suelo por la acción de los fenómenos naturales.

CONSULTA PUBLICA

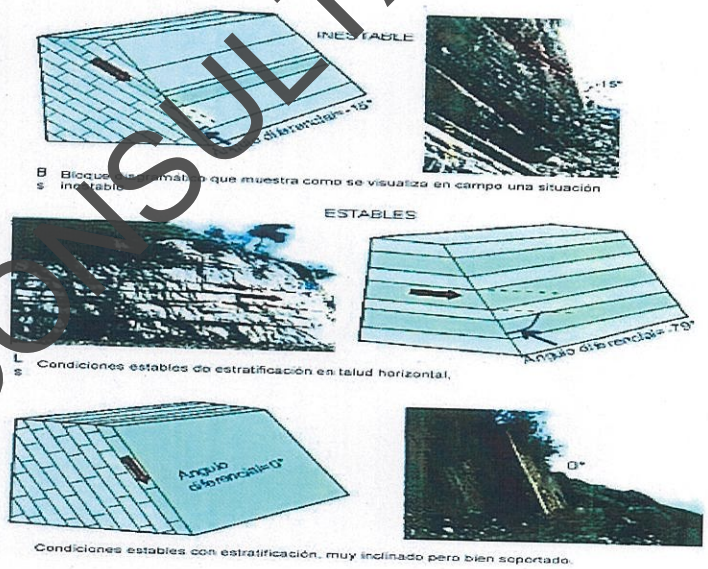


Las condiciones tectónicas a las que fue sujeta la región nos indican la presencia de esfuerzos de compresión que dieron origen a las fallas tipo cabalgaduras regionales y también a las fallas normales, inversas y laterales.

Es de suma importancia en zonas con inclinación mayor a 30°, donde los efectos gravitacionales se intensifican propiciando la inestabilidad de los macizos rocosos involucrados en una ladera, desde luego, no todas las áreas con pendientes fuertes son susceptibles a desprendimientos.

En una zona con pendiente donde los desprendimientos son factibles, es importante la disposición de los estratos: el ángulo diferencia, es la relación existente entre la inclinación del talud (pendiente) y la inclinación de la discontinuidad de que se trate (estratificación, falla, fractura, etc.)

CONSULTA PUBLICA



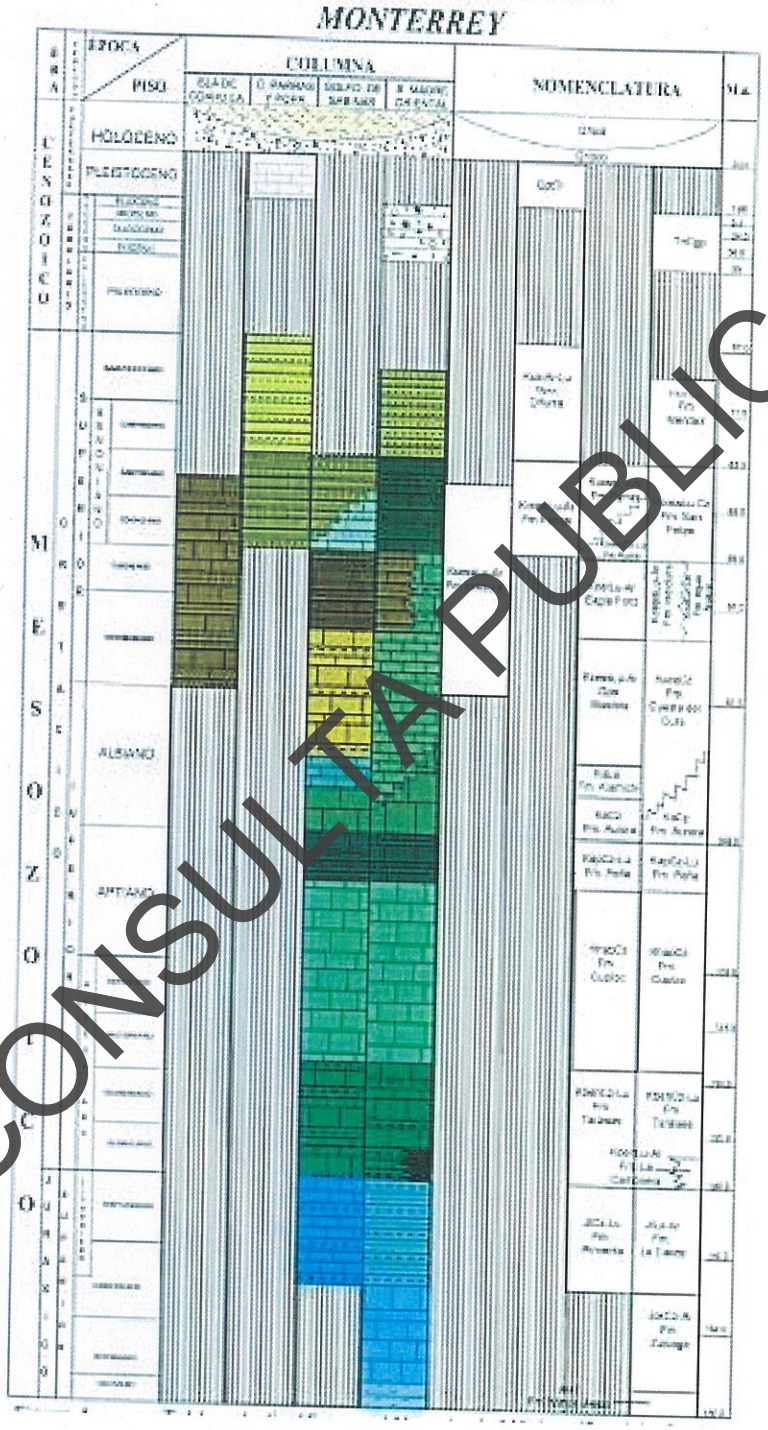
B Bloque diagramático que muestra como se visualiza en campo una situación inestable

L Condiciones estables de estratificación en talud horizontal.

Condiciones estables con estratificación, muy inclinado pero bien soportado.



COLUMNA ESTRATIGRÁFICA MONTERREY



FUENTE ATLAS DE RIESGOS DE NUEVO LEON

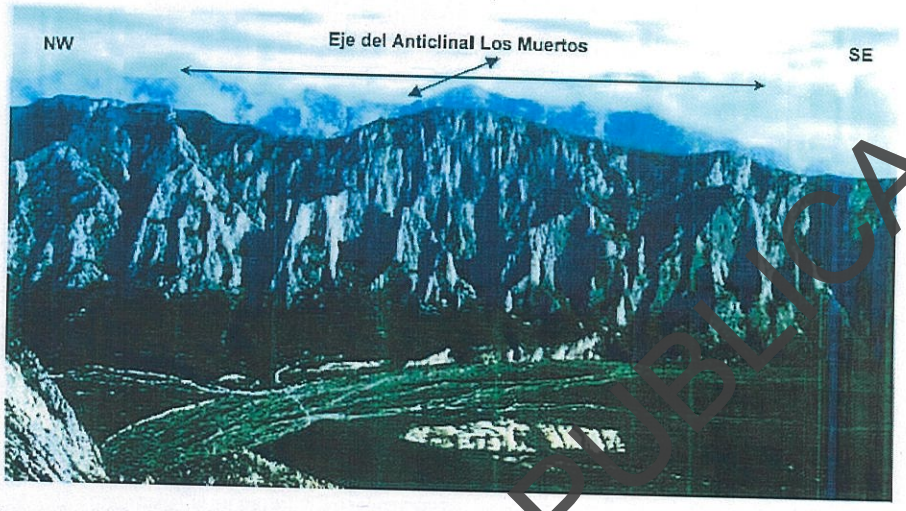
Anticlinal de Los Muertos

Av. Siderúrgica, Fraccionamiento Parque Industrial Escobedo, en el Municipio de Escobedo, N.L.

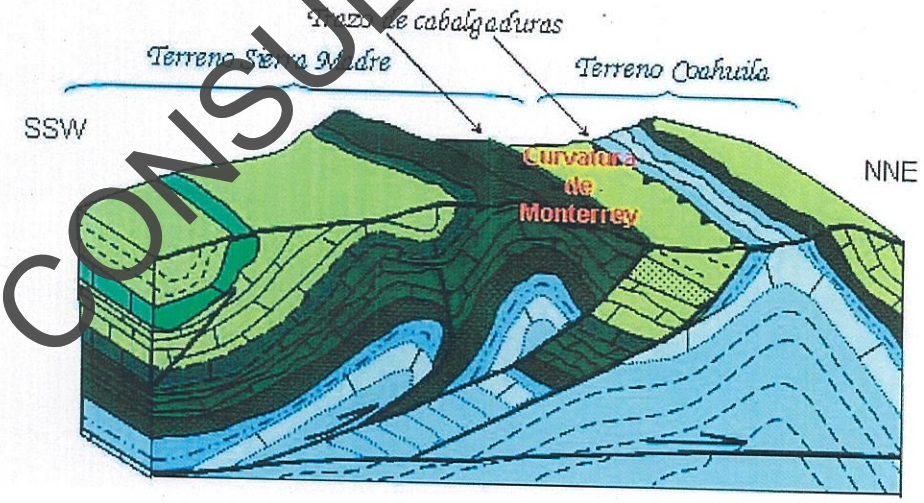
CONSULTA PUBLICA



Su traza se puede seguir por más de 40 kms, con una amplitud hasta de 2,300 metros dentro de la curvatura de Monterrey.



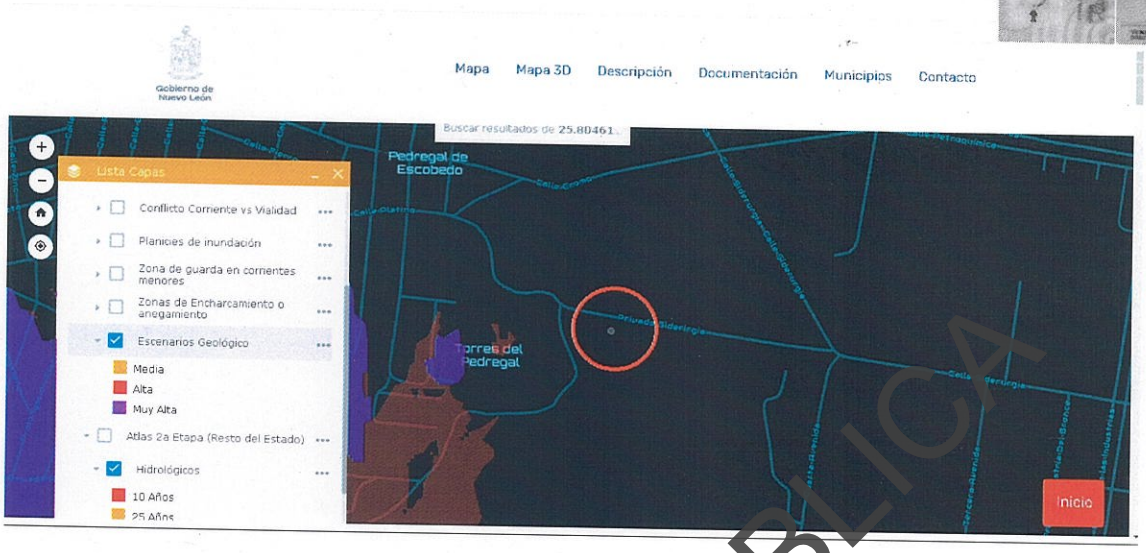
Fotografía 4. El anticlinal de los Muertos en el Cañón de la Huasteca en Santa Catarina tiene formaciones rocosas casi verticales. El Río Santa Catarina erosiona la parte baja de los aluviones.



Escenario Geológico. Fuente: Atlas de Riesgos del Estado de Nuevo León

CONSULTA PÚBLICA





Escenario Geológico. Fuente Atlas de Riesgos del Estado de Nuevo León I.

CONSULTA PUBLICA



Riesgo Geológico. Fuente Atlas de Riesgos del Estado de Nuevo León I.



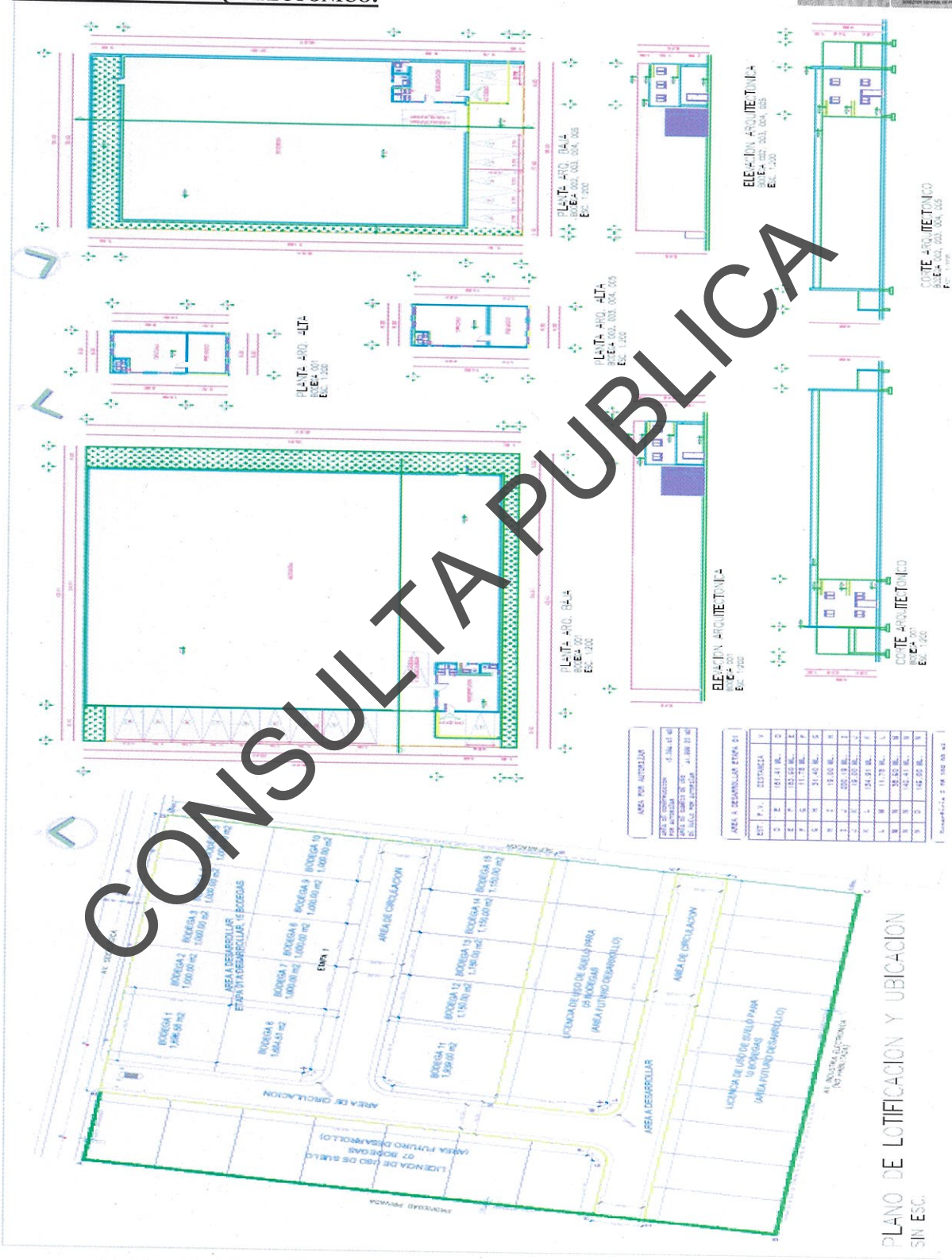
VI.- TOPOGRAFÍA.



CONSULTA PUBLICA

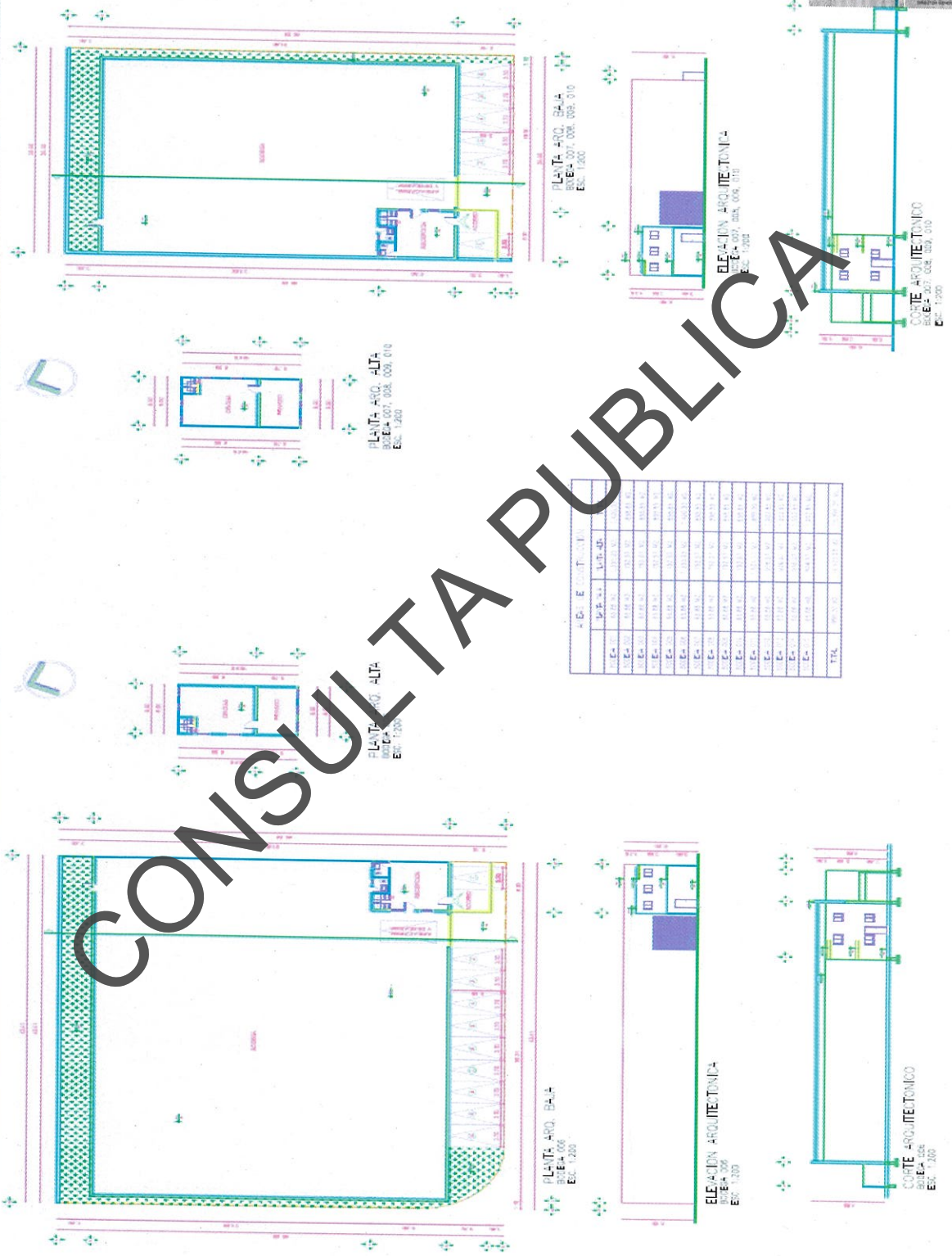


VII.- PROYECTO ARQUITECTÓNICO.



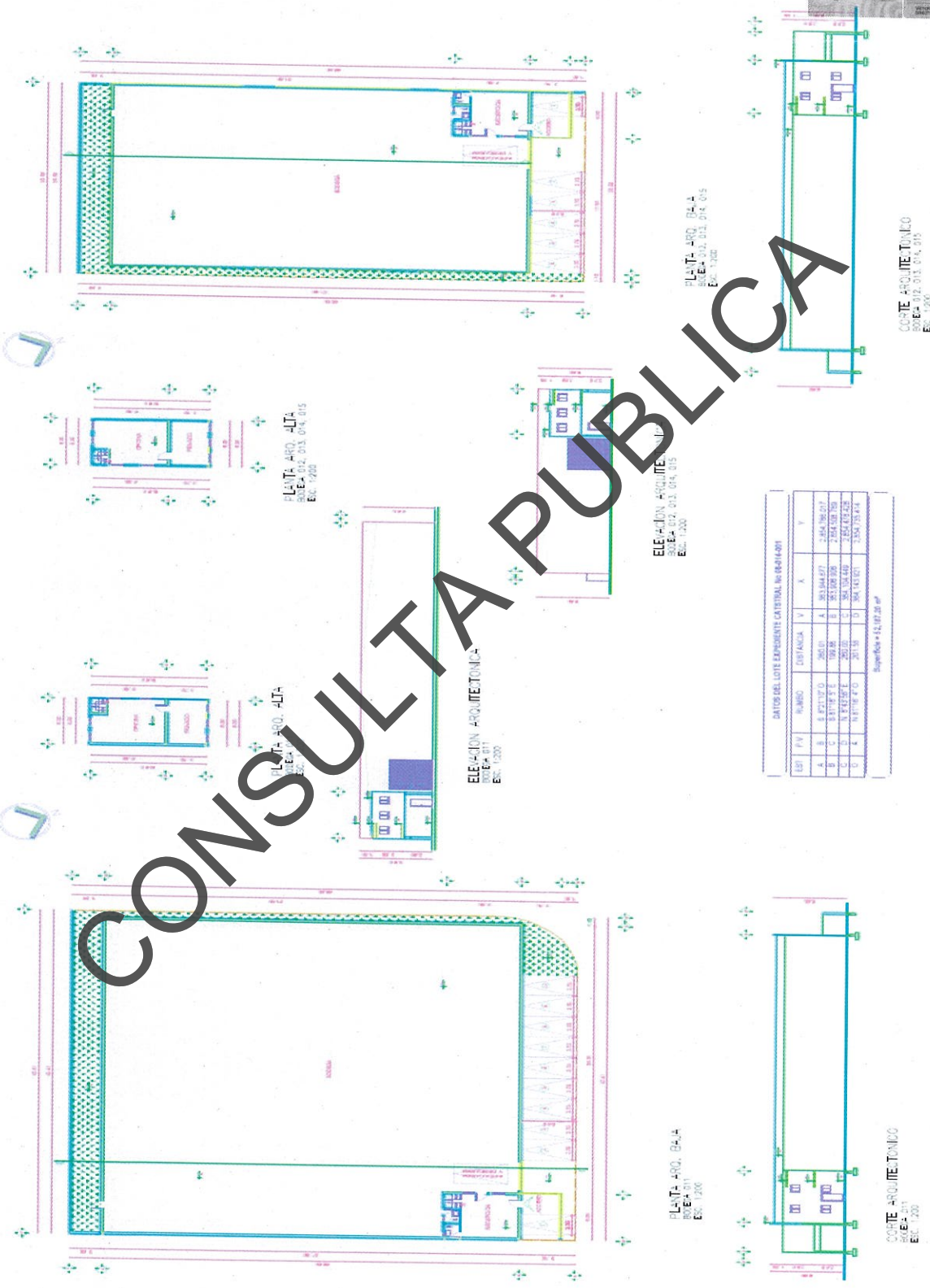
CONSULTA PUBLICA





CONSULTA PUBLICA





CONSULTA PUBLICA



VIII.- ANTECEDENTES:

Por solicitud del Sr. Ortiz, se procedió a efectuar un estudio geotécnico con el propósito de investigar las condiciones del subsuelo y con los parámetros obtenidos en el campo y laboratorio determinar la capacidad de carga admisible y profundidad de desplante para zapatas aisladas, zapatas continuas y pilas de concreto reforzado perforadas y coladas en el lugar, donde se pretende llevar a cabo la construcción mencionada en el párrafo anterior

IX.- INVESTIGACIÓN DE CAMPO:

Los trabajos de campo consistieron en lo siguiente:

- Disponiendo de la ubicación de un terreno localizado en el Municipio de Escobedo, y estando presente el solicitante, recibiendo a la brigada de exploración, les indicó la ubicación de 10 sondeos con profundidad máxima de cuatrocientos (400) centímetros.
- La superficie que presenta el terreno donde se ubicaron los sondeos de exploración, topográficamente, presenta una pendiente muy variable, con pasto, algunas brechas, etc.
- Disponiendo de una perforadora rotaria con características adecuadas para ubicarse en cualquier superficie y espacio de un terreno, se coloca en cada uno de los puntos señalados por el solicitante, y observando las características superficiales del terreno, así como en algunos taludes de cortes existentes, se observa que las características que pueden aparecer del sub suelo, son gravas y gravillas con algunos boleos aislados, empacados en una arcilla calichosa, por lo que los sondeos de exploración se inician haciendo uso del barril con tubo interior, broca de diamante BX y sistema "Wire Line" para la recuperación de la muestra de suelo perforada, y completar la profundidad máxima de exploración de cada uno de los sondeos de cuatrocientos (400) centímetros, con respecto a la superficie del terreno en el cual se colocó la máquina perforadora.
- Las características del subsuelo que aparecen bajo la superficie del terreno, son suelos de una consistencia dura, con gravas de mediana y pequeña dimensión, así

CONSULTA PUBLICA



como unos boleos aislados, por lo que la prueba de penetración estándar no es recomendable con las características de este subsuelo.

- Las muestras recuperadas en el tubo interior del barril, se colocaron en cajas de plástico con separadores y se enviaron al laboratorio para los análisis correspondientes, y elaboración de la estratigrafía de cada uno de los sondeos. No se detectó el nivel de agua freática.

X.- INVESTIGACIÓN DE LABORATORIO:

Las muestras recuperadas del suelo cohesivo friccionante se clasificaron de forma visual y al tacto húmedo y seco conforme a la norma A.S.T.M. D2488 y de acuerdo a los lineamientos que marca el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.) incluidos en la norma A.S.T.M. D4318, para complementar la clasificación de los materiales se efectuaron las pruebas para determinar: el contenido natural de agua (A.S.T.M. D2216), límite líquido, límite plástico (A.S.T.M. D4318) y peso volumétrico natural.

XI.- RESULTADOS DE LABORATORIO:

Se adjuntan diez tablas donde aparecen los resultados de laboratorio que incluyen las pruebas índice, humedad natural del terreno, peso volumétrico estimado, descripción del suelo entre niveles, clasificación según el S.U.C.S. y la columna estratigráfica.

CONSULTA PUBLICA



XII.- ESTRATIGRAFÍA:

Sondeo #1 Prof 4.00 m.

Profundidad (mts)	Simbología	Valor de "N60"	Limite Líquido (%)	Limite plástico (%)	Indice Plastico (%)	Densidad (gr/cm³)	Humedad natural (%)	Peso Volumétrico (Ton/m³)	Descripcion del material y sus niveles indicativos
0.00 – 0.50			26.8	18.5	8.3	2.67	17.8	1.75	Arcilla limosa color cafe obscura con gravas y gravillas calichosas, con bolsas de carbonato y grumos de caliche y algo de materia orgánica. (CL=ML)
1.00 – 2.00 – 3.00 – 4.00			18.7	16.5	2.2	2.67	4.8	1.85	Gravas y gravillas calichosas con conglomerado cementado de lutita, con bolsas de carbonato y con algo de arcilla limosa calichosa y con grumos del mismo material. (ML)

CONSULTA PUBLICA



Sondeo #2 Prof 4.00 m.

Profundidad (mts)	Simbología	Valor de "Neo"	Limite Líquido (%)	Limite plástico (%)	Indice Plastico (%)	Densidad (gr/cm³)	Humedad natural (%)	Peso Volumétrico (Ton/m³)	Descripcion del material entre niveles indicados.
0.00			--	--	--	2.67	3.4	1.75	Conclomerado de lutita y con gravas del mismo material y con gravas y gravillas calichosas, con bolsas de carbonato y con grumos de caliche y del mismo material.
0.30									
1.00		--							
2.00		--	19.7	16.4	3.3	2.67	18.4	1.85	Gravas y gravillas calichosas empacadas en limo arcilloso color cafe obscuro con bolsas de carbonato y grumos de caliche y con algo de materia organica. (ML)
3.00		--							
4.00		--							

CONSULTA PUBLICA



Sondeo #3 Prof 4.00 m.

Profundidad (mts)	Simbología	Valor de "Neo"	Limite Líquido (%)	Limite plástico (%)	Indice Plastico (%)	Densidad (gr/cm³)	Humedad natural (%)	Peso Volumétrico (Ton/m³)	Descripcion del material entre niveles indicados.
0.00 – 0.10			23.7	17.2	6.5	2.67	14.8	1.75	Gravas y gravillas calichosas con bolsas de carbonato y grumos de caliche, empacadas en material limoso color cafe obscuro y con algo de materia organica y con grumos del mismo material (CL=ML)
1.00 – 2.00		--	--	--	--	2.67	--	1.85	Conglomerado cementado de lutita con gravillas aisladas de lutita y gravillas calichosas y con bolsas de carbonato.
3.00		--							
4.00		--							

CONSULTA PUBLICA



Sondeo #4 Prof 4.00 m.

Profundidad (mts)	Simbología	Valor de "Nso"	Límite Líquido (%)	Límite plástico (%)	Indice Plástico (%)	Densidad (gr/cm³)	Humedad natural. (%)	Peso Volumétrico. (Ton/m³)	Descripcion del material entre niveles indicados.
0.00			27.6	17.1	10.5	2.67	10.5	1.75	Limo arcilloso color cafe obscuro con gravas y gravillas y bolsas aisladas de lutita con bolsas de carbonato y grumos de caliche y con grumos del mismo material y algo de materia orgánica. (CL)
0.20		--							
1.00		--	--	--	3.3	2.67	4.2	1.85	Gravas y gravillas calichosas muy cementadas con conglomerado cementado de lutita y con gravillas de lutita muy aisladas. (ML)
2.00		--							
3.00		--							
4.00									

CONSULTA PUBLICA



Profundidad (mts)	Simbología	Valor de "Nso"	Límite Líquido (%)	Límite plástico (%)	Indice Plastico (%)	Densidad (gr/cm³)	Humedad natural (%)	Peso Volumétrico. (Ton/m³)	Descripcion del material entre niveles indicados.
0.00		Sondeo #5							Prof 4.00 m.
			27.3	16.9	10.4	2.67	4.7	1.75	Arcilla limosa color cafe con gravas y gravillas de lutita y cin gravillas calichosas con bolsas de carbonato y grumos de caliche y con algo de materia organica. (CL)
0.30									
1.00		--							
			--	--	--	2.67	3[illegible]	1.85	Conglomerado cementado de lutita con gravas y gravillas calichosas y con bolsas de carbonato.
2.00		--							
3.00		--							
4.00									

CONSULTA PUBLICA



Sondeo #6 Prof 4.00 m.

Profundidad (mts)	Simbología	Valor de "Nso"	Límite Líquido (%)	Límite plástico (%)	Indice Plastico (%)	Densidad (gr/cm³)	Humedad natural. (%)	Peso Volumétrico. (Ton/m³)	Descripcion del material entre niveles indicados.
0.00			28.2	16.9	11.3	2.67	5.6	1.75	Arcilla limosa color cafe claro, con grumos de caliche y modulos de carbonato, con gravas y gravillas de lutita y con boleos muy aislados de material calichoso muy preconsolidado y con materia organica y grumos del mismo. (CL)
0.20		--							
1.00		--							
2.00		--	--	--	--	2.67	5.7	1.85	Conglomerado cementado de lutita y con gravas calichosas muy aisladas y muy preconsolidadas. (ML)
3.00		--							
4.00		--							

CONSULTA PUBLICA



Sondeo #7 Prof 4.00 m.

Profundidad (mts)	Simbolegia	Valor de "Nso"	Limite Líquido (%)	Limite plástico (%)	Indice Plastico (%)	Densidad (gr/cm³)	Humedad natural. (%)	Peso Volumétrico. (Ton/m³)	Descripcion del material entre niveles indicados.
0.00			27.6	19.1	8.5	2.67	7.8	1.75	Arcilla limosa color café obscuro y con gravas y gravillas de lutita y con modulos de carbonato y grumos calichosos y materia organica y con grumos del mismo material.(CL=ML)
0.20		--							
1.00		--	--	--	--	2.67	3.4	1.85	Conglomerado cementado de lutita con gravas y gravillas de lutita y con gravas calichosas muy cementadas y con bolsas de carbonato .
2.00		--							
3.00		--							
4.00		--							

CONSULTA PUBLICA

LABORATORIO DE CONCRETO Y SUELOS
Edison # 621 Nte., Mty., N.L.; Tel.8346-26-74
www.laboratoriodeconcretoysuelos.com



Profundidad (mts)	Simbolegia	Valor de "Nso"	Limite Líquido (%)	Limite plástico (%)	Indice Plastico (%)	Densidad (gr/cm³)	Humedad natural (%)	Peso Volumétrico. (Ton/m³)	Descripcion del material entre niveles indicados.
0.00		Sondeo #8							Prof 4.00 m.
0.40			26.4	18.3	8.1	2.67	6.5	1.75	Limo arcilloso colo cafe obscuro y con gravas y gravillas de lutita y con gravillas calichosas muy aisladas y con bolsas de carbonato y grumos de caliche. (SC-ML)
1.00		--							
2.00		--	--	--	--	2.67	3.5	1.85	Conglomerado cementado de lutita y con gravas calichosas muy cementadas y con bolsas de carbonato. (ML)
3.00		--							
4.00		--							

CONSULTA PUBLICA



Sondeo #9 Prof 4.00 m.

Profundidad (mts)	Simbología	Valor de "Neo"	Límite Líquido (%)	Límite plástico (%)	Indice Plastico (%)	Densidad (g/cm³)	Humedad natural (%)	Peso Volumétrico (Ton/m³)	Descripcion del material entre niveles indicados.
0.00 – 0.20			25.3	17.6	7.7	2.67	7.5	1.75	Arcilla limosa color café claro con gravas y gravillas de lutita y boleos muy aislados y con grumos de almendrilla y con bolsas de carbonato y con grumos de caliche (CL=ML)
0.20 – 1.00		--							
1.00 – 2.00		--	--	--	--	2.67	7.6	1.85	Conglomerado cementado de lutita con gravas y gravillas calichosas muy preconsolidadas y con bolsas de carbonato. (ML)
2.00 – 3.00		--							
3.00 – 4.00		--							

CONSULTA PUBLICA

LABORATORIO DE CONCRETO Y SUELOS
Edison # 621 Nte., Mty., N.L.; Tel.8346-26-74
www.laboratoriodeconcretoysuelos.com

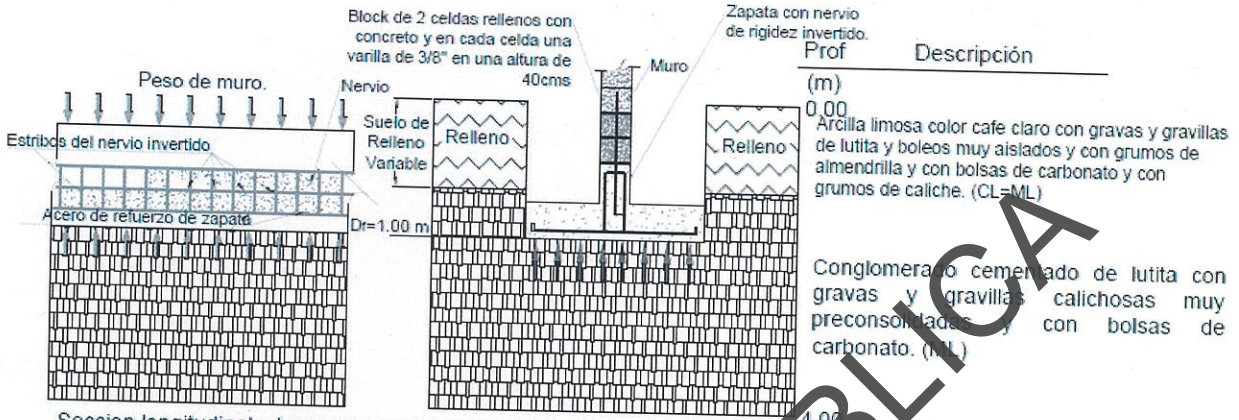


Profundidad (mts)	Simbologia	Valor de "N60"	Limite Líquido (%)	Limite plástico (%)	Indice Plastico (%)	Densidad (gr/cm³)	Humedad natural. (%)	Peso Volumétrico. (Ton/m³)	Descripcion del material en los niveles indicados
0.00									Sondeo #10 Prof 4.00 m.
			27.8	17.4	10.4	2.67	8.6	1.75	Arcilla limosa color cafe obscuro con gravas y gravillas de lutita y con pedazos de concreto y con gravillas calichosas muy aisladas con bolsas de carbonato y grumos de caliche y con materia organica y con grumos del mismo material. (CL)
1.00		--							
2.00		--	--	--	--	2.67	3.6	1.85	Conglomerado cementado de lutita y con gravas calichosas muy cementadas y con bolsas de carbonato. (ML)
3.00		--							
4.00									

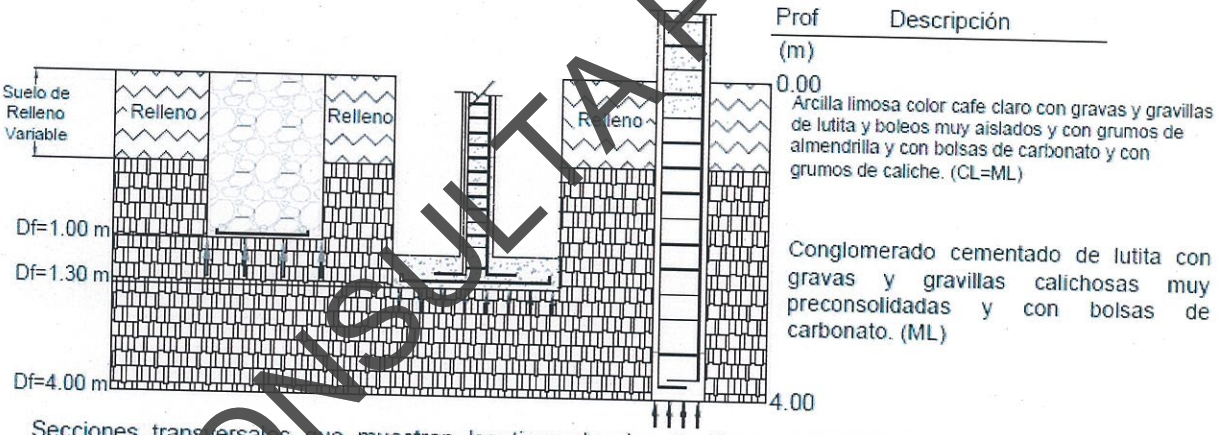
CONSULTA PUBLICA



XIII.- PROPUESTA DE CIMENTACIONES:



Seccion longitudinal y transversal de zapata continua con nervio de rigidez invertida desplantada a una profundidad minima de 100 cm bajo el espesor de suelo de relleno.



Secciones transversales que muestran los tipos de cimentación que pueden ser construidos de acuerdo a las características de los suelos que se encuentran y que son las siguientes: Cimentación continua con concreto ciclopeo reforzado con 3 varillas de 3/8 en toda la longitud desplantado a una profundidad minima de 100 centímetros bajo el suelo de relleno,zapatas aisladas con una profundidad minima de 130 centímetros bajo el espesor de suelo de relleno, pila de concreto reforzado perforada y colada en el lugar con una profundidad minima de 400 centímetros con respectos al nivel de terreno natural y un diámetro mínimo de 60 centímetros.

CONSULTA PUBLICA



XIV.- CAPACIDAD DE CARGA:

ZAPATA CONTINUA
$c \leq 2.0$ Ton/m^2
$\Phi \leq 28°$
$\gamma_s = 1.75$ Ton/m^3

B m / Df m	0.60	0.80	1.00
(m)	(ton/m²)	(ton/m²)	(ton/m²)
1.00	18.00	20.00	22.00
1.20	21.00	23.00	25.00

ZAPATA AISLADA
$c \leq 2.0$ Ton/m^2
$\Phi \leq 28°$
$\gamma_s = 1.75$ Ton/m^3

B m / Df m	1.20	1.50	2.00
(m)	(ton/m²)	(ton/m²)	(ton/m²)
1.30	22.00	24.00	25.00
1.50	25.00	27.00	28.00

XV.- CONCLUSIONES:

De acuerdo con los resultados de campo y laboratorio, donde estudiamos las propiedades índice de los diferentes estratos que aparecen en las muestras obtenidas comentaremos lo siguiente:

- Los resultados de laboratorio de las muestras recuperadas en cada uno de los sondeos de exploración, nos dan las siguientes características de los suelos que predominan en este terreno.
- Inicialmente se presenta un espesor de diez (10) a cien (100) centímetros, para posteriormente aparecer un espesor del resto de la profundidad de exploración de cuatrocientos (400) centímetros de gravas y gravillas calichosas con conglomerado cementado de lutita, conglomerado de lutita con gravillas de lutita y gravillas calichosas.
- En conclusión, encontramos que de acuerdo al proyecto a desarrollar en el área donde se ubicaron estos sondeos, podemos recomendar los siguientes tipos de cimentación:
- Para la construcción de estructuras de 1 o 2 niveles, se pueden usar cimentaciones continuas a base de un cimiento continuo con concreto simple, sin refuerzo y/o reforzándolo en toda la longitud de apoyo de la base de la

CONSULTA PUBLICA



cimentación, con 2 o 3 varillas de 3/8", con un ancho mínimo de sesenta (60) centímetros y una profundidad de desplante mínima de cien (100) centímetros bajo el espesor de suelo superficial de relleno.

- Zapatas continuas de concreto reforzado, con o sin nervio de rigidez invertido, con un ancho mínimo de sesenta (60) centímetros, y una profundidad de desplante mínima de cien (100) centímetros bajo el espesor de suelo superficial de relleno.
- Zapatas aisladas de concreto simple y/o reforzadas con un ancho mínimo de ciento veinte (120) centímetros, desplantadas a una profundidad mínima de ciento treinta (130) centímetros bajo el espesor de suelo superficial de relleno.
- Bloques de cimentación con dimensiones de la base de acuerdo a la profundidad de desplante mínima de ciento treinta (130) centímetros bajo el espesor de suelo superficial de relleno.
- **Es posible que la cimentación se pueda construir a base de pilas de concreto reforzado perforadas y coladas en el lugar, con diámetros de cuarenta (40) centímetros para estructuras ligeras, como bardas, y/o de sesenta (60) centímetros de diámetro para estructuras de 1 o 2 niveles, con una profundidad mínima de base de la pila, de cuatrocientos (400) centímetros con respecto a la superficie del terreno.**
- **La cimentación para bardas, cualquier cimentación que se seleccione, estará de acuerdo con la capacidad de resistencia al volteo, por efectos de viento, por lo que su profundidad, estará de acuerdo con este tipo de acción de fuerza.**
- Recomendamos que todos los pedestales de las zapatas del perímetro de la construcción, estén unidos con trabes de rigidez y/o de carga, para estructuras de muros y/o bardas, y unidos a los pedestales de las zapatas interiores, para estructuras habitacionales.
- **La cimentación a base de pilas de concreto reforzado perforadas y coladas en el lugar, está supeditada a que la máquina piloteadora, tenga**

CONSULTA PUBLICA



la herramienta adecuada para eliminar y/o cortar los boleos que se puedan encontrar bajo la superficie del sub suelo.

- Hemos considerado que se trata de un suelo cohesivo friccionante con una cohesión no mayor de 2.5 ton/m2. Consideramos que existe un ángulo de fricción no mayor de 28°, y con un peso volumétrico promedio de 1.75 ton/m3.
- Las fórmulas que aplicamos son las siguientes:

Para cimiento continuo

$$qu = 0.50\ \gamma_1\ B\ N\ \gamma + \gamma_2\ Df\ (Nq - 1) + cN_c$$

Para zapatas aisladas

$$qu = 0.40\ \gamma_1\ B\ N\ \gamma + \gamma_2\ Df\ (Nq - 1) + cN_c$$

Para pilas (base)

$$qu = 1.30\ cN_c + \gamma_2\ Df\ Nq + 0.60\ \gamma_1\ r\ N\ \gamma$$

$q_a = (qu / 3)$ Capacidad de carga admisible, en ton/m²

$Nc, N\gamma, N_c$ = Factores de capacidad de carga que dependen de $\Phi = 28°$

B = Ancho de la cimentación propuesta.

r = Radio en metros de la base de la pila.

Df = Profundidad de desplante, variable.

γ_1, γ_2 = Peso volumétrico del suelo, 1.75 ton/m³ (promedio).

$\Phi = 28°$

F.S. = Factor de seguridad, 3.

CONSULTA PUBLICA



La capacidad de carga admisible en la base de la pila, con una longitud del fuste de la pila igual o mayor de cuatrocientos (400) centímetros, a partir de la superficie que presenta el terreno.

La capacidad de carga admisible para un diámetro de cuarenta (40) centímetros y la longitud del fuste de cuatrocientos (400) centímetros, no deberá ser mayor de 65 ton/m2, y no mayor de 85 ton/m2 para un diámetro no mayor de sesenta (60) centímetros.

Se adjunta una tabla donde se podrá seleccionar la profundidad de desplante, tipo de cimentación y capacidad de carga admisible.

Se adjunta un croquis de las secciones transversales de las cimentaciones que estamos recomendando.

Debido a la variabilidad que pueden presentar los estratos, ya que los sondeos se efectúan en puntos específicos, la profundidad de desplante puede ser variable, pero siempre se procurará que esta esté en el estrato adecuado de acuerdo con la estratigrafía que aparece.

XVI.- RECOMENDACIONES:

- Preparar la superficie del terreno de acuerdo al proyecto que se pretenda desarrollar en el área donde se llevaron a cabo los sondeos para presentar una superficie adecuada como sub rasante de proyecto.
- Un espesor de base de caliza triturada, igual o mayor de doce (12) centímetros, debidamente compactada, con un valor de 95%mínimo con respecto a su peso volumétrico máximo. Se colocará un riego asfáltico de impregnación, y después del tiempo adecuado, se podrá colocar la carpeta asfáltica, en un espesor mínimo de cuatro (4) centímetros compactos, colocando previamente

CONSULTA PUBLICA



un asfalto de liga, entre la base y la carpeta asfáltica. **Esto no es un diseño de pavimentos, es solo una sugerencia.**

- **Si la cimentación es a base de zapatas aisladas, continuas y/o bloques, la excavación se puede llevar a cabo con máquina excavadora, al dar la profundidad de desplante, nivelar el fondo de la excavación, retirar el material suelto, agregar un ligero contenido de agua en toda la superficie del suelo, que sea muy uniforme y llevar a cabo una compactación muy enérgica con equipo de impacto, bailarina. Esta etapa es muy importante, ya que la compactación, como se menciona, restituirá las condiciones naturales del suelo y mejorará su capacidad de carga así como la disminución de cualquier asentamiento diferencial. Recomendamos que la recompactación con la bailarina, se suspenda cuando la placa de la compactadora deje una huella mínima.**
- El material producto de la excavación puede ser usado para rellenos, excepto el espesor que comprende el relleno superficial.

Se debe tener precaución y estar prevenidos si después de dar el nivel de desplante y llevar a cabo la compactación, se presenta una lluvia, deberán de protegerse los desplantes y taludes de la cimentación.

Para los rellenos que requieran en las excavaciones de las cimentaciones, se recomienda el uso del material clasificado tipo terraplén (conforme a las especificaciones de S.C.T.), compactando por lo menos al noventa y cinco (95) por ciento de su peso volumétrico seco máximo y en capas de espesor no mayor a veinte (20) centímetros con apisonadora de impacto, en caso de utilizarse herramienta manual el espesor no deberá de sobrepasar los diez (10) centímetros. Deberá evitarse el uso de la arcilla negra para los rellenos.

Para la construcción de la cimentación a base de pilas recomendaríamos lo siguiente:

CONSULTA PUBLICA



1.- La perforación de la pila debe estar en el lugar indicado, y después de llegar a la profundidad de proyecto llevar a cabo una limpieza para eliminar todos los materiales sueltos de la perforación.

2.- En la parte superior de las pilas deberán de construirse los cabezales para hacer la conexión adecuada de las trabes que deben de unir las cabezas de las pilas en ambas direcciones.

3.- El acero de refuerzo de las pilas debe estar con la separación adecuada de las paredes de la perforación así como del fondo de la misma.

4.- El tiempo de colado entre terminación de perforación y limpieza, no deberá ser mayor de 24 horas.

5.- En el caso que la perforación y limpieza se terminen a la terminación del horario de trabajo, deberá de protegerse la boca de la abertura con plástico o algo adecuado para evitar que en el caso de lluvias penetre el agua.

Para el concreto que se emplee en las cimentaciones y/o en los pisos puede ser un concreto con un tamaño máximo de agregado de pulgada y media.

Se recomienda, en caso de emplear pilas, el uso de un concreto con un revenimiento no mayor a diez (10) centímetros en planta y no menor a dieciocho (18) centímetros en campo. El incremento de revenimiento deberá de proveerse con aditivo superfluidificante y no con el incremento en el contenido de agua o cemento. El objeto de esta recomendación es asegurar la compactación del concreto en toda la extensión de la pila, dada la imposibilidad de introducir vibración en las partes inferiores.

Para evitar la segregación del concreto durante el proceso de colado de las pilas, se podrá utilizar una *"bacha"* que deposite el concreto en el fondo del pilote o bien se podrá emplear también una *"trompa de elefante"*, la cual consiste en tuberías de conos. También podrá emplearse la tubería empleada en las bombas

CONSULTA PUBLICA



para concreto. La finalidad de estos dispositivos es la de colocar el concreto lo mas cerca posible de su ubicación definitiva, evitando que éste vaya chocando con las paredes y el refuerzo, provocando con esto su segregación.

SISMICIDAD

XVII.- DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS PARA EL ANÁLISIS SÍSMICO:

- Terreno: Tipo II (cuando la profundidad de desplante supere los 150 centímetros).
- Estructura: Grupo B.
- Zona Sísmica: A.
- Coeficiente de aceleración del terreno (a_o) = 0.04
- Coeficiente sísmico (c) = 0.16.

Consideramos que el responsable de diseñar la estructura, así como el propietario, tendrán que definir la importancia de la misma, ya que si se clasifica en el Grupo A, los valores de las ordenadas espectrales deberán de multiplicarse por 1.50.

CONSULTA PUBLICA

EMPUJES DE TIERRA:

Para el diseño de estructuras de retención, cuando éstas tengan su origen en el corte del terreno existente, se recomienda utilizar la teoría de Coulmb:

- El coeficiente de presión activa se calculará con la siguiente expresión:

$$K_a = \frac{sen^2(\beta+\phi)}{sen^2\beta\, sen(\beta-\delta)\left[1+\sqrt{\frac{sen(\phi+\delta)sen(\phi-\alpha)}{sen(\beta-\delta)sen(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$

Donde:

K_a = Coeficiente de presión activa de Coulomb.

β = Ángulo que forma la cara del muro que da al relleno y la horizontal ($\beta \leq 90°$).

α = Ángulo con respecto a la horizontal que forma la superficie del relleno ($\alpha \leq 90°$).

δ = Ángulo de fricción entre el suelo y el muro. Se propone un valor entre $\phi/_2$ y $2\phi/_3$.

ϕ = Ángulo de fricción interna del suelo. Para este caso particular se utilizará un ángulo de fricción interna de 20°.

θ = Ángulo que forma la cara del muro que da al relleno con la vertical ($\theta > 0°$).

Para la determinación del empuje activo se utilizarán los valores de los pesos volumétricos de los materiales localizados en el sitio.



- En caso de que se presente una sobrecarga uniforme sobre el relleno el empuje se calculará de la siguiente forma:

$$P_a = \frac{1}{2} K_a \gamma_{eq} H^2$$

Donde:

$$\gamma_{eq} = \gamma + \left[\frac{sen\,\beta}{sen\,(\beta + \alpha)}\right]\left(\frac{2q}{H}\right) cos\alpha$$

P_a =Presión activa de Coulomb.
γ_{eq} = Peso volumétrico equivalente.
γ= Peso volumétrico del material.
q = Carga uniformemente distribuida sobre el relleno en las unidades correspondientes.
H = Altura del muro.

- El coeficiente de presión pasiva se calculará con la siguiente expresión:

$$K_p = \frac{cos^2(\phi - \theta)}{cos^2\theta\, cos(\delta - \theta)\left[1 - \sqrt{\frac{sen(\phi - \delta)sen(\phi + \alpha)}{cos(\delta - \theta)cos(\alpha - \theta)}}\right]^2}$$

Donde:

K_p =Coeficiente de presión pasiva de Coulomb.

Repetimos y hacemos énfasis que los datos aquí proporcionados son sólo válidos en caso de que la estructura de retención vaya a contener un corte efectuado en el terreno que se estudió. En caso de tratarse de un relleno, deberán de efectuarse los estudios pertinentes del relleno a emplear para determinar sus propiedades mecánicas.

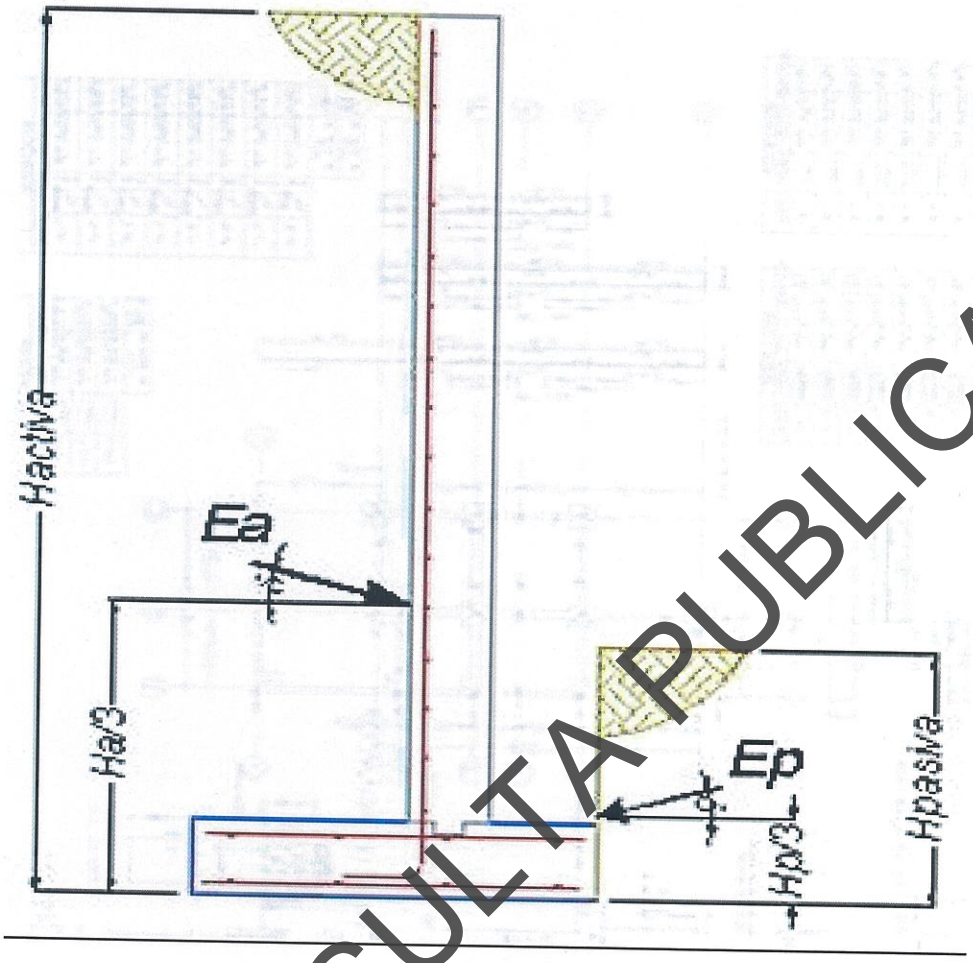
CONSULTA PUBLICA

α =	0	°
β =	90	°
δ =	11.67	°
γ =	1.69	Ton/m3
ϕ =	20	°
θ =	0	°
NAF=		m



H (m)	ϕ °	ka	kp	γ (Ton/m3)	Ea (kg/m)	Ep (kg/m)	Ma (kg-m/m)	Mp (kg-m/m)
0.00	20	0.44	1.50	1.78	0	0	0	0
0.20	20	0.44	1.50	1.78	36	101	4	8
0.40	20	0.44	1.50	1.78	143	402	29	63
0.60	20	0.44	1.50	1.78	322	905	99	213
0.80	20	0.44	1.50	1.78	572	1,609	235	505
1.00	20	0.44	1.50	1.78	893	2,513	458	987
1.20	20	0.44	1.50	1.78	1,287	3,619	792	1,706
1.40	20	0.44	1.50	1.78	1,751	4,926	1,258	2,709
1.60	20	0.44	1.50	1.78	2,287	6,434	1,877	4,043
1.80	20	0.44	1.50	1.78	2,895	8,143	2,673	5,757
2.00	26	0.35	1.67	1.78	3,574	10,053	3,667	7,897
2.20	26	0.35	1.67	1.78	4,324	12,165	4,880	10,511
2.40	26	0.35	1.67	1.78	5,146	14,477	6,336	13,646
2.60	26	0.35	1.67	1.78	6,040	16,990	8,055	17,350
2.80	26	0.35	1.67	1.78	7,004	19,705	10,061	21,670
3.00	26	0.35	1.67	1.84	8,160	23,231	12,492	27,251
3.20	26	0.35	1.67	1.84	9,284	26,432	15,160	33,073
3.40	26	0.35	1.67	1.84	10,481	29,839	18,184	39,669
3.60	26	0.35	1.67	1.84	11,751	33,453	21,585	47,090
3.80	26	0.35	1.67	1.84	13,093	37,273	25,387	55,382
4.00	26	0.35	1.67	1.84	14,507	41,299	29,610	64,595
4.20	26	0.35	1.67	1.84	15,994	45,533	34,277	74,777
4.40	26	0.35	1.67	1.84	17,553	49,972	39,410	85,976
4.60	26	0.35	1.67	1.84	19,185	54,619	45,033	98,241
4.80	26	0.35	1.67	1.84	20,890	59,471	51,166	111,620
5.00	26	0.35	1.67	1.84	22,667	64,530	57,831	126,162
5.20	26	0.35	1.67	1.84	24,517	69,796	65,052	141,915
5.40	26	0.35	1.67	1.84	26,439	75,268	72,851	158,928
5.60	26	0.35	1.67	1.84	28,434	80,947	81,249	177,249
5.80	26	0.35	1.67	1.84	30,501	86,832	90,269	196,926
6.00	26	0.35	1.67	1.84	32,641	92,924	99,933	218,008

CONSULTA PUBLICA



CONSULTA PUBLICA



XVIII.- REFERENCIAS:

- Mecánica de Suelos y Cimentaciones / Carlos Crespo Villalaz / Editorial Limusa / Primera Edición / 1979.
- Principios de Ingeniería de Cimentaciones / Braja M. Das / Editorial Thomson / Cuarta Edición / 1999.
- Soils and Foundations / Chen Liu, Jack B. Evett / Editorial Prentice Hall / CuartaEdición / 1998.

Sin más por el momento nos despedimos de Usted, quedando a su entera disposición para cualquier aclaración al presente.

CONSULTA PUBLICA

ATENTAMENTE

Monterrey, N.L. a Julio de 2025

ING. EMILIO GONZÁLEZ DUQUE
PERITO RESPONSABLE
NO. DE CÉDULA: 3838631
Edison 621 norte
Centro, Monterrey, N.L.
CURP GODE350330HDGNQMO7
Ing_duque_35@yahoo.com



XIX.- REPORTE FOTOGRÁFICO:

SONDEO 1











CONSULTA PUBLICA

SONDEO 2















CONSULTA PUBLICA

SONDEO 3















CONSULTA PUBLICA

SONDEO 4

Av. Siderúrgica, Fraccionamiento Parque Industrial Escobedo, en el Municipio de Escobedo, N.L.















CONSULTA PUBLICA

SONDEO 5

Av. Siderúrgica, Fraccionamiento Parque Industrial Escobedo, en el Municipio de Escobedo, N.L.













CONSULTA PUBLICA

SONDEO 6

Av. Siderúrgica, Fraccionamiento Parque Industrial Escobedo, en el Municipio de Escobedo, N.L.













CONSULTA PUBLICA

SONDEO 7

Av. Siderúrgica, Fraccionamiento Parque Industrial Escobedo, en el Municipio de Escobedo, N.L.



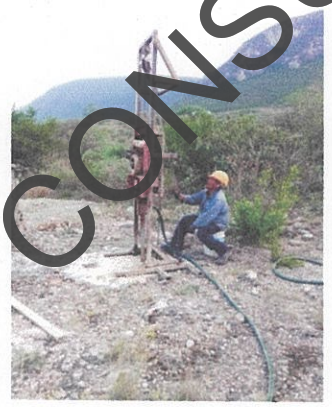














CONSULTA PUBLICA

SONDEO 8

Av. Siderúrgica, Fraccionamiento Parque Industrial Escobedo, en el Municipio de Escobedo, N.L.















CONSULTA PUBLICA

SONDEO 9

Av. Siderúrgica, Fraccionamiento Parque Industrial Escobedo, en el Municipio de Escobedo, N.L.















CONSULTA PUBLICA

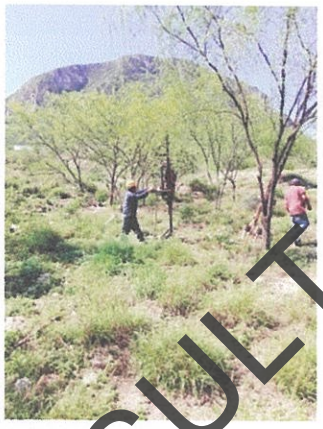


SONDEO 10









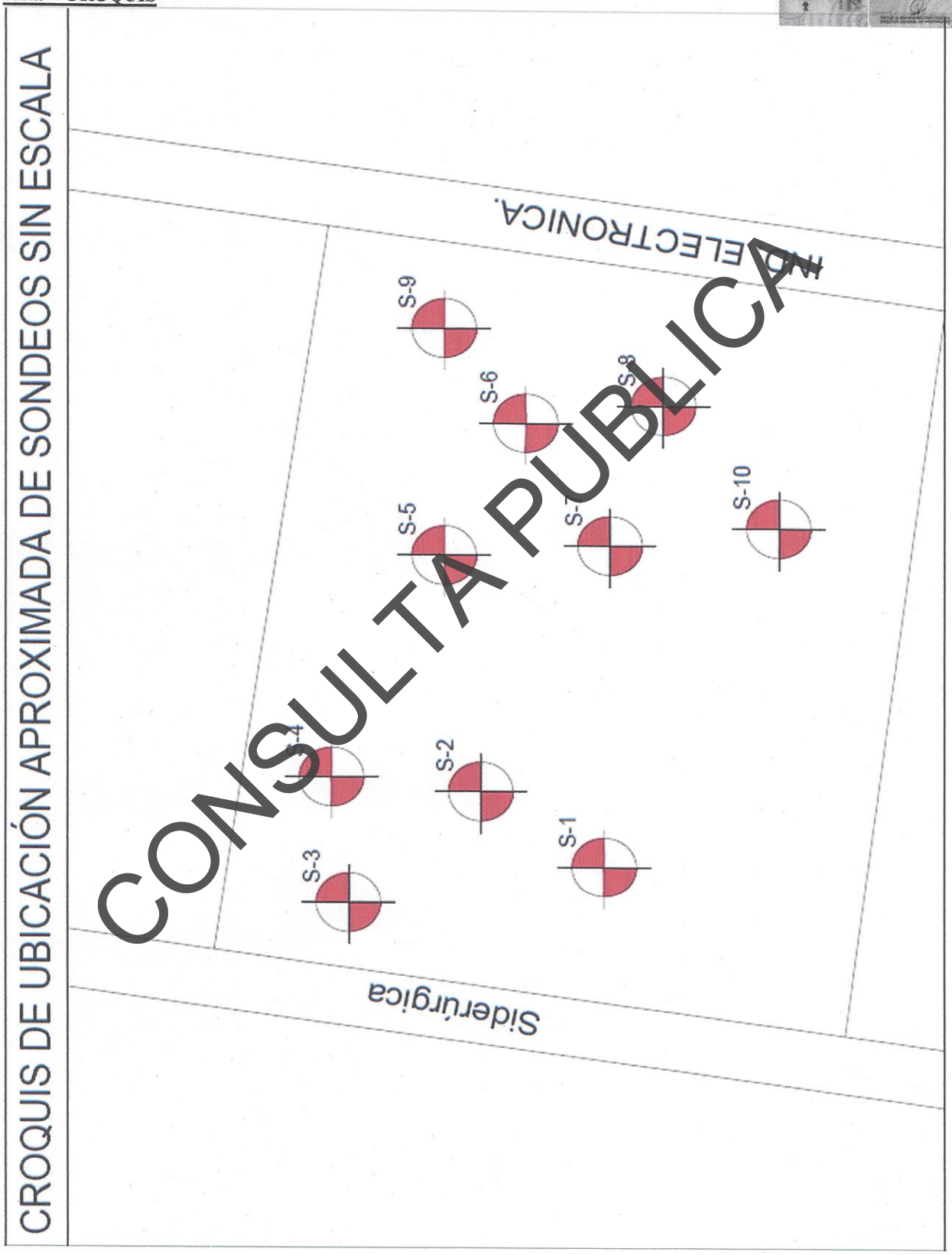




CONSULTA PUBLICA



XX.- CROQUIS



CONSULTA PUBLICA

LABORATORIO DE CONCRETO Y SUELOS
Edison # 621 Nte., Mty., N.L.; Tel.8346-26-74
www.laboratoriodeconcretoysuelos.com



RESPONSIVA PROTECCIÓN CIVIL.

Monterrey, N.L., a Julio de 2025

C. Lic. Erik Teódulo Cavazos Cavazos.
Director de Protección Civil del Estado de Nuevo León
Calle Tepeyac No. 1666
Colonia Pio X
Monterrey, N.L.

Por medio del presente el suscrito Ingeniero Emilio González Duque, Perito Responsable con cédula profesional No. 3838631 me hago responsable del diseño, desarrollo y cálculo contenido en presente **ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS,** efectuado para la Licencia de Uso de Suelo para 37 bodegas a desarrollarse por etapas de las cuales la primera etapa se solicita la licencia de construcción y uso de edificación para 15 bodegas. a ubicarse en la Av. Siderúrgica, Fraccionamiento Parque Industrial Escobedo, Ampliación Segunda Etapa, manzana 014, expediente catastral 08-014-001, en el Municipio de Escobedo, N.L., cuya descripción se encuentra impresa dentro del estudio antes mencionado, por lo tanto se considera factible la construcción al **NO EXISTIR RIESGO,** en la Mecánica de Suelos en dicho inmueble, en sus alrededores y entorno, **previo cumplimiento de las recomendaciones contenidas en el presente estudio.**

51

Esperando que el presente escrito sea de utilidad, quedo de usted a sus órdenes.

ATENTAMENTE

Monterrey, N.L. a Julio de 2025

ING. EMILIO GONZÁLEZ DUQUE
PERITO RESPONSABLE
NO. DE CÉDULA: 3838631
Edison 621 norte
Centro, Monterrey, N.L..
CURP GODE350330HDGNQMO7
Ing_duque_35@yahoo.com

CONSULTA PUBLICA



RESPONSIVA PARA MUNICIPIO.

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA.
AT´N: A QUIEN CORREPONDA
PRESENTE.-

Por medio del presente, yo, Ingeniero Emilio González Duque, **Soy El Perito Responsable,** con cédula profesional No. 3838631 y me hago responsable del diseño, desarrollo y cálculo contenido en presente **ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS,** efectuado para la Licencia de Uso de Suelo para 37 bodegas a desarrollarse por etapas de las cuales la primera etapa se solicita la licencia de construcción y uso de edificación para 15 bodegas. a ubicarse en la Av. Siderúrgica, Fraccionamiento Parque Industrial Escobedo, Ampliación Segunda Etapa, manzana 014, expediente catastral 08-014-001, en el Municipio de Escobedo, N.L., cuya descripción se encuentra impresa dentro del estudio antes mencionado, por lo tanto se considera factible la construcción y de que **NO EXISTE RIESGO,** en dicho inmueble, en sus alrededores y entorno, **previo cumplimiento de las recomendaciones contenidas en el presente estudio.**

Cualquier cambio que se haga a las recomendaciones dadas en este estudio, no será nuestra responsabilidad.

ATENTAMENTE

Monterrey, N.L. a Julio de 2025

ING. EMILIO GONZÁLEZ DUQUE
PERITO RESPONSABLE
NO. DE CÉDULA: 3838631
Edison 621 norte
Centro, Monterrey, N.L..
CURP GODE350330HDGNQMO7
Ing_duque_35@yahoo.com

CONSULTA PUBLICA



IDENTIFICACIÓN OFICIAL.

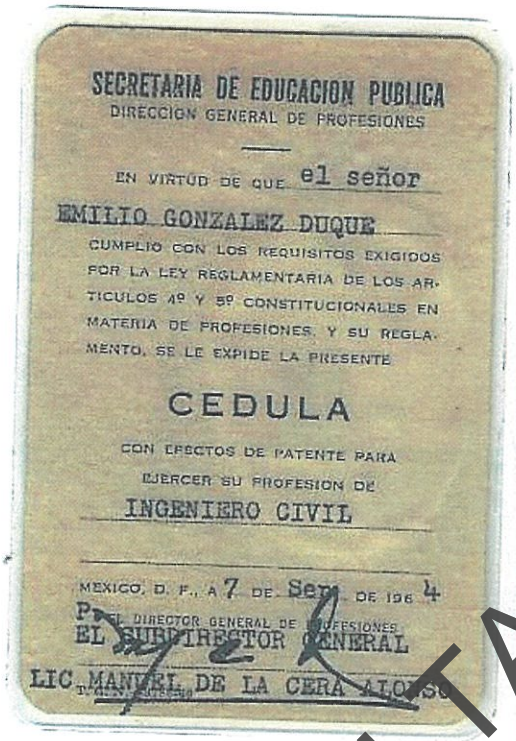




CONSULTA PUBLICA



CEDULA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL UANL.



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
DIRECCION GENERAL DE PROFESIONES

EN VIRTUD DE QUE el señor
EMILIO GONZALEZ DUQUE
CUMPLIO CON LOS REQUISITOS EXIGIDOS POR LA LEY REGLAMENTARIA DE LOS ARTICULOS 4º Y 5º CONSTITUCIONALES EN MATERIA DE PROFESIONES, Y SU REGLAMENTO, SE LE EXPIDE LA PRESENTE

CEDULA

CON EFECTOS DE PATENTE PARA EJERCER SU PROFESION DE
INGENIERO CIVIL

MEXICO, D. F., A 7 DE Sept. DE 1964
P. EL DIRECTOR GENERAL DE PROFESIONES
EL SUBDIRECTOR GENERAL
LIC. MANUEL DE LA CERA ALCAZ



CEDULA NUM. 106789.
REGISTRO DEL TITULO NUM. 6 del Libro XIII de Ingenieros Civiles

DIRECCION GENERAL DE PROFESIONES

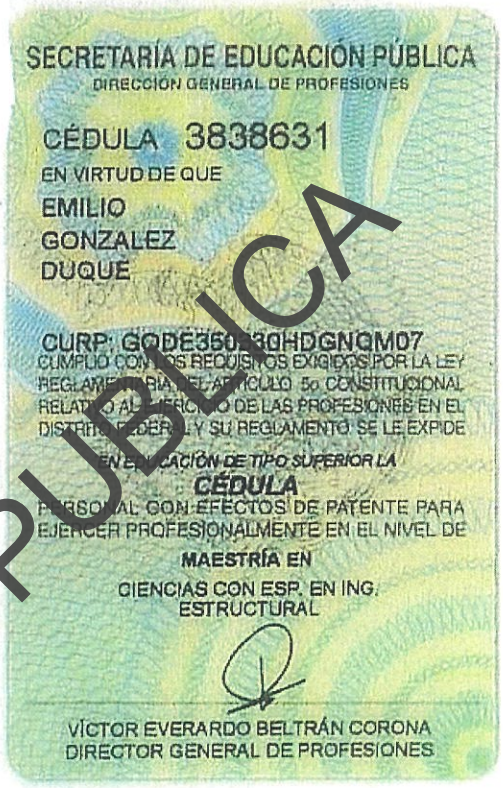
FIRMA DEL INTERESADO

CONSULTA PUBLICA



CEDULA ACTUALIZADA.





CONSULTA PUBLICA

ANEXO VIII.2.F.3. ESTUDIO HIDROLÓGICO.

CONSULTA PUBLICA

"ESTUDIO HIDROLÓGICO SUPERFICIAL E HIDRÁULICO PLUVIAL"

Proyecto:

"ESTUDIO HIDROLÓGICO SUPERFICIAL E HIDRÁULICO PLUVIAL PARA LICENCIA DE CONSTRUCCION DE UN PREDIO INDUSTRIAL (BODEGAS) UBICADO EN EL MUNICIPIO DE GRAL. ESCOBEDO, N.L.".



CONSULTA PUBLICA

Expediente Catastral:

08-014-001

Propietario:

PROLIXE S.A. DE C.V.

Monterrey, Nuevo León

OCTUBRE 2025

Acacia No. 204 Misión de Santa Catarina Sector Parques, Santa Catarina, N. L. Tel. 811 563-86-84 / juanfpalacios@hotmail.com

"ESTUDIO HIDROLÓGICO SUPERFICIAL"

Proyecto:

"ESTUDIO HIDROLÓGICO SUPERFICIAL PARA LICENCIA DE CONSTRUCCION DE UN PREDIO INDUSTRIAL (BODEGAS) UBICADO EN EL MUNICIPIO DE GRAL. ESCOBEDO, N.L.".

Expediente Catastral:

08-014-001

Propietario:

PROLIXE S.A. DE C.V.

CONSULTA PUBLICA

Monterrey, Nuevo León

OCTUBRE 2025

CONTENIDO:

1 ANTECEDENTES 1

2 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA EN ESTUDIO 6

3 CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA EN ESTUDIO 22

3.1 Descripción del cauce principal 22

3.2 Análisis de cuencas 31

4 RECOPILACION Y ANALISIS DE LOS DATOS DE PRECIPITACION. 47

4.1 Recopilación y análisis de los datos de lluvia 47

4.2 Datos de lluvia de la estación 19185 48

4.3 Análisis estadístico de precipitaciones 55

4.4 Análisis de intensidad de la lluvia 65

5 Estimación del gasto 72

6 Conclusiones técnicas 84

7 Memorias de cálculo 87

8 ANEXOS 110

CONSULTA PUBLICA

1 ANTECEDENTES

El crecimiento urbano de las ciudades contempla la necesidad de desarrollar áreas urbanas que sean funcionales y seguras. Por ello, las autoridades han establecido un proceso de recopilación, análisis, revisión y reglamentación para los nuevos proyectos urbanos. Actualmente, las empresas desarrolladoras están prestando especial atención al sistema de drenaje pluvial.

En respuesta a los requisitos de las autoridades municipales y estatales, se ha puesto un énfasis particular en la revisión, el diseño y, si es necesario, la posterior construcción de la infraestructura necesaria para capturar, conducir y descargar de manera eficiente y segura los escurrimientos pluviales generados por las lluvias.

Aunado a lo anterior, debido a la reforma del Artículo 34 de la Ley de Agua, Drenaje y Saneamiento para el Estado de Nuevo León, la factibilidad de conexión del predio a la red general de agua potable y drenaje sanitario requiere que el proyecto urbanístico incluya el diseño de sistemas de retención o regulación pluvial. Estas estructuras deben garantizar que las obras de urbanización no generen impacto pluvial, por lo que el volumen de regulación se determinará por la diferencia entre los volúmenes de escurrimiento directo del predio urbanizado frente al predio sin urbanizar, logrando así un Impacto Pluvial Cero.

Finalmente, cabe señalar que para la ejecución del proyecto se empleará el Código Civil para el Estado de Nuevo León, Ley de Aguas Nacionales, así como el Libro 19 del Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de CONAGUA.

CONSULTA PUBLICA

1.1. Objetivos del estudio

- Realizar el análisis hidrológico de un predio de tipo industrial, el cual pretende regularizarse ante la autoridad municipal, cumpliendo con los requerimientos y normativas en material pluvial del Municipio de Gral. Escobedo, N.L.
- Realizar el análisis hidrológico mediante la elección de la estación meteorológica más cercana y con la mejor calidad de información disponible, determinación de los parámetros fisiográficos hasta la obtención de los caudales esperados asociados a un periodo de retorno adecuado según las recomendaciones de la Comisión Nacional del Agua y/o requerimientos estatales.
- Analizar y evaluar la situación pluvial actual de la zona en estudio, identificando los posibles riesgos o problemáticas que se pudieran presentar en la zona.
- Determinar el volumen a regular para cumplir con el Impacto Pluvial Cero, de acuerdo con los lineamientos vigentes, mencionados en la Ley de Agua Potable y Saneamiento del Estado de Nuevo León.

CONSULTA PUBLICA

1.2. Descripción del proyecto

El proyecto analizado corresponde al análisis hidrológico superficial para la solicitud de permiso de construcción para un proyecto de desarrollo tipo industrial conformado por **28 bodegas** de entre 775 hasta 1025 m^2; dentro de un predio con una superficie total de **52,187.200 M^2.** Al ser una obra dedicada a un parque industrial se le denominará PARQUE INDUSTRIAL ESCOBEDO ETAPA 2.

Cabe mencionar que, de las **5.22 hectáreas** totales del predio, únicamente se **urbanizarán 3.82 hectáreas,** por lo que 1.40 ha del predio quedarán en condiciones actuales, sin que exista una modificación en su uso de suelo o vegetación. Lo anterior, debido a que las condiciones topográficas, con fuertes pendientes de terreno natural, complican la urbanización en esa parte del predio. Este valor es importante, debido a que, será la superficie que se tomará en cuenta para el análisis de Impacto Pluvial Cero.

Por otro lado, el área del predio en construcción **no** cuenta con una afectación directa de arroyos o ríos, sin embargo, si cuenta con afectaciones de escurrimientos externos de aportación menores. Así mismo, el predio en estudio se encuentra en una zona en desarrollo. Por lo tanto, el presente estudio tiene como objetivo analizar la hidrología del área y su interacción con el sistema pluvial existente, escurrimientos externos y de

vialidades adyacentes. Esto permitirá comprender la situación real que podría enfrentarse al urbanizar dicho terreno al ocurrir un evento de precipitación.

A continuación, podemos apreciar la planta de conjunto del proyecto arquitectónico y de rasantes correspondiente a la zona en estudio proporcionado por el cliente:

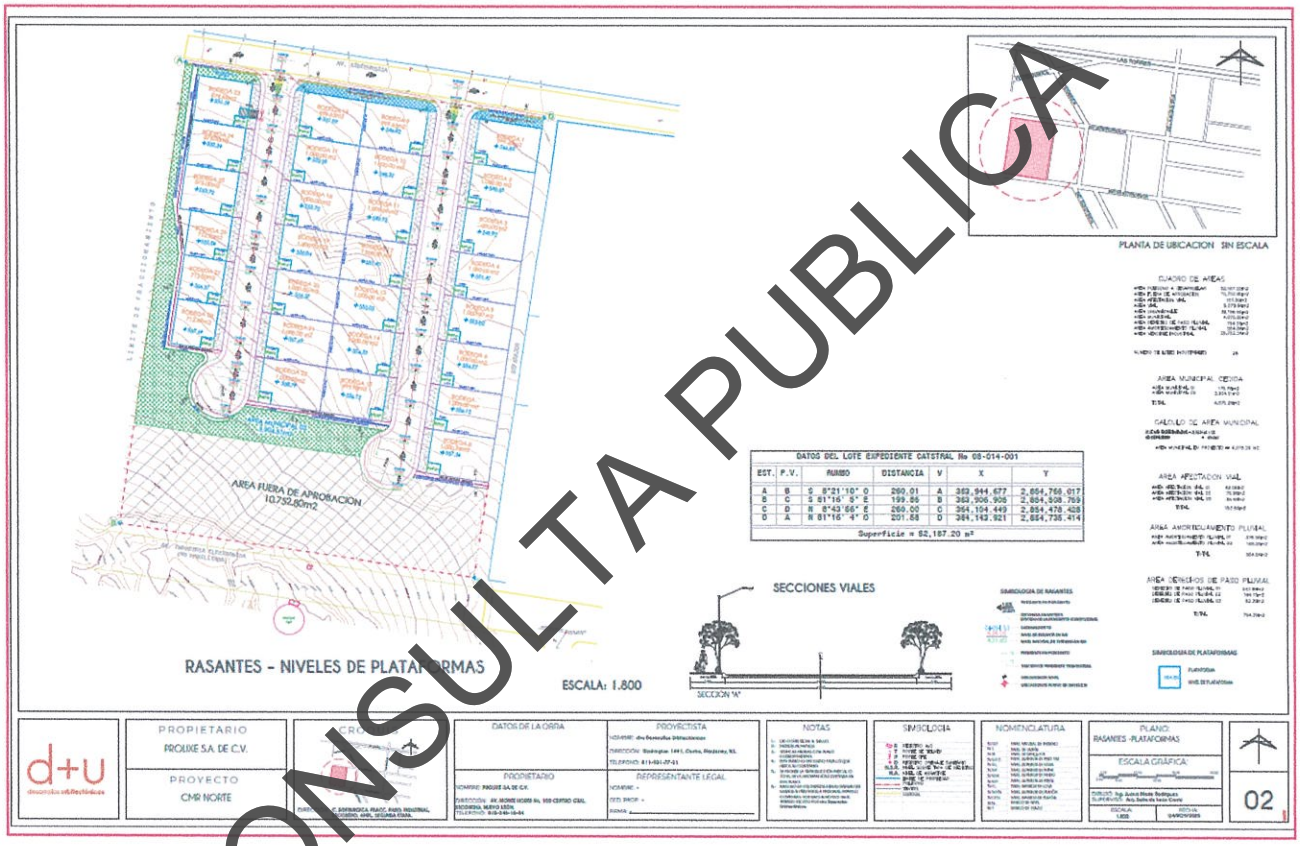
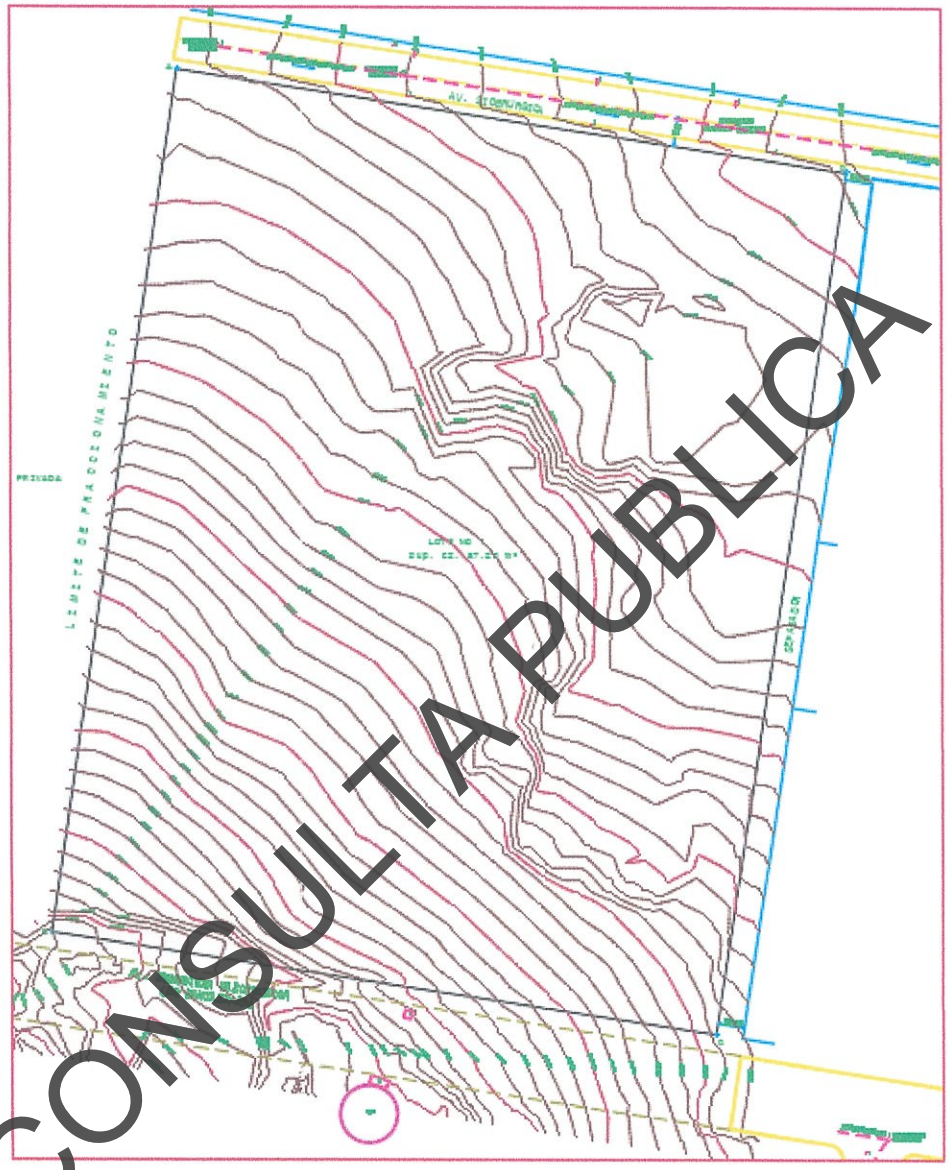


Figura 1. Planta de conjunto - Proyecto arquitectónico proporcionado por el cliente.

CONSULTA PUBLICA

También se trabajó con el levantamiento topográfico proporcionado por el cliente, en donde podemos observar las curvas de nivel a cada metro, así como también los niveles de rasantes, los cuales nos indican como se moverán los escurrimientos al interior del predio.

A partir de esta información podemos observar como la topografía del terreno natural desciende en una dirección suroeste-noreste.



CONSULTA PUBLICA

Figura 2 Plano con la información topográfica proporcionada por el cliente.

Respecto a lo que se mencionaba anteriormente, referente a la superficie del predio, a continuación, se muestran los datos del expediente catastral de este, así como, la superficie en metros cuadrados que abarca en su totalidad, la cual equivale a 5.22 ha, de los cuales se urbanizarán únicamente 3.82 ha.

Tabla 1 Cuadro de construcción correspondiente a los límites del predio. Información proporcionada por el cliente.

DATOS DEL LOTE EXPEDIENTE CATSTRAL No 08-014-001						
EST.	P.V.	RUMBO	DISTANCIA	V	X	Y
A	B	S 8°21'10" O	260.01	A	363,944.677	2,854,766.017
B	C	S 81°16' 5" E	199.86	B	363,90[illegible]96	2,854,508.769
C	D	N 8°43'56" E	260.00	C	364,104.[illegible]49	2,854,478.428
D	A	N 81°16' 4" O	201.58	D	364,[illegible]43.921	2,854,735.414
Superficie = 52,187.20 m²						

CONSULTA PUBLICA

2 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA EN ESTUDIO

2.1 Ubicación geográfica del sitio

El predio en estudio se localiza en el municipio de Gral. Escobedo, Nuevo León, con coordenadas UTM en su centroide **364017.00 m Este, 2854626.00 m Norte**. En la siguiente figura, se muestra la zona en estudio sobre el mapa digital proporcionado por el INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). Posteriormente se muestra el predio en estudio empatado con la imagen satelital del año 2025.

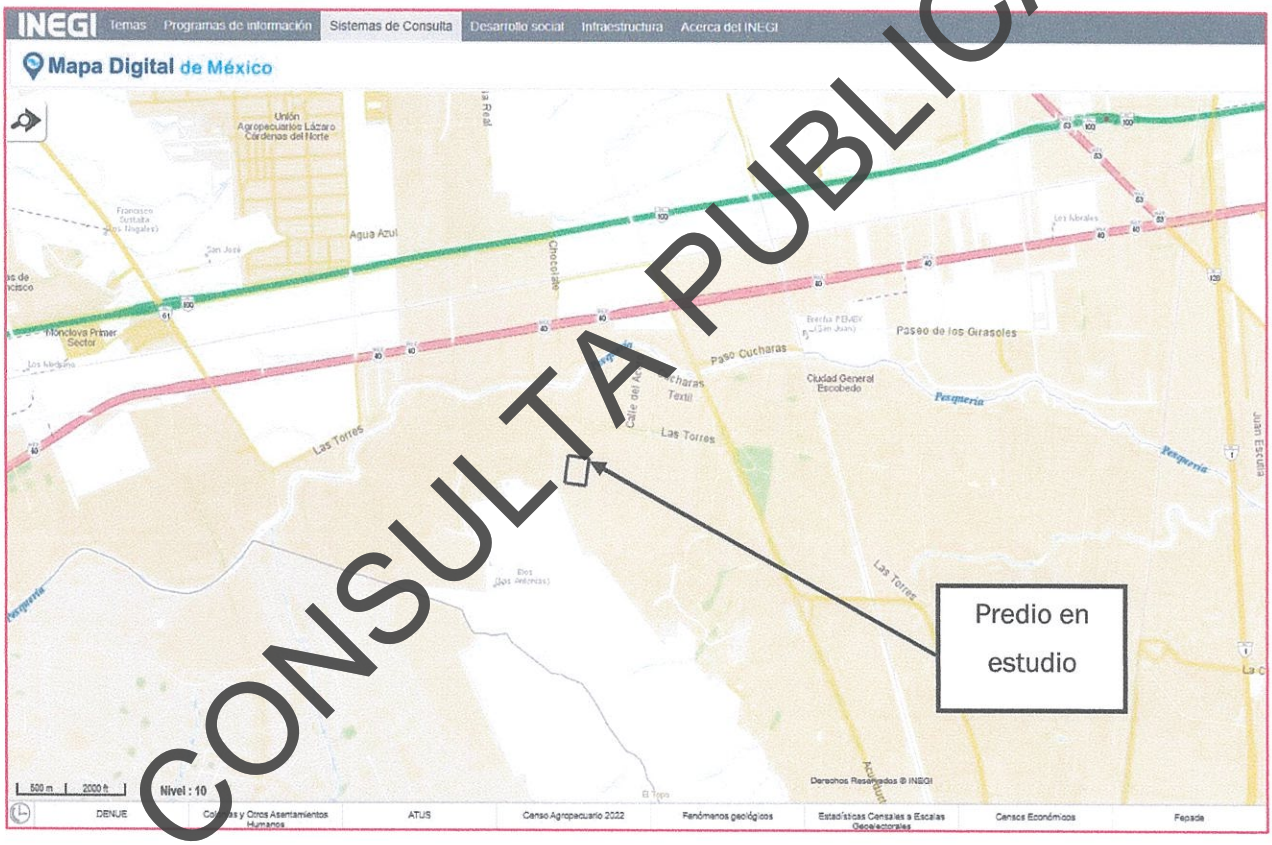


Figura 3 Ubicación de la zona en estudio obtenida del Mapa Digital del INEGI.

CONSULTA PUBLICA



Figura 4 Ubicación de la zona en estudio obtenida de Google Earth®.

CONSULTA PUBLICA

Tal y como se aprecia en la figura anterior, el predio se encuentra en una zona industrial, la cual colinda con las faldas del Cerro del Topo Chico. Por lo tanto, es importante analizar los posibles escurrimientos pluviales externos que puedan ingresar al proyecto.

2.2 Uso de suelo y cobertura vegetal y características climáticas.

Con base en la clasificación de uso de suelo y vegetación mostrada en la figura a continuación, obtenida del INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y GEOGRAFIA (INEGI, 1977), se identifica que el predio en estudio se localizaba sobre una cobertura predominantemente natural, compuesta por dos tipos principales de matorral submontano: Matorral Subinerme (Mbz), Pastizal Natural (Pn).

- **Mbz:** El matorral subinerme es un tipo de vegetación que se da normalmente en zonas áridas y semiáridas, se compone de arbustos de porte medio mezclado con especies espinosas e inermes.

- **Pn:** esta clave nos indica que la vegetación se encuentra en condición primaria o estado natural, no ha tenido alteraciones significativas por actividades humanas.

Los suelos asociados a este tipo de vegetación suelen ser poco profundos y de textura gruesa, estas características limitan la infiltración del agua y favorecen al escurrimiento superficial. Por lo tanto, el análisis hidrológico deberá considerar estas características para la correcta estimación de caudales y el diseño de infraestructura de control pluvial.

Así mismo, es importante mencionar que, actualmente existe en cambio en el uso de suelo, por lo cual el predio se encuentra iinmerso en un **fraccionamiento industrial aprobado**, lo que se observa en vegetación inducida de las imágenes satelitales de Google Earth® desde el 09/2022. En este caso, el terreno presentaba notorio cambio de uso de suelo correspondiente a el permiso de ventas otorgado el 20/12/93, en donde únicamente se marcaba el perímetro arborizado de esta área entonces aprobada como área municipal.

CONSULTA PUBLICA

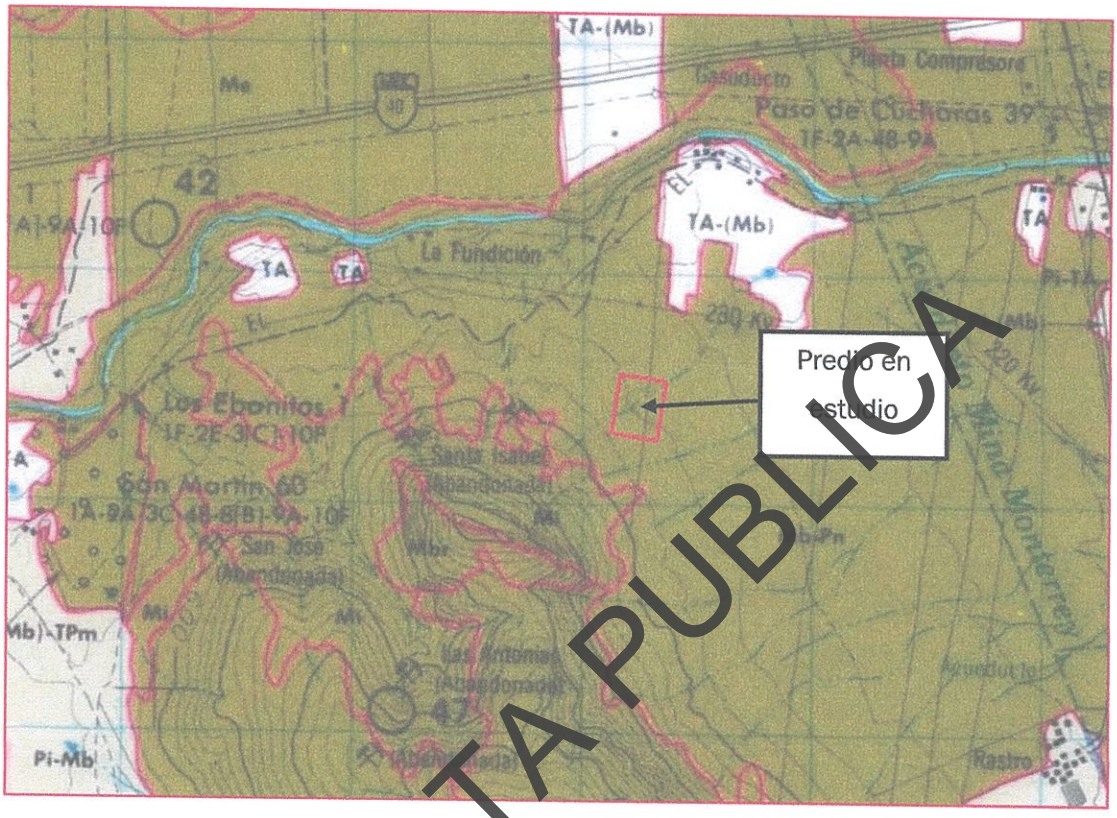


Figura 5 Carta de uso de suelo y vegetación, Hidalgo, G14C15 del año 1977.

CONSULTA PUBLICA

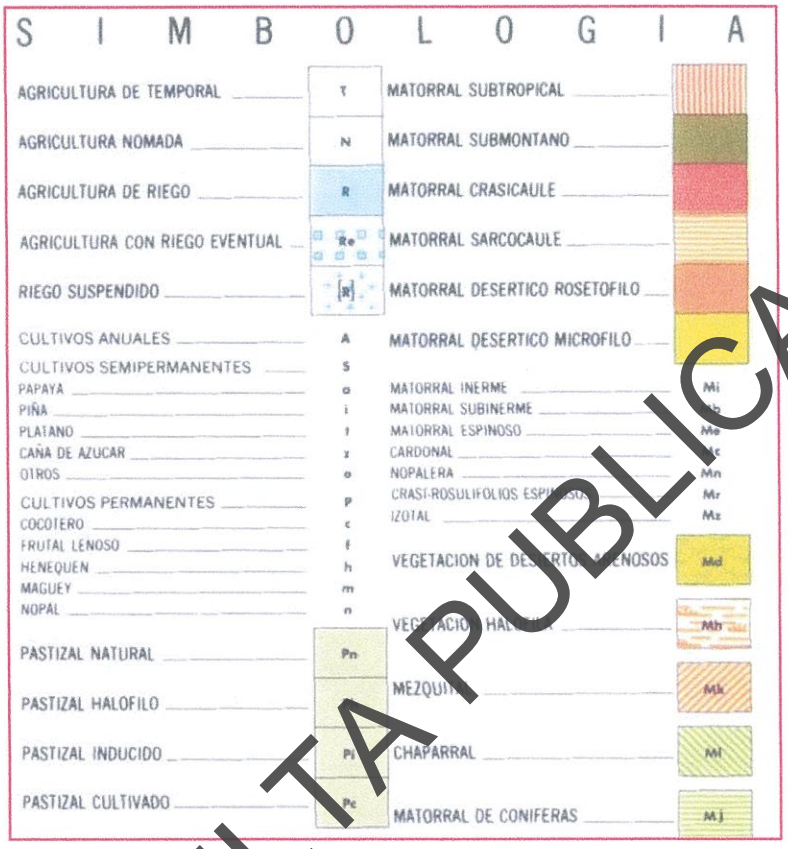


Figura 6 Simbología correspondiente a la carta Hidalgo G14C15 del año 1977.

CONSULTA PUBLICA

La zona en estudio se encuentra en influencia la unidad climática: Seco cálido seco, según la clasificación climática empleada por organismos oficiales como la CONABIO y el INEGI. Este tipo de clima está asociado a regiones áridas y desérticas como lo es el noreste de México. La precipitación anual generalmente es inferior a los 250-300 mm, lo cual contribuye a condiciones de aridez extrema, ya que la tasa de evaporación supera la de precipitación. La mayor parte del año se presentan cielos despejados y baja nubosidad.

Estas condiciones inciden directamente en la respuesta hidrológica de la cuenca, aunque las lluvias puedan ser escazas, llegan a ser torrenciales, estas condiciones son cruciales a la hora de la planificación del uso de suelo, por lo tanto, el análisis hidrológico deberá considerar estas características para la correcta estimación de caudales y el diseño de infraestructura de control pluvial.

A continuación, se muestran las unidades climáticas de la zona en estudio, obtenidas del visor de Geografía y Medio ambiente en el apartado de Mapas de Climatología que nos proporciona el INEGI:

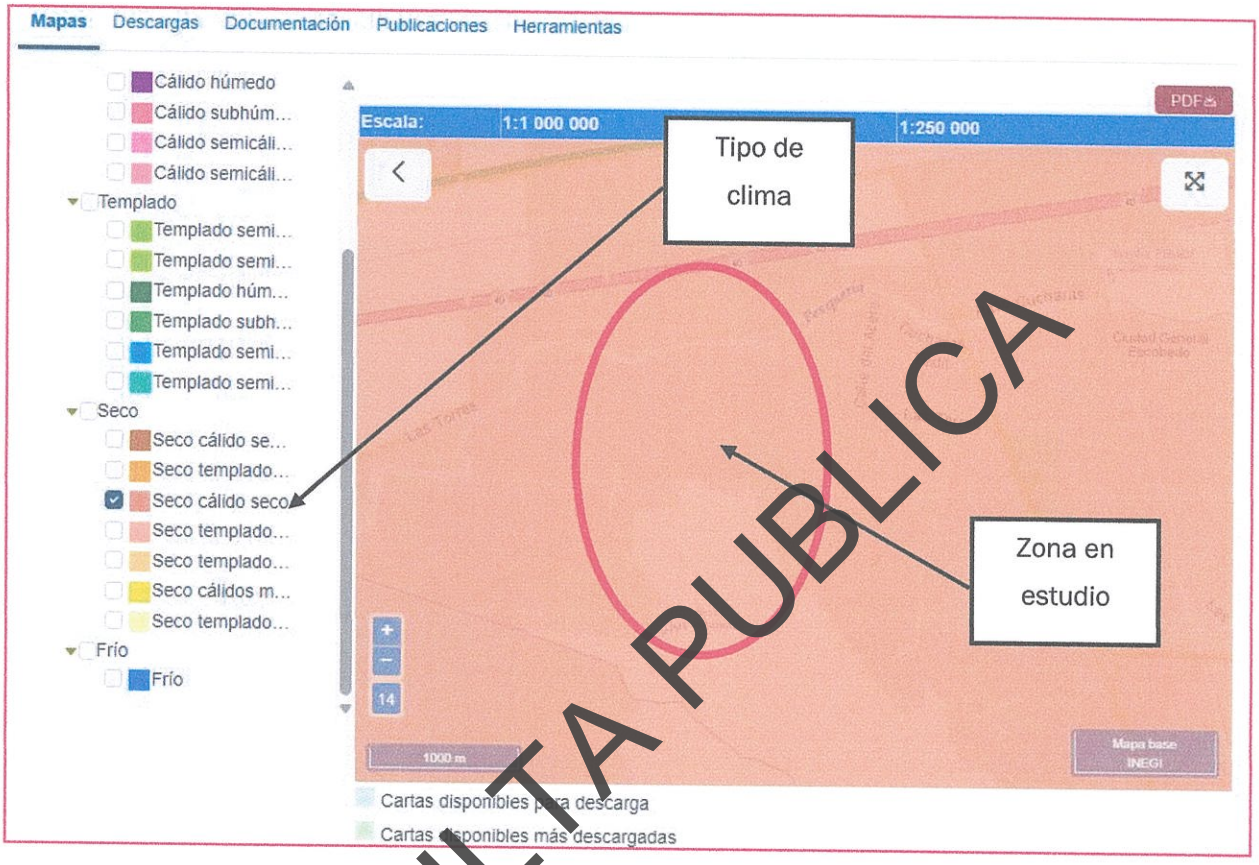


Figura 7 Características de las unidades climáticas de la zona en estudio, correspondiente a un clima Seco Cálido Seco.

CONSULTA PUBLICA

2.3 Identificación de cruces con zona federal.

La zona en estudio se revisó considerando la carta topográfica **G14C15 HIDALGO, escala 1:50 000,** edición 2023. En donde se puede observar que **no** se marcan escurrimientos superficiales directos ni la presencia de ningún río o arroyo de índole federal, en las colindancias, cercanías o dentro del mismo predio.

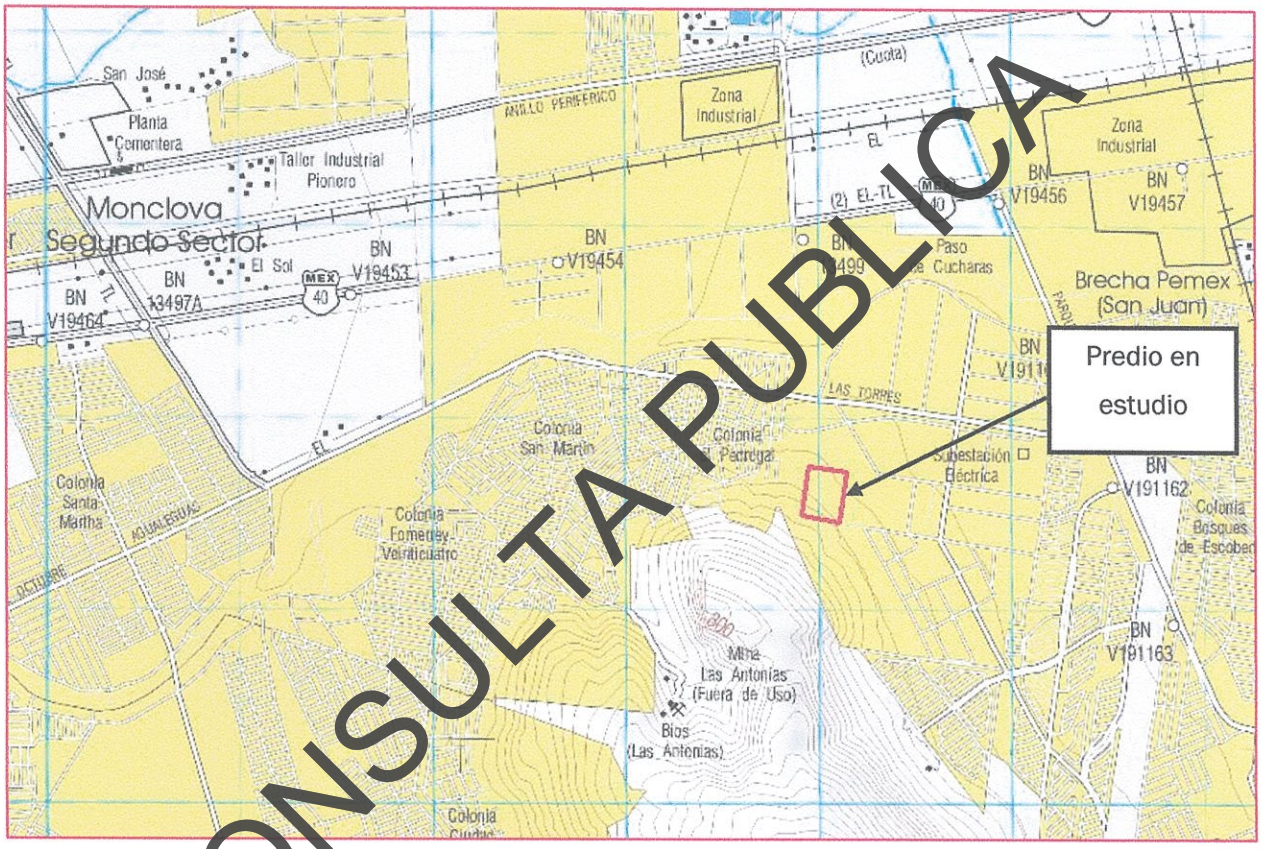


Figura 8 Predio referenciado sobre la carta topográfica G14C15 HIDALGO.

CONSULTA PUBLICA

Así mismo, es importante mencionar que, el cauce federal más cercano al predio en estudio corresponde al Río Pesquería, localizado 800 metros lineales al norte de la ubicación del predio.

2.4 Identificación de área natural protegida en la zona en estudio

Con base en la revisión realizada mediante el geo portal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), específicamente en la capa correspondiente a Áreas Naturales Protegidas del año 2024, se verificó que el predio en estudio **no se encuentra dentro ni colindante a ninguna Área Natural Protegida vigente en el estado de Nuevo León.** Esta verificación permite descartar restricciones por normatividad ambiental relacionada con zonas de conservación, lo cual es relevante para la viabilidad del desarrollo urbano del proyecto habitacional.

CONSULTA PUBLICA

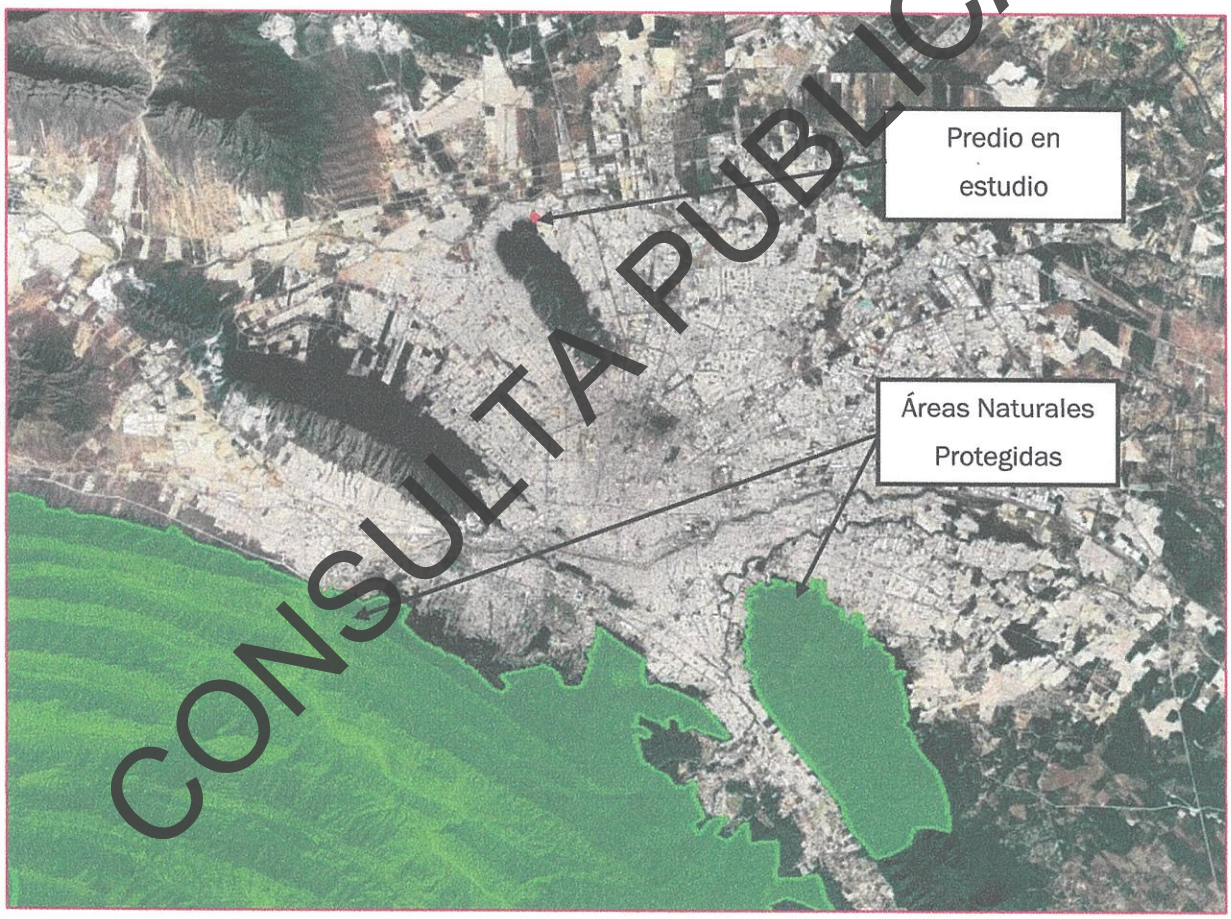


Figura 9 Áreas naturales protegidas, según la CONABIO (2024).

2.5 Infraestructura pluvial existente en la zona en estudio

A continuación, podemos observar la infraestructura pluvial existente más cercana al predio, esta se ubica aproximadamente a 1.45 km lineales del predio en estudio, y consiste en captaciones y derechos de paso localizados en el cruce de las avenidas Las Torres y Raúl Salinas Lozano. Esta infraestructura desaloja los escurrimientos en un área verde ubicada en el cruce de las calles mencionadas, en este punto, los escurrimientos avanzan superficialmente aguas abajo hacia el sureste donde posteriormente ingresan a unas rejillas pluviales ubicadas en el cruce de las calles Isla de Cortes e Islas Caimán para posteriormente continuar su curso aguas abajo.

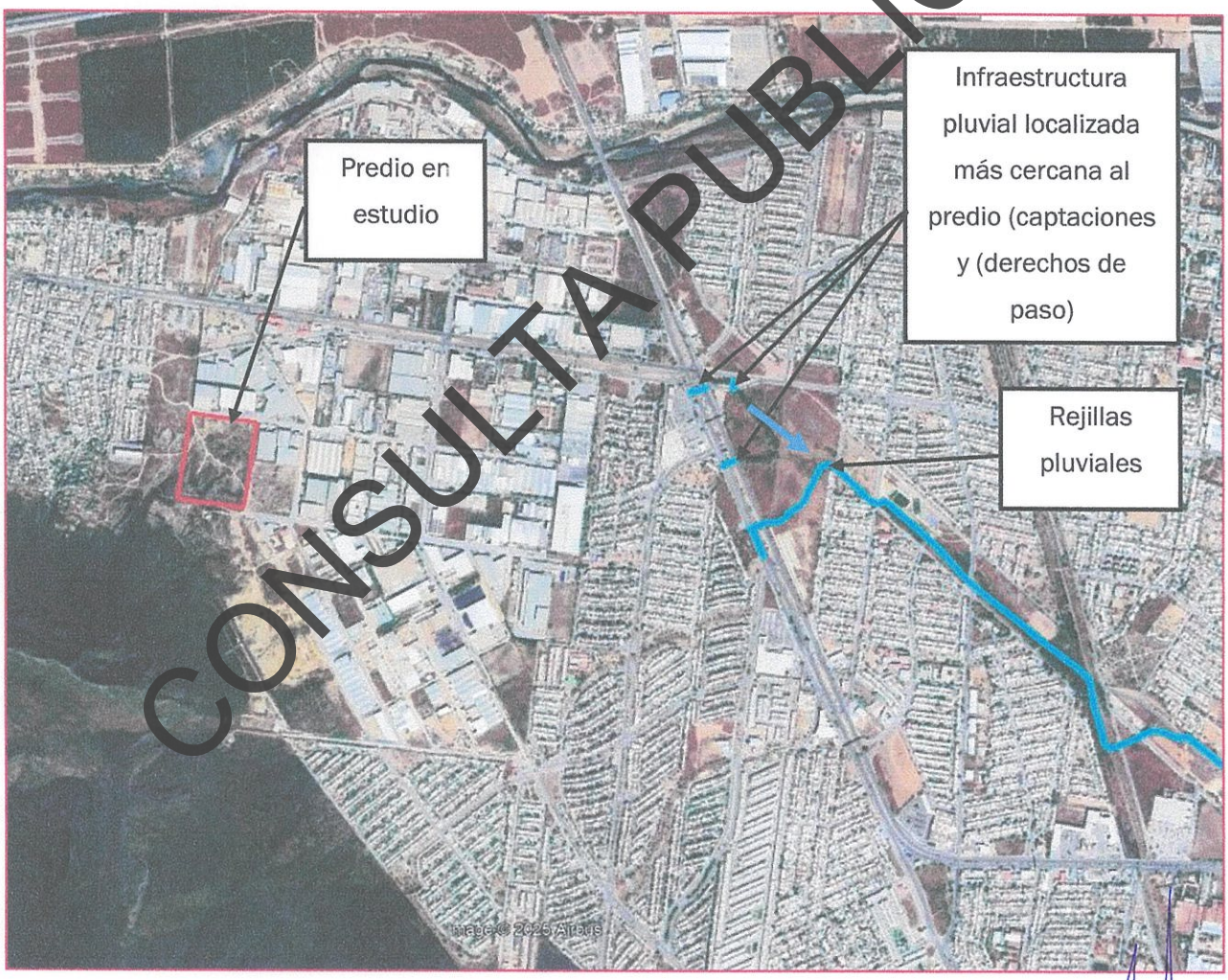


Figura 10 Infraestructura pluvial existente cerca de la zona en estudio.

CONSULTA PUBLICA

2.6 Análisis de riesgos hidrometeorológicos y detección de puntos de conflicto

En la información consultada en Atlas de Riesgos Hidrometeorológicos de Nuevo León, se puede observar que la zona en estudio **no** cuenta con afectaciones directas de carácter hidrometeorológico. Lo cual podemos ver en la siguiente figura. En donde no se aprecia la existencia de zonas de encharcamiento o anegamiento, planicies de inundación ni zonas de guarda en corrientes menores, sin embargo, esto deberá ser validado durante la visita de campo.

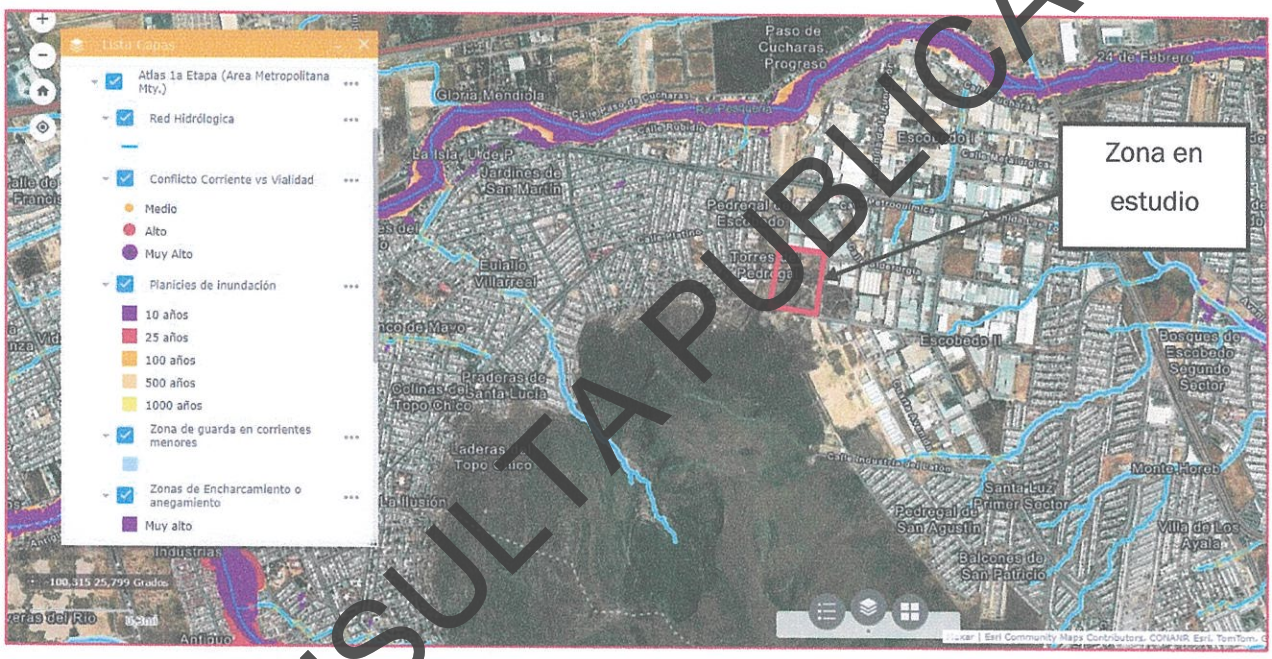


Figura 11 Riesgo de inundación en el predio en estudio según el Atlas de Riesgos de Nuevo León.

CONSULTA PUBLICA

2.7 Vías de acceso y formas de ingreso al predio

Para llegar al predio en estudio se debe circular por Av. Las Torres, ya sea en dirección de poniente a oriente u oriente a poniente; posteriormente, tomar una salida hacia el sur ya sea por la calle Cerámica, o por la Av. De Las Industrias y dirigirnos en dirección sur hasta llegar a la calle Siderúrgica y tomar esta vialidad en dirección de oriente a poniente. Si salimos de la calle Cerámica hay que conducir hasta el predio alrededor de 300 m, si tomaremos la calle Siderúrgica desde la Av. De Las Industrias, hay que conducir al predio alrededor de 700 m. Para finalmente llegar al predio en estudio ubicado en el último lote de la calle Siderúrgica.



Figura 12 Vías de acceso al predio en estudio.

CONSULTA PUBLICA

2.8 Evidencia fotográfica y reporte de la visita de campo

Para evaluar la situación actual del predio en estudio, se realizó una visita de campo; de esta manera pudimos identificar la infraestructura pluvial existente, los escurrimientos superficiales y las condiciones pluviales de la zona.

A continuación, podemos observar las condiciones actuales del predio, destacando que el predio se encuentra en condiciones naturales, podemos observar que presenta vegetación inducida parcialmente en su interior; así como también una parte se encuentra ya desmontada.

CONSULTA PUBLICA



Figura 13 Fotografía aérea del predio, vista hacia el suroeste.

De acuerdo con la figura anterior, podemos apreciar que parte de la aportación pluvial externa, drena en dirección nororiente hacia el vértice inferior derecho del predio, el cual colinda con la nave industrial que se muestra en dicha figura.

En la siguiente figura se muestra una fotografía tomada a nivel de calle en la cual se aprecia la vialidad de acceso al predio (Av. Siderúrgica) En la cual se aprecia una pendiente longitudinal pronunciada en dirección de poniente a oriente.



CONSULTA PUBLICA

Figura 14 Vialidad de acceso al predio, vista aguas arriba con dirección al poniente.

A continuación, podemos ver una figura en la cual se muestra del cruce de las calles Siderúrgica y Platino, localizado 200 metros al oriente del predio en estudio. En este punto se puede observar como la vialidad se encuentra afectada por los escurrimientos superficiales existentes en esta zona, ya que en este punto se concentran tres escurrimientos pluviales.

Aunado a la carencia de infraestructura pluvial y las pendientes pronunciadas de la zona, la vialidad presente afectaciones. Dicha problemática se infiere que es ocasionada por el tránsito vehicular pesado de la zona. Sumado a las situaciones pluviales presentes en dicho punto.



CONSULTA PUBLICA

Figura 15 Punto de conflicto de corriente vs vialidad ubicado aguas abajo del predio sobre la vialidad de acceso.

Así mismo, en la siguiente fotografía podemos observar el impacto negativo de la presencia de los escurrimientos pluviales, aunado al tránsito vehicular pesado, sobre las calles de la zona en estudio.



CONSULTA PUBLICA

Figura 16 Fotografía de la calle Siderúrgica aguas abajo del predio en estudio, vista hacia el poniente, aguas arriba.

Finalmente, tal y como se mencionó en el apartado 2.5 Infraestructura pluvial existente, la siguiente figura muestra una fotografía del cruce pluvial existente en las calles av. Las Torres y av. Raúl Salinas. En dicho punto se captan superficial los escurrimientos pluviales de la zona, estando, ubicado este sitio a **1.4 kilómetros lineales del predio en estudio.**



CONSULTA PUBLICA

Figura 17 Infraestructura pluvial localizada en el cruce de las avenidas Las Torres y Raúl Salinas Lozano.

3 CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA EN ESTUDIO

3.1 Descripción del cauce principal

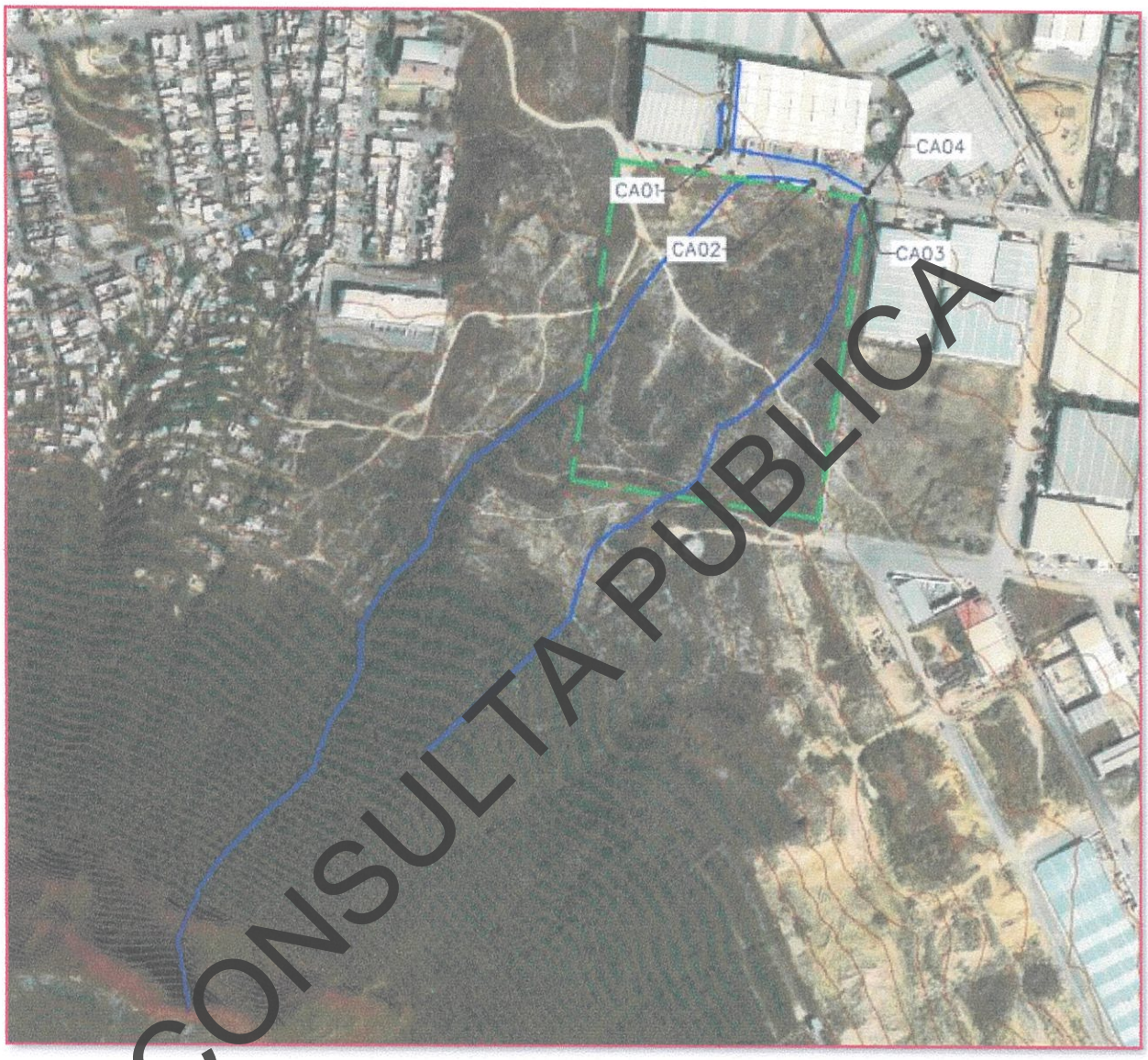
El cauce principal (CP) de una cuenca hidrológica es el escurrimiento principal que recoge y transporta las precipitaciones acumuladas hacia un punto de salida en común, por ejemplo; a un rio, lago, presa, mar, etc. Este escurrimiento es el rio más largo o con mayor caudal que hay dentro de la cuenca y se distingue por su longitud, es el eje central de la red de drenaje en donde convergen escurrimientos más pequeños.

3.1.1 Cauce principal en condiciones actuales

Con base a la información consultada; topografía obtenida de los Modelos Digitales de Elevación, topografía proporcionada por el cliente y la visita de campo, se determinaron los cauces principales para cada cuenca en estudio correspondiente a las condiciones actuales.

En donde podemos observar cómo los escurrimientos bajan de poniente a oriente tal como se muestra a continuación en donde el cauce principal de cada cuenca se representa con una línea color azul y los parteaguas con una línea en color rojo:

CONSULTA PUBLICA



CONSULTA PUBLICA

Figura 18 Cauces principales en condiciones actuales.

A continuación, en la siguiente tabla se indican las características de los cauces principales correspondientes, en condiciones actuales.

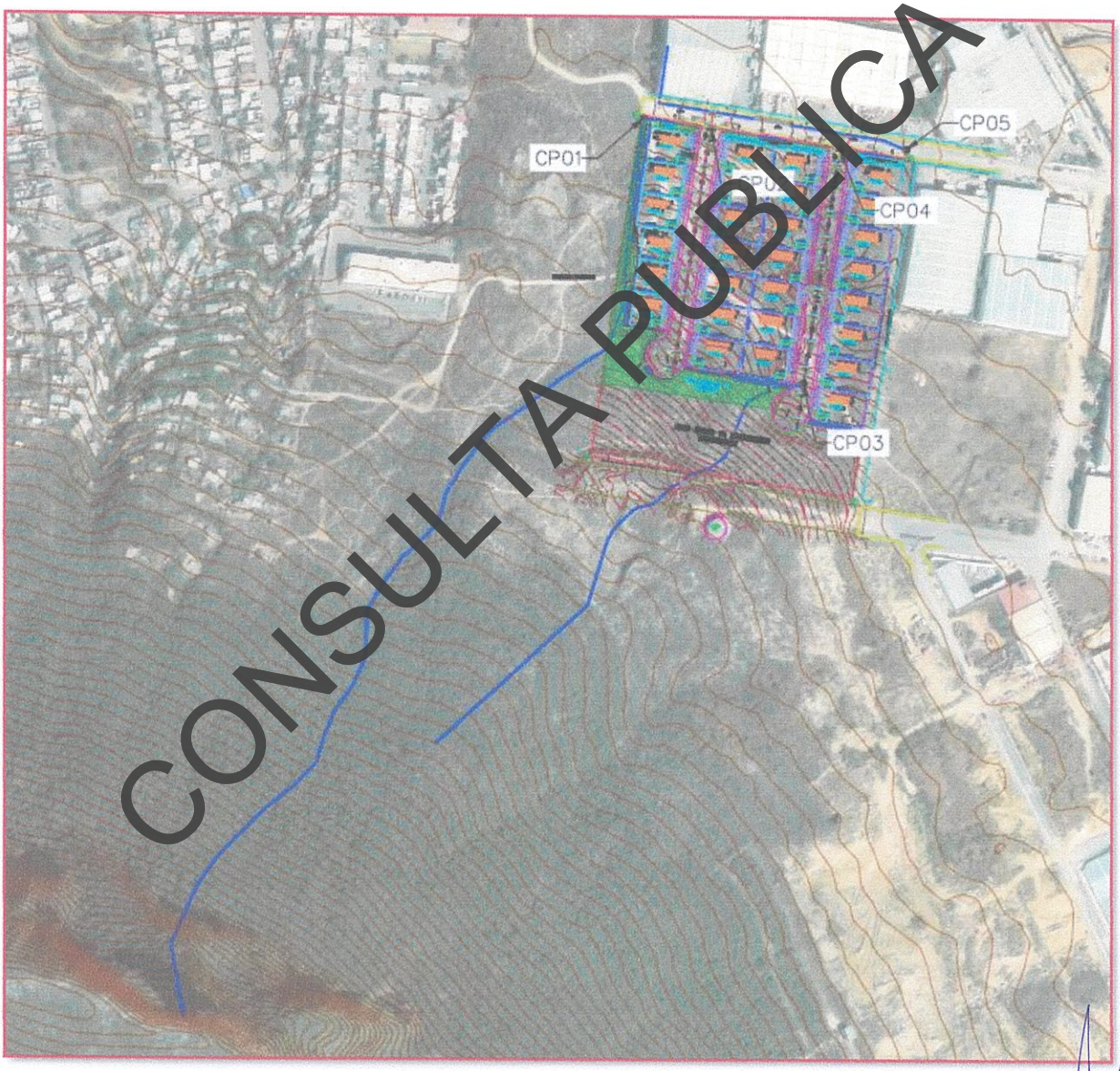
Tabla 2 Características de cada cauce principal (por tramos) en condiciones actuales.

Cuenca	Longitud Cauce Principal (m)	Longitud (m)	Elevación (msnm)	Desnivel (m)	Distancia (m)	Pendiente (adim.)
CA01	39	0	560	-	0.00	0.00
		10	559.8	0.20	10.00	0.02
		20	559.4	0.40	19.00	0.04
		39	559	0.40	19.00	0.02
CA02	898.316	0	885	-	0.00	0.00
		382.533	630	255.00	382.53	0.67
		641.621	585	45.00	259.09	0.17
		898.316	558	27.00	256.70	0.11
CA03	594.203	0	665	-	0.00	0.00
		166.119	615	50.00	166.12	0.30
		384.922	575	40.00	218.80	0.18
		594.203	557	18.00	209.28	0.09
CA04	184.967	0	560	-	0.00	0.00
		60	559	1.00	60.00	0.02
		130	558	1.00	70.00	0.01
		184.967	557	1.00	54.97	0.02
CA01+CA02+CA03+ CA04	942.18	0	885	-	0.00	0.00
		382.533	630	255.00	382.53	0.67
		641.621	585	45.00	259.09	0.17
		942.18	557	28.00	300.56	0.09

CONSULTA PUBLICA

3.1.2 Cauce principal en condiciones de proyecto

Tomando en cuenta los planos urbanístico y topográfico proporcionados por el cliente se realizó el trazo de cada cauce principal para las cuencas internas correspondientes, este análisis nos indicó que los escurrimientos superficiales generados dentro del predio en estudio una vez que ya se encuentre urbanizado, descargaran una parte hacia el nororiente obre la vialidad Av. Siderúrgica, de manera superficial.



CONSULTA PUBLICA

Figura 19 Cauces principales externos e internos en condiciones de proyecto.

A continuación, en la siguiente tabla se indican las características de los cauces principales correspondientes, en condiciones de proyecto.

Tabla 3 Características de cada cauce principal (por tramos) en condiciones de proyecto.

Cuenca	Longitud Cauce Principal (m)	Longitud (m)	Elevación (msnm)	Desnivel (m)	Distancia (m)	Pendiente (adim.)
CP01	814.867	0.00	885.00	-	0.00	0.00
		382.53	630.00	255.00	382.53	0.67
		641.47	585.00	45.00	258.94	0.17
		814.87	566.00	19.00	173.40	0.11
CP03	411.634	0.00	665.00	-	0.00	0.00
		195.99	605.00	60.00	195.99	0.31
		326.27	585.00	20.00	130.28	0.15
		411.63	570.00	15.00	85.37	0.18
CP02	188.941	Se utilizo el valor de la pendiente mostrada en el plano conjunto al ser la rasante de la vialidad interior del proyecto.				
CP04	180	Se utilizo el valor de la pendiente mostrada en el plano conjunto al ser la rasante de la vialidad interior del proyecto.				
CP05	234.138	Se utilizo el valor de la pendiente mostrada en el plano conjunto al ser la rasante de la vialidad exterior del proyecto.				

CONSULTA PUBLICA

3.1.3 Determinación de la pendiente

Una de las principales características fisiográficas de la cuenca es la pendiente del cauce principal, se utilizan tres distintos criterios los cuales son el **método de Schwarz y Taylor, el método simplificado y el criterio de la recta equivalente.** Para la determinación de cada uno de estos se analiza las condiciones topográficas y se considera el criterio más adecuado, sin embargo, para el análisis de los escurrimientos en este proyecto, en condiciones actuales, únicamente se consideró la **metodología de Schwarz y Taylor.** Mientras que, para los escurrimientos en condiciones de proyecto, se utilizó la **metodología de Schwarz y Taylor, en conjunto con la pendiente promedio de las vialidades indicadas en el proyecto de Rasantes.**

$$S = \left[\frac{\sum_{i=1}^{n} L_i}{\sum_{i=1}^{n} \frac{L_i}{\left(S_i^{\frac{1}{2}}\right)}} \right]^2$$

Donde:

$S = pendiente\ media\ del\ cauce.$
$L_i = longitud\ del\ tramo\ i.$
$S_i = pendiente\ del\ tramo\ i.$

Figura 20 Criterio de Schwarz y Taylor.

Es importante mencionar que, para **cauces cortos** en **cuencas urbanizadas,** como una **vialidad dentro de un fraccionamiento o parque industrial** el método de Schwarz y Taylor **no** es adecuado debido a la poca longitud del cauce. En su lugar, se recomiendan métodos más simples y adecuados a la escala urbana y a las condiciones hidráulicas y de escurrimiento superficial. Siendo el método más adecuado el del **criterio simplificado o de la pendiente media del cauce.**

$$S = \frac{\Delta y}{\Delta x} * 100\ (\%)$$

Donde:

$S = pendiente\ media\ del\ terreno\ (\%)$
$\Delta y = desnivel\ del\ terreno, entre\ el\ punto\ 1\ y\ 2, en\ metros.$
$\Delta x = distancia\ del\ punto\ 1\ al\ 2, en\ metros.$

Figura 21 Criterio simplificado.

A manera de comparativa, solamente, se determinó la pendiente por el método de la pendiente media.

CONSULTA PUBLICA

La pendiente del cauce principal es la inclinación longitudinal del cauce e influye directamente en la velocidad del flujo y por lo tanto en el tiempo de concentración.

A continuación, se muestra una tabla de resultados sobre el cálculo de las pendientes.

Tabla 4 Calculo de las pendientes para cada cauce principal en condiciones actuales.

Pendientes								Criterio de Schwarz y Taylor		Criterio simplificado		Criterio Pendiente media	
Cuenca	Longitud Cauce Principal (m)	Longitud (m)	Elevación (msnm)	Desnivel (m)	Distancia (m)	Pendiente (adim.)	L/(S^0.5)	Scp (adim.)	Scp (%)	Scp (adim.)	Scp (%)	Scp (adim.)	Scp (%)
CA01	39	0	560	-	0.00	0.00	0.00	0.0240	2.40	0.0256	2.56	0.0270	2.70
		10	559.8	0.20	10.00	0.02	70.71						
		20	559.4	0.40	10.00	0.04	50.00						
		39	559	0.40	19.00	0.02	130.95						
CA02	898.316	0	885	-	0.00	0.00	0.00	0.2279	22.79	0.3640	36.40	0.3152	31.52
		382.533	630	255.00	382.53	0.67	468.53						
		641.621	585	45.00	259.09	0.17	621.68						
		898.316	558	27.00	256.70	0.11	791.40						
CA03	594.203	0	665	-	0.00	0.00	0.00	0.1512	15.12	0.1818	18.18	0.1899	18.99
		166.119	615	50.00	166.12	0.30	302.79						
		384.922	575	40.00	218.80	0.18	537.74						
		594.203	557	18.00	209.28	0.09	713.61						
CA04	184.967	0	560	-	0.00	0.00	0.00	0.0161	1.61	0.0162	1.62	0.0164	1.64
		60	559	1.00	60.00	0.02	464.76						
		130	558	1.00	70.00	0.01	585.66						
		184.967	557	1.00	54.97	0.02	407.52						
CA01+CA02+CA03+CA04	942.18	0	885	-	0.00	0.00	0.00	0.2062	20.62	0.3481	34.81	0.3112	31.12
		382.533	630	255.00	382.53	0.67	468.53						
		641.621	585	45.00	259.09	0.17	621.68						
		942.18	557	28.00	300.56	0.09	984.73						

Tabla 5 Calculo de las pendientes para cada cauce principal en condiciones de proyecto.

Pendientes								Criterio de Schwarz y Taylor		Criterio simplificado		Criterio Pendiente media	
Cuenca	Longitud Cauce Principal (m)	Longitud (m)	Elevación (msnm)	Desnivel (m)	Distancia (m)	Pendiente (adim.)	L/(S^0.5)	Scp (adim.)	Scp (%)	Scp (adim.)	Scp (%)	Scp (adim.)	Scp (%)
CP01	814.87	0	885.00	-	0.00	0.00	0.00	0.2551	25.5062	0.3915	39.15	0.3167	31.67
		382.53	630.00	255.00	382.53	0.67	468.53						
		641.47	585.00	45.00	258.94	0.17	621.14						
		814.87	566.00	19.00	173.40	0.11	523.82						
CP03	411.634	0.00	665.00	-	0.00	0.00	0.00	0.2137	21.3738	0.2308	23.08	0.2118	21.18
		195.99	605.00	60.00	195.99	0.31	354.22						
		326.27	585.00	20.00	130.28	0.15	332.49						
		411.63	570.00	15.00	85.37	0.18	203.66						
CP02	188.941	Se utilizo el valor de la pendiente mostrada en el plano conjunto al ser la rasante de la vialidad interior del proyecto.						0.0530	5.3000	0.0530	5.3000	0.0530	5.3000
CP04	180	Se utilizo el valor de la pendiente mostrada en el plano conjunto al ser la rasante de la vialidad interior del proyecto.						0.0620	6.2000	0.0620	6.2000	0.0620	6.2000
CP05	234.138	Se utilizo el valor de la pendiente mostrada en el plano conjunto al ser la rasante de la vialidad exterior del proyecto.						0.0480	4.8000	0.0480	4.80	0.0480	4.80

Cabe mencionar que, para los cauces principales de las cuencas internas en condiciones de proyecto, se utilizaron las pendientes presentadas en el plano de rasantes proporcionado por el cliente. Correspondientes a las vialidades internas y externa del mismo.

CONSULTA PÚBLICA

3.1.4 Determinación del tiempo de concentración.

El tiempo de concentración de las cuencas en estudio se determinó utilizando tres distintas ecuaciones, las cuales son proporcionadas por los métodos de Kirpich, SCS y Rowe, mostrada a continuación, estas ecuaciones están en función de la longitud, desnivel y la pendiente del cauce principal. En este caso, se utilizó la pendiente obtenida anteriormente y la longitud del cauce principal para poder calcular estos parámetros. Cabe destacar que el tiempo de concentración mínimo en cuencas urbanas el Libro 19 de MAPAS, no debe ser menor a 10 min (Martínez, 2005), sin embargo, en hidrología urbana se suele justificar un **tiempo mínimo de concentración (Tc)** de alrededor de **5 minutos**, incluso si las fórmulas empíricas dan valores menores. Esto se debe a que físicamente **no** es realista considerar que la lluvia se convierte en escurrimiento de manera instantánea; siempre existe un tiempo de respuesta mínimo del sistema (almacenamiento inicial, encharcamiento, rugosidad, retardo en microcuencas, etc.).

El manual de drenaje urbano de la SCT (México, establece que el tiempo de concentración debe calcularse con métodos empíricos, pero recomienda un valor mínimo de 5 minutos para zonas urbanas.

$$Tc = 0.000325 * \left(\frac{Lcp^{0.77}}{Scp^{0.385}}\right) * 60$$

Donde:

$Scp = pendiente\ media\ del\ cauce\ principal.$

$L_{cp} = longitud\ del\ cauce\ principal.$

$T_c = Tiempo\ de\ concentración.$

Ecuación 1 Método de Kirpich.

$$Tc = \left(\frac{Lt^{1.15}}{3085 * H^{0.38}}\right) * 60$$

Donde:

$Lt = Longitud\ del\ cauce\ principal.$

$H = Desnivel\ máximo.$

$T_c = Tiempo\ de\ concentración.$

Ecuación 2 Método de la SCS.

$$Tc = \left(\frac{0.86 * Lt^3}{H}\right) \text{^}0.385$$

Donde:

$Lt = Longitud\ del\ cauce\ principal.$

$H = Desnivel\ máximo.$

$T_c = Tiempo\ de\ concentración.$

Ecuación 3 Método de Rowe.

CONSULTA PÚBLICA

En la siguiente tabla se presenta el resumen de resultados de los tiempos de concentración obtenidos para las cuencas en estudio.

Tabla 6 Resumen de resultados de los tiempos de concentración calculados para condiciones actuales.

Determinación del tiempo de concentración								
CUENCA	LONG. DEL CAUCE (M)	PENDIENTE ADIM.	PENDIENTE (%)	DESNIVEL (M)	TC KIRPICH (MIN)	TC SCS (MIN)	TC ROW (MIN)	TC AJUSTADO (MIN)
CA01	39.00	0.024	2.40	6.00	1.38	0.67	0.67	**5.00**
CA02	898.32	0.228	22.79	327.00	6.48	5.37	5.38	**6.48**
CA03	594.20	0.151	15.12	108.00	5.52	5.08	5.12	**5.52**
CA04	184.98	0.016	1.61	3.00	5.32	5.29	5.28	**5.32**
CA01+CA02+CA03+CA04	942.18	0.206	20.62	328.00	6.98	5.66	5.68	**6.98**

Tabla 7 Resumen de resultados de los tiempos de concentración calculados para condiciones de proyecto.

Determinación del tiempo de concentración								
CUENCA	LONG. DEL CAUCE (M)	PENDIENTE ADIM.	PENDIENTE (%)	DESNIVEL (M)	TC KIRPICH (MIN)	TC SCS (MIN)	TC ROW (MIN)	TC AJUSTADO (MIN)
CP01	814.87	0.255	25.51	319.00	5.75	4.84	4.86	**5.75**
CP02	188.94	0.053	5.30	10.00	3.42	3.45	3.49	**5.00**
CP03	411.63	0.214	21.37	88.00	3.64	3.50	3.52	**5.00**
CP04	180.00	0.062	6.2	10.70	3.10	3.10	3.14	**5.00**
CP05	234.14	0.048	4.80	5.00	4.19	5.60	5.70	**5.00**

Nota: Para el análisis hidrológico se consideró el tiempo de concentración determinado con la metodología de Kirpich, debido a que presenta los resultados mayores respecto al tiempo de concentración, lo cual corresponde a lluvias más representativas.

CONSULTA PUBLICA

3.2 Análisis de cuencas

3.2.1 Trazo de parteaguas

En el marco del estudio hidrológico superficial para el predio correspondiente, uno de los pasos principales es la delimitación de las áreas de aportación (cuencas), que permite identificar las zonas que contribuyen escorrentía hacia un punto especifico del terreno. Para este estudio, se consideró el trazo de las cuencas internas y externas.

Para generar estas cuencas se consideró la información cartográfica proporcionada por el INEGI como son las cartas topográficas mostradas anteriormente, así como también los modelos digitales de elevación (DEM) correspondientes a la clave G14C15f4 correspondiente al año 2021, estas cartas cuentan con una resolución de píxel de 5.00 m. x 5.00 m. y manejan altitudes den la zona entre los 1,175 y 501 msnm. A continuación, se muestra el DEM en conjunto con la ubicación del predio en estudio.

CONSULTA PUBLICA

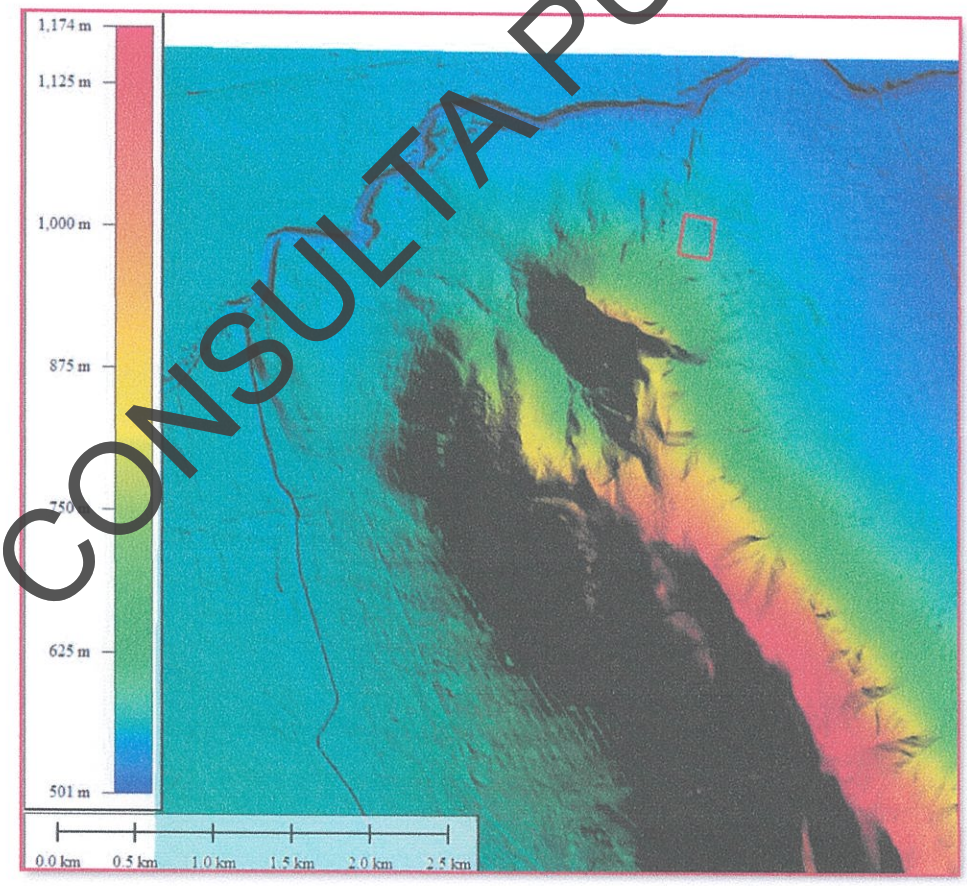


Figura 22 Predio en estudio sobre el DEM, utilizando Global Mapper.

Para una mayor visualización de la zona en estudio, el Software Global Mapper, nos ofrece herramientas como "Create Contour" la cual es una de las más utilizadas para generar curvas de nivel (líneas de contorno) a partir de un Modelo Digital de Elevación (MDE). Esta función permite generar curvas de nivel (isohipsas) con una equidistancia especificada, a partir de datos de elevación cargados en el software. Estas curvas representan líneas de igual altitud y son esenciales para la interpretación morfológica del terreno.

En este estudio, se utilizó la herramienta "Create Contour" para generar curvas de nivel con una equidistancia de 1 metro, lo que permitió:

- Analizar la topografía con precisión.
- Apoyar la delimitación de cuencas y subcuencas.
- Evaluar pendientes y zonas planas o de acumulación.
- Verificar visualmente la consistencia del flujo superficial generado con "Create Watershed".

CONSULTA PUBLICA

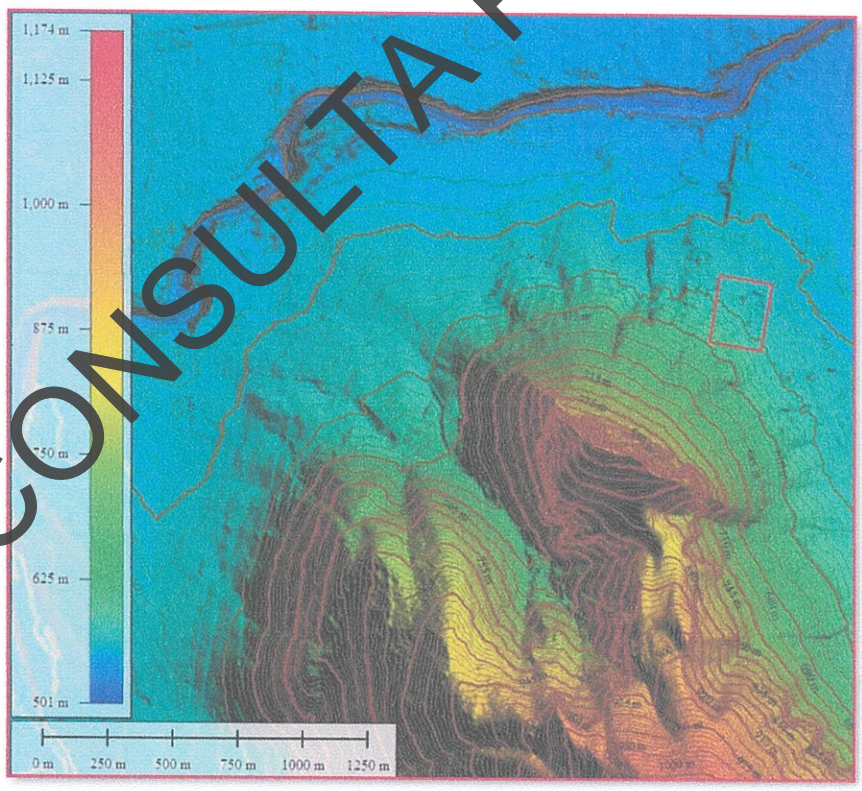


Figura 23 Curvas de nivel a cada metro, sobre el DEM, utilizando global Mapper.

De igual manera, la herramienta **"Create Watershed"** de Global Mapper permite automatizar el proceso de delineación de cuencas y redes de drenaje con base en la topografía digital del terreno. La herramienta utiliza algoritmos hidrológicos para calcular:

- **Dirección de flujo** (Flow Direction), con base en la pendiente más pronunciada entre celdas adyacentes.
- **Acumulación de flujo** (Flow Accumulation), que determina las áreas de convergencia de escorrentía.
- **Red hidrográfica** y **límites de cuencas.**

CONSULTA PUBLICA

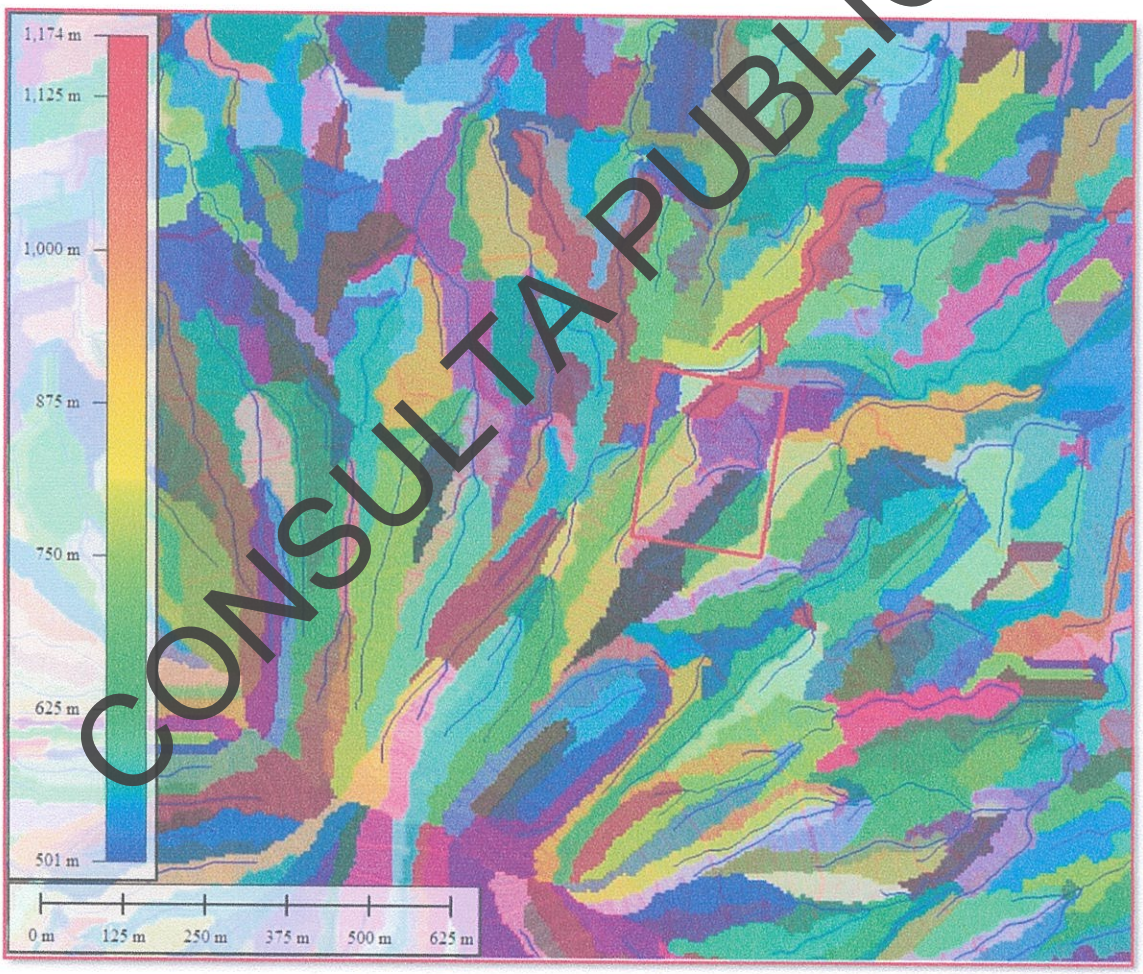


Figura 24 Delineación de cuencas en la zona en estudio, generadas con la herramienta Create Watershed, utilizando Global Mapper.

3.2.2 Cuencas en condiciones actuales.

Empleando la información de los Modelos digitales de Elevación (DEM), así como la información recabada en la visita de campo, se delimitaron las cuencas de aportación correspondiente considerando las condiciones actuales, es decir, sin tomar en cuenta la urbanización futura de este proyecto. Este análisis revelo que, debido a la topografía y los escurrimientos presentes en la zona, al predio en estudio le corresponden 4 cuencas de aportación, siendo la combinación de las cuencas CA01+CA02+CA03+CA04 las que aportan un el gasto que descarga hacia la vialidad colindante al predio.

A continuación, se muestra el área de aportación correspondiente a cada cuenca de estudio con los parteaguas delimitados en color rojo y el cauce principal representado por una línea color azul, así como también se muestra una tabla con las características fisiográficas de cada cuenca.

CONSULTA PUBLICA



Figura 25 Cuencas en condiciones actuales.

Tabla 8 Parámetros de las cuencas de aportación en condiciones actuales.

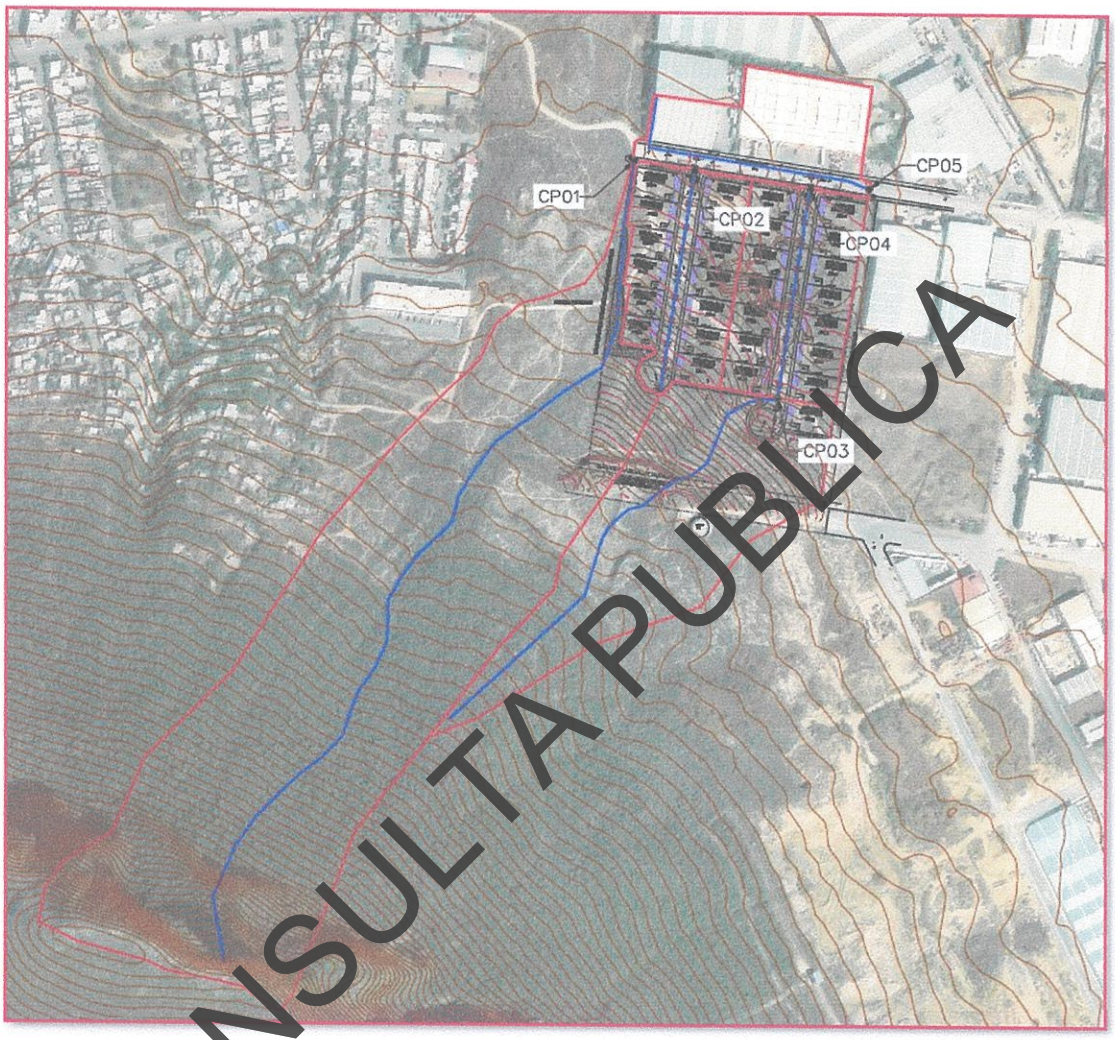
Cuenca	Área de la cuenca	Área de la cuenca	Longitud del Cauce Principal	Longitud de Cauce Principal	Pendiente del cauce	Pendiente del cauce	Coeficiente de escurrimiento	Tiempo de concentración
	(m^2)	(km^2)	(m)	(km)	(adim.)	(%)	(adim.)	(min.)
CA01	3082	0.0031	39.0	0.039	0.0240	2.40	**0.92**	**5.00**
CA02	139639	0.1396	898.3	0.898	0.2279	15.03	**0.47**	**6.48**
CA03	52671	0.0527	594.2	0.594	0.1512	20.18	**0.47**	**5.52**
CA04	8886	0.0089	185.0	0.185	0.0161	15.03	**0.92**	**5.32**
CA01+CA02+CA03+CA04	204278	0.2043	942.2	0.942	0.2062	20.62	**0.50**	**6.98**

3.2.3 Cuencas en condiciones de proyecto

A partir de la información obtenida del plano arquitectónico y topográfico proporcionado por el cliente, se realizó el trazo de los parteaguas correspondientes a las condiciones de proyecto. Debido a esto, obtuvimos 5 cuencas de aportación dentro del predio una vez que se encuentre ya urbanizado, todas estas cuencas estarían drenando superficialmente hacia la vialidad colindante con el lado norte del predio.

A continuación, podemos observar las cuencas internas en condiciones de proyecto trazadas en color rojo, mientras que en color azul se observan los cauces principales. También se observa una tabla con los parámetros de las cuencas internas en condiciones de proyecto.

CONSULTA PUBLICA



CONSULTA PUBLICA

Figura 26 Cuencas en condiciones de proyecto.

Tabla 9 Parámetros de las cuencas de aportación en condiciones de proyecto.

Cuenca	Área de la cuenca (m²)	Área de la cuenca (km²)	Longitud del Cauce Principal (m)	Longitud de Cauce Principal (km)	Pendiente del cauce (adim.)	Pendiente del cauce (%)	Coeficiente de escurrimiento (adim.)	Tiempo de concentración (min.)
CP01	119081	0.1191	814.9	0.815	0.2551	25.51	0.47	5.75
CP02	16553	0.0166	188.9	0.189	0.0530	5.30	0.92	5.00
CP03	35916	0.0359	411.6	0.412	0.2137	21.37	0.47	5.00
CP04	17818	0.0178	180.0	0.180	0.0620	6.20	0.92	5.00
CP05	14908	0.0149	234.1	0.234	0.0480	4.80	0.92	5.00
CP01+CP02	135634	0.1356	814.9	0.815	0.2551	25.51	0.50	5.75
CP03+CP04	53735	0.0537	591.6	0.592	0.1380	13.80	0.92	5.70
CP01+CP02+CP03+CP04+CP05	204278	0.2043	1049.0	1.049	0.1515	15.15	0.58	8.54

3.2.4 Determinación del número de curva "N"

Para la determinación del número de curva, se tomó en consideración la información proporcionada por el INEGI y la CONABIO, tomando como base el "Uso de suelo y vegetación, escala 1:250,000, serie VII" publicada el 08 de diciembre de 2021 y el tipo de suelo determinado por la información de "Edafología" publicada en el año 2008.



Figura 27 Información de la "Edafología" que determina el tipo de suelo y "Uso de suelo y vegetación" de la República Mexicana en formato vectorial.

CONSULTA PUBLICA

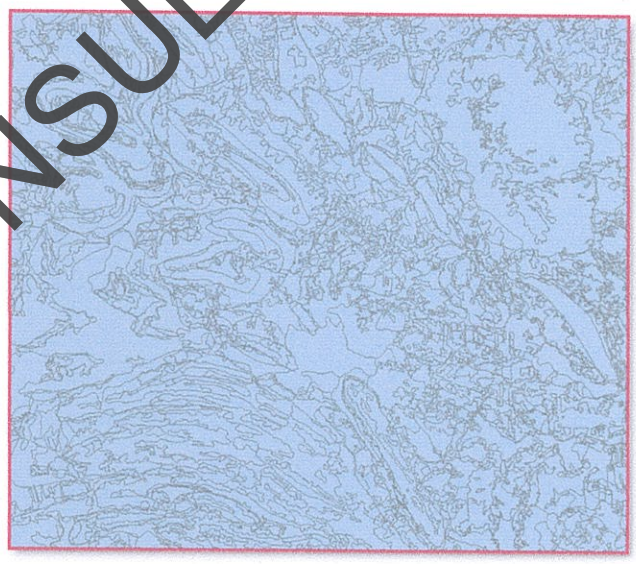


Figura 28Unión de valores vectoriales de uso de suelo y tipo de suelo, recortada en este caso al área metropolitana de Monterrey (AMM).

Tabla 10 Unidades de suelo dominante en el AMM.

Suelo	Características de suelos, de acuerdo a INEGI							Suelo	Características de suelos, de acuerdo a INEGI						
	Clave	Unidad de suelo dominante	Subunidad de suelo	Unidad de suelo secundario	Subunidad de suelo	Clase textural	Fase Física		Clave	Unidad de suelo dominante	Subunidad de suelo	Unidad de suelo secundario	Subunidad de suelo	Clase textural	Fase Física
0	Xl+Vg/3	Xerosol	lúvico	Vertisol	pélico	Fina	SD	64	Yp+Vg+Re/3/H	Solonchak	órtico	Yermosol	gypsico	Media	SD
1	Xk+Xh/2	Xerosol	cálcico	Xerosol	háplico	Media	SD	65	Re+I+Xk/2/L	Regosol	calcárico	Litosol	SD	Media	Lítica
2	Xh+Re+I/2/PC	Xerosol	háplico	Regosol	calcárico	Media	Petrocálcica	66	Yh+Re/2/PC	Yermosol	háplico	Regosol	calcárico	Media	Petrocálcica
3	I+E/2	Litosol	SD	Rendzina	SD	Media	SD	67	E+Re+I/2/PC	Rendzina	SD	Regosol	calcárico	Media	Petrocálcica
4	E/2/PC	Rendzina	SD	SD	SD	Media	Petrocálcica	68	Vp/3	Vertisol	pélico	SD	SD	Fina	SD
5	Kk+Vp/3/P	Castañozem	cálcico	Vertisol	pélico	Media	Petrogípsica	69	Xh/2/PC	Xerosol	háplico	SD	SD	Media	Petrocálcica
6	I+I+Re/2	Litosol	SD	Rendzina	SD	Media	SD	70	Re+Xk+I/2/L	Regosol	calcárico	Xerosol	cálcico	Media	Lítica
7	I+Re+E/2	Litosol	SD	Regosol	calcárico	Media	SD	71	Yh+Re/2/G	Yermosol	háplico	Regosol	calcárico	Media	Gravosa
8	Yh+I/3/2	Yermosol	háplico	Yermosol	cálcico	Media	SD	72	I/2	Litosol	SD	SD	SD	Media	SD
9	E+I/2/PC	Rendzina	SD	Litosol	SD	Media	Petrocálcica	73	I+E/2	Litosol	SD	Rendzina	SD	Media	SD
10	E+Xh/2/PC	Rendzina	SD	Xerosol	cálcico	Media	Petrocálcica	74	Xl+Kh/3	Castañozem	lúvico	Castañozem	háplico	Fina	SD
11	Vp+Xh+Kh/2/	Vertisol	crómico	Xerosol	cálcico	Media	SD	75	Yh+Re/2	Yermosol	háplico	Regosol	calcárico	Media	SD
12	Xk+Kh+Kk/2	Xerosol	cálcico	Xerosol	háplico	Media	SD	76	E+Kh/2/L	Rendzina	SD	Castañozem	cálcico	Media	Lítica
13	E+Re+I/2/PC	Rendzina	SD	Regosol	calcárico	Media	Petrocálcica	77	I+Yh+Xh/3/P	Regosol	calcárico	Yermosol	cálcico	Media	Petrocálcica
14	Xk/2/G	Xerosol	cálcico	SD	SD	Media	Gravosa	78	I+E+Re/2	Litosol	SD	Rendzina	SD	Media	SD
15	Xk+Re/3/G	Xerosol	cálcico	Regosol	calcárico	Media	Gravosa	79	Kh/3/P	Castañozem	háplico	SD	SD	Media	Pedregosa
16	Xk+Re/3/G	Xerosol	cálcico	Regosol	calcárico	Media	Gravosa	80	Xk+Xl/2	Xerosol	cálcico	Xerosol	lúvico	Media	SD
17	Zo+Be/3/n	Solonchak	órtico	Solonetz	órtico	Fina	SD	81	Vp+Xk/3	Vertisol	pélico	Xerosol	cálcico	Fina	SD
18	Xk+Re/3/G	Xerosol	cálcico	Regosol	calcárico	Media	Gravosa	82	Re+E/2/L	Regosol	calcárico	Rendzina	SD	Media	Lítica
19	Re+I+Xh/2/PC	Regosol	eútrico	Litosol	SD	Media	Petrogypsica	83	E+Kh/2/L	Rendzina	SD	Castañozem	cálcico	Media	Lítica
20	Re+Xh/2/PC	Regosol	calcárico	Xerosol	háplico	Media	Petrocálcica	84	Hc+Kh/2	Feozem	calcárico	Castañozem	háplico	Media	SD
21	Yh+Re/2/G	Yermosol	háplico	Regosol	calcárico	Media	Gravosa	85	I+F/2	Litosol	SD	Rendzina	SD	Media	SD
22	I+Re/2	Litosol	SD	Regosol	calcárico	Media	SD	86	Xh+Yh/2	Xerosol	háplico	Yermosol	háplico	Media	SD
23	I+Re/2	Litosol	SD	Regosol	calcárico	Media	SD	87	Xk/2	Xerosol	cálcico	SD	SD	Media	SD
24	Yh+I/3/2	Yermosol	háplico	Yermosol	cálcico	Media	SD	88	Xk+Xl/2	Xerosol	cálcico	Xerosol	lúvico	Media	SD
25	E/2/PC	Rendzina	SD	SD	SD	Media	Petrocálcica	89	Xk+Re+I/2/PC	Xerosol	cálcico	Regosol	calcárico	Media	Petrocálcica
26	Yh+Re/2/G	Yermosol	háplico	Regosol	calcárico	Media	Gravosa	90	I+Re/2	Litosol	SD	Regosol	calcárico	Media	SD
27	Xh+Re/2/L	Xerosol	háplico	Regosol	calcárico	Media	Lítica	91	E+Re+I/2/PC	Rendzina	SD	Regosol	calcárico	Gruesa	Petrocálcica
28	Yh+I/3/n	Yermosol	háplico	Yermosol	cálcico	Fina	SD	92	Xh+Re/2	Xerosol	háplico	Regosol	calcárico	Media	SD
29	Xk+Re/2/G	Xerosol	cálcico	Regosol	calcárico	Media	Gravosa	93	I+Re/2	Litosol	SD	Regosol	calcárico	Media	SD
30	Xk+Re/2/G	Xerosol	cálcico	Regosol	calcárico	Media	Gravosa	94	Re+Xh+I/2/L	Regosol	calcárico	Litosol	SD	Media	Lítica
31	Xh+Re/3/L	Xerosol	háplico	Regosol	calcárico	Media	Lítica	95	Xk+Xh/2/L	Xerosol	cálcico	Xerosol	háplico	Media	SD
32	I+Re/2	Litosol	SD	Regosol	calcárico	Media	SD	96	Hc+Vp/3	Feozem	calcárico	Vertisol	pélico	Fina	SD
33	Yh+I+Re/2	Yermosol	háplico	Yermosol	lúvico	Media	SD	97	E+Xk/2/PC	Rendzina	SD	Xerosol	cálcico	Media	Petrocálcica
34	E+Re/2/PC	Rendzina	SD	Regosol	calcárico	Media	Petrocálcica	98	I+E/2	Litosol	SD	Rendzina	SD	Media	SD
35	I+Re+E/2	Litosol	SD	Regosol	calcárico	Media	SD	99	E+I/2/PC	Rendzina	SD	Litosol	SD	Media	Petrocálcica
36	Xk/2/G	Xerosol	cálcico	SD	SD	Media	Gravosa	100	Xk/2	Xerosol	cálcico	SD	SD	Media	SD
37	Yh+I+Re/2	Yermosol	háplico	Yermosol	lúvico	Media	SD	101	Xh/2/PC	Xerosol	háplico	SD	SD	Media	Petrocálcica
38	Yh+I/3	Yermosol	háplico	Yermosol	cálcico	Fina	SD	102	E+I/2/PC	Rendzina	SD	Litosol	SD	Media	Petrocálcica
39	Yh+Re/2/G	Yermosol	háplico	Regosol	calcárico	Media	Gravosa	103	Vp+Re/3/P	Vertisol	pélico	Regosol	calcárico	Fina	Pedregosa
40	Xk/Xh/2	Xerosol	cálcico	Xerosol	háplico	Media	SD	104	Xk+Xh/2/L	Xerosol	cálcico	Xerosol	háplico	Media	SD
41	E+Re+I/2/PC	Rendzina	SD	Regosol	calcárico	Media	Petrocálcica	105	E+Yp+I+I/2/P	Rendzina	SD	Vertisol	pélico	Media	Pedregosa
42	Xk+Xh/2	Xerosol	cálcico	Xerosol	háplico	Media	SD	106	Xl+Vc/2	Xerosol	lúvico	Vertisol	crómico	Media	SD
43	Xl+Kh/2/G	Xerosol	lúvico	Castañozem	háplico	Media	Gravosa	107	Hl+Vc/3	Feozem	lúvico	Vertisol	crómico	Fina	SD
44	E/2/PC	Rendzina	SD	SD	SD	Media	Petrocálcica	108	Xh+Re/2	Xerosol	háplico	Regosol	calcárico	Media	Petrocálcica
45	I/2	Litosol	SD	SD	SD	Media	SD	109	E+I/2/L	Rendzina	SD	Litosol	SD	Media	Lítica
46	Xl+Xh/2	Xerosol	lúvico	Xerosol	háplico	Media	SD	110	Hc+E+Xh/2/L	Feozem	calcárico	Rendzina	SD	Media	Gravosa
47	Xk+Re/2/G	Xerosol	cálcico	Regosol	calcárico	Media	Gravosa	111	Vp+Xl+Kh/3	Vertisol	pélico	Castañozem	lúvico	Fina	Gravosa
48	Re+Xh/2	Regosol	calcárico	Xerosol	háplico	Media	SD	112	Xh+Re/2	Xerosol	háplico	Regosol	calcárico	Media	Lítica
49	E/2/PC	Rendzina	SD	SD	SD	Media	Petrocálcica	113	Hl+Vc/3	Feozem	lúvico	Vertisol	crómico	Fina	SD
50	I+E/2	Litosol	SD	Rendzina	SD	Media	SD	114	Kh+Xh/2	Xerosol	cálcico	Xerosol	háplico	Media	SD
51	I+Re/2	Litosol	SD	Regosol	calcárico	Media	SD	115	Xl+Vc/3	Xerosol	lúvico	Vertisol	crómico	Fina	SD
52	I+E+Re/2	Litosol	SD	Rendzina	SD	Media	SD	116	Xl+Vc/3	Xerosol	lúvico	Vertisol	crómico	Fina	SD
53	Re+I/2	Regosol	calcárico	Vermosol	cálcico	Media	SD	117	Xl+Xk/2	Vertisol	crómico	Xerosol	cálcico	Media	SD
54	Re+Yh/2	Regosol	calcárico	Yermosol	cálcico	Media	SD	118	I+E/2	Litosol	SD	Regosol	calcárico	Media	SD
55	E+Re+I/2/PC	Rendzina	SD	Regosol	calcárico	Media	Petrocálcica	119	Xh+Re/2	Xerosol	háplico	Regosol	calcárico	Media	Petrocálcica
56	Xl+Xh/2	Xerosol	lúvico	Xerosol	cálcico	Media	SD	120	I/2/2	SD	SD	SD	SD	SD	SD
57	Re/2/PC	Regosol	calcárico	SD	SD	Media	SD	121	Hc+Re/2/G	Feozem	calcárico	Regosol	calcárico	Media	Gravosa
58	Zo/3	Solonchak	órtico	SD	SD	Fina	SD	122	Vc+Xl/3	Vertisol	crómico	Xerosol	lúvico	Fina	SD
59	I+E/2	Litosol	SD	Rendzina	SD	Media	SD	123	Vc+I/3/2	Vertisol	crómico	Xerosol	cálcico	Media	SD
60	I+Re/2	Litosol	SD	Regosol	calcárico	Media	SD	124	Hc+Re/2/G	Feozem	calcárico	Regosol	calcárico	Media	Gravosa
61	Yh+Re/2/G	Yermosol	háplico	Regosol	calcárico	Media	Gravosa	125	Vp+Vc/3	Vertisol	pélico	Vertisol	crómico	Fina	SD
62	Yp+Yh/2/s	Yermosol	gypsico	Yermosol	háplico	Media	SD	126	Xl+Xh/2	Xerosol	cálcico	Xerosol	háplico	Media	SD
63	I+Yh+Kk/2/PI	Xerosol	cálcico	Xerosol	háplico	Media	Petrocálcica	127	I+E+Re/2	Litosol	SD	Rendzina	SD	Media	SD

CONSULTA PÚBLICA

La determinación del Número de Curva (NC) se realizó utilizando las tablas y lineamientos metodológicos descritos en la tesis "Obtención del Número de Curva (NC) para la República Mexicana mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica, aplicando la metodología del TR-55", la cual proporciona una adaptación específica al contexto mexicano basada en el modelo TR-55 del Soil Conservation Service (SCS).

Los valores de porcentaje de arcilla utilizados para clasificar la textura del suelo en gruesa, media y fina provienen de criterios establecidos por instituciones como el INEGI, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Estas entidades agrupan las texturas del suelo en rangos basados en el contenido relativo de partículas de arcilla, limo y arena. De manera general, los suelos con menos del 18% de arcilla se consideran de textura gruesa, aquellos con entre 18% y 35% corresponden a textura media, y los suelos con más del 35% de arcilla se clasifican como de textura fina. Esta clasificación permite estandarizar la interpretación de datos edafológicos y es ampliamente utilizada en estudios de suelos, cartografía edáfica y ordenamiento territorial. Los valores se basan en los criterios descritos en la "Carta Edafológica de México" del INEGI, la clasificación textural del USDA y la World Reference Base for Soil Resources de la FAO.

Tabla 11 Grupo de suelos según la clasificación mostrada en la metodología del TR 55.

Suelo	Grupo de suelo, de acuerdo a metodología del TR 55				Suelo	Grupo de suelo, de acuerdo a metodología del TR 55			
	Por textura	Por contenido de Arcilla	Por tipo de suelo	Resultante		Por textura	Por contenido de Arcilla	Por tipo de suelo	Resultante
0	D	D	D	D	64	C	C	C	C
1	C	C	B	C	65	C	C	C	C
2	C	C	B	C	66	C	C	B	C
3	C	C	B	C	67	C	C	C	C
4	C	C	B	C	68	D	D	C	D
5	C	C	B	C	69	C	C	B	C
6	C	C	B	C	70	C	C	C	C
7	C	C	C	C	71	C	C	B	C
8	C	C	B	C	72	C	C	C	C
9	C	C	C	C	73	C	C	B	C
10	C	C	B	C	74	D	D	D	D
11	C	C	B	C	75	C	C		C
12	C	C	B	C	76	C	C		C
13	C	C	C	C	77	C	C	C	C
14	C	C	B	C	78	C	C	B	C
15	C	C	B	C	79	C	C	B	C
16	C	C	B	C	80	C	C		C
17	D	D	D	D	81	D	D		D
18	C	C	B	C	82	C	C		C
19	C	C	C	C	83	C	C	B	C
20	C	C	C	C	84	C	C	C	C
21	C	C	B	C	85	C	C	B	C
22	C	C	C	C	86	C	C	B	C
23	C	C	C	C	87	C		B	C
24	C	C	B	C	88	C	C	B	C
25	C	C	B	C	89	C	C	B	C
26	C	C	B	C	90	C	C	C	C
27	C	C	B	C	91	B	B	B	B
28	D	D	C	D	92	C	C	B	C
29	C	C	B	C	93	C	C	C	C
30	C	C	B	C	94	C	C	C	C
31	C	C	B	C	[illegible]		C	B	C
32	C	C	C	C	[illegible]	D	D	D	D
33	C	C	B	C	[illegible]	C	C	B	C
34	C	C	C	C	[illegible]	C	C	B	C
35	C	C	C	C	99	C	C	C	C
36	C	C	B	C	100	C	C	B	C
37	C	C	B	C	101	C	C	B	C
38	D	D	C	D	[illegible]	C	C	C	C
39	C	C	B	C	103	D	D	D	D
40	C	C	B	C	104	C	C	B	C
41	C	C	C	C	105	C	C	B	C
42	C	C	B	C	106	C	C	C	C
43	C	C	C	C	107	D	D	C	D
44	C	C	B	C	108	C	C	B	C
45	C	C	C	C	109	C	C	C	C
46	C	C	[illegible]	C	110	C	C	C	C
47	C	C	B	C	111	D	D	D	D
48	C	C	C	C	112	C	C	B	C
49	C	C	B	C	113	D	D	C	D
50	C	C	B	C	114	C	C	B	C
51	C	C	[illegible]	C	115	D	D	C	D
52	C	C	B	C	116	D	D	D	D
53	C	C	C	C	117	C	C	B	C
54	C	C	C	C	118	C	C	C	C
55	C	C	C	C	119	C	C	B	C
56	C	C	C	C	120	SD	SD	SD	C
57	C	C	C	C	121	C	C	C	C
58	D	D	D	D	122	D	D	C	C
59	[illegible]	[illegible]	B	C	123	C	C	B	C
60	[illegible]	C	C	C	124	C	C	C	C
61	[illegible]	C	B	C	125	D	D	D	C
62	C	C	C	C	126	C	C	B	C
63	C	C	B	C	127	C	C	B	C

CONSULTA PUBLICA

Tabla 12 Números de curva establecidos para los usos de suelo obtenidos y su condición hidrológica de la información correspondiente al AMM.

DESCRIPCIO	Condición hidrológica	A	B	C	D
DESPROVISTO DE VEGETACIÓN	Pobre	63	77	85	88
ASENTAMIENTOS HUMANOS	NA	52	70	80	94
BOSQUE DE PINO	Pobre	45	66	77	83
BOSQUE DE PINO-ENCINO	Pobre	45	66	77	83
BOSQUE DE ENCINO	Pobre	45	66	77	83
BOSQUE DE ENCINO-PINO	Pobre	45	66	77	83
SIN VEGETACIÓN APARENTE	NA	63	77	85	88
CUERPO DE AGUA	NA	98	98	98	98
MATORRAL DESERTICO MICROFILO	MEDIA	55	72	81	86
MATORRAL ESPINOSO TAMAULIPECO	MEDIA	55	72	81	86
MATORRAL SUBMONTANO	MEDIA	55	72	81	86
PASTIZAL CULTIVADO	PROTEGIDO	30	58	71	78
PASTIZAL INDUCIDO	POBRE	68	79	86	89
AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL	BUENA	60	72	81	83
AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL Y PERMANENTE	BUENA	64	74	81	84
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	BUENA	60	72	80	83
VEGETACIÓN HALÓFILA XERÓFILA	NA	98	98	98	98
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO	POBRE	68	79	86	89

CONSULTA PUBLICA

Esta información fue procesada utilizando los archivos vectoriales antes mencionados, trabajando con plataformas como lo son ArcMap y GlobalMapper, obteniendo el siguiente resultado al ponderar los usos y tipos de suelo:

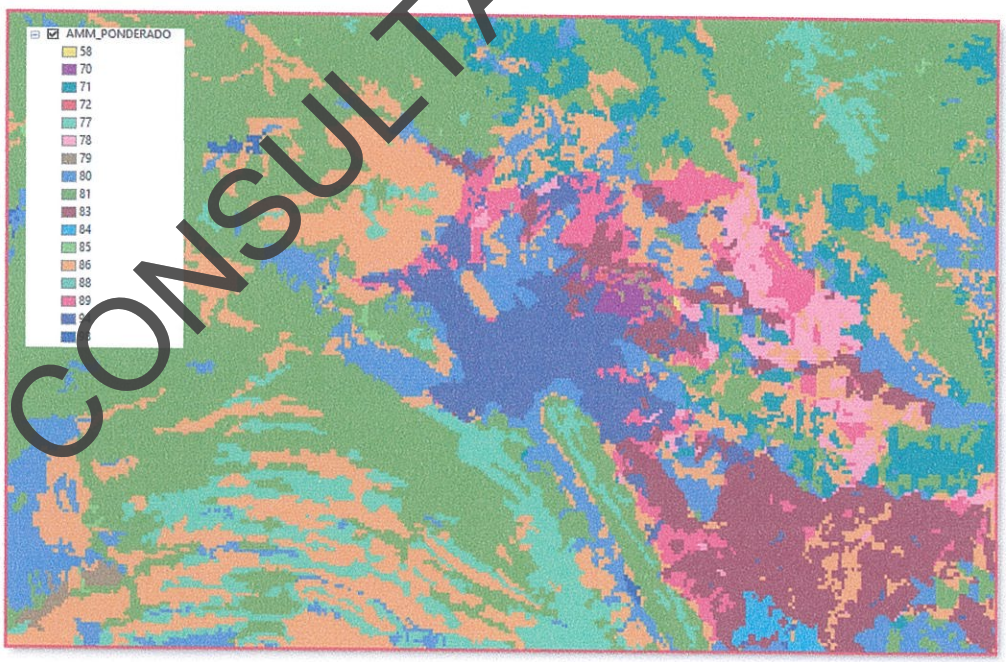


Figura 29 Archivo vectorial ponderado de Números de curva (CN) correspondientes al área metropolitana de Monterrey (AMM).

Dicho lo anterior, se determinó que, para la zona en estudios al no estar urbanizada, cuenta con un coeficiente de **CN= 80**, tal como se muestra en la imagen a continuación:



Figura 30 Número de curva correspondiente a las cuencas en estudio en condiciones actuales CN=80.

Sin embargo, para las cuencas en condiciones de proyecto, se consideró un valor **de CN=94**, el cual es el valor considerado en la zona urbanizada del AMM, como se muestra a continuación:

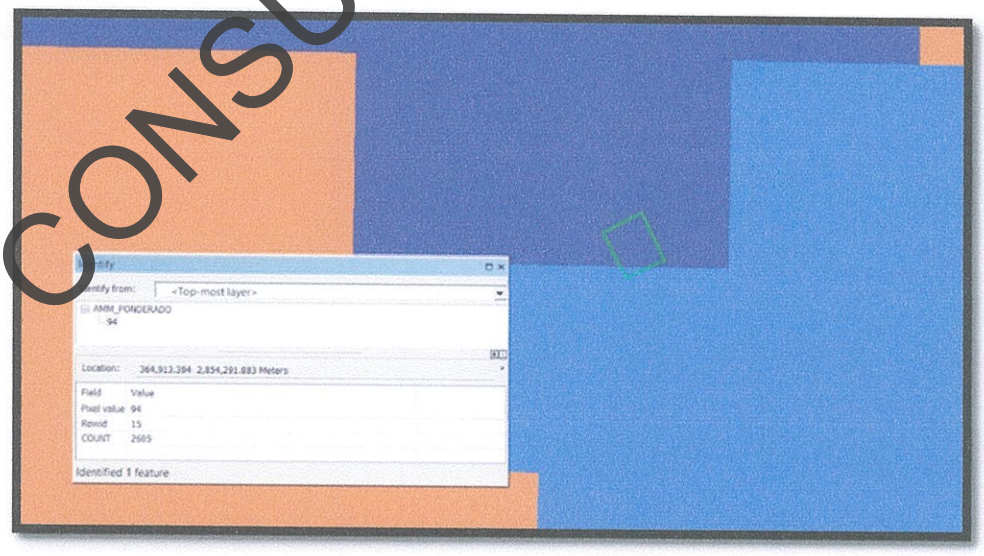


Figura 31 Número de curva correspondiente al AMM (CN=94).

CONSULTA PÚBLICA

3.2.5 Determinación del coeficiente de escurrimiento

Según lo planteado en el Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, libro 19, el escurrimiento directo se estima considerando que parte de la precipitación se pierde, y el resto genera escurrimiento superficial, el cual puede calcularse multiplicando la lluvia por un coeficiente que representa las condiciones de infiltración y retención del terreno.

Considerando que ya contamos con los números de curva en **condiciones actuales (CN=80),** en **condiciones de proyecto (CN=94)** y los parámetros regionales los cuales se determinan una vez teniendo las intensidades correspondientes a las isoyetas y a los datos de precipitación extrapolados mostrados en apartados más delante, para la estación climatológica 19185 se parte de los siguientes datos.

Tabla 13 Datos de número de curva y parámetros regionales, estación 19185.

NC actual (adim) =	80.00
NC proyecto (adim) =	94.00
Parámetros regionales de la precipitación	
P60-10 (mm)	56.764
F (adim) =	1.951
a (adim)	11.513
b (adim) =	2.681
c (adim) =	0.578
Clave de estación	19185

Considerando las siguientes ecuaciones, según el método SCS.:

- Cálculo de la precipitación por el método de Chen Lung Chen:

$$P = \left[\frac{a \cdot P_{60-10} \cdot \log\left(10^{2-F} \cdot TR^{F-1}\right) \cdot d}{60 \cdot (d+b)^{c}}\right]$$

$$Donde:$$
$$P = Precipitación, segun\ Chen.$$
$$a, b, c = Parametros\ regionales.$$
$$d = Duración\ (24\ hrs).$$
$$TR = Periodo\ de\ retorno.$$

Ecuación 4 Determinación de precipitación.

CONSULTA PUBLICA

Tabla 14 Determinación de precipitación para una duración de 24 horas (1440 Minutos).

Precipitación "P" (mm)		
de (min)		1440
TR	5	166.50
TR	10	233.30
TR	25	321.59
TR	50	388.39
TR	100	455.18
TR	500	610.27
TR	1000	677.07

- Cálculo de la precipitación efectiva:

$$Po = \frac{5080}{NC} - 50.8$$

Donde:
Po = Abstracción inicial.
NC = Número de curva.

Ecuación 5 Determinación de abstracción inicial.

$$Pe = \frac{(P * Po)2}{(P + 4Po)}$$

Donde:
Pe = Precipitación efectiva.
P = Precipitación.
Po = Abstracción inicial.

Ecuación 6 Precipitación efectiva.

CONSULTA PUBLICA

Tabla 15 Determinación de precipitación efectiva para una duración de 24 horas (1440 Minutos). Estación 19185.

Precipitación efectiva "Pe" (mm)			
de (min)		1440	1440
		Actual	Proyecto
TR	5	108.86	148.51
TR	10	171.29	214.91
TR	25	256.22	302.97
TR	50	321.37	369.59
TR	100	386.95	436.29
TR	500	540.17	591.24
TR	1000	606.41	657.09

$$C = \left(\frac{Pe}{P}\right)$$

Donde:

$C = Coeficiente\ de\ escurrimiento\ (adimensional).$

$Pe = Precipitación\ efectiva.$

$P = Precipitación, segun\ chen.$

Ecuación 1 Determinación del coeficiente de escurrimiento.

Tabla 16 Determinación de coeficientes de escurrimiento para distintos periodos de retorno.

Coeficiente "C" para d=24 horas		Actual	Proyecto
TR	5	0.654	0.892
TR	10	0.734	0.921
TR	25	0.797	0.942
TR	50	**0.827**	**0.952**
TR	100	**0.850**	**0.958**
TR	500	0.885	0.969
TR	1000	0.896	0.972

Así mismo, después de determinar los coeficientes de escurrimiento a partir de la precipitación efectiva, correspondiente al número de Curva de la SCS. Podemos observar que el valor de "C", en condiciones actuales es muy alto y cercano al de proyecto. Por lo tanto, en el caso del cálculo de volumen a regular, obteniendo el diferencial del gasto en condiciones actuales vs condiciones de proyecto, podríamos obtener

CONSULTA PUBLICA

resultados que **no** son representativos. En este caso en particular, se consultó bibliografía referente al coeficiente de escurrimiento para obtener un valor de tablas de acuerdo con Campos Aranda.

El coeficiente de escurrimiento utilizado para la condición de proyecto es elegido según las características topográficas y de la superficie existente en las cuencas en estudio. Para este caso seleccionamos **0.92 adimensional** para las áreas en condiciones de proyecto y un coeficiente de **0.47 adimensional** para las áreas en condiciones actuales, según lo mostrado y descrito en la Tabla 17.

Tabla 17 Valores del coeficiente de escurrimiento para distintos periodos de retorno (Campos-Aranda, 2010). MAPAS 19, página 58.

Características de la superficie	Periodo de retorno en años						
	2	5	10	25	50	100	500
Urbanizada							
Superficie asfáltica.	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto y/o azoteas	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
Áreas con pasto (el pasto cubre menos de 50 por ciento del área)							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
Áreas con pasto (el pasto cubre del 50 al 75 por ciento del área)							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Áreas con pasto (el pasto cubre más del 75 por ciento del área)							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.29	0.32	035	0.39	0.42	0.46	0.56
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58
Rural - Terrenos de cultivo							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.46	0.57
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61

CONSULTA PUBLICA

A partir de esta información, se generó una ponderación de los coeficientes a utilizar. Para la condición de proyecto, se tomó en consideración utilizar un porcentaje de urbanización correspondiente al área o superficie que se iba a urbanizar con respecto a la superficie que quedará sin urbanizar; únicamente, para la sumatoria de las cuencas que descargarán en su totalidad en la vialidad norte (Av. Siderúrgica).

Dicha ponderación se muestra a continuación, en la siguiente tabla:

Tabla 18 Ponderación de los coeficientes de escurrimiento, en condiciones actuales y de proyecto.

Coeficientes de escorrentía condiciones actuales						
Cuenca	Área total	Coeficiente Urbanización	Coeficiente Sin urbanizar	Área urbanizada	Área sin urbanizar	Coeficiente ponderado
CA01+CA02+CA03+CA04	204278	0.920	0.470	11968	192310	**0.50**
CP01+CP02+CP03+CP04+CP05	204278	0.920	0.470	49279	154997	**0.58**

De acuerdo con la tabla anterior, podemos apreciar que para la sumatoria de las cuencas en condiciones actuales o la cuenca total de descarga hacia la vialidad, tenemos un **valor de C=0.50**, mientras que, para la sumatoria total de las cuencas urbanizadas, considerando el desarrollo del proyecto, tenemos un valor ponderado **de C=0.58**. Esto quiere decir que, entre un escenario y otro solamente hay un aumento de 0.08, lo cual se traduce en **un 8%**, en un caso hipotético en el cual los gastos de aportación cuenten con la misma intensidad de diseño, el valor del caudal aumentaría proporcionalmente bajo este porcentaje.

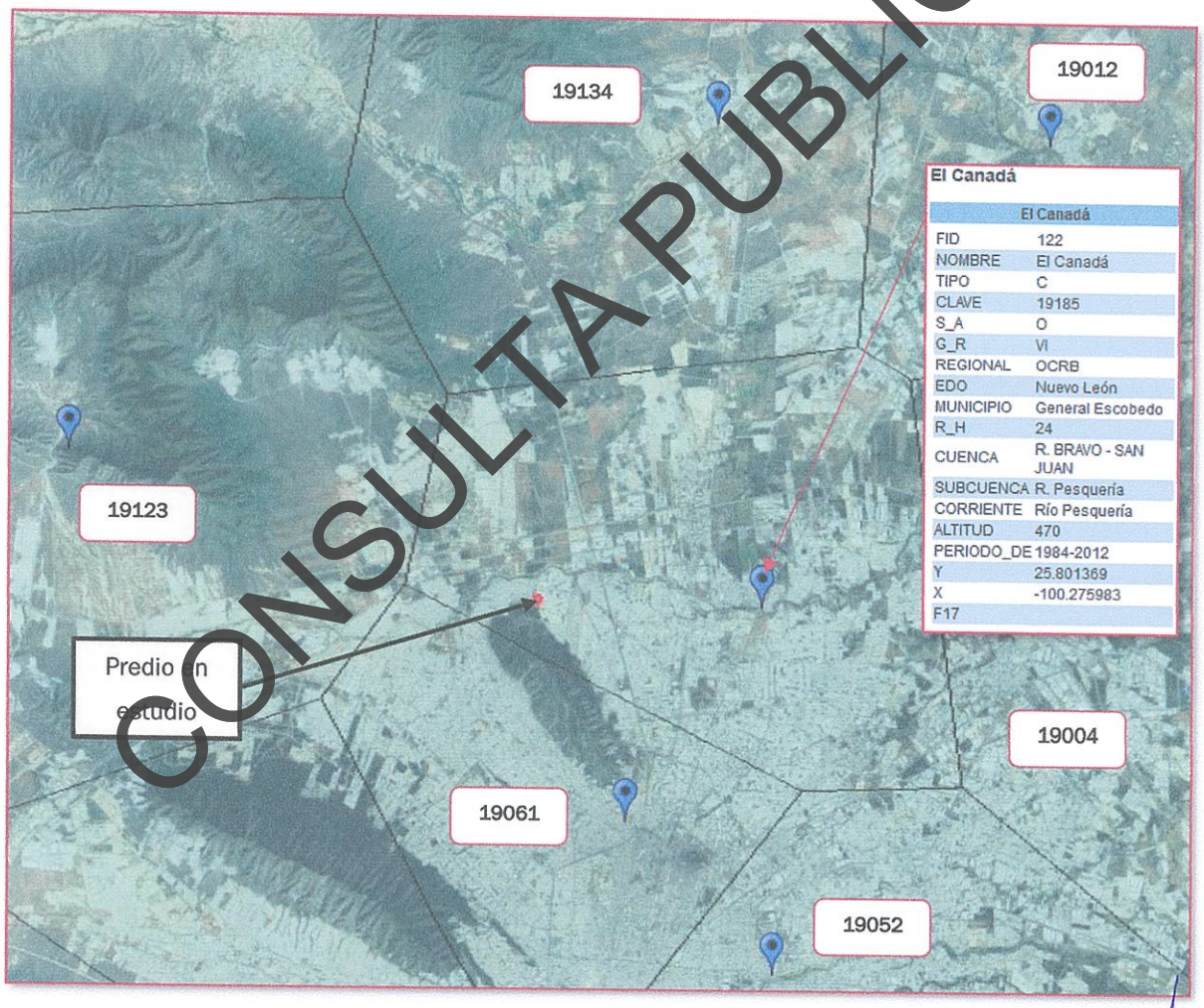
CONSULTA PUBLICA

4 RECOPILACION Y ANALISIS DE LOS DATOS DE PRECIPITACION.

4.1 Recopilación y análisis de los datos de lluvia

De acuerdo con la ubicación de la zona en estudio, se identificaron las estaciones climatológicas cercanas al predio, para poder llevar a cabo los análisis correspondientes. En este caso, la estación más cercana al predio, de acuerdo con la metodología de los Polígonos de Thiessen, corresponde a la **estación 19185 El Canadá,** ubicada a dentro del Área Metropolitana de Monterrey (AMM) y las señaladas según la Metodología de polígonos de Thiessen mostradas en la siguiente figura.

CONSULTA PUBLICA



El Canadá	
FID	122
NOMBRE	El Canadá
TIPO	C
CLAVE	19185
S_A	O
G_R	VI
REGIONAL	OCRB
EDO	Nuevo León
MUNICIPIO	General Escobedo
R_H	24
CUENCA	R. BRAVO - SAN JUAN
SUBCUENCA	R. Pesquería
CORRIENTE	Río Pesquería
ALTITUD	470
PERIODO_DE	1984-2012
Y	25.801369
X	-100.275983
F17	

Figura 32 Ubicación de la estación climatológica seleccionada 19185 – El Canadá.

4.2 Datos de lluvia de la estación 19185

4.2.1 Estación 19185 El Canadá

Tabla 19 Registro de precipitaciones máximas acumuladas en 24 horas, obtenida de la página web del SMN®.

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
ORGANISMO DE CUENCA RÍO BRAVO
DIRECCIÓN TÉCNICA

DATOS DE PRECIPITACIÓN MENSUAL EN mm.

ESTACION: EL CANADA Latitud Longitud MUNICIPIO: ESCOBEDO

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MÁXIMA ANUAL
1997									21.0	35.0	20.5	7.5	35.0
1998	0.0	22.5	18.0	5.0	0.0	3.0	13.5	16.5	37.5	14.2	3.0	3.8	37.5
1999	0.0	0.0	3.0	1.0	26.0	98.0	47.0	64.5	40.5	8.0	0.0	3.5	98.0
2000	1.5	14.0	1.5	1.0	31.0	12.5	8.5	0.0					31.0
2001	15.0	11.0					4.0	20.0	63.0	5.0	20.0		63.0
2002	0.0	0.0	2.0	4.0	3.0	35.0	50.0	18.0	110.0	2.0	0.0		110.0
2003	28.0	40.0	10.0	8.0	20.0	50.0	28.0	54.0	80.0	8.0	10.0		80.0
2004	8.0	5.0	28.0	42.0	8.0	9.5	18.0	110.0	120.0	6.0	15.0		120.0
2005	5.5	28.0	18.0	7.5	30.0	3.0		1.5	12.0	95.0	2.5	0.0	95.0
2006	8.0	5.0	8.0	10.0	15.0	20.0	10.5	5.0	98.0	20.5	12.0	2.0	98.0
2007	10.0	4.0	3.0	64.0	40.0	33.0	54.0	118.0	18.0	12.5	4.0	0.0	118.0
2008	18.0	1.5	7.5	1.5	21.5		33.2	32.0	103.5	3.8	2.8	3.8	103.5
2009	15.3	9.7	3.8	2.6	16.5	8.5	15.0	29.8	26.5	15.8	25.5	8.0	29.8
2010	17.0	11.0	12.0	114.4	11.5	16.0	0.0	0.0	151.0	3.0	0.2	0.0	151.0
2011	10.5	0.0	0.0	0.0	36.0	62.0	34.2	65.2	9.5	51.0	1.0	15.0	65.2
2012	4.2	15.0	2.0	14.0	21.0	41.9	4.7	9.3	28.0	12.3	21.0	1.9	41.9
2013	13.0	0.5	10.5	12.2	34.5								34.5
2014	0.0		19.6	11.5	5.5	7.8	7.8	53.5	77.0				77.0
2015	5.0	15.5	25.5	28.7	29.0	37.0	33.0	33.0	35.0	25.0	12.2	0.4	37.0
2016	13.0	6.0	14.5	53.0	18.6	41.2	13.8	33.2	23.8	14.3	30.0	7.8	53.0
2017	20.5	5.0	23.8	39.0	13.1	3.1	1.0	27.5	152.2	28.0	6.3	13.0	152.2
2018	2.0	3.5	1.8	34.3	10.0	81.0	8.8	0.0	54.0	19.0	3.0		81.0
2019	13.0	1.0	14.0	0.5	0.0	8.0	12.0	32.0	310.0	0.0	3.0	1.0	310.0
2020	12.0	2.0	5.0	13.0	25.0	41.0	238.0	0.0	40.0	0.0	2.0	0.0	238.0
2021	3.0	1.0	0.5	7.0	25.0	15.0	21.0	38.0	0.0	55.0	16.0	3.0	55.0
2024								25.0	42.0	20.0	0.0	20.0	42.0
2025	5.0	10.0	0.0	0.0	25.0								25.0

Los datos climáticos fueron consultados en el sitio del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de México (CONAGUA), en la sección de información estadística climatológica, disponible en: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/informacion-estadistica-climatologica.

Y a continuación, se muestra la página web del SMN, con fecha de consulta de julio de 2025.

CONSULTA PÚBLICA

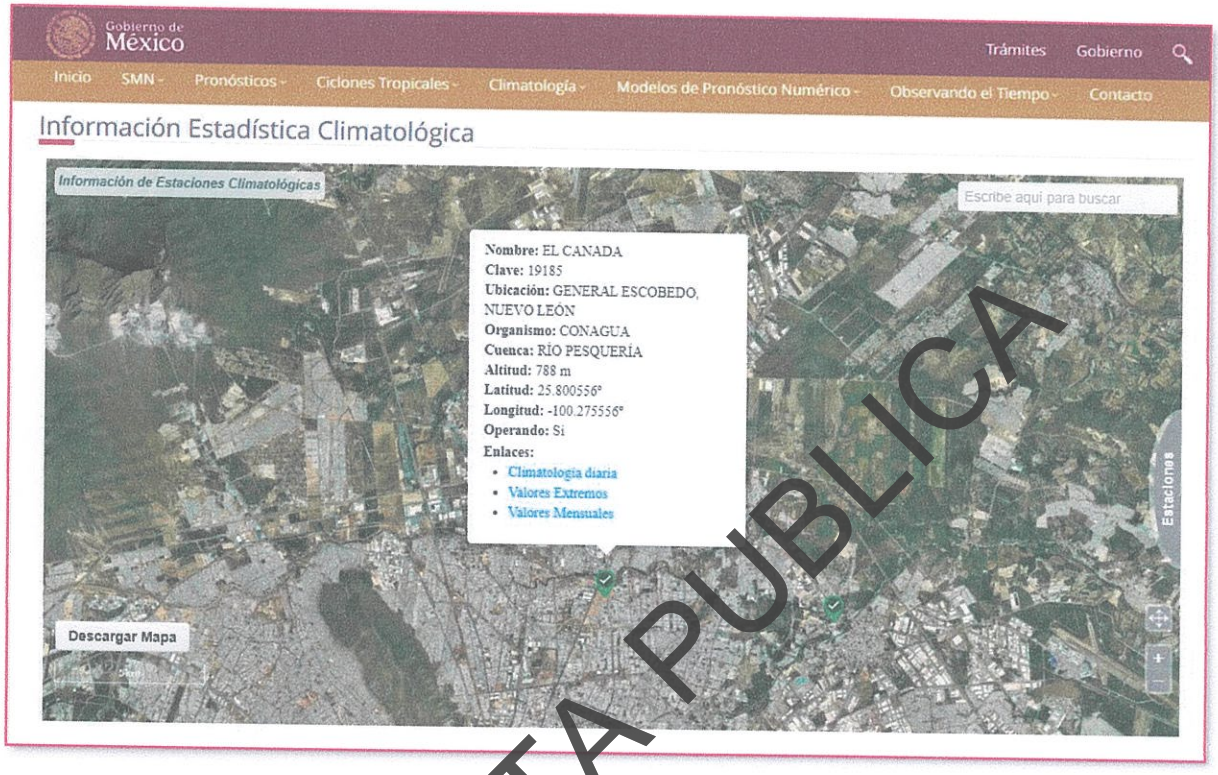


Figura 33 Página web del SMN para la descarga de información de precipitación de carácter oficial.

CONSULTA PUBLICA

La estación climatológica cuenta con un **registro de precipitaciones desde el año 1997 hasta 2021**, de manera interrumpida. No obstante, tal y como lo solicita la autoridad estatal SADM® se requiere un mínimo de 30 años de datos para llevar a cabo el análisis estadístico.

Por lo tanto, se procederá a completar datos faltantes de años anteriores y posteriores a los mencionados con anterioridad. De esta forma, se pretende obtener un total de 30 años de la serie de datos.

Respecto a la información referente al año 2024, únicamente se tienen 5 valores registrados de un total de 12 datos anuales requeridos. Por lo tanto, se descarta este año para el análisis. Así mismo, los 5 datos del presente año 2025, no se tomaron en cuenta para el análisis. Bajo esta misma línea, los datos que disponibles para el año del 2024 y 2025 no incluyen los valores de los meses de agosto a septiembre, en los cuales se presentan las precipitaciones máximas de acuerdo con los registros históricos.

Ante esta situación, se decidió realizar la **estimación de los datos faltantes** correspondientes al periodo de 1994 a 1997; así como los años del 2000, 2001, 2013 y 2014 los cuales tienes datos registrados, pero corresponden a menos del 75% de los valores máximos mensuales. Finalmente, se completaron los años del

2022 al 2023. Lo anterior con el objetivo de contar con una serie de registros más sólida y continua de un periodo de 30 años. El análisis correspondiente se presenta a continuación, considerando el método propuesto por el **Servicio Nacional de Meteorología de los Estados Unidos (National Weather Service, 1999):**

4.2.2 Deducción de datos faltantes

Se busco obtener la mayor cantidad de datos posibles y tener datos consecutivos, por lo que se realizó un llenado de los datos faltantes empleando los registros de precipitaciones en las estaciones cercanas utilizando el método propuesto por el Servicio Nacional de meteorología de los Estados Unidos (National Weather Service, 1999).

El método propuesto por el Servicio Nacional de meteorología de los Estados Unidos consiste en ponderar los valores observados mediante el reciproco del cuadrado de la distancia que existe entre cada una de las estaciones climatológicas de la zona y así buscar una altura de precipitación especifica. Por lo que hace uso la ecuación siguiente:

$$P_x = \frac{\sum P_i W_i}{\sum W_i}$$

$$P_x = Altura\ de\ precipitación\ faltante\ en\ la\ estación\ x\ en\ estudio\ (mm)$$

$$P_i = Altura\ de\ precipitación\ registrada\ en\ la\ estación\ i, en\ año\ faltante\ (mm)$$

$$W_i = \frac{1}{D^{+2}}, Distancia\ \ entre\ estación\ circundante\ y\ estación\ analizada\ (km)$$

Ecuación 8. Método National Weather Service, 1999.

De acuerdo con esto, se buscaron las estaciones climatológicas aledañas a la 19185 y se extrajeron los datos de interés de cada una de ellas, con la intención de tener un mejor panorama de los datos que se requieren. La ubicación de estos se realizó mediante la ubicación de los polígonos de Thiessen.

CONSULTA PUBLICA

Tabla 20 Deducción de años faltantes. Estación 19185 El Canadá.

Años por completar	Estaciones					
	EL CANADA	MONTERREY	APODACA	CIÉNEGA DE FLORES	SALINAS VICTORIA	GARCÍA
	19185	19052	19004	19012	19134	19123
1994		157.5		39.5	47.0	
1995		62.4		55.0	70.5	
1996		106.9		35.0	36.5	
1997		41.0		57.6	40.5	
2000		67.2		61.0	68.5	107.0
2001		65.4	58.1	94.0	37.5	210.0
2013		119.4	103.0	122.0	59.0	160.8
2014		132.0	56.0	74.0	64.0	35.0
2022		197.5	80.0		70	37.0
2023		65.4	70.0		50	48.0

Después de identificar los años faltantes de la estación, se obtuvo la información de las estaciones aledañas y se validaron los anos en los cuales estás si contaban con información. De esta manera, se pudo identificar cuáles son los valores de precipitación que pueden utilizarse para completar la información de la estación requerida.

Posteriormente se determinó la distancia correspondiente entre cada una de ellas, resaltando que, en el caso de la distancia entre la estación de El Canadá y la de Monterrey, se tiene una longitud de 8.0 kilómetros, siendo esta la más cercana a la estación en estudio, de acuerdo con la siguiente tabla.

Tabla 21 Distancias entre estaciones colindantes a la estación 19185 El Canadá.

Estación	19185	19052	19004	19012	19134	19123
19185	-	8	12.8	19.7	17.5	25.5
19052	8	-	19.2	31.6	30.7	31.4
19004	12.8	19.2	-	15.3	21.3	37.7
19012	19.7	31.6	15.3	-	12	37
19134	17.5	30.7	21.3	12	-	26.1
19123	25.5	31.4	37.70	37	26.1	-

Tabla 22 Determinación de la ley de Coulomb= (1/r)2 para la estación 19185 El Canadá.

Estación	19185	19052	19004	19012	19134	19123
19185	-	0.015625	0.00610352	0.00257672	0.0032653	0.00153787
19052	0.015625	-	0.00271267	0.00100144	0.001061	0.00101424
19004	0.00610352	0.00271267	-	0.00427186	0.0022041	0.00070359
19012	0.00257672	0.00100144	0.00427186	-	0.0069444	0.00073046
19134	0.00326531	0.00106102	0.00220415	0.00694444	-	0.00146798
19123	0.00153787	0.00101424	0.00070359	0.00073046	0.001468	-

CONSULTA PUBLICA

Finalmente, se obtuvieron los valores de precipitación acumulada en 24 horas, para cada uno de los años faltantes de información, lo cual se muestra a continuación.

Tabla 23 Precipitaciones asociada al año en búsqueda para la estación 19185 El Canadá.

Años faltantes en la estación	19052	19004	19012	19134	19123	Suma	Datos cálculado 19185
(1/r)^2	0.0156	0.0061	0.0026	0.0033	0.0015	0.0329	-
1994	2.4609	0.0000	0.1018	0.1535	0.0000	2.716	93.313
1995	0.9750	0.0000	0.1417	0.2302	0.0000	1.347	46.273
1996	1.6703	0.0000	0.0902	0.1192	0.0000	1.880	64.575
1997	0.6406	0.0000	0.1484	0.1322	0.0000	0.921	31.650
2000	1.0500	0.0000	0.1572	0.2237	0.1146	1.595	54.809
2001	1.0219	0.3546	0.2422	0.1224	0.3330	2.064	70.911
2013	1.8656	0.6287	0.3144	0.1927	0.2473	3.249	111.603
2014	2.0625	0.3418	0.1907	0.2080	0.0538	2.858	98.177
2022	3.0859	0.4883	0.0000	0.2118	0.0569	3.863	132.709
2023	1.0219	0.4272	0.0000	0.1698	0.0738	1.693	58.153

Finalmente, se completó la serie de datos correspondientes, los cuales se muestran a continuación, en la siguiente tabla.

CONSULTA PUBLICA

Tabla 24 Registro de datos de precipitación completados para la estación 19185 El Canadá.

Años	EL CANADA
	19185
1994	93.31
1995	46.27
1996	64.58
1997	35.00
1998	37.50
1999	98.00
2000	31.00
2001	70.91
2002	110.00
2003	80.00
2004	120.00
2005	95.00
2006	98.00
2007	118.00
2008	103.50
2009	[illegible]
2010	[illegible]
2011	[illegible]
2012	41.90
2013	[illegible]
[illegible]	77.00
2015	37.00
2016	53.00
2017	152.20
[illegible]	81.00
2019	310.00
2020	238.00
2021	55.00
2022	132.71
2023	58.15

CONSULTA PUBLICA

Después de determinar los datos faltantes y complementar la serie de datos para un periodo de 30 años, se procedió a aplicar **el Factor de corrección por intervalo fijo de observación (Fcf). De acuerdo con el libro 19 del MAPAS (CONAGUA, 2019).**

Este factor se aplica cuando se realizan lecturas de precipitación en un único y fijo intervalo de observación para cualquier duración comprendida entre una hora y 24 horas; por lo tanto, es necesario hacer una corrección a dichos valores a través de un factor de corrección, dicho factor representa un incremento del 13% de los valores tomados en campo (World Meteorological Organization, 1973).

Tabla 25 Registro de datos de precipitación completados para la estación 19185 El Canadá ajustadas mediante el factor de corrección por observación.

Años	EL CANADA	FACTOR DE CORRECCIÓN POR INTERVALO FIJO DE OBSERVACIÓN (Fcif)	Precipitación final ajustada
	19185	1.13 (adim)	(mm)
1994	93.31	1.13	105.44
1995	46.27	1.13	52.28
1996	64.58	1.13	72.97
1997	35.00	1.13	39.55
1998	37.50	1.13	42.38
1999	98.00	1.13	110.74
2000	31.00	1.13	35.03
2001	70.91	1.13	80.13
2002	110.00	1.13	124.30
2003	80.00	1.13	90.40
2004	120.00	1.13	135.60
2005	95.00	1.13	107.35
2006	98.00	1.13	110.74
2007	118.00	1.13	133.34
2008	103.50	1.13	116.96
2009	29.80	1.13	33.67
2010	151.00	1.13	170.63
2011	65.20	1.13	73.68
2012	41.90	1.13	47.35
2013	111.60	1.13	126.11
2014	77.00	1.13	87.01
2015	37.00	1.13	41.81
2016	53.00	1.13	59.89
2017	152.20	1.13	171.99
2018	81.00	1.13	91.53
2019	310.00	1.13	350.30
2020	238.00	1.13	268.94
2021	55.00	1.13	62.15
2022	132.71	1.13	149.96
2023	58.15	1.13	65.71

CONSULTA PUBLICA

4.3 Análisis estadístico de precipitaciones

4.3.1 Pruebas de homogeneidad

Con dicha información, se realizó el análisis de homogeneidad mediante el método de Helmert, Cramer y el método de T de Student, estas pruebas estadísticas se utilizan para determinar si un conjunto de datos de valores de precipitación es homogéneo o no. Cuando esta prueba arroja un resultado de "No Homogéneo", significa que existe evidencia estadística para concluir que los valores de precipitación no son consistentes a lo largo del tiempo o del espacio, lo que podría indicar la presencia de cambios significativos en los patrones de precipitación.

Si la prueba de homogeneidad indica que los datos no son homogéneos, es importante investigar más a fondo la causa de esta falta de homogeneidad antes de tomar decisiones o conclusiones significativas basadas en los datos. Este análisis lo realizamos con la ayuda del software HFA V.1.2. Este es una herramienta desarrollada por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), en colaboración con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), para realizar análisis de frecuencia univariados en datos hidrológicos. A continuación, podemos observar los resultados obtenidos, donde **2 pruebas mencionan que los datos son homogéneos (Helmert y T de Student) y la prueba de Cramer arroja un resultado no homogéneo.:**

CONSULTA PUBLICA

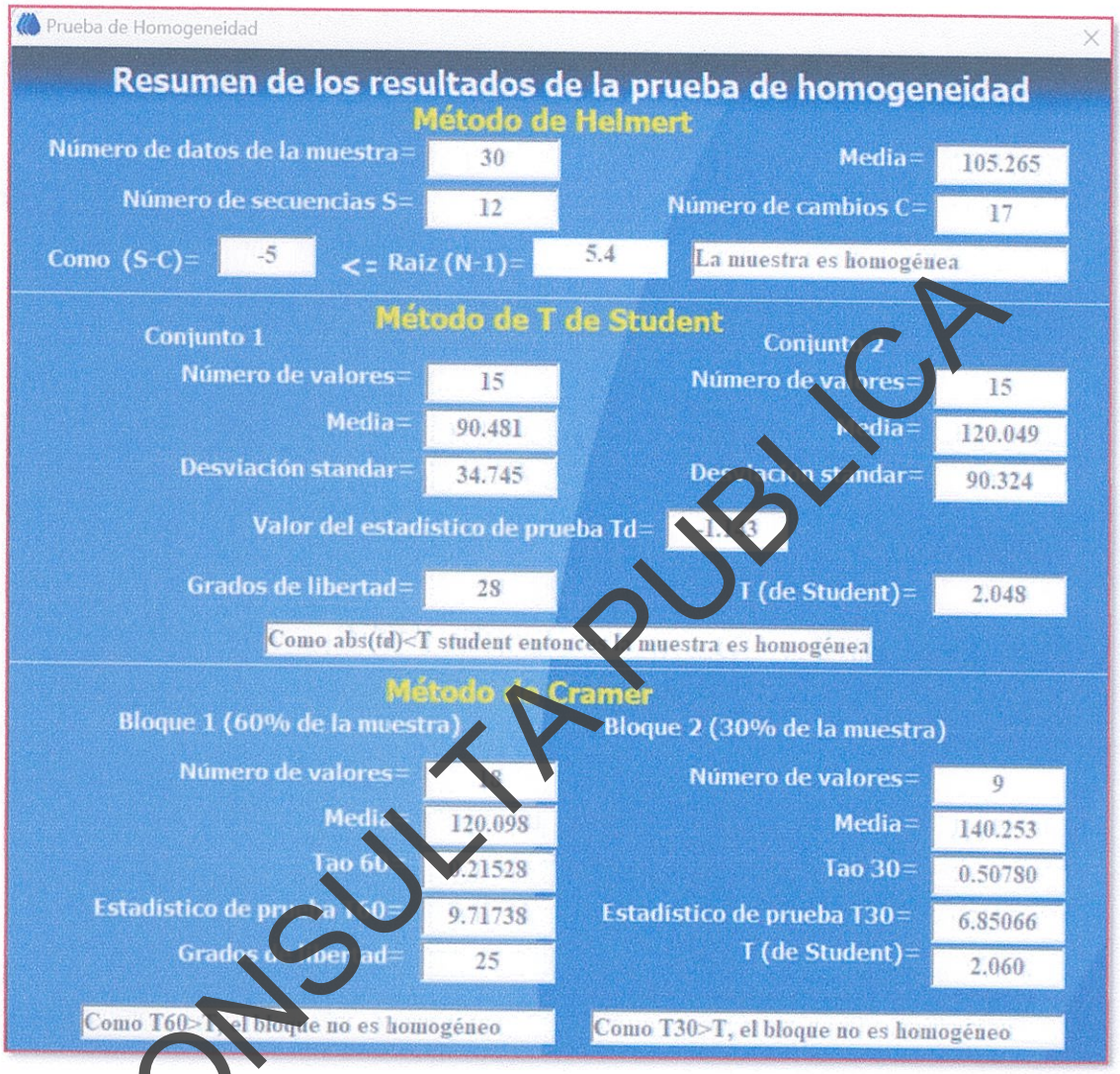


Figura 34 Pruebas de homogeneidad realizadas a las precipitaciones máximas en 24 horas correspondientes a la estación 19185 Software AFA V.1.2.

CONSULTA PUBLICA

De acuerdo con estos resultados obtenidos se concluye que la muestra es homogénea, y se cumple con la aprobación de 2 de 3 pruebas realizadas, tal y como solicita la autoridad estatal.

4.3.2 Prueba de independencia de Anderson

La prueba de independencia se utiliza para confirmar que los datos no presentan autocorrelación temporal. Si los datos están correlacionados (por ejemplo, si un año muy lluvioso tiende a ser seguido por otro similar), entonces no son independientes, y el uso de métodos clásicos de análisis de frecuencia podría dar resultados engañosos.

En este caso, el software AFA V.1.2 nos genera la prueba de independencia de Anderson, esta es una prueba estadística **diseñada específicamente para detectar dependencia en series hidrológicas.** Esta prueba evalúa si existe autocorrelación significativa en los datos, es decir, si los valores consecutivos de la serie están relacionados entre sí.

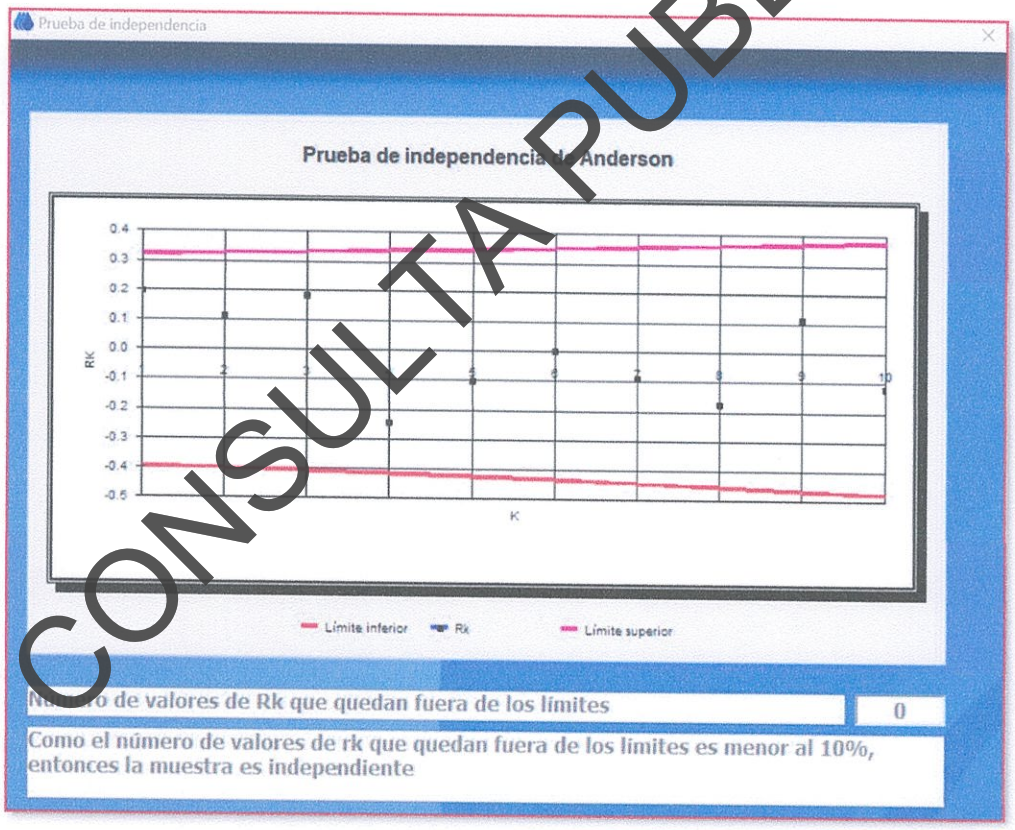


Figura 35 Prueba de independencia de Anderson. Software AFA V.1.2. Datos correspondientes a la estación 19185 El Canadá.

De acuerdo con los resultados obtenidos, **se concluye que la muestra es independiente.**

CONSULTA PUBLICA

4.3.3 Estimacion del periodo de retorno empirico por el metodo de Weibull y probabilidad de ocurrencia para los datos de la estacion 19185.

- Método de Weibull para período de retorno empírico: Este método se basa en una fórmula empírica para estimar el periodo de retorno (T) de un evento hidrológico, en este caso, las lluvias máximas anuales.

$$TR = \left(\frac{n+1}{m}\right)$$

Donde:
$TR = período\ de\ retorno\ en\ años.$
$n = número\ total\ de\ años\ de\ registro.$
$m = orden\ de\ magnitud\ del\ evento.$

Ecuación 9 Método Weibull.

- Probabilidad de ocurrencia (P), es simplemente el inverso del periodo de retorno, conformado por la siguiente ecuación, expresado como valor decimal.:

$$P = \left(\frac{1}{TR}\right) \text{ o también } \quad P = \left(\frac{m}{n+1}\right)$$

Donde:
$P = probabilidad\ de\ ocurrencia.$
$TR = período\ de\ retorno\ en\ años$
$n = número\ total\ de\ años\ de\ registro.$
$m = orden\ de\ magnitud\ del\ evento.$

Ecuación 10 Probabilidad de ocurrencia.

Este análisis nos permite identificar eventos extremos y asignarles una frecuencia de ocurrencia empírica, lo cual es fundamental para el diseño hidráulico pluvial.

CONSULTA PUBLICA

Tabla 26 Estimación del periodo de retorno empírico y su probabilidad de ocurrencia para los datos de precipitación de la estación 19185 El Canadá. Método de Weibull.

Año	Máx. Anual
1994	105.44
1995	52.29
1996	72.97
1997	39.55
1998	42.38
1999	110.74
2000	35.03
2001	80.13
2002	124.30
2003	90.40
2004	135.60
2005	107.35
2006	110.74
2007	133.34
2008	116.96
2009	33.67
2010	170.63
2011	73.68
2012	47.35
2013	126.11
2014	87.01
2015	41.81
2016	59.89
2017	171.99
2018	91.53
2019	350.30
2020	268.94
2021	62.15
2022	149.96
2023	65.71

Máx. Anual	Rango (m)	TR (años)	Probabilidad (%)
350.30	1	31.00	3.23
268.94	2	15.50	6.45
171.99	3	10.33	9.68
170.63	4	7.75	12.90
149.96	5	6.20	16.13
135.60	6	5.17	19.35
133.34	7	4.43	22.58
126.11	8	3.88	25.81
124.30	9	3.44	29.03
116.96	10	3.10	32.26
110.74	11	2.82	35.48
110.74	12	2.58	38.71
107.35	13	2.38	41.94
105.44	14	2.21	45.16
91.53	15	2.07	48.39
90.40	16	1.94	51.61
87.01	17	1.82	54.84
80.13	18	1.72	58.06
73.68	19	1.63	61.29
72.97	20	1.55	64.52
65.71	21	1.48	67.74
62.15	22	1.41	70.97
59.89	23	1.35	74.19
52.29	24	1.29	77.42
47.35	25	1.24	80.65
42.38	26	1.19	83.87
41.81	27	1.15	87.10
39.55	28	1.11	90.32
35.03	29	1.07	93.55
33.67	30	1.03	96.77

CONSULTA PUBLICA

4.3.4 Determinación de función de probabilidad y prueba de bondad correspondiente a los datos de la estación 19185 El Canadá

El análisis de lluvias consistió en definir la precipitación máxima anual para el registro de lluvias máximas acumuladas en 24 horas, para luego ajustar la función de distribución de probabilidad a los datos, y con el ajuste poder determinar los parámetros necesarios para el cálculo de alturas de precipitación asociadas a una duración y un periodo de retorno dados, utilizando la metodología propuesta por Cheng-Lung Chen.

En lo que respecta a los distintos ajustes de distribución, se utilizó el software AFA en su versión 1.2.; este es un software estadístico diseñado por el IMTA (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua) para ajustar funciones de distribución de probabilidad a series de datos hidrológicos, como precipitaciones máximas. Su principal utilidad radica en la identificación de la distribución que mejor representa el comportamiento estadístico de los datos, facilitando así estudios de frecuencia y diseño hidrológico.

El programa permite aplicar y comparar diferentes funciones de distribución (como Gumbel, Log-Normal, Pearson Tipo III, entre otras) mediante transformaciones lineales, evaluando el ajuste mediante parámetros estadísticos como el coeficiente de determinación (R^2). Esto permite seleccionar la distribución más adecuada para estimar eventos extremos, como lluvias de diseño con diferentes periodos de retorno.

En el análisis estadístico, se utilizó un ajuste de bondad del **Error cuadrático mínimo**, de modo que se determinó la función que mejor se adapte al presente análisis. Dicha prueba de bondad fue ejecutada en el software del AFA, misma que señala a **Gumbel Doble** como la distribución de mayor correlación con los datos analizados:

CONSULTA PUBLICA

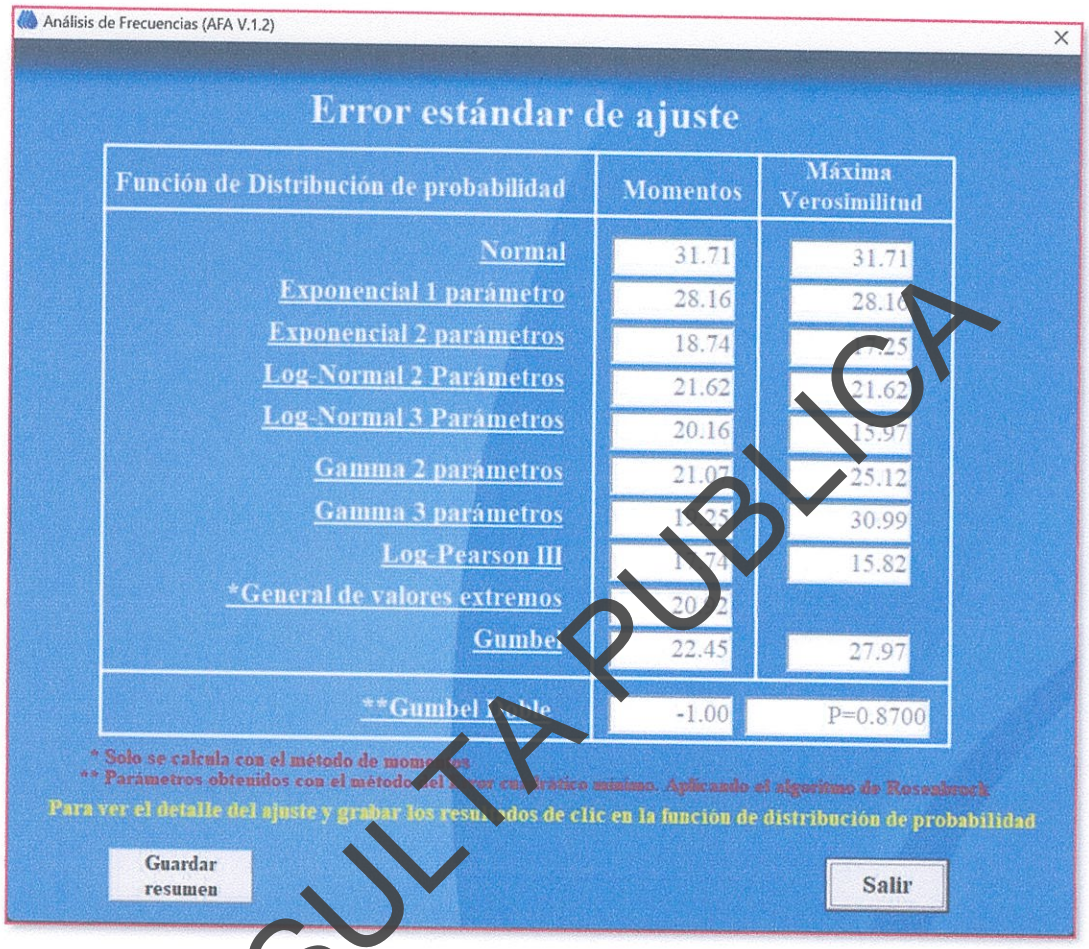


Figura 36 Determinación de la función de distribución de probabilidad correspondiente a los datos máximos de precipitación en 24 horas en software AFA V.1.2.

CONSULTA PUBLICA

Así mismo, de acuerdo con estos resultados se tiene un **valor de P=0.87;** es decir una probabilidad del 87% lo cual nos indica que, del análisis de las 2 poblaciones (ciclónicas y no ciclónicas) la mayor parte de los datos de precipitación se encuentran caracterizados como no ciclónicas. Mientras que únicamente el 13% de los datos de la muestra se consideran como datos ciclónicos.

Lo anterior, se puede determinar mediante el umbral de la precipitación, el cual se puede definir como **"cantidades críticas de lluvia, cuya superación puede llevar a la ocurrencia de procesos hidrológicos relevantes, como escurrimientos o deslizamientos, y son esenciales para establecer sistemas de alerta y evaluación de riesgos."** (*Guzzetti, F., Peruccacci, S., Rossi, M., & Stark, C. P. (2008). The rainfall intensity–duration control of shallow landslides and debris flows: An update. Landslides, 5(1), 3–17).*

En este caso en particular, podemos mencionar que los datos que se encuentran por encima del umbral de precipitación son los **datos ciclónicos.** Esto se muestra a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 27 Clasificación de los datos de lluvia.

Años	P Máx Anual (mm)	Clasificación	m	Umbral	Años Ordenados	PP Ordenados
1994	105.44	No Ciclónica	1	170.40	2019	350.30
1995	52.29	No Ciclónica	2	170.40	2020	268.94
1996	72.97	No Ciclónica	3	170.40	20[illegible]	171.99
1997	39.55	No Ciclónica	4	170.40	201[illegible]	170.63
1998	42.38	No Ciclónica	5	170.40	2022	149.96
1999	110.74	No Ciclónica	6	170.40	200[illegible]	135.60
2000	35.03	No Ciclónica	7	170.40	200[illegible]	133.34
2001	80.13	No Ciclónica	8	170.40	2013	126.11
2002	124.30	No Ciclónica	9	170.40	2002	124.30
2003	90.40	No Ciclónica	10	170.40	2008	116.96
2004	135.60	No Ciclónica	11	170.40	1999	110.74
2005	107.35	No Ciclónica	12	170.40	1999	110.74
2006	110.74	No Ciclónica	13	170.40	2005	107.35
2007	133.34	No Ciclónica	14	170.40	1994	105.44
2008	116.96	No Ciclónica	15	170.40	2018	91.53
2009	33.67	No Ciclónica	16	170.40	2003	90.40
2010	170.63	Ciclónica	17	170.40	2014	87.01
2011	73.68	No Ciclónica	18	170.40	2001	80.13
2012	47.35	No Ciclónica	19	170.40	2011	73.68
2013	126.11	No Ciclónica	20	170.40	1996	72.97
2014	87.01	No Ciclónica	21	170.40	2023	65.71
2015	41.81	No Ciclónica	22	170.40	2021	62.15
2016	59.89	No Ciclónica	23	170.40	2016	59.89
2017	171.99	Ciclónica	24	170.40	1995	52.29
2018	91.53	No Ciclónica	25	170.40	2012	47.35
2019	350.30	Ciclónica	26	170.40	1998	42.38
2020	268.94	Ciclónica	27	170.40	2015	41.81
2021	62.15	No Ciclónica	28	170.40	1997	39.55
2022	149.96	No Ciclónica	29	170.40	2000	35.03
2023	[illegible]	No Ciclónica	30	170.40	2009	33.67

Promedio	105.86	No. Datos Ciclonica	4
Desv. Estándar	68.90	No. Datos NO Ciclónicos	26.00
Varianza	4747.49	P=	0.87
Maximo	350.30		
No Datos	30.00		
Umbral	170.40		

CONSULTA PUBLICA

Así mismo, este análisis se validó en el software AFA, en el cual se tiene el mismo valor de P y se determinan las medias aritméticas y desviaciones estándar para ambas poblaciones utilizadas.

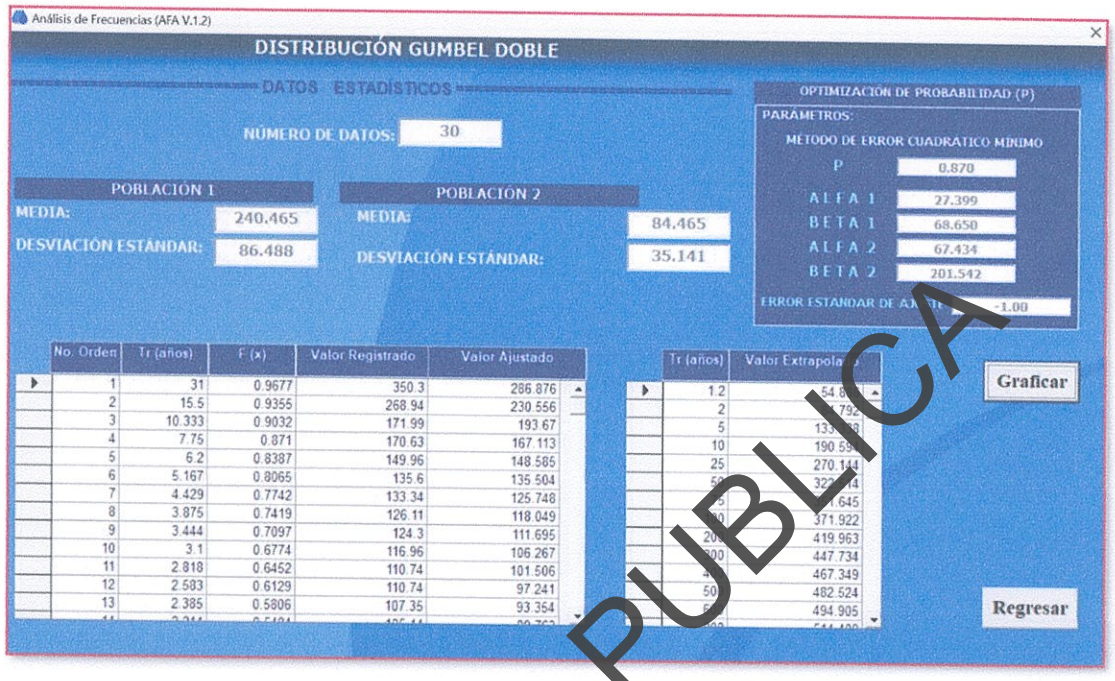


Figura 37 Resumen de resultados de software AFA V.1.2 para la estación 19185 El Canadá.

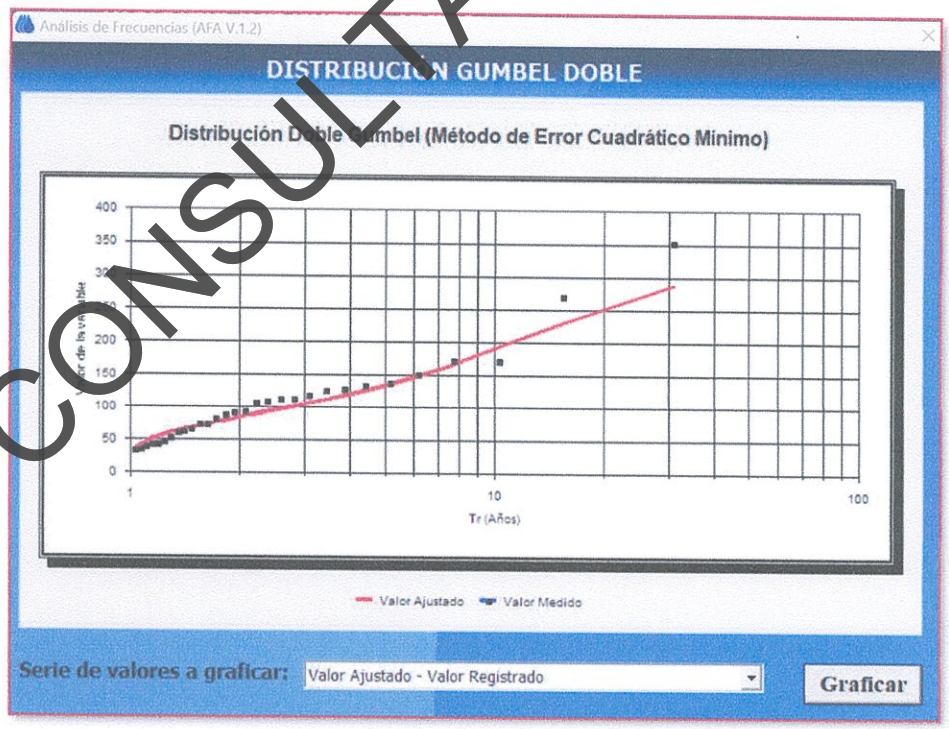


Figura 38 Valores analizados de la estación 19185 El Canadá, contra los distintos ajustes de distribución.

CONSULTA PUBLICA

Tabla 28 Datos de precipitación extrapolados a distintos periodos de retorno, correspondientes a la estación 19185 El Canadá.

PP MAX 24	
TR	PP MM
2	84.792
5	133.338
10	190.594
25	270.144
50	322.514
100	371.865
500	482.924
1000	529.522
5000	638.265

CONSULTA PUBLICA

4.4 Análisis de intensidad de la lluvia

4.4.1 Estimación de la intensidad para la duración de 1 hora, según la Secretaría de Comunicaciones y Transporte

Esta información fue recabada de la secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT) por medio de las **isoyetas,** estas son una línea que une puntos de igual precipitación sobre un mapa, similar a una curva de nivel. A continuación, se muestran las isoyetas utilizadas, considerando periodos de retorno de 10, 25 y 50 años y una duración de 60 minutos, considerando la interpolación en el centroide de la estación climatológica en estudio.

CONSULTA PUBLICA

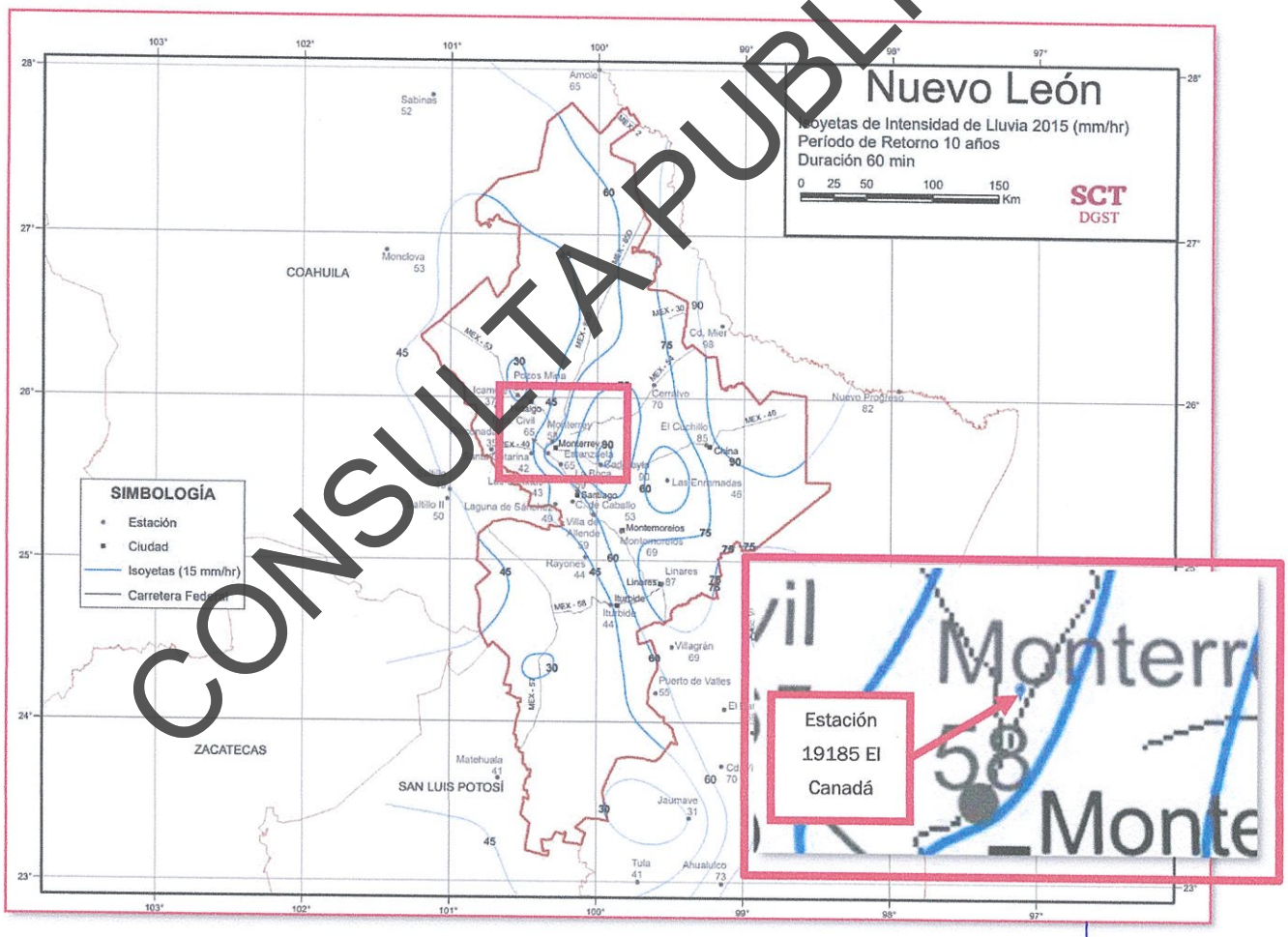


Figura 39 Isoyetas de intensidad de lluvia 2015, para periodos de retorno de 10 años y duración de 60 minutos. Obtenida de la secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT).

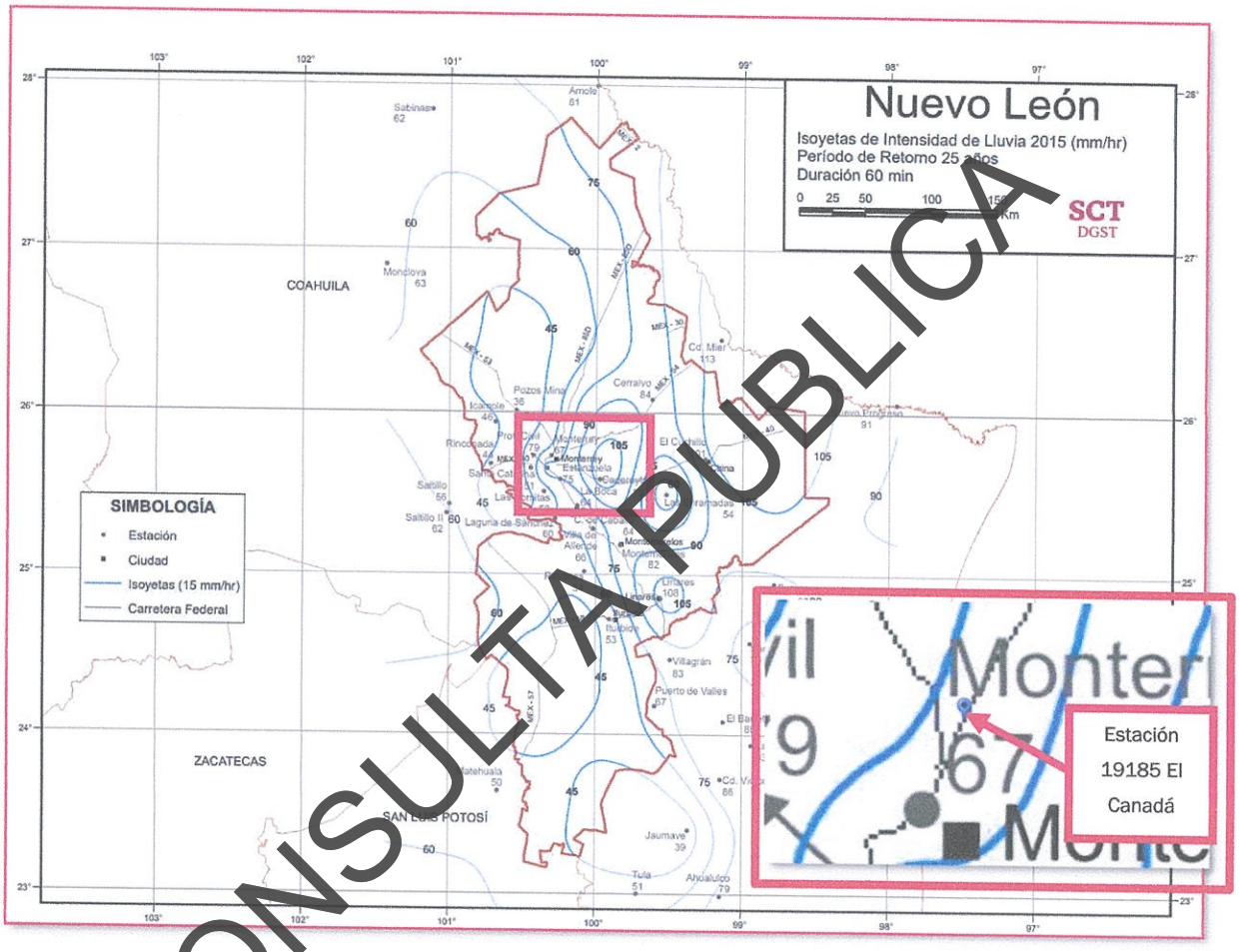


Figura 40 Isoyetas de intensidad de lluvia 2015, para periodos de retorno de 25 años y duración de 60 minutos. Obtenida de la secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT).

CONSULTA PÚBLICA

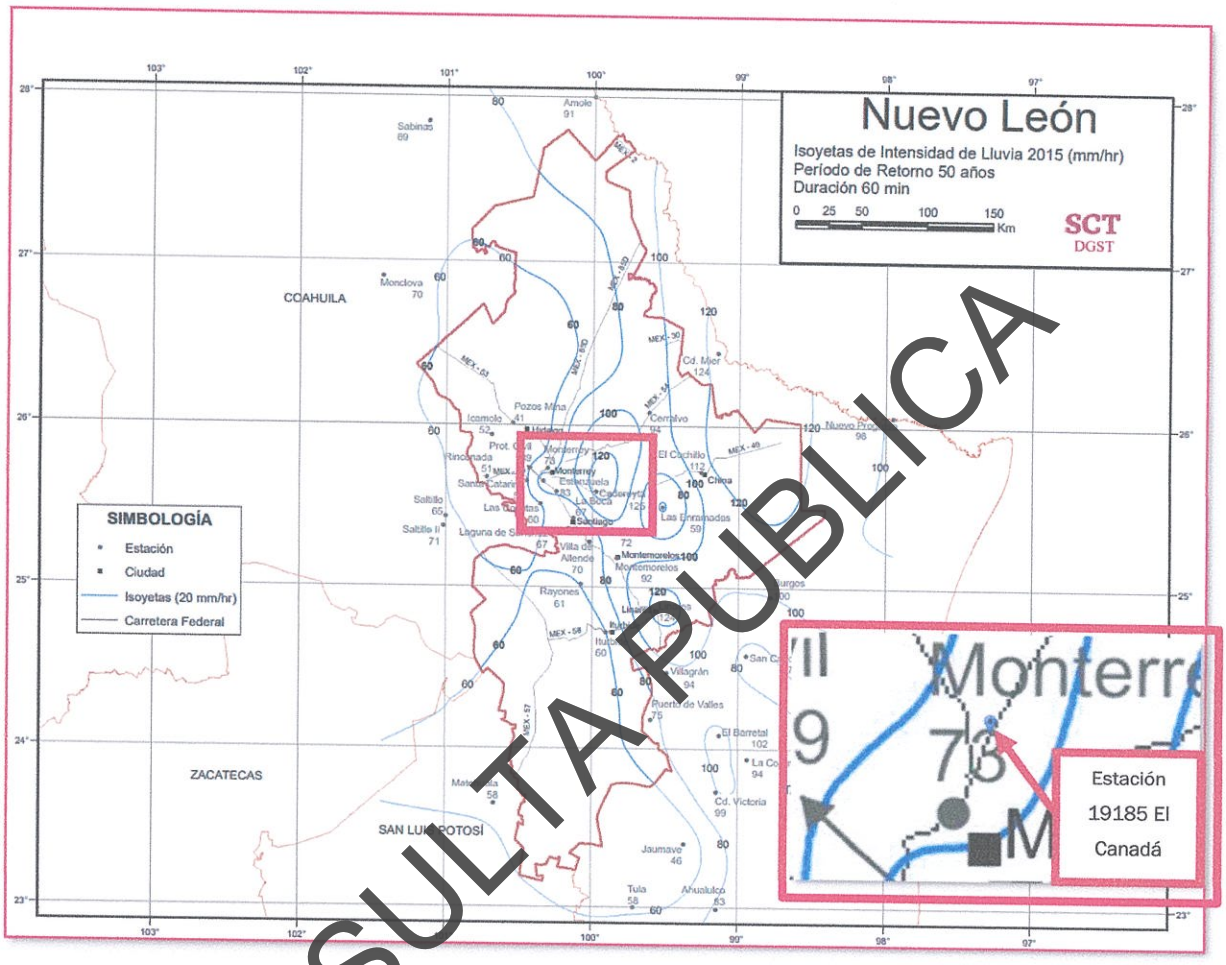


Figura 41 Isoyetas de intensidad de lluvia 2015, para periodos de retorno de 50 años y duración de 60 minutos. Obtenida de la secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT).

CONSULTA PUBLICA

Sin embargo, ya que la zona en estudio se ubica entre dos isoyetas para cada periodo de retorno, se consideró utilizar una interpolación lineal para estimar las intensidades en el punto en estudio. Por lo anterior, se consideró la siguiente ecuación:

$$P = Ia + \left(\frac{Ib - Ia}{d}\right) * dp$$

Donde:
$P = Precipitación\ estimada\ en\ el\ punto.$
$Ia\ y\ Ib = Son\ valores\ de\ las\ isoyetas$
$d = Distancia\ total\ entre\ las\ dos\ isoyetas$
$dp = Distancia\ desde\ el\ punto\ a\ la\ isoyeta\ a.$

Ecuación 11 Interpolación lineal

Tabla 29 Resumen de resultados sobre la determinación de la intensidad interpolada para cada periodo de retorno, de la ubicación del predio con respecto a la estación climatológica seleccionada.

Isoyetas de intensidad de la lluvia (mm/hr)						
Periodo de retorno (años)	Duración (min)	Ia (mm/hr)	Ib (mm/hr)	Distancia entre Ia y Ib (m)	Distancia a Ia (m)	Intensidad (mm/hr)
10	60	45	60	14600	11450	**56.76**
25	60	60	75	11081	3820	**65.17**
50	60	60	80	16050	9600	**71.96**

Nota: Estas isoyetas al ser escaladas nos permitieron determinar las distancias entre la zona en estudio con las isoyetas más cercanas tanto hacia las superiores como hacia las inferiores.

CONSULTA PUBLICA

4.5 Construcción de curvas I-D-TR y curvas HP-D-TR

4.5.1 Metodología de Chen Lung Cheng

Como parte integral del presente estudio hidrológico, se lleva a cabo el análisis de lluvias y la construcción de las curvas altura de precipitación-duración-periodo de retorno (Hp-D-Tr) y las curvas intensidad–duración–periodo de retorno de lluvias (I-D-Tr) a partir de datos pluviométricos o lluvias máximas acumuladas en 24 horas. Ya que la nieve o el granizo no son muy frecuentes en el estado, podemos considerar que la precipitación en su totalidad está formada por la lluvia, la cual se puede definir mediante tres variables: magnitud, duración y frecuencia. La magnitud de la lluvia es la precipitación total ocurrida (en milímetros) en la duración de la tormenta; la frecuencia se expresa por el periodo de retorno de la lluvia.

De los resultados obtenidos, los datos extrapolados, es decir, las alturas de precipitación a los distintos periodos de retorno y las intensidades determinadas pro las isoyetas, se obtienen los distintos coeficientes de convectividad para cada periodo de retorno, utilizando el promedio de estos para obtener los parámetros regionales mostrados a continuación:

Tabla 30 Factor de convectividad promedio, considerando los datos extrapolados de la estación 19185-El Canadá.

Rch10=	0.2978
Rch25=	0.2412
Rch50=	0.2231
RchPromedio=	0.2541

A continuación, a partir del valor de R promedio calculado, se determinaron los parámetros regionales requeridos para aplicar la metodología de Cheng Lung Chen y obtener las curvas Hp-D-Tr e I-D-Tr.

Tabla 31 Parámetros regionales estación 19185 El Canadá.

ESTACION CLIMATOLOGICA: 19185 EL CANADÁ MUNICIPIO DE GRAL. ESCOBEDO, NUEVO LEON.		
PARAMETROS REGIONALES	a	11.5134
	b	2.6812
	c	0.5785
COEFICIENTE LLUVIA DURACION (PROMEDIO)	R	0.2541
RELACION LUVIA - PERIODO DE RETORNO	F	1.9511
ALTURA DE PRECIPITACION PARA D=60 MIN, Y TR=10 AÑOS	P,60,10	56.7637

Cabe mencionar que la P,60,10 se obtuvo directamente de las **isoyetas de la SCT, siendo este valor el correspondiente a una duración de 60 minutos y un periodo de retorno de 10 años.**

CONSULTA PUBLICA

Finalmente, a continuación, se muestran los valores obtenidos correspondientes a las alturas de precipitación e intensidades para distintas duraciones de lluvia. Así como los gráficos correspondientes con las curvas representativas para cada uno de los periodos de retorno.

Tabla 32 Datos de precipitación-duración-periodos de retorno.

Datos Altura Precipitación-Duración-Periodo de retorno							
ESTACION CLIMATOLOGICA: 19185 EL CANADÁ MUNICIPIO DE GRAL. ESCOBEDO, NUEVO LEON.							
TR	Precipitaciones máximas en mm para duraciones en minutos.						
(años)	5	10	15	30	60	120	1000
2	5.61	8.40	10.40	14.57	20.00	27.12	67.03
5	11.95	17.88	22.13	31.03	42.57	57.74	142.71
10	16.74	25.06	31.01	43.47	59.65	80.90	199.96
25	23.08	34.54	42.75	59.93	82.23	111.52	275.65
50	27.88	41.72	51.63	72.37	99.31	134.68	332.90
100	32.67	48.89	60.51	84.80	116.39	157.84	390.15
500	43.80	65.55	81.12	113.72	156.04	211.62	523.08
1000	48.60	72.72	90.00	126.17	173.12	234.78	580.33
5000	59.73	89.38	111.08	155.07	212.78	288.57	713.26

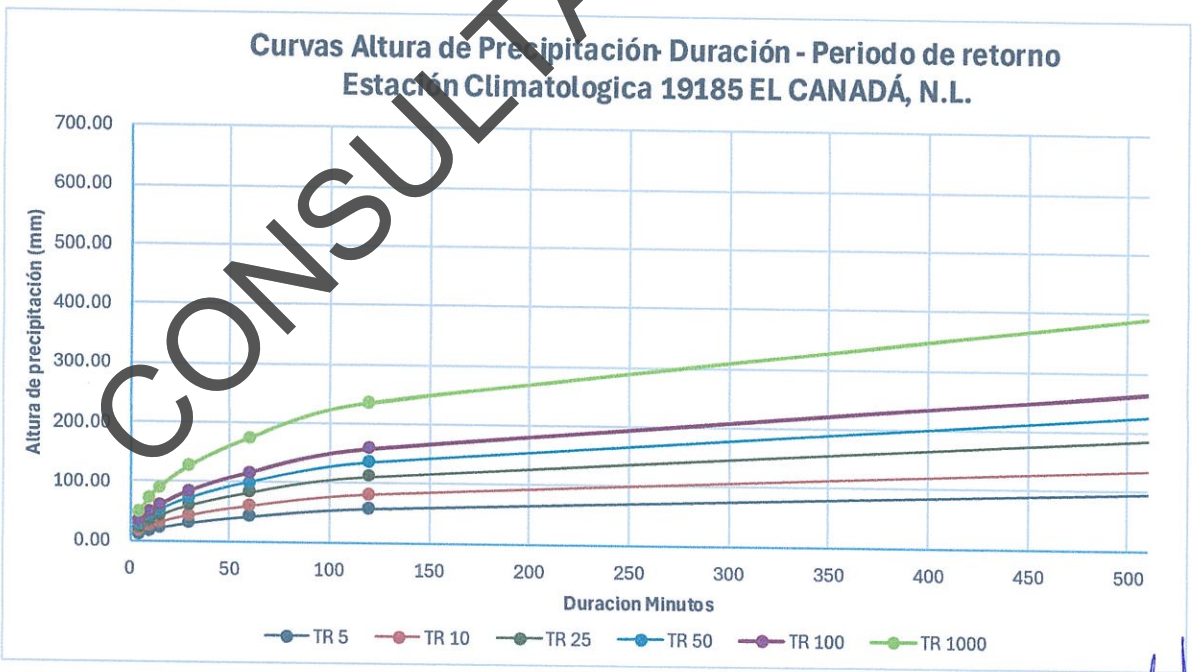


Figura 42 Curvas Hp-D-Tr, Estación 19185 El Canadá.

CONSULTA PUBLICA

Tabla 33 Datos de intensidad-duración-periodos de retorno.

Curvas Intensidad-Duración-Periodo de retorno							
ESTACION CLIMATOLOGICA: 19185 EL CANADÁ MUNICIPIO DE GRAL. ESCOBEDO, NUEVO LEON.							
TR	Intensidades máximas en mm/hr para duraciones en minutos.						
(años)	5	10	15	30	60	120	1000
2	67.36	50.40	41.58	29.15	20.00	13.56	4.02
5	143.41	107.30	88.53	62.05	42.57	28.87	8.56
10	200.93	150.35	124.05	86.95	59.65	40.45	12.00
25	276.98	207.25	171.00	119.85	82.23	55.7	16.54
50	334.51	250.30	206.51	144.75	99.31	67.34	19.97
100	392.04	293.34	242.03	169.64	116.39	78.92	23.41
500	525.62	393.29	324.49	227.44	156.04	105.81	31.38
1000	583.15	436.33	360.01	252.33	173.12	117.39	34.82
5000	716.72	536.28	442.47	310.13	212.78	144.28	42.80

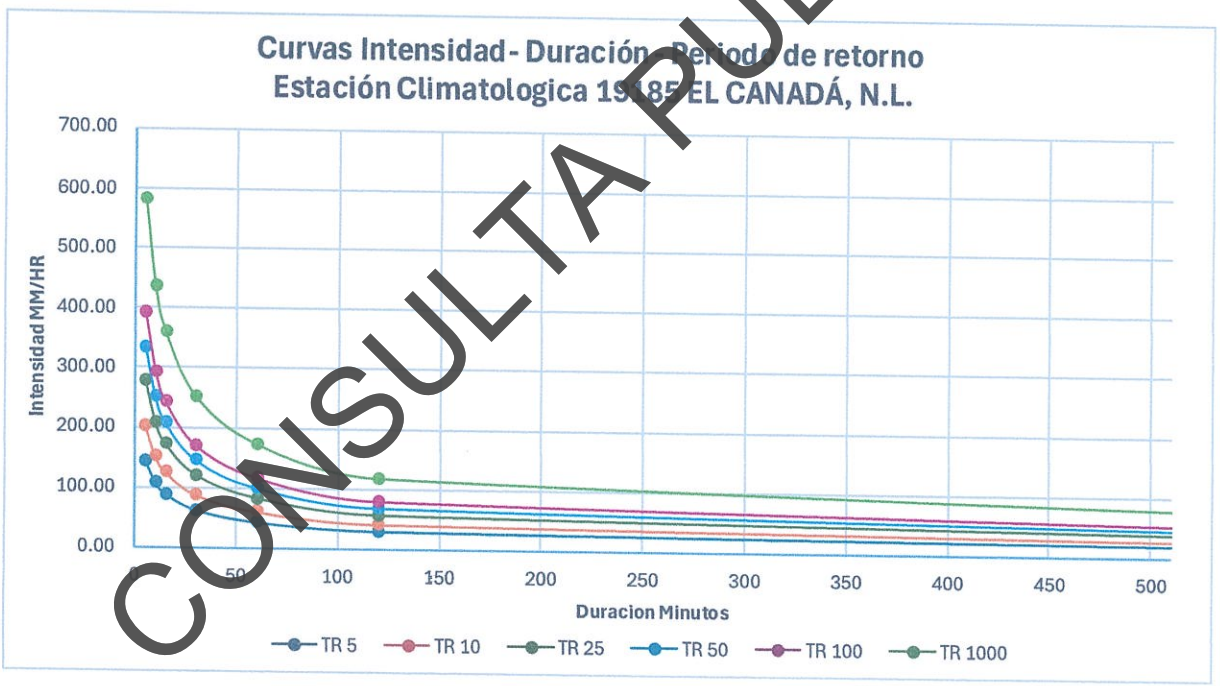


Figura 43 Curvas I-D-Tr, Estación 19185 El Canadá.

CONSULTA PUBLICA

5 ESTIMACIÓN DEL GASTO

5.1 Método Racional Americano

Para la modelación hidrológica de las cuencas con un área menor a los 10 km² se utilizó el "Método Racional" cuyos orígenes se remontan al siglo XIX. En la literatura estadounidense, dicho método fue mencionado por Emil Kuichling para la determinación de un escurrimiento pico en el diseño de una alcantarilla pluvial en Rochester, Nueva York.

Este método es aplicable suponiendo la siguiente hipótesis: una lluvia con una intensidad constante y continua en forma indefinida que cae sobre la cuenca de estudio producirá con el transcurso del tiempo un caudal máximo cuando se llegue a un determinado "tiempo de concentración" (t_c), en el cual todos los puntos de la cuenca estén contribuyendo al mismo tiempo en la salida.

5.1.1 Resumen de resultados, método Racional Americano

Una vez que se trazaron las áreas de aportación y se obtuvieron las características fisiográficas de las cuencas en estudio para condiciones actuales y de proyecto, se determinaron los gastos asociados a distintos periodos de retorno con la ecuación del método Racional. A continuación, se muestra el resumen de resultados.

$$Q = 0.278 * C * I * A$$

$$Donde:$$
$$Q = Gasto\ pico$$
$$A = Área\ de\ la\ cuenca$$
$$I = Intesidad$$
$$C = Coeficiente\ de\ escurrimiento$$

Ecuación 12. Método racional americano.

CONSULTA PUBLICA

Tabla 34 Características fisiográficas de las cuencas en condiciones actuales.

Cuenca	Área de la cuenca (m²)	Área de la cuenca (km²)	Longitud del Cauce Principal (m)	Longitud de Cauce Principal (km)	Pendiente del cauce (adim.)	Pendiente del cauce (%)	Coeficiente de escurrimiento (adim.)	Tiempo de concentración (min.)
CA01	3082	0.0031	39.0	0.039	0.0240	2.40	**0.92**	**5.00**
CA02	139639	0.1396	898.3	0.898	0.2279	15.03	**0.47**	**6.48**
CA03	52671	0.0527	594.2	0.594	0.1512	20.18	**0.47**	**5.52**
CA04	8886	0.0089	185.0	0.185	0.0161	15.03	**0.92**	**5.32**
CA01+CA02+CA03+CA04	204278	0.2043	942.2	0.942	0.2062	20.62	**0.50**	**6.98**

Tabla 35 Resumen de resultados en condiciones actuales para los gastos de aportación en m³/s.

Cuenca	Gasto (m3/s)							
	Periodo de Retorno "Tr" (Años)							
	2	5	10	25	50	100	500	1000
CA01	0.05	0.11	0.16	0.20	**0.26**	0.31	0.41	0.46
CA02	1.11	2.36	3.31	4.26	**5.51**	6.46	8.66	9.61
CA03	0.45	0.95	1.33	1.71	**2.22**	2.60	3.48	3.86
CA04	0.15	0.32	0.45	0.57	**0.74**	0.87	1.17	1.29
CA01+CA02+CA03+CA04	1.67	3.57	5.00	6.43	**8.32**	9.75	13.07	14.50

Tabla 36 Características fisiográficas de las cuencas en condiciones de proyecto.

Cuenca	Área de la cuenca	Área de la cuenca	Longitud del Cauce Principal	Longitud de Cauce Principal	Pendiente del cauce	Pendiente del cauce	Coeficiente de escurrimiento	Tiempo de concentración
	(m^2)	(km^2)	(m)	(km)	(m/m.)	(%)	(adim.)	(min.)
CP01	119081	0.1191	814.9	0.815	0.2551	25.51	**0.47**	**5.75**
CP02	16553	0.0166	188.9	0.189	0.053	5.30	**0.92**	**5.00**
CP03	35916	0.0359	411.6	0.41	0.2137	21.37	**0.47**	**5.00**
CP04	17818	0.0178	180.0	0.1	0.0620	6.20	**0.92**	**5.00**
CP05	14908	0.0149	234.1	0.2	0.0480	4.80	**0.92**	**5.00**
CP01+CP02	135634	0.1356	814.9	0.815	0.2551	25.51	**0.50**	**5.75**
CP03+CP04	53735	0.0537	591.6	0.592	0.1380	13.80	**0.92**	**5.70**
CP01+CP02+CP03+CP04+CP05	204278	0.2043	1049.0	1.049	0.1515	15.15	**0.58**	**8.54**

Tabla 37 Resumen de resultados en condiciones de proyecto para los gastos de aportación en m³/s.

Cuenca	Gasto (m3/s)							
	Periodo de Retorno "Tr" (Años)							
	2	5	10	25	50	100	500	1000
CP01	0.99	2.11	2.96	3.81	**4.93**	5.78	7.75	8.59
CP02	0.29	0.61	0.85	1.09	**1.42**	1.66	2.23	2.47
CP03	0.32	0.67	0.94	1.21	**1.57**	1.84	2.47	2.74
CP04	0.31	0.65	0.92	1.18	**1.52**	1.79	2.40	2.66
CP05	0.26	0.55	0.77	0.99	**1.28**	1.49	2.00	2.22
CP01+CP02	1.20	2.56	3.59	4.62	**5.97**	7.00	9.39	10.41
CP03+CP04	0.88	1.87	2.63	3.38	**4.37**	5.12	6.87	7.62
CP01+CP02+CP03+CP04+CP05	1.78	3.79	5.31	6.84	**8.85**	10.37	13.90	15.42

CONSULTA PUBLICA

De acuerdo con los gastos obtenidos, podemos apreciar que los gastos en condiciones de proyecto son de mayor magnitud con respecto a los de condiciones actuales, lo anterior debido al cambio de uso de suelo y el aumento en el volumen de escurrimiento debido a la urbanización y las superficies impermeables, lo cual se traduce en mayor escurrimiento.

Por otro lado, el organismo operador SADM, recomendó el uso de al menos 3 métodos para la estimación del gasto. Por lo tanto, se utilizaron 2 métodos más siendo estos el Hidrograma Unitario Triangular y el Método de Chow.

En este punto en particular, se tomó como criterio calcular los gastos de las cuencas en condiciones actuales, debido a que, para el caso de las condiciones de proyecto, se utilizará para el diseño y revisión de la infraestructura el Método Racional Americano. Por lo cual, se descarta determinar los gastos en condiciones de proyecto por los 2 métodos adicionales mencionados.

A continuación, se muestra en cálculo de los gastos de aportación en condiciones actuales para las cuencas en estudio.

CONSULTA PUBLICA

5.2 Método del hidrograma triangular

El hidrograma unitario triangular es una representación simplificada del hidrograma unitario propuesto por Snyder y adaptado por otros investigadores para facilitar el cálculo manual o preliminar de escorrentía en cuencas.

El método del hidrograma unitario triangular se basa en una serie de supuestos simplificadores que permiten representar de forma aproximada la respuesta hidrológica de una cuenca ante una lluvia efectiva. Se asume que la precipitación es uniforme en el espacio y constante en el tiempo durante un periodo determinado, lo cual facilita el análisis del escurrimiento superficial. El hidrograma generado es unitario, es decir, representa el caudal producido por 1 mm de escurrimiento efectivo distribuido homogéneamente sobre toda la cuenca. Además, se considera que la cuenca responde de manera lineal y que su comportamiento no varía en el tiempo. Por último, el hidrograma adoptado tiene forma triangular, con un ascenso y descenso del caudal representados por líneas rectas, lo cual permite una estimación práctica del caudal pico y del tiempo de respuesta.

5.2.1 Resumen de resultados, método hidrograma unitario triangular

Una vez que se trazaron las áreas de aportación y se obtuvieron las características fisiográficas de las cuencas en estudio para condiciones actuales y de proyecto se determinaron los gastos asociados a distintos periodos de retorno con la ecuación del Hidrograma unitario triangular. A continuación, se muestra el resumen de resultados.

$$Q = \frac{0.278 * Pe * A}{Tp}$$

$$Donde:$$
$$Q = Gasto\ pico$$
$$A = Área\ de\ la\ cuenca$$
$$Pe = Precipitación\ efectiva$$
$$Tp = Tiempo\ pico$$

Ecuación 13. Método del hidrograma unitario triangular

CONSULTA PUBLICA

Tabla 38 Características fisiográficas de las cuencas en condiciones actuales.

Cuenca	Área de la cuenca	Área de la cuenca	Longitud de Cauce Principal	Longitud de Cauce Principal	Pendiente del cauce	Pendiente del cauce	Coeficiente de escurrimiento	Número de curva	Tiempo de concentración
	(m^2)	(km^2)	(m)	(km)	(adim.)	(%)	(adim.)	(adim.)	(min.)
CA01	3082	0.0031	39.0	0.039	0.0240	2.40	0.92	94.00	5.00
CA02	139639	0.1396	898.3	0.898	0.2279	15.03	0.47	80.00	6.48
CA03	52671	0.0527	594.2	0.594	0.1512	20.18	0.47	80.00	5.52
CA04	8886	0.0089	185.0	0.185	0.0161	15.03	0.92	94.00	5.32
CA01+CA02+CA03+CA04	204278	0.2043	942.2	0.942	0.2062	20.62	0.50	80.00	6.98

Tabla 39 Resumen de resultados en condiciones actuales para los gastos de aportación (m^3/s).

Cuenca	Resumen de resultados a distintos periodos de retorno (m3/s)					
	TR 5 AÑOS	TR 10 AÑOS	TR 25 AÑOS	TR 50 AÑOS	TR 100 AÑOS	TR 500 AÑOS
CA01	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.17
CA02	0.55	1.14	2.08	2.86	3.67	5.68
CA03	0.21	0.43	0.78	1.08	1.39	2.14
CA04	0.10	0.16	0.24	0.30	0.36	0.50
CA01+CA02+CA03+CA04	0.80	1.67	3.07	4.18	5.38	8.30

De acuerdo con los resultados obtenidos, se aprecia que los valores asociados a un Tr de 50 años son menores con respecto a los valores obtenidos mediante el método Racional.

Así mismo, cabe mencionar que, para obtener la precipitación de diseño, se utilizaron los datos obtenidos de las Hp-D-Tr de la estación 19185 El Canadá, considerando una duración de la tormenta de 1 hora.

CONSULTA PUBLICA

5.3 Método de Ven Te Chow

El método de Ven Te Chow para la construcción del hidrograma unitario se fundamenta en la teoría del hidrograma unitario desarrollado por Sherman, pero incorpora una formulación más estructurada que facilita su aplicación práctica. Se parte del supuesto de que la cuenca responde de forma lineal y estacionaria, es decir, que la respuesta (escurrimiento) es proporcional a la entrada (lluvia efectiva) y no varía en el tiempo. Además, se asume que la lluvia efectiva es uniforme en intensidad y distribución espacial durante un periodo de duración constante. El hidrograma unitario se divide en intervalos de tiempo iguales y se construye generalmente con base en datos observados de eventos simples, o bien mediante métodos empíricos si no se cuenta con información suficiente.

5.3.1 Resumen de resultados. Método de Ven Te Chow

Una vez que se trazaron las áreas de aportación y se obtuvieron las características fisiográficas de las cuencas en estudio para condiciones actuales y de proyecto se determinaron los gastos asociados a distintos periodos de retorno con la ecuación del método Ven Te Chow. A continuación, se muestra el resumen de resultados.

$$Qp = \frac{0.278 * Pe * A * Z}{de}$$

$$Donde:$$
$$Q = Gasto\ pico$$
$$A = Área\ de\ la\ cuenca$$
$$I = Intesidad$$
$$Z = Factor\ del\ cambio\ climatico$$
$$Pe = Precipitación\ efectiva$$

Ecuación 14. Método Ven Te Chow

CONSULTA PUBLICA

Tabla 40 Características fisiográficas de las cuencas en condiciones actuales.

CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS - CONDICIONES ACTUALES				
CUENCA	AREA (Km2)	L.C.P. (m)	S (%)	CN (adim.)
CA01	0.003	39.000	2.400	94.000
CA02	0.140	898.316	15.026	80.000
CA03	0.053	594.200	20.177	80.000
CA04	0.009	184.980	15.026	94.000
CA01+CA02+CA03+CA04	0.204	942.180	20.620	80.000

Tabla 41 Resumen de resultados en condiciones actuales para los gastos de aportación (m3/s).

CUENCA	GASTO (M3/S)						
	PERIODO DE RETORNO "TR" (AÑOS)						
	5	10	25	50	100	500	1000
CA01	0.036	0.064	0.106	**0.139**	0.173	0.254	0.290
CA02	0.371	0.792	1.564	**2.320**	3.153	5.283	6.262
CA03	0.140	0.299	0.590	**0.875**	1.189	1.993	2.362
CA04	0.103	0.185	0.306	**0.401**	0.499	0.733	0.835
CA01+CA02+CA03+CA04	0.543	1.159	2.288	**3.395**	4.612	7.729	9.160

Las memorias de cálculo correspondientes se muestran en el anexo de este presente documento.

CONSULTA PUBLICA

5.4 Comparación de los gastos obtenidos mediante los 3 métodos

Es importante recalcar que, existente distintos métodos y modelos hidrológicos, sin embargo, en la mayoría de los casos, se opta por selecciona el método más acorde al escenario o cuenca en estudio. En este sentido, el Método Racional Americano es el más utilizado para el cálculo de gastos de aportación en cuencas pequeñas y zonas urbanas.

Respecto al Método de Chow, este método se suele utilizar en cuencas no urbanizadas y el Método del Hidrograma Unitario Triangular se utiliza en cuencas grandes en escenarios de lluvia de diseño mayores a 2 horas.

A continuación, se muestra la comparativa de los gastos obtenidos por los métodos mencionados.

Tabla 42 Comparación de gastos obtenidos en condiciones actuales.

GASTO (m3/S) - CONDICIONES ACTUALES - Tr 50 años			
CUENCA	METODO HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR	METODO EMPIRICO VEN TE CHOW	METODO RACIONAL AMERICANO
CA01	0.10	0.14	0.26
CA02	2.86	2.32	5.51
CA03	1.08	0.88	2.22
CA04	0.30	0.40	0.74
CA01+CA02+CA03+CA04	4.13	3.39	8.32

Podemos observar que, de los tres métodos utilizados el que nos registra **un gasto mayor para un periodo de retorno asociado a 50 años es el Método Racional Americano**, por lo tanto, los gastos obtenidos por este método son los que estaremos utilizando para el dimensionamiento de las obras hidráulicas y revisión de vialidades en este informe. En este caso, se utilizaron los valores obtenidos en el escenario de condiciones de proyecto, los cuales se indican en la siguiente tabla:

CONSULTA PUBLICA

Tabla 43 Gastos de diseño obtenidos en condiciones de proyecto por el Método Racional Americano para Tr 50 años.

Gasto (m3/s)	
Cuenca	"Tr" (Años)
	50
CP01	4.93
CP02	1.42
CP03	1.57
CP04	1.52
CP05	1.28
CP01+CP02	5.87
CP03+CP04	4.87
CP01+CP02+CP03+CP04+CP05	8.85

CONSULTA PUBLICA

5.5 Obtención del volumen a regular para cumplir con el IMPACTO PLUVIAL CERO

Para generar un impacto pluvial cero, se realizó el análisis hidrológico de un predio con una superficie de **3.82 hectáreas,** tal y como se mencionó en el apartado 1.2 del presente documento. Para este análisis se utilizó el software "Hydrology, Studio", cuya interfaz es mostrada en la Figura 44.



CONSULTA PUBLICA

Figura 44 Modelo Hidrológico en software Hydrology Studio®.

Para este análisis hidrológico, se tomó en consideración un tiempo de concentración de **5 minutos y coeficientes de escurrimiento de 0.47 adimensional en condiciones naturales y un tiempo de concentración de 5.00 minutos y un coeficiente de escurrimiento de 0.92 adimensional en condiciones de proyecto.** Valores correspondientes a las cuencas en condiciones actuales y de proyecto considerando la ponderación de los coeficientes de escorrentía y los tiempos de concentración internos mayores de las cuencas internas.

A continuación, en la Figura 45, se observan los datos proporcionados al programa tanto para condiciones actuales como en condiciones de proyecto:

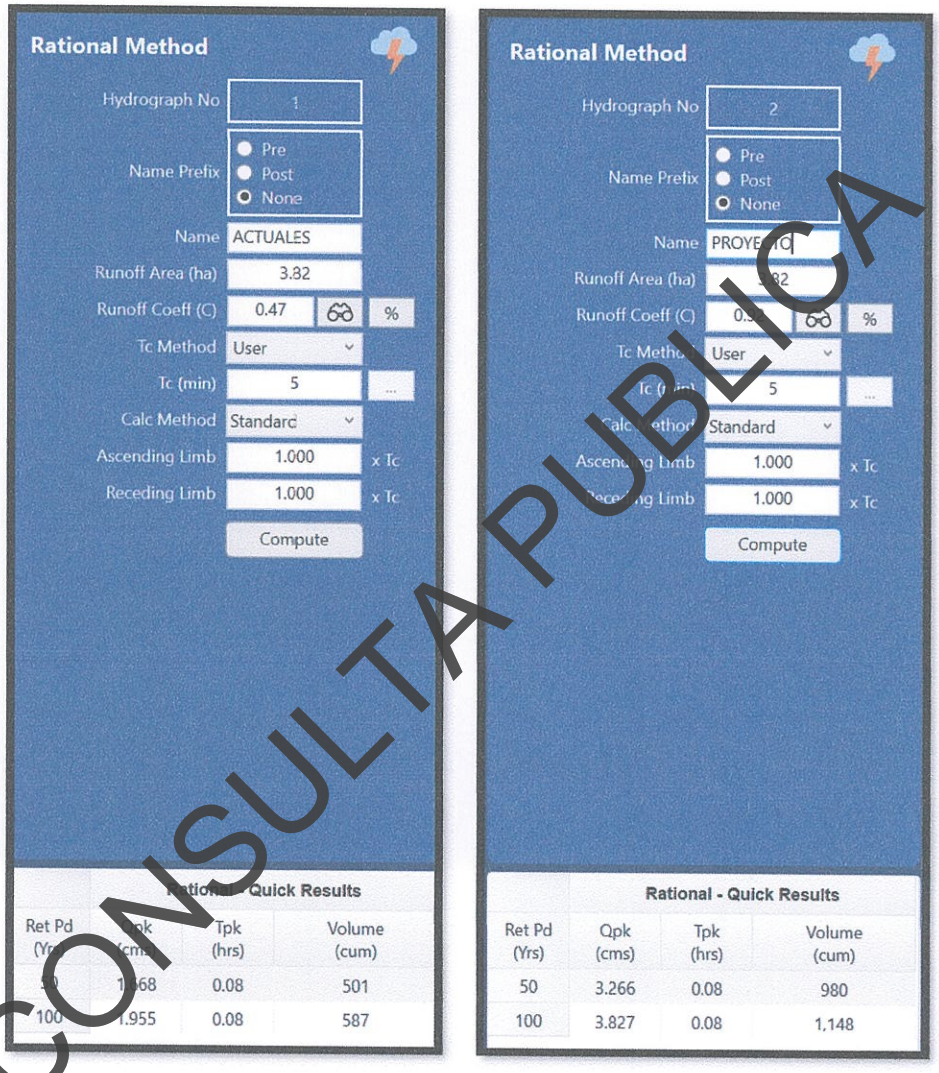


Figura 45 Gastos obtenidos en condiciones naturales y condiciones de proyecto.

Posteriormente a determinar los gastos de diseño en condiciones naturales y en condiciones de proyecto, se determinó un escenario bajo una condición de proyecto con base al método racional ubicando el gasto pico presentándose en el tiempo pico (igual al tiempo de concentración); a partir de esto se logró determinar el volumen generado de la diferencia de hidrogramas en condiciones naturales y las condiciones de proyecto para un **periodo de retorno de 50 años.**

CONSULTA PUBLICA

A continuación, se muestra la gráfica del volumen determinado, de **479.0 metros cúbicos,** en un escenario en el cual se tiene **una tormenta de corta duración, pero de alta intensidad,** correspondiente a los tiempos de concentración obtenidas para las cuencas internas del proyecto.

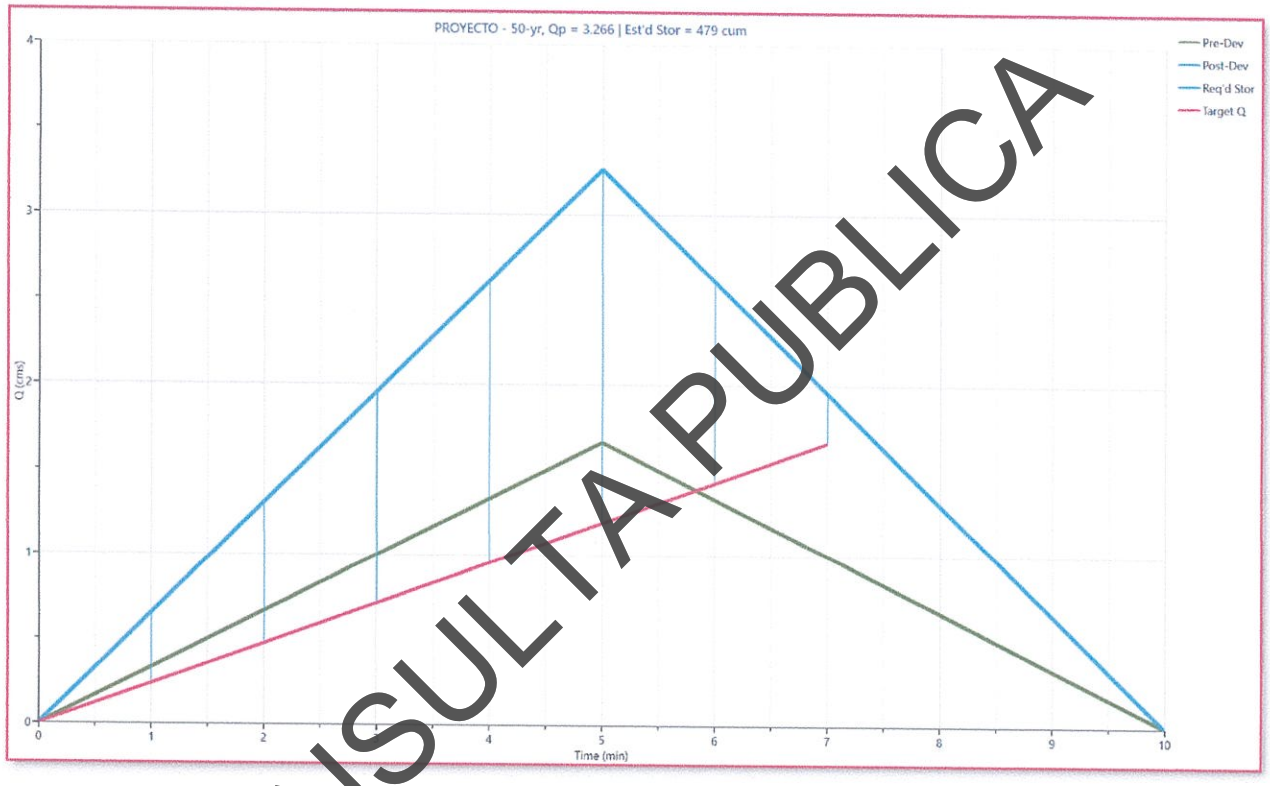


Figura 46 Volumen generado del diferencial del gasto en las condiciones naturales y las condiciones de proyecto (volumen= 479.0 m³).

CONSULTA PUBLICA

6 CONCLUSIONES TÉCNICAS

6.1 Conclusión

De acuerdo con los alcances del presente estudio se realizó el análisis hidrológico e hidráulico de un predio de **52,187.200 m²** (5.22 ha) localizado en el municipio de Gral. Escobedo, N.L., en las coordenadas **UTM zona 14N 364.017.00 m Este, 2.854.626.00 m Norte.** En este caso en particular se realizó para trámite de licencia de permiso de construcción del predio. En el cual se proyecta la construcción de 28 bodegas y 2 vialidades internas, las cuales abarcarán una superficie de **3.82 hectáreas urbanizables.**

Se realizaron los análisis necesarios para el desarrollo del estudio, con la finalidad de cumplir con los objetivos trazados. Para el cumplimiento de este, se llevó a cabo un recorrido de campo por la zona en estudio para observar las condiciones actuales e identificar la problemática que pudiera llegar a presentarse con las posibles lluvias. De acuerdo con esto, se identificó una afectación en la calle Siderúrgica, localizado 200 metros al oriente del predio en estudio. En este punto se puede observar como la vialidad se encuentra afectada por los escurrimientos superficiales existentes en esta zona, ya que en este punto se concentran tres escurrimientos pluviales (Figura 15). Aunado a la carencia de infraestructura pluvial y las pendientes pronunciadas de la zona, la vialidad presente afectaciones. Dicha problemática se infiere que es ocasionada por el tránsito vehicular pesado de la zona. Sumado a que **no** existen drenajes pluviales ni captaciones en esa zona, ni en las cercanías del predio.

Por otro lado, se verificó que el predio no presenta cruces con cauces federales ni se localiza dentro de Áreas Naturales Protegidas, lo que descarta limitantes ambientales o normativas de carácter federal, contribuyendo a la viabilidad del desarrollo urbano proyectado.

El análisis del Atlas de Riesgos de Nuevo León confirma que el predio en estudio **no** se localiza dentro de zonas de inundación ni presenta conflictos con corrientes o vialidades, ya que las áreas de riesgo se ubican fuera de sus límites, en las vialidades localizadas 400 metros al oriente del predio.

Para el análisis hidrológico, las cuencas se delimitaron empleando las curvas de nivel obtenidas del Modelo Digital de Elevación (MDE) con resolución de 5x5 metros por píxel, considerando las condiciones naturales y en condiciones de proyecto, tomando como base la topografía levantada en campo y el proyecto arquitectónico, proporcionado por el cliente.

En cuanto a la caracterización hidrológica, se determinó la pendiente del cauce principal mediante el método de Schwarz y Taylor, así como el tiempo de concentración de la cuenca con diferentes fórmulas empíricas

CONSULTA PUBLICA

(Kirpich, SCS y Rowe), adoptando un valor mínimo de **5 minutos** en concordancia con criterios de hidrología urbana.

Como parte integral del presente estudio, se llevó a cabo el análisis de lluvias y la construcción de las curvas Hp-D-Tr y las curvas I-D-Tr a partir de datos de lluvias máximas acumuladas en 24 horas. En este caso en particular se llevó a cabo el análisis de lluvias para la estación meteorológica **19185– El Canadá,** ya que de acuerdo con los polígonos de Thiessen es la estación más cerca al predio en estudio.

Con los registros corregidos, se aplicaron pruebas de homogeneidad (Helmert, Cramer y T de Student) e independencia (Anderson), obteniendo resultados consistentes y aptos para el análisis hidrológico. Posteriormente, se ajustaron diferentes distribuciones de probabilidad mediante el software AFA v1.2 (IMTA-CONAGUA), identificando a Gumbel Doble como la de mejor ajuste, la cual resultó estadísticamente válida (p = 0.87). Este análisis permitió establecer que la mayoría de las precipitaciones corresponden a eventos no ciclónicos (87%), mientras que un 13 % se asocia a lluvias ciclónicas, las cuales superan el umbral de precipitación crítica.

Finalmente, se elaboraron tormentas de diseño para distintos periodos de retorno utilizando la metodología de Cheng-Lung Chen y las intensidades obtenidas de las isoyetas de la SCT, considerando duraciones de 60 minutos para periodos de 10, 25 y 100 años, interpoladas a partir de la ubicación de la estación El Canadá. Estos resultados constituyen la base para el diseño hidrológico y la estimación de escurrimientos en el área de estudio. La Tabla 31 muestra los parámetros regionales obtenidos para el presente estudio.

Para la estimación de gastos de escurrimiento, se aplicaron tres metodologías: el Método Racional Americano, el Hidrograma Unitario Triangular y el método de Ven Te Chow. De los tres, **el Método Racional resultó en los valores de gasto más altos para el periodo de retorno de 50 años,** por lo que se adoptaron dichos resultados como base de diseño hidráulico, al representar un escenario más conservador y seguro para el proyecto.

Para garantizar el criterio de **Impacto Pluvial Cero**, se realizó el análisis hidrológico del predio de **3.82 hectáreas** mediante el software *Hydrology Studio®*. En el cual, se consideró un tiempo de concentración de **5 minutos y coeficiente de escurrimiento de 0.47 adimensional en condiciones actuales. Mientras que, para las condiciones de proyecto, se utilizó un tiempo de concentración de 5.00 minutos y un coeficiente de escurrimiento de 0.92 adimensional.** Estos valores correspondientes a las cuencas en condiciones actuales y de proyecto considerando la ponderación de los coeficientes de escorrentía y los tiempos de concentración mayores de las cuencas internas.

CONSULTA PUBLICA

Posteriormente se determinó un escenario bajo una condición de proyecto utilizando el método racional en el cual se presenta el gasto pico en el tiempo pico (igual al tiempo de concentración). A partir de esto se logró determinar el volumen generado de la diferencia de hidrogramas en condiciones naturales y las condiciones de proyecto para un **periodo de retorno de 50 años.**

En la Figura 46 se muestra el volumen determinado, de **479.0 metros cúbicos,** en un escenario en el cual se tiene **una tormenta de corta duración, pero de alta intensidad,** correspondiente a los tiempos de concentración obtenidas para las cuencas internas del proyecto.

Este volumen representa la capacidad mínima que deberá contemplar la infraestructura de regulación pluvial del proyecto (p. ej., tanques de retención, pozos de infiltración o sistemas combinados), asegurando que el escurrimiento en condiciones de proyecto **no** exceda al generado en condiciones naturales. Con ello se da cumplimiento a la normatividad aplicable y se minimizan los riesgos de inundación en el entorno inmediato.

Es importante señalar que, en caso de realizarse modificaciones en el diseño del proyecto, en la configuración de las cuencas de aportación o en las características de urbanización del predio, será necesario validar y revisar nuevamente el análisis hidrológico, a fin de actualizar los parámetros de escurrimiento y garantizar que se continúe cumpliendo con lo mencionado por el organismo operador.

6.2 Recomendaciones

Considerar las temporadas de lluvias y establecer un programa para el control de los escurrimientos pluviales y los problemas que estos pudieran generar, por lo que como mínimo se recomienda:

- No depositar material producto de los movimientos de tierras en los puntos de posibles escurrimientos y estructuras pluviales propuestas.
- Verificar frecuentemente dichas medidas considerando los cambios en las condiciones de trabajo.

CONSULTA PUBLICA

"A mi leal saber y entender"

ING. HUGO GUERRA PUENTE

Cédula Profesional No. 12434658

7 MEMORIAS DE CÁLCULO

7.1 Cálculo de gastos

- Método Racional Americano (condiciones actuales)

Memoria de cálculo hidrológica para estimación de gastos pluvia
Método Racional Americano

Cuenca de análisis: CA01

Definición de variables

A (km²) = Área de la cuenca.
d (hrs) = Duración de la tormenta.
tr (hrs) = Tiempo de retraso
LCP (m) = Longitud del cauce principal.
Slp (%) = Pendiente del cauce.
P60-10 (mm) = Altura de precipitación para d = 60 min y Tr = 10 año
a,b,c (adim) = Parámetros regionales.
F (adim) = Relación Lluvia - Periodo de retorno.
NC (adim) = Número de curva.
P (mm) = Precipitación total registrada.
Po (mm) = Abstracción inicial o almacenamiento potenci máx del
Pe (mm) = Precipitación efectiva.

Asigna ión de variabl

Parámetros fisiográficos de la cuenca	
A (km²) =	0.00
(m)	39.00
Slp	2.40
C (adim) =	80.00
(adim)=	0.92
Parámetros regionales de la precipitación	
P60-10 (mm)	56.76
F (adim) =	1.95
a (adim)	11.51
b (adim) =	2.68
c (adim) =	0.58
Clave de estación	19185

Cálculo de tiempo de concentración utilizando la ecuación de Kirpich

$$Tc = \frac{0.000325 \cdot LCP^{0.77}}{S^{0.385}} \cdot 60$$

Tc (min)= 1.38
Tc corregido (min)=

Cálc de intencidad por método de Cheng-Lung-Chen

$$Ir := \left[\frac{a \cdot P_{60-10} \cdot \log\left(10^{2-F} \cdot TR^{F-1}\right) \cdot d}{60 \cdot (d+b)^{c}}\right] \cdot 60$$

$$d$$

Intensidades (mm/hr)	
TR(años)	5.00
5	143.4
10	200.9
20	258.5
50	334.5
100	392.0
500	525.6
1000	583.1
10000	774.3

Cálculo del gasto pico
Q (m³/s) = 0.278 * C *Int *A

Gasto (m3/s)	
TR (años)	Q (m³/s)
5	0.11
10	0.16
20	0.20
50	0.26
100	0.31
500	0.41
1000	0.46
10000	0.61

CONSULTA PUBLICA

Memoria de cálculo hidrológica para estimación de gastos pluviales
Método Racional Americano

Cuenca de análisis: CA02

Definición de variables

A (km²) = Área de la cuenca.
d (hrs) = Duración de la tormenta.
tr (hrs) = Tiempo de retraso
LCP (m) = Longitud del cauce principal.
Slp (%) = Pendiente del cauce.
P60-10 (mm) = Altura de precipitación para d = 60 min y Tr = 10 años.
a,b,c (adim) = Parámetros regionales.
F (adim) = Relación Lluvia - Periodo de retorno.
NC (adim) = Número de curva.
P (mm) = Precipitación total registrada.
Po (mm) = Abstracción inicial o almacenamiento potencial máximo del
Pe (mm) = Precipitación efectiva.

Asignación de variables

Parámetros fisiográficos de la cuenca	
A (km²) =	0.14
LCP (m) =	898.32
Slp(%) =	22.79
NC (adim) =	80.00
C(adim)=	0.47
Parámetros regionales de la precipitación	
P60-10 (mm) =	56.76
F (adim) =	1.95
a (adim) =	11.51
b (adim) =	2.68
c (adim) =	0.58
Clave de estación	19185

Cálculo de tiempo de concentración utilizando la ecuación de Kirpich

$$Tc = \frac{0.000325 * LCP^{0.77}}{S^{0.385}} * 60$$

Tc (min)=	6.48
Tc corregido (min)=	6.48

Cálculo de la intencidad por el método de Chen - Lung-

$$Ir := \left[\frac{a \cdot P_{60-10} \cdot \left(10^{2-F_{Tr}(F-1)}\right) \cdot d}{60 \cdot (d+b)^{c}}\right] \cdot 60$$

Intensidades (mm/hr)	
TR(años)	6.48
5	129.5
10	181.5
20	233.4
50	302.1
100	354.1
500	474.7
1000	526.7
10000	699.3

Cálculo del gasto pico
Q (m³/s) = 0.278 * C *Int *A

Gasto (m3/s)	
TR (años)	Q (m³/s)
5	2.36
10	3.31
20	4.26
50	5.51
100	6.46
500	8.66
1000	9.61
10000	12.76

CONSULTA PUBLICA

Memoria de cálculo hidrológica para estimación de gastos pluviales
Método Racional Americano

Cuenca de análisis: CA03

Definición de variables

A (km²) = Área de la cuenca.
d (hrs) = Duración de la tormenta.
tr (hrs) = Tiempo de retraso
LCP (m) = Longitud del cauce principal.
Slp (%) = Pendiente del cauce.
P60-10 (mm) = Altura de precipitación para d = 60 min y Tr = 10 años.
a,b,c (adim) = Parámetros regionales.
F (adim) = Relación Lluvia - Periodo de retorno.
NC (adim) = Número de curva.
P (mm) = Precipitación total registrada.
Po (mm) = Abstracción inicial o almacenamiento potencial máximo del
Pe (mm) = Precipitación efectiva.

Asignación de variables

Parámetros fisiográficos de la cuenca	
A (km²) =	0.05
LCP (m) =	594.20
Slp(%) =	15.12
NC (adim) =	80.00
C(adim)=	0.47
Parámetros regionales de la precipitación	
P60-10 (mm) =	56.76
F (adim) =	1.95
a (adim) =	11.51
b (adim) =	2.68
c (adim) =	0.58
Clave de estación	19185

Cálculo de tiempo de concentración utilizando la ecuación de Kirpich

$$Tc = \frac{0.000325 * LCP^{0.77}}{S^{0.385}} * 60$$

Tc (min)=	5.52
Tc corregido (min)=	5.52

Cálculo de la intencidad por el método de Chen-Lung-

$$Ir = \left[\frac{a \cdot P_{60-10} \cdot \left(10^{2-F_{Tr}}-1\right) \cdot d}{(d+b)^{c}}\right] \cdot \frac{60}{d}$$

Intensidades (mm/hr)	
Tr (años)	5.52
5	138.1
10	193.5
20	248.9
50	322.1
100	377.5
500	506.1
1000	561.5
10000	745.5

Cálculo del gasto pico
Q (m³/s) = 0.278 * C *Int *A

Gasto (m3/s)	
TR (años)	Q (m³/s)
5	0.95
10	1.33
20	1.71
50	2.22
100	2.60
500	3.48
1000	3.86
10000	5.13

CONSULTA PUBLICA

Memoria de cálculo hidrológica para estimación de gastos pluviales
Método Racional Americano

Cuenca de análisis: CA04

Definición de variables

A (km²) = Área de la cuenca.
d (hrs) = Duración de la tormenta.
tr (hrs) = Tiempo de retraso
LCP (m) = Longitud del cauce principal.
Slp (%) = Pendiente del cauce.
P60-10 (mm) = Altura de precipitación para d = 60 min y Tr = 10 años.
a,b,c (adim) = Parámetros regionales.
F (adim) = Relación Lluvia - Periodo de retorno.
NC (adim) = Número de curva.
P (mm) = Precipitación total registrada.
Po (mm) = Abstracción inicial o almacenamiento potencial máximo del
Pe (mm) = Precipitación efectiva.

Asignación de variables

Parámetros fisiográficos de la cuenca	
A (km²) =	0.01
LCP (m) =	184.98
Slp(%) =	1.61
NC (adim) =	80.00
C(adim)=	0.92
Parámetros regionales de la precipitación	
P60-10 (mm)	56.76
F (adim) =	1.95
a (adim)	11.51
b (adim) =	2.68
c (adim) =	0.58
Clave de estación	19185

Cálculo de tiempo de concentración utilizando la ecuación de Kirpich

$$Tc = \frac{0.000325 * LCP^{0.77}}{S^{0.385}} * 60$$

Tc (min)=	5.32
Tc corregido (min)=	5.32

Cálculo de la intencidad por el método de Chen-Lung-

$$Ir := \left[\frac{a \cdot P_{60-10} \cdot \left(10^{2-F} - (F-1)\right) \cdot d}{(d+b)^{c}}\right] \cdot 60 \Big/ d$$

Intensidades (mm/hr)	
TR(años)	5.32
5	140.0
10	196.2
20	252.4
50	326.7
100	382.8
500	513.3
1000	569.4
10000	756.1

Cálculo del gasto pico
Q (m³/s) = 0.278 * C *Int *A

Gasto (m3/s)	
TR (años)	Q (m³/s)
5	0.32
10	0.45
20	0.57
50	0.74
100	0.87
500	1.17
1000	1.29
10000	1.72

CONSULTA PUBLICA

Memoria de cálculo hidrológica para estimación de gastos pluviales
Método Racional Americano

Cuenca de análisis: **CA01+CA02+CA03+CA04**

Definición de variables

A (km²) = Área de la cuenca.
d (hrs) = Duración de la tormenta.
tr (hrs) = Tiempo de retraso
LCP (m) = Longitud del cauce principal.
Slp (%) = Pendiente del cauce.
P60-10 (mm) = Altura de precipitación para d = 60 min y Tr = 10 años.
a,b,c (adim) = Parámetros regionales.
F (adim) = Relación Lluvia - Periodo de retorno.
NC (adim) = Número de curva.
P (mm) = Precipitación total registrada.
Po (mm) = Abstracción inicial o almacenamiento potencial máximo del
Pe (mm) = Precipitación efectiva.

Asignación de variables

Parámetros fisiográficos de la cuenca	
A (km²) =	0.20
LCP (m) =	942.18
Slp(%) =	20.62
NC (adim) =	80.00
C(adim)=	0.50
Parámetros regionales de la precipitación	
P60-10 (mm)	56.76
F (adim) =	1.95
a (adim)	11.51
b (adim) =	2.68
c (adim) =	0.58
Clave de estación	19185

Cálculo de tiempo de concentración utilizando la ecuación de Kirpich

$$Tc = \frac{0.000325 * LCP^{0.77}}{S^{0.385}} * 60$$

Tc (min)=	6.98
Tc corregido (min)=	6.98

Cálculo de la intencidad por el método de Chen-Lung-

$$Ir := \frac{\left[\frac{a \cdot P_{60-10} \cdot \left[10^{2-F} - (F-1)\right] \cdot d}{(d+b)^{c}}\right] \cdot 60}{d}$$

Intensidades (mm/hr)	
TR(años)	6.98
5	125.6
10	175.9
20	226.3
50	292.9
100	343.2
500	460.2
1000	510.6
10000	677.9

Cálculo del gasto pico
Q (m³/s) = 0.278 * C *Int *A

Gasto (m3/s)	
TR (años)	Q (m³/s)
5	3.57
10	5.00
20	6.43
50	8.32
100	9.75
500	13.07
1000	14.50
10000	19.25

CONSULTA PUBLICA

- Método Racional Americano (condiciones de proyecto)

Memoria de cálculo hidrológica para estimación de gastos pluviales
Método Racional Americano

Cuenca de análisis: CP01

Definición de variables

A (km²) = Área de la cuenca.
d (hrs) = Duración de la tormenta.
tr (hrs) = Tiempo de retraso
LCP (m) = Longitud del cauce principal.
Slp (%) = Pendiente del cauce.
P60-10 (mm) = Altura de precipitación para d = 60 min y Tr = 10 años.
a,b,c (adim) = Parámetros regionales.
F (adim) = Relación Lluvia - Periodo de retorno.
NC (adim) = Número de curva.
P (mm) = Precipitación total registrada.
Po (mm) = Abstracción inicial o almacenamiento potencial máximo del
Pe (mm) = Precipitación efectiva.

Asignación de variables

Parámetros fisiográficos de la cuenca	
A (km²) =	0.12
LCP (m) =	814.87
Slp(%) =	25.51
NC (adim) =	94.00
C(adim)=	0.47
Parámetros regionales de la precipitación	
P60-10 (mm) =	56.76
F (adim) =	1.95
a (adim) =	11.51
b (adim) =	2.68
c (adim) =	0.58
Clave de estación	19185

Cálculo de tiempo de concentración utilizando la ecuación de Kirpich

$$Tc = \frac{0.000325 * LCP^{0.77}}{S^{0.385}} * 60$$

Tc (min)=	5.75
Tc corregido (min)=	5.75

Cálculo de la intencidad por el método de Chang-Lung-Chen

$$Ir := \left[\frac{a \cdot P_{60\text{-}10} \cdot \log(10^{2-F} \cdot R^{F-1}) \cdot d}{b^{(d+b)^c}}\right] \cdot 60 \Big/ d$$

Intensidades (mm/hr)	
TR(años)	5.75
5	135.8
10	190.3
20	244.8
50	316.9
100	371.4
500	497.9
1000	552.4
10000	733.4

Cálculo del gasto pico
Q (m³/s) = 0.278 * C *Int *A

Gasto (m3/s)	
TR (años)	Q (m³/s)
5	2.11
10	2.96
20	3.81
50	4.93
100	5.78
500	7.75
1000	8.59
10000	11.41

CONSULTA PUBLICA

Memoria de cálculo hidrológica para estimación de gastos pluviales
Método Racional Americano

Cuenca de análisis: CP02

Definición de variables

A (km²) = Área de la cuenca.
d (hrs) = Duración de la tormenta.
tr (hrs) = Tiempo de retraso
LCP (m) = Longitud del cauce principal.
Slp (%) = Pendiente del cauce.
P60-10 (mm) = Altura de precipitación para d = 60 min y Tr = 10 años.
a,b,c (adim) = Parámetros regionales.
F (adim) = Relación Lluvia - Periodo de retorno.
NC (adim) = Número de curva.
P (mm) = Precipitación total registrada.
Po (mm) = Abstracción inicial o almacenamiento potencial máximo del
Pe (mm) = Precipitación efectiva.

Asignación de variables

Parámetros fisiográficos de la cuenca	
A (km²) =	0.02
LCP (m) =	188.94
Slp(%) =	5.30
NC (adim) =	94.00
C(adim)=	0.92
Parámetros regionales de la precipitación	
P60-10 (mm) =	56.76
F (adim) =	1.95
a (adim) =	11.51
b (adim) =	2.68
c (adim) =	0.58
Clave de estación	19185

Cálculo de tiempo de concentración utilizando la ecuación de Kirpich

$$Tc = \frac{0.000325 * LCP^{0.77}}{S^{0.385}} * 60$$

Tc (min)=	3.42
Tc corregido (min)=	5.00

Cálculo de la intencidad por el método de Chen-Lung-Chien

$$Ir = \left[\frac{a \cdot P_{60-10} \cdot \left(10^{2-F} - F^{-1}\right) \cdot d}{60 \cdot (d+b)^{c}}\right] \cdot 60$$

Intensidades (mm/hr)	
TR(años)	5.00
5	143.4
10	200.9
20	258.5
50	334.5
100	392.0
500	525.6
1000	583.1
10000	774.3

Cálculo del gasto pico
Q (m³/s) = 0.278 * C *Int *A

Gasto (m3/s)	
TR (años)	Q (m³/s)
5	0.61
10	0.85
20	1.09
50	1.42
100	1.66
500	2.23
1000	2.47
10000	3.28

CONSULTA PUBLICA

Memoria de cálculo hidrológica para estimación de gastos pluviales
Método Racional Americano

Cuenca de análisis: CP03

Definición de variables

A (km²) = Área de la cuenca.
d (hrs) = Duración de la tormenta.
tr (hrs) = Tiempo de retraso
LCP (m) = Longitud del cauce principal.
Slp (%) = Pendiente del cauce.
P60-10 (mm) = Altura de precipitación para d = 60 min y Tr = 10 años.
a,b,c (adim) = Parámetros regionales.
F (adim) = Relación Lluvia - Periodo de retorno.
NC (adim) = Número de curva.
P (mm) = Precipitación total registrada.
Po (mm) = Abstracción inicial o almacenamiento potencial máximo del
Pe (mm) = Precipitación efectiva.

Asignación de variables

Parámetros fisiográficos de la cuenca	
A (km²) =	0.04
LCP (m) =	411.63
Slp(%) =	21.37
NC (adim) =	94.00
C(adim)=	0.47
Parámetros regionales de la precipitación	
P60-10 (mm) =	56.76
F (adim) =	1.95
a (adim) =	11.51
b (adim) =	2.68
c (adim) =	0.58
Clave de estación	19185

Cálculo de tiempo de concentración utilizando la ecuación de Kirpich

$$Tc = \frac{0.000325 * LCP^{0.77}}{S^{0.385}} * 60$$

Tc (min)=	3.64
Tc corregido (min)=	5.00

Cálculo de la intencidad por el método de Chen-Lung-Chen

$$Ir = \left[\frac{a \cdot P_{60-10} \cdot \left(10^{2-F} - F^{-1}\right) \cdot d}{(d+b)^{c}}\right] \cdot 60$$

Intensidades (mm/hr)	
TR(años)	5.00
5	143.4
10	200.9
20	258.5
50	334.5
100	392.0
500	525.6
1000	583.1
10000	774.3

Cálculo del gasto pico
Q (m³/s) = 0.278 * C *Int *A

Gasto (m3/s)	
TR (años)	Q (m³/s)
5	0.67
10	0.94
20	1.21
50	1.57
100	1.84
500	2.47
1000	2.74
10000	3.63

CONSULTA PUBLICA

Memoria de cálculo hidrológica para estimación de gastos pluviales
Método Racional Americano

Cuenca de análisis: CP04

Definición de variables

A (km²) = Área de la cuenca.
d (hrs) = Duración de la tormenta.
tr (hrs) = Tiempo de retraso
LCP (m) = Longitud del cauce principal.
Slp (%) = Pendiente del cauce.
P60-10 (mm) = Altura de precipitación para d = 60 min y Tr = 10 años.
a,b,c (adim) = Parámetros regionales.
F (adim) = Relación Lluvia - Periodo de retorno.
NC (adim) = Número de curva.
P (mm) = Precipitación total registrada.
Po (mm) = Abstracción inicial o almacenamiento potencial máximo del
Pe (mm) = Precipitación efectiva.

Asignación de variables

Parámetros fisiográficos de la cuenca	
A (km²) =	0.02
LCP (m) =	180.00
Slp(%) =	6.20
NC (adim) =	94.00
C(adim)=	0.92
Parámetros regionales de la precipitación	
P60-10 (mm)	56.76
F (adim) =	1.95
a (adim)	11.51
b (adim) =	2.68
c (adim) =	0.58
Clave de estación	19185

Cálculo de tiempo de concentración utilizando la ecuación de Kirpich

$$Tc = \frac{0.000325 * LCP^{0.77}}{S^{0.385}} * 60$$

Tc (min)=	3.10
Tc corregido (min)=	5.00

Cálculo de la intencidad p
el método de Chen-Lung-
Chen

$$Ir := \frac{\left[\frac{a \cdot P_{60-10} \cdot e^{\left(10^{2-F}-F-1\right)} \cdot d}{(d+b)^{c}}\right] \cdot 60}{d}$$

Intensidades (mm/hr)	
TR(años)	5.00
5	143.4
10	200.9
20	258.5
50	334.5
100	392.0
500	525.6
1000	583.1
10000	774.3

Cálculo del gasto pico
Q (m³/s) = 0.278 * C *Int *A

Gasto (m3/s)	
TR (años)	Q (m³/s)
5	0.65
10	0.92
20	1.18
50	1.52
100	1.79
500	2.40
1000	2.66
10000	3.53

CONSULTA PUBLICA

Memoria de cálculo hidrológica para estimación de gastos pluviales
Método Racional Americano

Cuenca de análisis: CP05

Definición de variables

A (km²) = Área de la cuenca.
d (hrs) = Duración de la tormenta.
tr (hrs) = Tiempo de retraso
LCP (m) = Longitud del cauce principal.
Slp (%) = Pendiente del cauce.
P60-10 (mm) = Altura de precipitación para d = 60 min y Tr = 10 años.
a,b,c (adim) = Parámetros regionales.
F (adim) = Relación Lluvia - Periodo de retorno.
NC (adim) = Número de curva.
P (mm) = Precipitación total registrada.
Po (mm) = Abstracción inicial o almacenamiento potencial máximo del
Pe (mm) = Precipitación efectiva.

Asignación de variables

Parámetros fisiográficos de la cuenca	
A (km²) =	0.01
LCP (m) =	234.14
Slp(%) =	4.80
NC (adim) =	94.00
C(adim)=	0.92
Parámetros regionales de la precipitación	
P60-10 (mm) =	56.76
F (adim) =	1.95
a (adim) =	11.51
b (adim) =	2.68
c (adim) =	0.58
Clave de estación	19185

Cálculo de tiempo de concentración utilizando la ecuación de Kirpich

$$Tc = \frac{0.000325 * LCP^{0.77}}{S^{0.385}} * 60$$

Tc (min)=	4.19
Tc corregido (min)=	5.00

Cálculo de la intencidad por el método de Chen Lung-

$$Ir = \left[\frac{a \cdot P_{60-10} \cdot \left(10^{-2} - F_{Tr}^{-1}\right) \cdot d}{(d+b)^{c}}\right] \cdot \frac{60}{d}$$

Intensidades (mm/hr)	
Tr (años)	5.00
5	143.4
10	200.9
20	258.5
50	334.5
100	392.0
500	525.6
1000	583.1
10000	774.3

Cálculo del gasto pico
Q (m³/s) = 0.278 * C *Int *A

Gasto (m3/s)	
TR (años)	Q (m³/s)
5	0.55
10	0.77
20	0.99
50	1.28
100	1.49
500	2.00
1000	2.22
10000	2.95

CONSULTA PUBLICA

Memoria de cálculo hidrológica para estimación de gastos pluviales
Método Racional Americano

Cuenca de análisis: CP01+CP02

Definición de variables

A (km²) = Área de la cuenca.
d (hrs) = Duración de la tormenta.
tr (hrs) = Tiempo de retraso
LCP (m) = Longitud del cauce principal.
Slp (%) = Pendiente del cauce.
P60-10 (mm) = Altura de precipitación para d = 60 min y Tr = 10 años.
a,b,c (adim) = Parámetros regionales.
F (adim) = Relación Lluvia - Periodo de retorno.
NC (adim) = Número de curva.
P (mm) = Precipitación total registrada.
Po (mm) = Abstracción inicial o almacenamiento potencial máximo del
Pe (mm) = Precipitación efectiva.

Asignación de variables

Parámetros fisiográficos de la cuenca	
A (km²) =	0.14
LCP (m) =	814.90
Slp(%) =	25.51
NC (adim) =	94.00
C(adim)=	0.50
Parámetros regionales de la precipitación	
P60-10 (mm)	56.76
F (adim) =	1.95
a (adim)	11.51
b (adim) =	2.68
c (adim) =	0.58
Clave de estación	19185

Cálculo de tiempo de concentración utilizando la ecuación de Kirpich

$$Tc = \frac{0.000325 * LCP^{0.77}}{S^{0.385}} * 60$$

Tc (min)=	5.75
Tc corregido (min)=	5.75

Cálculo de la intencidad por el método de Chen-Lung-

$$Ir := \frac{\left[\frac{a \cdot P_{60-10} \cdot \left(10^{-2} - F_{Tr}^{-1}\right) \cdot d}{(d+b)^{c}}\right] \cdot 60}{d}$$

Intensidades (mm/hr)	
TR(años)	5.75
5	135.8
10	190.3
20	244.8
50	316.9
100	371.4
500	497.9
1000	552.4
10000	733.4

Cálculo del gasto pico
Q (m³/s) = 0.278 * C *Int *A

Gasto (m3/s)	
TR (años)	Q (m³/s)
5	2.56
10	3.59
20	4.62
50	5.97
100	7.00
500	9.39
1000	10.41
10000	13.83

CONSULTA PUBLICA

Memoria de cálculo hidrológica para estimación de gastos pluviales
Método Racional Americano

Cuenca de análisis: **CP03+CP04**

Definición de variables

A (km²) = Área de la cuenca.
d (hrs) = Duración de la tormenta.
tr (hrs) = Tiempo de retraso
LCP (m) = Longitud del cauce principal.
Slp (%) = Pendiente del cauce.
P60-10 (mm) = Altura de precipitación para d = 60 min y Tr = 10 años.
a,b,c (adim) = Parámetros regionales.
F (adim) = Relación Lluvia - Periodo de retorno.
NC (adim) = Número de curva.
P (mm) = Precipitación total registrada.
Po (mm) = Abstracción inicial o almacenamiento potencial máximo del
Pe (mm) = Precipitación efectiva.

Asignación de variables

Parámetros fisiográficos de la cuenca	
A (km²) =	0.05
LCP (m) =	591.63
Slp(%) =	13.80
NC (adim) =	94.00
C(adim)=	0.92
Parámetros regionales de la precipitación	
P60-10 (mm)	56.76
F (adim) =	1.95
a (adim)	11.51
b (adim) =	2.68
c (adim) =	0.58
Clave de estación	19185

Cálculo de tiempo de concentración utilizando la ecuación de Kirpich

$$Tc = \frac{0.000325 * LCP^{0.77}}{S^{0.385}} * 60$$

Tc (min)=	5.70
Tc corregido (min)=	5.70

Cálculo de la intencidad por el método de Chen-Lung-

$$Ir = \left[\frac{a \cdot P_{60-10} \cdot \left(10^{2-F} - 1\right) \cdot d}{60 \cdot (d + b)^{c}}\right] \cdot 60 \Big/ d$$

Intensidades (mm/hr)	
TR(años)	5.70
5	136.4
10	191.1
20	245.8
50	318.1
100	372.8
500	499.9
1000	554.6
10000	736.3

Cálculo del gasto pico
Q (m³/s) = 0.278 * C *Int *A

Gasto (m3/s)	
TR (años)	Q (m³/s)
5	1.87
10	2.63
20	3.38
50	4.37
100	5.12
500	6.87
1000	7.62
10000	10.12

CONSULTA PUBLICA

- Método del hidrograma unitario triangular

Memoria de Cálculo Hidrológica para transformación de lluvia-escurrimiento

Método del Hidrograma Unitario Triangular

Cuenca de análisis: CA01

Definición de variables

Qp	Gasto pico (L/seg).
Ac	Área de la cuenca (km²).
Tp	tiempo pico (hrs).
Tb	Tiempo base (hrs).
de	Duración en exceso (hrs).
Tr	Tiempo de retraso, en (hrs).
Tc	Tiempo de concentración (hrs).
LCP	Longitud del cauce principal (m)
S	Pendiente de LCP (adim).
CN	Número de curva (adim).
Po	Abstracción inicial, parte de la lluvia que no contribuye al escurrimiento porque se pierde y/o infiltra, antes de inicie el escurrimiento superficial
P	Precipitación total en mm, puede asociarse a un hidrograma de una duración específica de una tormenta, a partir de unas curvas Hp-D-Tr
Pe	Precipitación efectiva en mm, es la precipitación que produce volumen de escurrimiento.

Variables

Ac	0.0031	km²
LCP	39.000	m
S	0.024	adim
CN	94	adim

P60-10 (mm)	56.76
F (adim) =	1.95
a (adim)	11.51
b (adim) =	2.68
c (adim) =	0.58
Clave de estación	19185

Obtención de Variables

$$Tc = 0.0003245 \left(\frac{LCP}{\sqrt{S}}\right)^{0.77}$$

Tc	0.17	hrs

$$Tr = 0.6 * Tc$$

Tr		hrs

Si Ac > 10 km2 de=Tc

Si Ac < 10 km2 de= 2 (Tc)^0.50

	0.17	hrs
de	10.00	min

$$Tp = \frac{de}{2} + Tr$$

Tp	0.508248	hrs

$$Tb = 2.67 * Tp$$

Tb	1.36	hrs
Tb	81	min

$$Po = \frac{5080}{CN} - 50.8$$

Po	3.24	mm

Obtención de la Precipitación efectiva

$$Pe = \frac{(P - Po)^2}{P + 4Po}$$

Obtención del Gasto Pico

$$P_t^{Tr} = \frac{aP_1^{10}\ln\left[10^{(2-F)} \cdot Tr^{(F-1)}\right] Tc}{60(Tc+b)^c \ln(10)} \qquad Qp = \frac{0.208 * A}{Tp} * Pe$$

Duración (MIN)	TR (años)	P (mm)	Pe (mm)	q (m³/seg/mm)	Qp (m3/seg)
60	2	20.00	8.51	0.00126	0.011
60	5	42.57	27.85		0.035
60	10	59.65	43.82		0.055
60	25	82.23	65.54		0.083
60	50	99.31	82.20		0.104
60	100	116.39	98.96		0.125
60	500	156.04	138.14		0.174
60	1000	173.12	155.08		0.196

CONSULTA PUBLICA

Memoria de Cálculo Hidrológica para transformación de lluvia-escurrimiento

Método del Hidrograma Unitario Triangular

Cuenca de analisis: CA02

Definición de variables

Qp	Gasto pico (L/seg).
Ac	Área de la cuenca (km²).
Tp	tiempo pico (hrs).
Tb	Tiempo base (hrs).
de	Duración en exceso (hrs).
Tr	Tiempo de retraso, en (hrs).
Tc	Tiempo de concentración (hrs).
LCP	Longitud del cauce principal (m)
S	Pendiente de LCP (adim).
CN	Número de curva (adim).
Po	Abstracción inicial, parte de la lluvia que no contribuye al escurrimiento porque se pierde y/o infiltra, antes de inicie el escurrimiento superficial
P	Precipitación total en mm, puede asociarse a un hietograma o una duración especifica de una tormenta, a partir de unas curvas Hp-D-Tr
Pe	Precipitación efectiva en mm, es la precipitación que produce el volumen de escurrimiento.

Variables

Ac	0.1396	km²
LCP	898.316	m
S	0.228	adim
CN	80	adim

P60-10 (mm)	56.76
F (adim) =	1.95
a (adim)	11.51
b (adim) =	2.68
c (adim) =	0.58
Clave de estación	19185

Obtención de Variables

$$Tc = 0.0003245 * \left(\frac{LCP}{\sqrt{S}}\right)^{0.77}$$

Tc	0.17	hrs

$$Tr = 0.60 * Tc$$

Tr	0.10	hrs

Si Ac >10 km² Tr=Tc

Si Ac <10 km² de=2 (Tc)^0.50

de	0.17	hrs
de	10.00	min

$$Tp = \frac{de}{2} + Tr$$

Tp	0.508248	hrs

$$Tb = 2.67 * Tp$$

Tb	1.36	hrs
Tb	81	min

$$Po = \frac{5080}{CN} - 50.8$$

Po	12.70	mm

Obtención de la Precipitación efectiva

$$Pe = \frac{(P - Po)^2}{P + 4Po}$$

Obtención del Gasto Pico

$$P_t^{Tr} = \frac{aP_1^{10}\ln\left[10^{(2-F)} \cdot Tr^{(F-1)}\right] Tc}{60(Tc+b)^c \ln(10)} \qquad Qp = \frac{0.208 * A}{Tp} * Pe$$

Duración (MIN)	TR (años)	P (mm)	Pe (mm)	q (m³/seg/mm)	Qp (m3/seg)
60	2	20.00	0.75	0.05715	0.043
60	5	42.57	9.56		0.546
60	10	59.65	19.96		1.141
60	25	82.23	36.34		2.077
60	50	99.31	49.97		2.856
60	100	116.39	64.31		3.675
60	500	156.04	99.34		5.677
60	1000	173.12	114.93		6.568

CONSULTA PUBLICA

Memoria de Cálculo Hidrológica para transformación de lluvia-escurrimiento

Método del Hidrograma Unitario Triangular

Cuenca de análisis: CA03

Definición de variables

Qp	Gasto pico (L/seg).
Ac	Área de la cuenca (km²).
Tp	tiempo pico (hrs).
Tb	Tiempo base (hrs).
de	Duración en exceso (hrs).
Tr	Tiempo de retraso, en (hrs).
Tc	Tiempo de concentración (hrs).
LCP	Longitud del cauce principal (m)
S	Pendiente de LCP (adim).
CN	Número de curva (adim).
Po	Abstracción inicial, parte de la lluvia que no contribuye al escurrimiento porque se pierde y/o infiltra, antes de inicie el escurrimiento superficial
P	Precipitación total en mm, puede asociarse a un hietograma o una duración especifica de una tormenta, a partir de unas curvas Hp-D-Tr
Pe	Precipitación efectiva en mm, es la precipitación que produce volumen de escurrimiento.

Variables

Ac	0.0527	km²
LCP	594.200	m
S	0.151	adim
CN	80	adim

P60-10 (mm)	56.76
F (adim) =	1.95
a (adim)	11.51
b (adim) =	2.68
c (adim) =	0.58
Clave de estación	19185

Obtención de Variables

$$Tc = 0.0003245 * \left(\frac{LCP}{\sqrt{S}}\right)^{0.77}$$

Tc	0.17	hrs

$$Tr = 0.60 * Tc$$

Tr	0.10	hrs

Si Ac >10 km² Tr=Tc

Si Ac <10 km² de=2 (Tc)^0.50

de	0.17	hrs
de	10.00	min

$$Tp = \frac{de}{2} + Tr$$

Tp	0.508248	hrs

$$Tb = 2.67 * Tp$$

Tb	1.36	hrs
Tb	81	min

$$Po = \frac{5080}{CN} - 50.8$$

Po	12.70	mm

Obtención de la Precipitación efectiva

$$Pe = \frac{(P - Po)^2}{P + 4Po}$$

Obtención del Gasto Pico

$$P_t^{Tr} = \frac{aP_1^{10}\ln\left[10^{(2-F)} \cdot Tr^{(F-1)}\right] Tc}{60(Tc+b)^c \ln(10)} \qquad Qp = \frac{0.208 * A}{Tp} * Pe$$

Duración (MIN)	TR (años)	P (mm)	Pe (mm)	q (m³/seg/mm)	Qp (m3/seg)
60	2	20.00	0.75	0.02156	0.016
60	5	42.57	9.56		0.206
60	10	59.65	19.96		0.430
60	25	82.23	36.34		0.783
60	50	99.31	49.97		1.077
60	100	116.39	64.31		1.386
60	500	156.04	99.34		2.141
60	1000	173.12	114.93		2.477

CONSULTA PUBLICA

Memoria de Cálculo Hidrológica para transformación de lluvia-escurrimiento

Método del Hidrograma Unitario Triangular

Cuenca de análisis: CA04

Definición de variables

Qp	Gasto pico (L/seg).
Ac	Área de la cuenca (km²).
Tp	tiempo pico (hrs).
Tb	Tiempo base (hrs).
de	Duración en exceso (hrs).
Tr	Tiempo de retraso, en (hrs).
Tc	Tiempo de concentración (hrs).
LCP	Longitud del cauce principal (m)
S	Pendiente de LCP (adim).
CN	Número de curva (adim).
Po	Abstracción inicial, parte de la lluvia que no contribuye al escurrimiento porque se pierde y/o infiltra, antes de inicie el escurrimiento superficial
P	Precipitación total en mm, puede asociarse a un hietograma o una duración especifica de una tormenta, a partir de unas curvas Hp-D-Tr
Pe	Precipitación efectiva en mm, es la precipitación que produce volumen de escurrimiento.

Variables

Ac	0.0089	km²
LCP	184.980	m
S	0.016	adim
CN	94	adim

P60-10 (mm)	56.76
F (adim) =	1.95
a (adim)	11.51
b (adim) =	2.68
c (adim) =	0.58
Clave de estación	19185

Obtención de Variables

$$Tc = 0.0003245 * \left(\frac{LCP}{\sqrt{S}}\right)^{0.77}$$

Tc	17	hrs

$$Tr = 0.60 * Tc$$

Tr	0.10	hrs

Si Ac >10 km² =Tr

Si Ac <10 km² de=2 (Tc)^0.50

de	0.17	hrs
de	10.00	min

$$Tp = \frac{de}{2} + Tr$$

Tp	0.508248	hrs

$$Tb = 2.67 * Tp$$

Tb	1.36	hrs
Tb	81	min

$$Po = \frac{5080}{CN} - 50.8$$

Po	3.24	mm

Obtención de la Precipitación efectiva

$$Pe = \frac{(P - Po)^2}{P + 4Po}$$

Obtención del Gasto Pico

$$P_t^{Tr} = \frac{a P_1^{10} \ln\left[10^{(2-F)} \cdot Tr^{(F-1)}\right] Tc}{60(Tc + b)^c \ln(10)} \qquad Qp = \frac{0.208 * A}{Tp} * Pe$$

Duración (MIN)	TR (años)	P (mm)	Pe (mm)	q (m³/seg/mm)	Qp (m3/seg)
60	2	20.00	8.51	0.00364	0.031
60	5	42.57	27.85		0.101
60	10	59.65	43.82		0.159
60	25	82.23	65.54		0.238
60	50	99.31	82.20		0.299
60	100	116.39	98.96		0.360
60	500	156.04	138.14		0.502
60	1000	173.12	155.08		0.564

CONSULTA PUBLICA

Memoria de Cálculo Hidrológica para transformación de lluvia-escurrimiento

Método del Hidrograma Unitario Triangular

Cuenca de análisis: CA01+CA02+CA03+CA04

Definición de variables

Qp	Gasto pico (L/seg).
Ac	Área de la cuenca (km²).
Tp	tiempo pico (hrs).
Tb	Tiempo base (hrs).
de	Duración en exceso (hrs).
Tr	Tiempo de retraso, en (hrs).
Tc	Tiempo de concentración (hrs).
LCP	Longitud del cauce principal (m)
S	Pendiente de LCP (adim).
CN	Número de curva (adim).
Po	Abstracción inicial, parte de la lluvia que no contribuye al escurrimiento porque se pierde y/o infiltra, antes de inicie el escurrimiento superficial
P	Precipitación total en mm, puede asociarse a un hietograma o a una duración especifica de una tormenta, a partir de unas curvas Hp-D-Tr
Pe	Precipitación efectiva en mm, es la precipitación que produce volumen de escurrimiento.

Variables

Ac	0.2043	km²
LCP	942.180	m
S	0.206	adim
CN	80	adim

P60-10 (mm)	56.76
F (adim) =	1.95
a (adim)	11.51
b (adim) =	2.68
c (adim) =	0.58
Clave de estación	19185

Obtención de Variables

$$Tc = 0.0003245 * \left(\frac{LCP}{\sqrt{S}}\right)^{0.77}$$

Tc	0.17	hrs

$$Tr = 0.60 * Tc$$

Tr	0.10	hrs

Si Ac >10 km² Tr = Tc

Si Ac <10 km² de = 2 (Tc)^0.50

de	0.17	hrs
	10.00	min

$$Tp = \frac{de}{2} + Tr$$

Tp	0.508248	hrs

$$Tb = 2.67 * Tp$$

Tb	1.36	hrs
Tb	81	min

$$Po = \frac{5080}{CN} - 50.8$$

Po	12.70	mm

Obtención de la Precipitación efectiva

$$Pe = \frac{(P - Po)^2}{P + 4Po}$$

Obtención del Gasto Pico

$$P_t^{Tr} = \frac{a P_1^{10} \ln\left[10^{(2-F)} \cdot Tr^{(F-1)}\right] Tc}{60(Tc + b)^c \ln(10)} \qquad Qp = \frac{0.208 * A}{Tp} * Pe$$

Duración (MIN)	TR (años)	P (mm)	Pe (mm)	q (m³/seg/mm)	Qp (m3/seg)
60	2	20.00	0.75	0.08360	0.063
60	5	42.57	9.56		0.799
60	10	59.65	19.96		1.669
60	25	82.23	36.34		3.038
60	50	99.31	49.97		4.178
60	100	116.39	64.31		5.376
60	500	156.04	99.34		8.305
60	1000	173.12	114.93		9.608

CONSULTA PUBLICA

- Método de Ven Te Chow

Memoria de Cálculo Hidrológica para Estimación de Gastos Pluviales
Método Empírico de Ven Te Chow

Cuenca de análisis: CA01

Definición de variables

A (km²) = Área de la cuenca.
d (hrs) = Duración de la tormenta.
tr (hrs) = Tiempo de retraso
LCP (m) = Longitud del cauce principal.
Slp (%) = Pendiente del cauce.
P60-10 (mm) = Altura de precipitación para d = 60 min y Tr = 10 años.
a,b,c (adim) = Parámetros regionales.
F (adim) = Relación Lluvia - Período de retorno.
NC (adim) = Número de curva.
P (mm) = Precipitación total registrada.
Po (mm) = Abstracción inicial o almacenamiento potencial máximo del suelo.
Pe (mm) = Precipitación efectiva.

Asignación de variables

Parámetros fisiográficos de la cuenca
A (km²) = 0.003
LCP (m) = 39.00
Slp = 2.400
NC (adim) = 94.00
Parámetros regionales de la precipitación
P60-10 (mm) = 56.76
F (adim) = 1.95
a (adim) = 18.51
b (adim) = 2.68
c (adim) = 0.58
Clave de estación 19185

Cálculo de tiempo de retraso (tr) y Po

$$tr\ (hrs) = 0.005 \left(\frac{LCP}{\sqrt{Slp}}\right)^{0.64} \qquad Pa\ (mm) = \frac{5080}{NC} - 50.8$$

tr (hrs) = 0.039
tr (min) = 2.364
Po (mm) =

Cálculo de Factor Reductor de Pico (Z)

$$Z = -0.1582\left(\frac{d}{tp}\right)^2 + 0.816\left(\frac{d}{tp}\right) - 0.0007786$$

Donde
Z = Factor reductor de Pico
d = Duración de las tormentas, en horas
tp = Tiempo de retraso del histograma con respecto al pico de la avenida, en

Si $\frac{d}{tp} < 2 \rightarrow Z = 0.04$

de (min)	10	20	30	40	50	60	500	600	700	800	900	1000
de (hrs)	0.17	0.33	0.50	0.67	0.83	1.00	8.33	10.00	11.67	13.33	15.00	16.67
de/Tp (adim)	4.23	8.46	12.69	16.92	21.15	25.38	211.46	253.76	296.05	338.34	380.63	422.93
Z reductor(adim)	0.62	-4.42	-15.11	-31.47	-53.49	-81.16	-1361.63	-9979.76	-13623.83	-17833.83	-22609.77	-27951.64
Z corregido(adim)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Cálculo de la precipitación por el método de Cheng-Lung-Chen

Fórmula de precipitación para Tr 5, 10, 25, 50, 100, 500 y 1000 años con la fórmula Cheng-Lung-Chen

$$\left[\frac{a}{(d+b)^c}\right]$$

Precipitación "P" (mm)

de (min)	10	20	30	40	50	60	500	600	700	800	900	1000
Tr 5	17.88	25.55	31.03	35.45	39.23	42.57	106.39	114.95	122.71	129.85	136.49	142.71
Tr 10	25.06	35.81	43.47	49.67	54.97	59.65	149.07	161.06	171.94	181.94	191.25	199.96
Tr 25	34.54	49.35	59.92	68.47	75.77	82.23	205.49	222.03	237.01	250.81	263.63	275.65
Tr 50	41.72	59.60	72.38	82.69	91.51	99.31	248.17	268.14	286.24	302.90	318.38	332.90
Tr 100	48.89	69.85	84.82	96.91	107.25	116.39	290.85	314.25	335.47	354.99	373.14	390.15
Tr 500	65.55	93.65	113.72	129.93	143.79	156.04	389.95	421.32	449.77	475.94	500.27	523.08
Tr 1000	73.90	105.60	126.17	144.15	159.53	173.12	432.63	467.43	499.00	528.03	555.03	580.33

Cálculo de la precipitación efectiva por el Método de la SCS

$$Pe = \frac{(P - Po)^2}{P + 4Po}$$

Precipitación efectiva Pe (mm)

de (min)	10	20	30	40	50	60	500	600	700	800	900	1000
Tr 5	12.92	17.55	21.42	24.81	27.85	89.14	97.55	105.19	112.24	118.79	124.95
Tr 10	12.51	21.74	28.68	34.41	39.38	43.82	131.24	143.12	153.91	163.84	173.08	181.74
Tr 25	20.62	34.11	44.08	52.24	59.28	65.54	187.24	203.69	218.61	232.35	245.12	257.10
Tr 50	27.07	43.77	56.00	65.98	74.57	82.20	229.72	249.61	267.66	284.27	299.72	314.20
Tr 100	33.68	53.57	68.05	79.85	89.98	98.96	272.26	295.60	316.77	336.25	354.36	371.35
Tr 500	49.44	76.66	96.34	112.31	126.01	138.14	371.15	402.47	430.88	457.02	481.33	504.12
Tr 1000	56.33	86.70	108.60	126.37	141.60	155.08	413.77	448.53	480.05	509.06	536.04	561.32

Precipitación efectiva ajustada Pe (mm)

de (min)	10	20	30	40	50	60	500	600	700	800	900	1000
Tr 5	6.95	12.92	17.55	21.42	24.81	27.85	89.14	97.55	105.19	112.24	118.79	124.95
Tr 10	12.51	21.74	28.68	34.41	39.38	43.82	131.24	143.12	153.91	163.84	173.08	181.74
Tr 25	20.62	34.11	44.08	52.24	59.28	65.54	187.24	203.69	218.61	232.35	245.12	257.10
Tr 50	27.07	43.77	56.00	65.98	74.57	82.20	229.72	249.61	267.66	284.27	299.72	314.20
Tr 100	33.68	53.57	68.05	79.85	89.98	98.96	272.26	295.60	316.77	336.25	354.36	371.35
Tr 500	49.44	76.66	96.34	112.31	126.01	138.14	371.15	402.47	430.88	457.02	481.33	504.12
Tr 1000	56.33	86.70	108.60	126.37	141.60	155.08	413.77	448.53	480.05	509.06	536.04	561.32

Cálculo de Gasto Pico

$$Q_p = \frac{0.278PeA}{d}Z$$

Gasto (m³/s)

de (min)	10	20	30	40	50	60	500	600	700	800	900	1000	Gasto Pico Máx.
Tr 5	0.036	0.033	0.030	0.028	0.026	0.024	0.009	0.008	0.008	0.007	0.007	0.006	0.036
Tr 10	0.064	0.056	0.049	0.044	0.040	0.038	0.013	0.012	0.011	0.011	0.010	0.009	0.064
Tr 25	0.106	0.088	0.076	0.067	0.061	0.056	0.019	0.017	0.016	0.015	0.014	0.013	0.106
Tr 50	0.139	0.113	0.096	0.085	0.077	0.070	0.024	0.021	0.020	0.018	0.017	0.016	0.139
Tr 100	0.173	0.138	0.117	0.103	0.093	0.085	0.028	0.025	0.023	0.022	0.020	0.019	0.173
Tr 500	0.254	0.197	0.165	0.144	0.130	0.118	0.038	0.034	0.032	0.029	0.027	0.026	0.254
Tr 1000	0.290	0.223	0.186	0.162	0.146	0.133	0.043	0.038	0.035	0.033	0.031	0.029	0.290

CONSULTA PÚBLICA

Memoria de Cálculo Hidrológica para Estimación de Gastos Pluviales
Método Empirico de Ven Te Chow

Cuenca de análisis: CA02

Definición de variables

A (km²) = Área de la cuenca.
d (hrs) = Duración de la tormenta.
tr (hrs) = Tiempo de retraso
LCP (m) = Longitud del cauce principal.
Slp (%) = Pendiente del cauce.
P60-10 (mm) = Altura de precipitación para d = 60 min y Tr = 10 años.
A,b,c (adim) = Parámetros regionales.
F (adim) = Relación Lluvia - Periodo de retorno.
NC (adim) = Número de curva.
P (mm) = Precipitación total registrada.
Po (mm) = Abstracción inicial e almacenamiento potencial máximo del suelo.
Pe (mm) = Precipitación efectiva.

Asignación de variables

Parámetros fisiográficos de la cuenca

A (km²) =	0.14
LCP (m) =	898.32
Slp =	15.026
NC (adim) =	80.00

Parámetros regionales de la precipitación

P60-10 (mm)	56.76
F (adim) =	1.95
a (adim)	11.51
b (adim) =	2.68
c (adim) =	0.58
Clave de estación	19185

Cálculo de tiempo de retraso (tr) y Po

$$tr\ (hrs) = 0.005 * \left(\frac{LCP}{\sqrt{Slp}}\right)^{0.64}$$

$$Po\ (mm) = \frac{5080}{NC} - 50.8$$

tr (hrs) =	0.163
tr (min) =	9.789
Po (mm) =	12.700

Cálculo de Factor Reductor de Pico (Z)

$$Z = -0.1582\left(\frac{d}{tp}\right)^2 + 0.816\left(\frac{d}{tp}\right) - 0.000786 \quad si\ \frac{d}{tp} > 2 \rightarrow Z =$$

Donde
Z = Factor reductor del Pico
d = Duración de las tormentas, en horas
tp = Tiempo de retraso del Hietograma con respecto al pico de la avenida, en horas

$si\ \frac{d}{tp} < 0.05 \rightarrow$

de (min)	10	20	30	40	50	60	500	600	700	800	900	1000
de (hrs)	0.17	0.33	0.50	0.67	0.83	1.00	8.33	10.00	11.67	13.33	15.00	16.67
de/Tp (adim)	1.02	2.04	3.06	4.09	5.11	6.13	51.08		71.51	81.73	91.94	102.16
Z reductor(adim)	0.67	1.01	1.01	0.69	0.04	-0.94	-371	-548	-758	-889.96	-1262.30	-1567.65
Z corregido(adim)	0.67	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Cálculo de la precipitación por el método de Cheng-Lung-Chen

Fórmula de precipitación para Tr 5, 10, 25, 50, 100, 500 y 1000 años con la fórmula de Cheng-Lung-Chen

$$P_{60-T} = \left[a\,P_{60-10}\left(\frac{60}{d}\right)^{b\,(\ln F)^c}\right] d$$

Precipitación (mm)

de (min)		10	20	30	40	50	60	500	600	700	800	900	1000
Tr	5	17.88	25.55	31.03	35.45	39.[illegible]	42.57	106.39	114.95	122.71	129.85	136.49	142.71
Tr	10	25.06	35.80	43.47	49.67	54.97	59.65	149.07	161.06	171.94	181.94	191.25	199.96
Tr	25	34.54	49.35	59.93	68.47	75.77	82.23	205.49	222.02	237.01	250.81	263.63	275.65
Tr	50	41.72	59.60	72.38	82.69	91.51	99.31	248.17	268.14	286.24	302.90	318.38	332.90
Tr	100	48.89	69.86	84.82	96.91	107.25	116.39	290.85	314.23	335.47	354.99	373.14	390.15
Tr	500	65.55	93.65	113.72	129.93	143.79	156.04	389.95	421.32	449.77	475.94	500.27	523.08
Tr	1000	72.72	103.90	126.[illegible]	144.[illegible]	159.53	173.12	432.63	467.43	499.00	528.03	555.03	580.33

Cálculo de la precipitación efectiva por el Método de la SCS

$$Pe = \frac{(P - Po)^2}{P + 4Po}$$

Precipitación efectiva Pe (mm)

de (min)			20	30	40	50	60	500	600	700	800	900	1000
Tr	5	0.[illegible]	[illegible].16	4.10	6.00	7.82	9.56	55.84	63.08	69.75	75.97	81.82	87.35
Tr	10	2.01	6.16	10.05	13.60	16.89	19.96	93.05	103.90	113.84	123.07	131.71	139.84
Tr	25	[illegible].66	13.41	20.14	26.08	31.43	36.34	145.03	160.60	174.82	187.97	200.25	211.80
Tr	50	9.10	19.93	28.94	36.70	43.65	49.97	185.46	204.58	222.00	238.10	253.10	267.21
Tr	100	13.14	27.07	38.35	48.01	56.56	64.31	226.46	249.09	269.71	288.73	306.45	323.09
Tr	500	24.01	45.37	62.08	76.04	88.31	98.34	322.90	353.66	381.62	407.40	431.39	453.91
Tr	1000	29.17	53.77	72.75	88.63	102.50	114.93	364.78	399.01	430.13	458.80	485.48	510.52

Precipitación efectiva ajustada Pe (mm)

		10	20	30	40	50	60	500	600	700	800	900	1000
Tr	5	0.39	2.16	4.10	6.00	7.82	9.56	55.84	63.08	69.75	75.97	81.82	87.35
Tr	10	2.01	6.16	10.05	13.60	16.89	19.96	93.05	103.90	113.84	123.07	131.71	139.84
Tr	25	5.59	13.41	20.14	26.08	31.43	36.34	145.03	160.60	174.82	187.97	200.25	211.80
Tr	50	9.10	19.93	28.94	36.70	43.65	49.97	185.46	204.58	222.00	238.10	253.10	267.21
Tr	100	13.14	27.07	38.35	48.01	56.56	64.31	226.46	249.09	269.71	288.73	306.45	323.09
Tr	500	24.01	45.37	62.08	76.04	88.31	98.34	322.90	353.66	381.62	407.40	431.39	453.91
Tr	1000	29.17	53.77	72.75	88.63	102.50	114.93	364.78	399.01	430.13	458.80	485.48	510.52

Cálculo de Gasto Pico

$$Q_p = \frac{0.278PA}{d_r}Z$$

Gasto (m³/s)

de (min)		10	20	30	40	50	60	500	600	700	800	900	1000	Gasto Pico Max
Tr	5	0.061	0.252	0.319	0.349	0.364	0.371	0.260	0.245	0.232	0.221	0.212	0.203	0.371
Tr	10	0.313	0.718	0.780	0.792	0.787	0.775	0.433	0.403	0.379	0.358	0.341	0.326	0.792
Tr	25	0.869	1.562	1.564	1.518	1.464	1.411	0.676	0.623	0.582	0.547	0.518	0.493	1.564
Tr	50	1.415	2.320	2.245	2.137	2.033	1.940	0.864	0.794	0.739	0.693	0.655	0.622	2.320
Tr	100	2.043	3.153	2.978	2.796	2.635	2.496	1.055	0.967	0.897	0.841	0.793	0.753	3.153
Tr	500	3.733	5.283	4.816	4.428	4.114	3.856	1.504	1.373	1.270	1.186	1.116	1.057	5.283
Tr	1000	4.536	6.262	5.649	5.161	4.775	4.462	1.699	1.549	1.431	1.336	1.256	1.189	6.262

CONSULTA PUBLICA

Memoria de Cálculo Hidrológica para Estimación de Gastos Pluviales
Método Empírico de Ven Te Chow

Cuenca de análisis: CA03

Definición de variables

A (km²) = Área de la cuenca.
d (hrs) = Duración de la tormenta.
tr (hrs) = Tiempo de retraso
LCP (m) = Longitud del cauce principal.
Slp (%) = Pendiente del cauce.
P60-10 (mm) = Altura de precipitación para d = 60 min y Tr = 10 años.
a,b,c (adim) = Parámetros regionales.
F (adim) = Relación Lluvia - Período de retorno.
NC (adim) = Número de curva.
P (mm) = Precipitación total registrada.
Po (mm) = Abstracción inicial o almacenamiento potencial máximo del suelo.
Pe (mm) = Precipitación efectiva.

Asignación de variables

Parámetros fisiográficos de la cuenca

A (km²) =	0.05
LCP (m) =	594.20
Slp =	28.177
NC (adim) =	80.00

Parámetros regionales de la precipitación

P60-10 (mm)	56.76
F (adim) =	1.85
a (adim)	13.51
b (adim) =	2.68
c (adim) =	0.58
Clave de estación	19185

Cálculo de tiempo de retraso (tr) y Po

$$tr\ (hrs) = 0.005 * \left(\frac{LCP}{\sqrt{Slp}}\right)^{0.64}$$

$$Po\ (mm) = \frac{5080}{NC} - 50.8$$

tr (hrs) =	0.114
tr (min) =	6.837
Po (mm) =	12.700

Cálculo de Factor Reductor de Pico (Z)

$$Z = -0.1582\left(\frac{d}{tp}\right)^2 + 0.816\left(\frac{d}{tp}\right) - 0.000786 \qquad si\ \frac{d}{tp} > 2 \rightarrow Z =$$

$$si\ \frac{d}{tp} < 0.05 \rightarrow$$

Donde:
Z = Factor reductor de Pico
d = Duración de la tormenta, en horas
tp = Tiempo de retraso del Hidrograma con respecto al pico de la tormenta, en horas.

de (min)	10	20	30	40	50	60	500	600	700	800	900	1000
de (hrs)	0.17	0.33	0.50	0.67	0.83	1.00	8.33	10.00	11.67	13.33	15.00	16.67
de/Tp (adim)	1.46	2.93	4.39	5.85	7.31	8.78	73.13	[illegible]	[illegible]	117.01	131.63	146.26
Z reductor(adim)	0.85	1.03	0.52	-0.64	-2.46	-5.02	-786	-1146	-1574	-2070.32	-2633.68	-3264.72
Z corregido(adim)	0.85	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	[illegible]	[illegible]	1.00	1.00	1.00	1.00

Cálculo de la precipitación por el método de Cheng-Lung-Chen

Fórmula de precipitación para Tr 5, 10, 25, 50, 100, 500 y 1000 años con la fórmula de Cheng-Lung-Chen

$$P_T = \left[a\ P_{60-10}^{\left(\frac{1}{\ln(10)}\right)\ln\left(\ln\left(\frac{T}{T-1}\right)\right)+b}\right]\left(\frac{d}{60}\right)^{F-1}$$

Precipitación "P" (mm)

de (min)		10	20	30	40	50	60	500	600	700	800	900	1000
TR	5	17.88	25.55	31.08	35.45	39.1[illegible]	42.57	106.39	114.95	122.71	129.85	136.49	142.71
TR	10	25.06	35.80	43.47	49.67	54.97	59.65	149.07	161.06	171.94	181.94	191.25	199.96
TR	25	34.54	49.35	59.9[illegible]	68.47	75.77	82.25	205.49	222.02	237.01	250.81	263.63	275.65
TR	50	41.72	59.60	72.3[illegible]	82.69	91.51	99.31	248.17	268.14	286.24	302.90	318.38	332.90
TR	100	48.89	69.86	84.8[illegible]	96.91	107.25	116.39	290.85	314.25	335.47	354.99	373.14	390.15
TR	500	65.55	93.65	113.[illegible]	129.93	143.79	156.04	389.95	421.32	449.77	475.94	500.27	523.08
TR	1000	72.72	103.90	126.[illegible]	144[illegible]	159.53	173.12	432.63	467.43	499.00	528.03	555.03	580.33

Cálculo de la precipitación efectiva por el Método de la SCS

$$Pe = \frac{(P - Po)^2}{P + 4Po}$$

Precipitación efectiva Pe (mm)

de (min)		10	20	30	40	50	60	500	600	700	800	900	1000
TR	5	0.39	2.16	4.10	6.00	7.82	9.56	55.84	63.08	69.75	75.97	81.82	87.35
TR	10	2.01	6.16	10.05	13.60	16.89	19.96	93.05	103.90	113.84	123.07	131.71	139.84
TR	25	5.59	13.41	20.14	26.08	31.43	36.34	145.03	160.60	174.82	187.97	200.25	211.80
TR	50	9.10	19.93	28.91	36.70	43.65	49.97	185.46	204.58	222.00	238.10	253.10	267.21
TR	100	13.14	27.07	38.35	48.01	56.56	64.31	226.46	249.09	269.71	288.73	306.45	323.09
TR	500	24.01	45.37	62.03	76.04	88.31	99.34	322.90	353.66	381.62	407.40	431.39	453.91
TR	1000	29.17	53.77	72.75	88.63	102.58	114.93	364.78	399.01	430.13	458.80	485.48	510.52

Precipitación efectiva ajustada Pe (mm)

de (min)		10	20	30	40	50	60	500	600	700	800	900	1000
TR	5	0.39	2.16	4.10	6.00	7.82	9.56	55.84	63.08	69.75	75.97	81.82	87.35
TR	10	2.01	6.16	10.05	13.60	16.89	19.96	93.05	103.90	113.84	123.07	131.71	139.84
TR	25	5.59	13.41	20.14	26.08	31.43	36.34	145.03	160.60	174.82	187.97	200.25	211.80
TR	50	9.10	19.93	28.91	36.70	43.65	49.97	185.46	204.58	222.00	238.10	253.10	267.21
TR	100	13.14	27.07	38.35	48.01	56.56	64.31	226.46	249.09	269.71	288.73	306.45	323.09
TR	500	24.01	45.37	62.03	76.04	88.31	99.34	322.90	353.66	381.62	407.40	431.39	453.91
TR	1000	29.17	53.77	72.75	88.63	102.58	114.93	364.78	399.01	430.13	458.80	485.48	510.52

Cálculo de Gasto Pico

$$Q_p = \frac{0.278 P_e A}{d_e} Z$$

Gasto (m³/s)

de (min)		10	20	30	40	50	60	500	600	700	800	900	1000	Gasto Pico Max
TR	5	0.029	0.095	0.120	0.132	0.137	0.140	0.098	0.092	0.088	0.083	0.080	0.077	0.140
TR	10	0.151	0.271	0.294	0.299	0.297	0.292	0.163	0.152	0.143	0.135	0.129	0.123	0.299
TR	25	0.420	0.589	0.590	0.573	0.552	0.532	0.255	0.235	0.219	0.206	0.195	0.186	0.590
TR	50	0.683	0.875	0.847	0.806	0.767	0.732	0.326	0.300	0.279	0.261	0.247	0.235	0.875
TR	100	0.986	1.189	1.122	1.054	0.994	0.942	0.398	0.365	0.338	0.317	0.299	0.284	1.189
TR	500	1.802	1.993	1.817	1.670	1.552	1.455	0.567	0.518	0.479	0.447	0.421	0.399	1.993
TR	1000	2.189	2.362	2.131	1.947	1.801	1.683	0.641	0.584	0.540	0.504	0.474	0.449	2.362

CONSULTA PUBLICA

Memoria de Cálculo Hidrológica para Estimación de Gastos Pluviales
Método Empirico de Ven Te Chow

Cuenca de análisis: CA04

Definición de variables

A (km²) = Área de la cuenca.
d (hrs) = Duración de la tormenta.
tr (hrs) = Tiempo de retraso
LCP (m) = Longitud del cauce principal.
Slp (%) = Pendiente del cauce.
P60-10 (mm) = Altura de precipitación para d = 60 min y Tr = 10 años.
a,b,c (adim) = Parámetros regionales.
F (adim) = Relación Lluvia - Periodo de retorno.
NC (adim) = Número de curva.
P (mm) = Precipitación total registrada.
Po (mm) = Abstracción inicial e almacenamiento potencial máximo del suelo.
Pe (mm) = Precipitación efectiva.

Asignación de variables

Parámetros fisiográficos de la cuenca:

A (km²) =	0.01
LCP (m) =	184.98
Slp =	15.026
NC (adim) =	94.00

Parámetros regionales de la precipitación

P60-10 (mm)	56.76
F (adim) =	1.95
a (adim)	11.51
b (adim) =	2.68
c (adim) =	0.58
Clave de estación	19185

Cálculo de tiempo de retraso (tr) y Po

$$tr\ (hrs) = 0.005 * \left(\frac{LCP}{\sqrt{Slp}}\right)^{0.64}$$

$$Po\ (mm) = \frac{5080}{NC} - 50.8$$

tr (hrs) =	0.059
tr (min) =	3.560
Po (mm) =	3.243

Cálculo de Factor Reductor de Pico (Z)

$$Z = -0.1582\left(\frac{d}{tp}\right)^2 + 0.816\left(\frac{d}{tp}\right) - 0.000786 \qquad si\ \frac{d}{tp} > 2 \rightarrow Z =$$

$$si\ \frac{d}{tp} < 0.05 \rightarrow$$

Donde:
Z = Factor reductor de Pico
d = Duración de las tormentas, en horas
tp = Tiempo de retraso del Hietograma con respecto al pico de la avenida, en horas.

de (min)	10	20	30	40	50	60	500	600	700	800	900	1000
de (hrs)	0.17	0.33	0.50	0.67	0.83	1.00	8.33	10.00	11.67	13.33	15.00	16.67
de/Tp (adim)	2.81	5.62	8.43	11.23	14.04	16.85	140.44	168.53	196.61	224.70	252.78	280.87
Z reductor(adim)	1.04	-0.41	-4.36	-10.80	-19.74	-31.18	-3001.[illegible]	-4351.[illegible]	-5901.[illegible]	-7803.95	-9903.66	-12250.97
Z corregido(adim)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Cálculo de la precipitación por el método de Cheng-Lung-Chen

Fórmula de precipitación para Tr 5, 10, 25, 50, 100, 500 y 1000 años con la fórmula de Cheng-Lung-Chen

$$\left[\frac{4\,P_{60-2}}{\ln\left(\frac{60}{5}\right)^{F-1}}\right]\ln\left(\frac{d}{5}\right)^{F-1}\ln\left(\frac{d}{5}\right)$$

Precipitación (mm)

de (min)		10	20	30	40	50	60	500	600	700	800	900	1000
TR	5	17.88	25.55	31.03	35.45	39.[illegible]	42.57	106.39	114.95	122.71	129.85	136.49	142.71
TR	10	25.06	35.80	43.47	49.67	54.97	59.65	149.07	161.06	171.94	181.94	191.25	199.96
TR	25	34.54	49.35	59.93	68.47	75.77	82.23	205.49	222.03	237.01	250.81	263.63	275.65
TR	50	41.72	59.60	72.37	82.69	91.51	99.31	248.17	268.14	286.24	302.90	318.38	332.90
TR	100	48.89	69.86	84.82	96.91	[illegible]	116.39	290.85	314.25	335.47	354.99	373.14	390.15
TR	500	65.55	93.65	[illegible]	[illegible]	[illegible]	156.04	389.95	421.32	449.77	475.94	500.27	523.08
TR	1000	72.72	103.90	126.17	144.[illegible]	159.53	173.12	432.63	467.43	499.00	528.03	555.03	580.33

Cálculo de la precipitación efectiva por el Método de la SCS

$$Pe = \frac{(P - Po)^2}{P + 4Po}$$

Precipitación efectiva Pe (mm)

de (min)		10	20	30	40	50	60	500	600	700	800	900	1000
TR	5	6.95	[illegible]	17.55	21.42	24.81	27.85	89.14	97.55	105.19	112.24	118.79	124.95
TR	10	12.51	[illegible]	28.68	34.41	39.38	43.82	131.24	143.12	153.91	163.84	173.08	181.74
TR	25	[illegible]	[illegible]	44.08	52.24	59.28	65.54	187.24	203.69	218.61	232.35	245.12	257.10
TR	50	27.07	[illegible]	56.00	65.98	74.57	82.20	229.72	249.61	267.66	284.27	299.72	314.20
TR	100	[illegible]	53.57	68.05	79.85	89.98	98.96	272.26	295.60	316.77	336.25	354.36	371.35
TR	500	[illegible]	76.66	96.34	112.31	126.01	138.14	371.15	402.47	430.88	457.02	481.33	504.12
TR	1000	56.33	86.70	108.60	126.37	141.60	155.08	413.77	448.53	480.05	509.06	536.04	561.32

Precipitación efectiva ajustada Pe (mm)

		10	20	30	40	50	60	500	600	700	800	900	1000
TR	5	6.95	12.92	17.55	21.42	24.81	27.85	89.14	97.55	105.19	112.24	118.79	124.95
TR	10	12.51	21.74	28.68	34.41	39.38	43.82	131.24	143.12	153.91	163.84	173.08	181.74
TR	25	20.62	34.11	44.08	52.24	59.28	65.54	187.24	203.69	218.61	232.35	245.12	257.10
TR	50	27.07	43.77	56.00	65.98	74.57	82.20	229.72	249.61	267.66	284.27	299.72	314.20
TR	100	33.68	53.57	68.05	79.85	89.98	98.96	272.26	295.60	316.77	336.25	354.36	371.35
TR	500	49.44	76.66	96.34	112.31	126.01	138.14	371.15	402.47	430.88	457.02	481.33	504.12
TR	1000	56.33	86.70	108.60	126.37	141.60	155.08	413.77	448.53	480.05	509.06	536.04	561.32

Cálculo de Gasto Pico

$$Q_p = \frac{0.278PA}{d_t}Z$$

Gasto (m³/s)

de (min)		10	20	30	40	50	60	500	600	700	800	900	1000	Gasto Pico Max
TR	5	0.103	0.096	0.087	0.079	0.074	0.069	0.026	0.024	0.022	0.021	0.020	0.019	0.103
TR	10	0.185	0.161	0.142	0.128	0.117	0.108	0.039	0.035	0.033	0.030	0.029	0.027	0.185
TR	25	0.306	0.253	0.218	0.194	0.176	0.162	0.056	0.050	0.046	0.043	0.040	0.038	0.306
TR	50	0.401	0.324	0.277	0.244	0.221	0.203	0.068	0.062	0.057	0.053	0.049	0.047	0.401
TR	100	0.499	0.397	0.336	0.296	0.267	0.244	0.081	0.073	0.067	0.062	0.058	0.055	0.499
TR	500	0.733	0.568	0.476	0.416	0.374	0.341	0.110	0.099	0.091	0.085	0.079	0.075	0.733
TR	1000	0.835	0.642	0.537	0.468	0.420	0.383	0.123	0.111	0.102	0.094	0.088	0.083	0.835

CONSULTA PUBLICA

Memoria de Cálculo Hidrológica para Estimación de Gastos Pluviales
Método Empírico de Ven Te Chow

Cuenca de análisis: CA01+CA02+CA03+CA04

Definición de variables

A (km²) = Área de la cuenca.
d (hrs) = Duración de la tormenta.
tr (hrs) = Tiempo de retraso
LCP (m) = Longitud del cauce principal.
Sip (%) = Pendiente del cauce.
P60-10 (mm) = Altura de precipitación para d = 60 min y Tr = 10 años.
a,b,c (adim) = Parámetros regionales.
F (adim) = Relación Lluvia - Período de retorno.
NC (adim) = Número de curva.
P (mm) = Precipitación total registrada.
Po (mm) = Abstracción inicial o almacenamiento potencial máximo del suelo.
Pe (mm) = Precipitación efectiva.

Asignación de variables

Parámetros fisiográficos de la cuenca

A (km²) =	0.20
LCP (m) =	942.18
Sip =	29.620
NC (adim) =	80.00

Parámetros regionales de la precipitación

P60-10 (mm)	56.76
F (adim) =	1.95
a (adim)	11.51
b (adim) =	2.68
c (adim) =	0.58
Clave de estación	19185

Cálculo de tiempo de retraso (tr) y Po

$$tr\ (hrs) = 0.005 * \left(\frac{LCP}{\sqrt{Sip}}\right)^{0.64}$$

$$Po\ (mm) = \frac{5080}{NC} - 50.8$$

tr (hrs) =	0.152
tr (min) =	9.120
Po (mm) =	12.700

Cálculo de Factor Reductor de Pico (Z)

$$Z = -0.1582\left(\frac{d}{tp}\right)^2 + 0.816\left(\frac{d}{tp}\right) - 0.000786$$

Si $\frac{d}{tp} > 2 \rightarrow Z =$

Si $\frac{d}{tp} < 0.05 \rightarrow$

Donde:
Z = Factor reductor de Pico
d = Duración de las tormentas, en horas
tp = Tiempo de retraso del Hidrograma correspondiente al pico de la avenida, en horas

de (min)	10	20	30	40	50	60	500	600	700	800	900	1000
de (hrs)	0.17	0.33	0.50	0.67	0.83	1.00	8.33	10.00	11.67	13.33	15.00	16.67
de/Tp (adim)	1.10	2.19	3.29	4.39	5.48	6.58	54.82	65.78	76.75	87.72	98.68	109.65
Z reductor(adim)	0.70	1.03	0.97	0.53	-0.28	-1.48	-130	-633	-1865	-1145.72	-1460.12	-1812.56
Z corregido(adim)	0.70	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			1.00	1.00	1.00	1.00

Cálculo de la precipitación por el método de Cheng-Lung-Chen

Fórmula de precipitación para Tr 5, 10, 25, 50, 100, 500 y 1000 años con la fórmula de Cheng-Lung-Chen

$$\left[a\,P_{60-10}\left(\frac{d}{60}\right)^{b}\left(\frac{d}{60}\right)^{c(F-1)}\right]d$$

Precipitación "P" (mm)

de (min)		10	20	30	40	50	60	500	600	700	800	900	1000
TR	5	17.98	25.55	31.03	35.45	39.1	42.57	106.39	114.95	122.71	129.85	136.49	142.71
TR	10	25.06	35.80	43.47	49.67	54.97	59.65	149.07	161.06	171.94	181.94	191.25	199.96
TR	25	34.54	49.35	59.93	68.47	75.77	82.23	205.49	222.02	237.01	250.81	263.63	275.65
TR	50	41.72	59.60	72.37	82.69	91.51	99.31	248.17	268.14	286.24	302.90	318.38	332.90
TR	100	48.89	69.85	84.82	96.91	107.25	116.39	290.85	314.25	335.47	354.99	373.14	390.15
TR	500	65.55	93.65	113.73	129.93	143.79	156.04	389.95	421.32	449.77	475.94	500.27	523.08
TR	1000	72.72	103.90	126.17	144.15	159.53	173.12	432.63	467.43	499.00	528.03	555.03	580.33

Cálculo de la precipitación efectiva por el Método de la SCS

$$Pe = \frac{(P - Po)^2}{P + 4Po}$$

Precipitación efectiva Pe (mm)

de (min)		10	20	30	40	50	60	500	600	700	800	900	1000
TR	5	0.39	2.16	4.10	6.00	7.82	9.56	55.84	63.08	69.75	75.97	81.82	87.35
TR	10	2.01	6.16	10.05	13.60	16.89	19.96	93.05	103.90	113.84	123.07	131.71	139.84
TR	25	5.59	13.41	20.14	26.08	31.43	36.34	145.03	160.60	174.82	187.97	200.25	211.80
TR	50	9.10	19.93	28.91	36.70	43.65	49.97	185.46	204.58	222.00	238.10	253.10	267.21
TR	100	13.14	27.07	38.35	48.01	56.56	64.31	226.46	249.09	269.71	288.73	306.45	323.09
TR	500	24.01	45.37	62.03	76.04	88.31	99.34	322.90	353.66	381.62	407.40	431.39	453.91
TR	1000	29.17	53.77	72.75	88.63	102.50	114.93	364.78	399.01	430.13	458.80	485.48	510.52

Precipitación efectiva ajustada Pe (mm)

de (min)		10	20	30	40	50	60	500	600	700	800	900	1000
TR	5	0.39	2.16	4.10	6.00	7.82	9.56	55.84	63.08	69.75	75.97	81.82	87.35
TR	10	2.01	6.16	10.05	13.60	16.89	19.96	93.05	103.90	113.84	123.07	131.71	139.84
TR	25	5.59	13.41	20.14	26.08	31.43	36.34	145.03	160.60	174.82	187.97	200.25	211.80
TR	50	9.10	19.93	28.91	36.70	43.65	49.97	185.46	204.58	222.00	238.10	253.10	267.21
TR	100	13.14	27.07	38.35	48.01	56.56	64.31	226.46	249.09	269.71	288.73	306.45	323.09
TR	500	24.01	45.37	62.03	76.04	88.31	99.34	322.90	353.66	381.62	407.40	431.39	453.91
TR	1000	29.17	53.77	72.75	88.63	102.50	114.93	364.78	399.01	430.13	458.80	485.48	510.52

Cálculo de Gasto Pico

$$Q_p = \frac{0.278 P A}{d_r} Z$$

Gasto (m³/s)

de (min)		10	20	30	40	50	60	500	600	700	800	900	1000	Gasto Pico Max
TR	5	0.094	0.369	0.466	0.511	0.533	0.543	0.381	0.358	0.340	0.324	0.310	0.298	0.543
TR	10	0.483	1.050	1.141	1.159	1.151	1.133	0.634	0.590	0.554	0.524	0.499	0.477	1.159
TR	25	1.340	2.285	2.288	2.221	2.142	2.064	0.988	0.912	0.851	0.801	0.758	0.722	2.288
TR	50	2.182	3.395	3.284	3.126	2.974	2.838	1.264	1.162	1.081	1.014	0.958	0.910	3.395
TR	100	3.150	4.612	4.356	4.090	3.855	3.652	1.543	1.415	1.313	1.230	1.160	1.101	4.612
TR	500	5.756	7.729	7.045	6.477	6.018	5.641	2.200	2.008	1.858	1.735	1.633	1.547	7.729
TR	1000	6.994	9.168	8.263	7.550	6.985	6.527	2.486	2.266	2.094	1.954	1.838	1.740	9.160

CONSULTA PUBLICA

8 ANEXOS

8.1 Planos

Al final de este reporte se adjunta el plano hidrológico.

CONSULTA PUBLICA

SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y MOVILIDAD MUNICIPIO DEL MUNICIPIO DE GRAL. ESCOBEDO, N.L

Arq. Elisa Ramos Ibarra

C. SECRETARIO

PRESENTE. –

La presente es para informar que un servidor es responsable de la elaboración del Estudio Hidrológico Superficial de un predio donde se pretende obtener el Permiso de Construcción de giro Industrial (Bodegas). Dicho predio se localiza en el municipio de Gral. Escobedo, Nuevo León; en las coordenadas **UTM zona 14N 364017.00 m Este, 2854626.00 m Norte**, cuenta con expediente catastral **01-287-003** y es propiedad de PROLIXE S.A. DE C.V.

En este sentido, de acuerdo con lo descrito dentro del estudio, se considera factible la construcción desde el **punto de vista HIDROLÓGICO.** Lo anterior, tomando como base las recomendaciones establecidas y condicionando al cumplimiento de todas y cada una de las medidas y propuestas derivadas de los alcances previstos en el análisis técnico; por tanto, el suscrito Ing. Hugo Guerra Puente, concluyó que para el predio en cuestión: **ES FACTIBLE EL PROYECTO**, siempre y cuando se respete lo aquí descrito y presentado.

De este modo, el suscrito se deslinda de cualquier responsabilidad que resida en las obras de construcción y de la infraestructura del proyecto en cuestión. Así mismo, manifiesto bajo protesta de decir verdad, que el estudio se ha realizado con datos recopilados en campo y gabinete.

En espera de que la información proporcionada sea de utilidad para usted quedo a sus órdenes para cualquier duda o aclaración.

Se anexa copia de Cédula Profesional de Ingeniero Civil, sin más por el momento.

CONSULTA PUBLICA

ING. HUGO GUERRA PUENTE

Cédula Profesional No. 12434658

DIRECCIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN

LIC. y/o ING. Erick Teódulo Cavazos Cavazos

C. DIRECTOR

PRESENTE. –

La presente es para informar que un servidor es responsable de la elaboración del Estudio Hidrológico Superficial de un predio donde se pretende obtener el Permiso de Construcción de giro Industrial (Bodegas). Dicho predio se localiza en el municipio de Gral. Escobedo, Nuevo León; en las coordenadas **UTM zona 14N 364017.00 m Este, 2854626.00 m Norte**, cuenta con expediente catastral **01-287-003** y es propiedad de PROLIXE S.A. DE C.V.

En este sentido, de acuerdo con lo descrito dentro del estudio, se considera factible la construcción desde el **punto de vista HIDROLÓGICO.** Lo anterior, tomando como base las recomendaciones establecidas y condicionando al cumplimiento de todas y cada una de las medidas y propuestas derivadas de los alcances previstos en el análisis técnico; por tanto, el suscrito Ing. Hugo Guerra Puente, concluyó que para el predio en cuestión: **ES FACTIBLE EL PROYECTO**, siempre y cuando se respete lo aquí descrito y presentado.

De este modo, el suscrito se deslinda de cualquier responsabilidad que resida en las obras de construcción y de la infraestructura del proyecto en cuestión. Así mismo, manifiesto bajo protesta de decir verdad, que el estudio se ha realizado con datos recopilados en campo y gabinete.

En espera de que la información proporcionada sea de utilidad para usted quedo a sus órdenes para cualquier duda o aclaración.

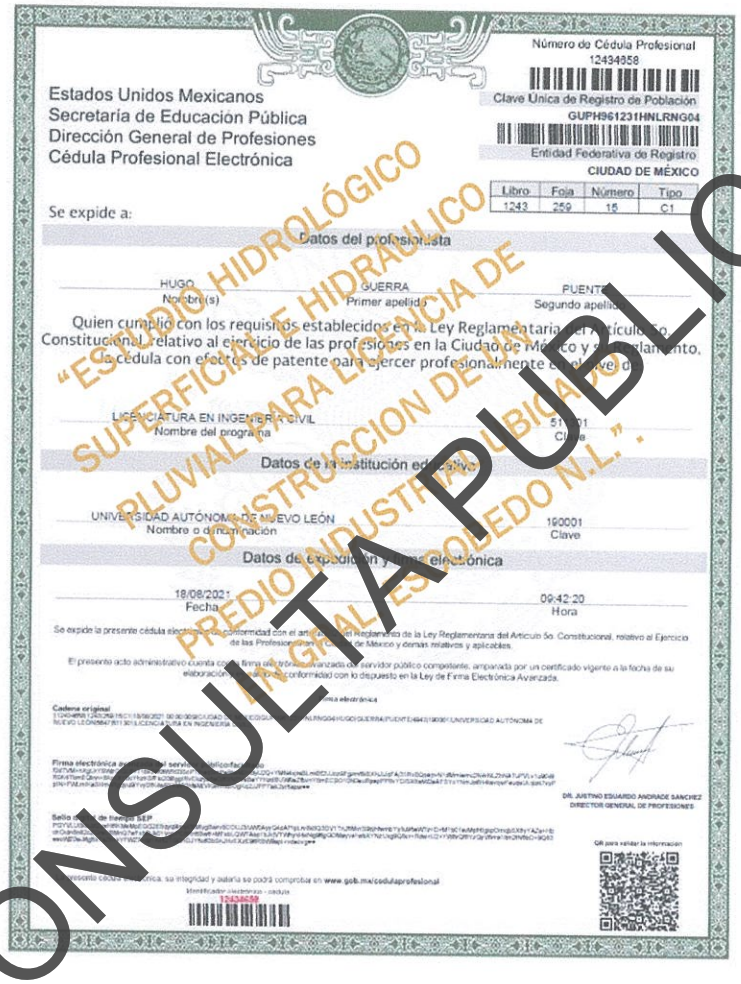
Se anexa copia de Cédula Profesional de Ingeniero Civil, sin más por el momento.

CONSULTA PUBLICA

ING. HUGO GUERRA PUENTE

Cédula Profesional No. 12434658

9 CÉDULA Y TÍTULO PROFESIONAL



Estados Unidos Mexicanos
Secretaría de Educación Pública
Dirección General de Profesiones
Cédula Profesional Electrónica

Número de Cédula Profesional
12434658

Clave Única de Registro de Población
GUPH961231HNLRNG04

Entidad Federativa de Registro
CIUDAD DE MÉXICO

Libro	Foja	Número	Tipo
1243	259	15	C1

Se expide a:

Datos del profesionista

HUGO — Nombre(s)
GUERRA — Primer apellido
PUENTE — Segundo apellido

Quien cumplió con los requisitos establecidos en la Ley Reglamentaria del Artículo 5o. Constitucional relativo al ejercicio de las profesiones en la Ciudad de México y demás ordenamiento, la cédula con efectos de patente para ejercer profesionalmente el nivel

LICENCIATURA EN INGENIERÍA CIVIL
Nombre del programa

51[illegible]01
Cl[illegible]

Datos de la institución educativa

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
Nombre o denominación

190001
Clave

Datos de expedición y firma electrónica

18/08/2021
Fecha

09:42:20
Hora

Se expide la presente cédula electrónica de conformidad con el artículo [illegible] del Reglamento de la Ley Reglamentaria del Artículo 5o. Constitucional, relativo al Ejercicio de las Profesiones en la Ciudad de México y demás relativos y aplicables.

El presente acto administrativo cuenta con la firma electrónica avanzada del servidor público competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración, y es válido de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Firma Electrónica Avanzada.

Cadena original

Firma electrónica del servidor público

DR. JUSTINO EDUARDO ANDRADE SANCHEZ
DIRECTOR GENERAL DE PROFESIONES

Sello digital del [illegible] SEP

QR para validar la información

La presente cédula electrónica, su integridad y autoría se podrá comprobar en **www.gob.mx/cedulaprofesional**

Identificador electrónico - cédula
12434658

QR para validar la información

"ESTUDIO HIDROLÓGICO SUPERFICIAL E HIDRÁULICO PLUVIAL PARA LA FACTIBILIDAD DE CONSTRUCCION DE NAVE PREDIO INDUSTRIAL UBICADO EN GENERAL ESCOBEDO N.L.".

CONSULTA PUBLICA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA Đ NUEVO LEÓN

Otorga a

HUGO GUERRA PUENTE

Título de

INGENIERO CIVIL

En atención a que cursó y aprobó los estudios reglamentarios autorizados por el honorable Consejo Universitario y demás requisitos previstos en la legislación universitaria. Según consta en los archivos de esta Universidad.

Expedido en Monterrey, Nuevo León, el día once de octubre del año dos mil diecinueve.

"Alere Flammam Veritatis"

Mtro. Rogelio G. Garza Rivera
RECTOR

Dr. Santos Guzmán López
SECRETARIO GENERAL

"ESTUDIO HIDROLÓGICO SUPERFICIAL E HIDRÁULICO PLUVIAL PARA LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN DE UN PREDIO INDUSTRIAL UBICADO EN GRAL. ESCOBEDO, N.L."

CONSULTA PÚBLICA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA Đ NUEVO LEÓN

Otorga a

HUGO GUERRA PUENTE

el grado de

MAESTRÍA EN CIENCIAS CON ORIENTACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL



En atención a que cursó y aprobó los estudios reglamentarios autorizados por el H. Honorable Consejo Universitario, y en lo estipulado en el Reglamento General del Sistema de Posgrado, queda asentado que fue aprobado en su examen de grado el día ocho de septiembre del año dos mil veintiuno. Según consta en los archivos de esta universidad.

Expedido en Monterrey, Nuevo León, el día dieciocho de febrero del año dos mil veintidós.

" Alere Flammam Veritatis "

Dr. med. Santos Guzmán López
RECTOR

Dr. Juan Paura García
SECRETARIO GENERAL

"ESTUDIO HIDROLÓGICO SUPERFICIAL E HIDRÁULICO PLUVIAL PARA LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN DE UN PREDIO INDUSTRIAL UBICADO EN GRAL. ESCOBEDO, N.L."

CONSULTA PUBLICA

EL GOBIERNO DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN CON FUNDAMIENTO EN EL ARTÍCULO 359 DE LA LEY DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO PARA EL ESTADO DE NUEVO LEÓN, A TRAVÉS DE LA SECRETARÍA DE MOVILIDAD Y PLANEACIÓN URBANA OTORGA AL:

C. HUGO GUERRA PUENTE

EL PRESENTE

REGISTRO DE PROFESIONAL EN GESTIÓN TERRITORIAL

No. PGT-0099/HID
EN LA ESPECIALIDAD DE:
Hidrología

MONTERREY, N.L. A MIÉRCOLES, 22 DE NOVIEMBRE DE 2023

"Agradecemos su interés y compromiso en su inscripción al Registro como Profesionista en Gestión Territorial, deseando mucho éxito en sus futuros proyectos."

Atentamente. –

DR. HERNÁN VILLARREAL RODRÍGUEZ
SECRETARIO DE MOVILIDAD Y PLANEACIÓN URBANA

NOTA ACLARATORIA: El presente documento es independiente de la certificación de profesionistas a que se refiere el primer párrafo del artículo 359 antes citado.

CONSULTA PUBLICA

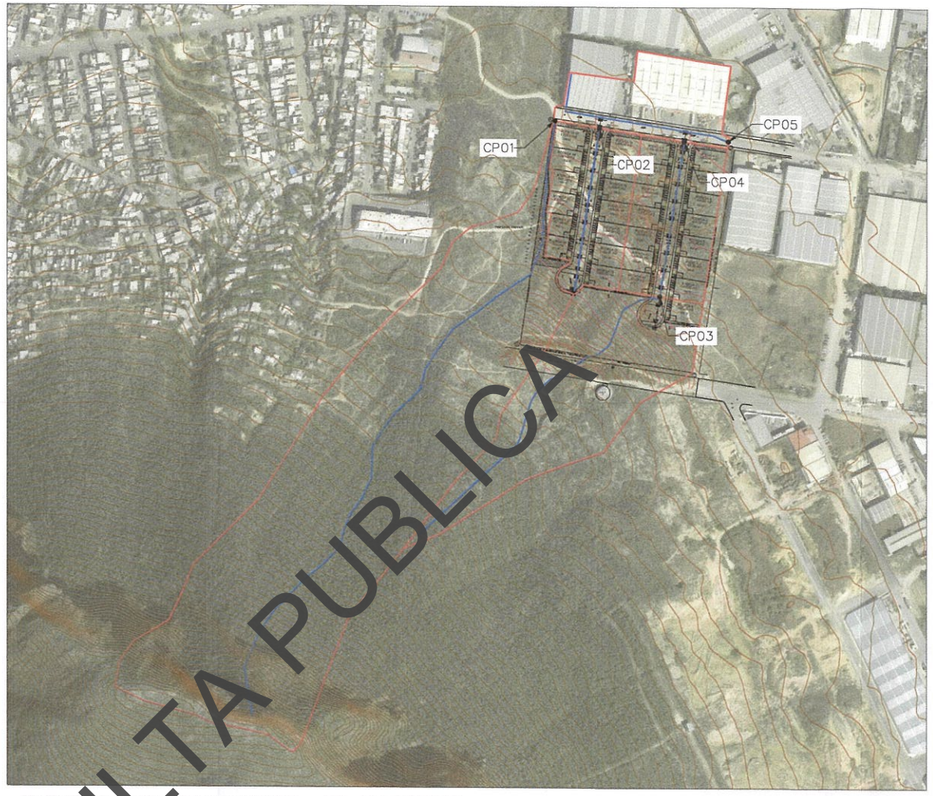
10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CHOW, V.; D.R. MAIDMENT Y L.W. MAYS (1994) Hidrología aplicada. Mc Graw Hill, 580 pp.
2. FERRER, F.J. (1993) Recomendaciones para el Cálculo Hidrometeorológico de Avenidas. CEDEX, Ministerio de Obras Públicas, Madrid, 75 pp.
3. REGLAMENTO DE ZONIFICACIÓN Y USOS DE SUELO DE APODACA, NUEVO LEÓN. Publicado en Periódico Oficial núm. 155, de fecha 18 de diciembre de 2017.
4. CONAGUA (2019). MANUAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO. LIBRO 19 DRENAJE PLUVIAL URBANO. COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA. MÉXICO, D.F.
5. Chow, V. t. (1994). Aplicaciones de hidrología. México: Limusa.
6. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (1986). Síntesis Geográfica del Estado de Nuevo León (Primera ed.). México, Distrito Federal, México: INEGI
7. Organización Meteorológica Mundial. (2009). Guía de prácticas hidrológicas (Sexta ed., Vol. II). (WMO/OMM/BMO, Ed.) Ginebra, Suiza: Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial

CONSULTA PUBLICA



CUENCAS EN CONDICIONES ACTUALES



CUENCAS EN CONDICIONES DE PROYECTO

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS DE LAS CUENCAS EN ESTUDIO EN CONDICIONES ACTUALES

Cuenca	Área de la cuenca (m^2)	Área de la cuenca (km^2)	Longitud del Cauce Principal (m)	Longitud de Cauce Principal (km)	Pendiente del cauce (adim.)	Pendiente del cauce (%)	Coeficiente de escurrimiento (adim.)	Tiempo de concentración (min.)
CA01	3082	0.0031	39.0	0.039	0.0240	2.40	**0.92**	**5.00**
CA02	139639	0.1396	898.3	0.898	0.2279	15.03	**0.47**	**6.48**
CA03	52671	0.0527	594.2	0.594	0.1512	20.18	**0.47**	**5.52**
CA04	8886	0.0089	185.0	0.185	0.0161	15.03	**0.92**	**5.32**
CA01+CA02+CA03+CA04	204278	0.2043	942.2	0.942	0.2062	20.62	**0.50**	**6.9**

TABLA 2.RESUMEN DE RESULTADOS PARA DISTINTOS PERIODOS DE RETORNO EN CONDICIONES ACTUALES. MÉTODO RACIONAL AMERICANO.

Cuenca	Gasto (m3/s) Periodo de retorno "Tr" (Años) 2	5	10	25	50	100	500	1000
CA01	0.05	0.11	0.16	0.20	**0.26**	0.31	0.41	0.46
CA02	1.11	2.36	3.31	4.26	**5.51**	6.46	8.66	9.61
CA03	0.45	0.95	1.33	1.71	**2.22**	2.60	3.48	3.86
CA04	0.15	0.32	0.45	0.57	**0.74**	0.87	1.17	1.29
CA01+CA02+CA03+CA04	1.67	3.57	5.00	6.43	**8.32**	9.75	13.07	14.50

TABLA 3.RESUMEN DE RESULTADOS PARA TR 50 AÑOS.

GASTO (m3/S) - CONDICIONES ACTUALES - Tr 50 años			
CUENCA	METODO HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR	METODO EMPIRICO VEN TECHOW	METODO RACIONAL AMERICANO
CA01	**0.10**	**0.14**	**0.26**
CA02	**2.86**	**2.32**	**5.51**
CA03	**1.08**	**0.88**	**2.22**
CA04	**0.30**	**0.40**	**0.74**
CA01+CA02+CA03+CA04	**4.18**	**3.39**	**8.32**

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS DE LAS CUENCAS EN ESTUDIO EN CONDICIONES DE PROYECTO.

Cuenca	Área de la cuenca (m^2)	Área de la cuenca (km^2)	Longitud del Cauce Principal (m)	Longitud de Cauce Principal (km)	Pendiente del cauce (adim.)	Pendiente del cauce (%)	Coeficiente de escurrimiento (adim.)	Tiempo de concentración (min.)
CP01	119081	0.1191	814.9	0.815	0.2551	25.51	**0.47**	**5.75**
CP02	16553	0.0166	188.9	0.189	0.0530	5.30	**0.92**	**5.00**
CP03	35916	0.0359	411.6	0.412	0.2137	21.37	**0.47**	**5.00**
CP04	17818	0.0178	180.0	0.180	0.0620	6.20	**0.92**	**5.00**
CP05	14908	0.0149	234.1	0.234	0.0480	4.80	**0.92**	**5.00**
CP01+CP02	135634	0.1356	814.9	0.815	0.2551	25.51	**0.50**	**5.75**
CP03+CP04	53735	0.0537	591.6	0.592	0.1380	13.80	**0.92**	**5.70**
CP01+CP02+CP03+CP04+CP05	204278	0.2043	1049.0	1.049	0.1515	15.15	**0.58**	**8.54**

TABLA 2.RESUMEN DE RESULTADOS PARA DISTINTOS PERIODOS DE RETORNO EN CONDICIONES DE PROYECTO. MÉTODO RACIONAL AMERICANO.

Cuenca	Gasto (m3/s) Periodo de retorno "Tr" (Años) 2	5	10	25	50	100	500	1000
CP01	0.99	2.11	2.96	3.81	**4.93**	5.78	7.75	8.59
CP02	0.29	0.61	0.85	1.09	**1.42**	1.66	2.23	2.47
CP03	0.32	0.67	0.94	1.21	**1.57**	1.84	2.47	2.74
CP04	0.31	0.65	0.92	1.18	**1.52**	1.79	2.40	2.66
CP05	0.26	0.55	0.77	0.99	**1.28**	1.49	2.00	2.22
CP01+CP02	1.20	2.56	3.59	4.62	**5.97**	7.00	9.39	10.41
CP03+CP04	0.88	1.87	2.63	3.38	**4.37**	5.12	6.87	7.62
CP01+CP02+CP03+CP04+CP05	1.78	3.79	5.31	6.84	**8.85**	10.37	13.90	15.42

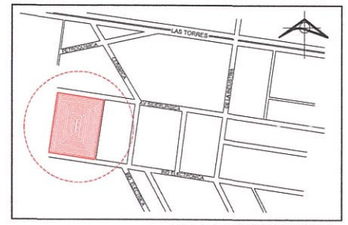
CONSULTA PUBLICA

NORTE



Asesoría

LOCALIZACIÓN:



PLANTA DE UBICACION SIN ESCALA

SIMBOLOGÍA:

- PARTEAGUAS CUENCA
- CAUCE PRINCIPAL
- PREDIO EN ESTUDIO
- PUNTO DE DESCARGA

RESPONSABLE DEL PROYECTO :
ING. HUGO GUERRA PUENTE
CÉDULA PROFESIONAL: 12434658

NOMBRE DEL PROYECTO:

ESTUDIO HIDRÓLOGICO SUPERFICIAL E HIDRÁULICO PLUVIAL PARA LICENCIA DE CONSTRUCCION DE UN PREDIO INDUSTRIAL UBICADO EN ESCOBEDO, N.L.

NOMBRE DEL PLANO:

PLANO HIDROLÓGICO SUPERFICIAL

ESCALA: NA	CLAVE:
FECHA: 14-10-2025	PH-01
No. DE PLANO: 1	

"ESTUDIO HIDRÁULICO PLUVIAL"

Proyecto:

"ESTUDIO HIDRÁULICO PLUVIAL PARA LICENCIA DE CONSTRUCCION DE UN PREDIO INDUSTRIAL (BODEGAS) UBICADO EN EL MUNICIPIO DE GRAL. ESCOBEDO, N.L.".

Expediente Catastral:

08-014-001

Propietario:

PROLIXE S.A. DE C.V.

CONSULTA PUBLICA

Monterrey, Nuevo León

OCTUBRE 2025

CONTENIDO:

1 ANALISIS DE VIALIDADES EXTERIORES E INTERNAS 1

1.1 Características de la vialidad 2

1.2 Tránsito del caudal 7

2 OBRA(S) PARA PRESERVAR LA CONTINUIDAD DEL ESCURRIMIENTO (DERECHOS DE PASO PLUVIAL) ... 8

2.1 Caracterización del cauce, arroyo, cañada u otros escurrimientos (Previo a la modificación) 8

2.2 Dimensionamiento de obra(s) para la conducción que permita preservar la continuidad de los escurrimientos (Modificación por proyecto) 8

2.3 Caracterización al interior del lote/predio 13

3 DIMENSIONAMIENTO DE RED DE DRENAJE PLUVIAL AL INTERIOR DEL PREDIO 14

3.1 Bocas de tormenta (Imbornales) 14

3.2 En caso de conducción por tubería 15

3.3 En caso de conducción por canal 16

3.4 Estructuras complementarias (Pozos de visita, bocas de tormenta, alcantarillas, coladeras, bajantes pluviales, etc.) 16

4 DESCARGA 17

4.1 Infraestructura existente 17

4.2 Cuerpo receptor o infraestructura pluvial existente 17

5 PROPUESTA DE MANEJO DE ESCURRIMIENTOS PLUVIALES QUE SE IMPLEMENTARÁ (Impacto Pluvial Cero) 18

6 CONCLUSIONES TÉCNICAS 30

7 MEMORIAS DE CÁLCULO 33

8 ANEXOS 50

CONSULTA PUBLICA

1 ANALISIS DE VIALIDADES EXTERIORES E INTERNAS

El análisis hidráulico se basa en considerar un flujo uniforme implementando la **ecuación de Manning, esta** es una fórmula empírica utilizada ampliamente en ingeniería hidráulica para calcular la **velocidad o el caudal** del flujo en canales a superficie libre (naturales o artificiales), en función de la pendiente, la rugosidad del canal y su geometría.

$$V = \frac{1}{n} * R^{2/3} * S^{1/2}$$

$$Donde:$$
$$V = Velocidad$$
$$R = Radio\ hidráulico\ (R = \frac{A}{P})$$
$$n = Coeficiente\ de\ rugosidad\ Manning$$
$$S = Pendiente$$
$$P = Perimetro\ mojado$$
$$A = Área\ hidráulica$$

Ecuación 1. Ecuación de Manning

En el análisis hidráulico, se consideró un coeficiente de Manning para el concreto de 0.015 adimensional, según lo recomendado en el *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Libro 19.*

Así mismo, esta ecuación se utilizará para determinar la capacidad hidráulica de las vialidades externas al proyecto.

Continuando con el análisis hidráulico se tomó en cuenta la ecuación general del orificio para determinar el gasto de drenaje de las techumbres de las naves industriales.

$$Q = Ao * Cd * \sqrt{2g * h}$$

$$Donde:$$
$$Q = Gasto\ \left(\frac{m^3}{s}\right)$$
$$Ao = Área\ del\ orificio\ (m^2)$$
$$Cd = Coef.de\ descarga\ (adim.)$$
$$g = Fuerza\ o\ aceleración\ de\ la\ gravedad\ (9.81\frac{m}{s^2})$$
$$h = Altura\ de\ carga\ hidráulica\ sobre\ el\ orifico\ (m)$$

Ecuación 2. Ecuación general del orificio.

CONSULTA PUBLICA

1.1 Características de la vialidad

Para los análisis hidráulicos se comenzó con obtener la información de las vialidades internas del proyecto, las cuales se denominaron como "vialidad oriente" y "vialidad poniente". En este caso, se tomó como base el proyecto de rasantes proporcionado por el cliente. La Tabla 1 muestra las características de las vialidades internas y externas. Así como la de la av. Siderúrgica, vialidad externa al predio y hacia la cual se drenarán las aportaciones pluviales.

Tabla 1 Cuadro de construcción correspondiente a los límites del predio. Información proporcionada por el cliente.

ID VIALIDAD	ANCHO (m)	ALTURA DE CORDÓN (CM)	PENDIENTE LONGITUDINAL (%)	PENDIENTE TRANSVERSAL (%)	Material
Poniente	14	20	5.30	0	Asfalto
Oriente	14	20	6.20	0	Asfalto
Av. Siderúrgica	12	15	4.80	0	Asfalto

Así mismo, en la siguiente figura se muestra la ubicación en planta de los puntos destinados para la revisión hidráulica mencionada.



Figura 1 Ubicación en planta de los puntos de revisión hidráulica para las vialidades.

CONSULTA PUBLICA

A partir de las características de la vialidad se procedió a determinar la revisión hidráulica utilizando el software Bentley Flow Master®. Bajo la condición de flujo uniforme o permanente. Así mismo, se utilizó la información correspondiente a los gastos de aportación obtenidos del análisis hidrológico superficial correspondientes a un periodo de retorno de 50 años, mostrados a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 2 Gastos de aportación Tr 50 años, obtenido del análisis hidrológico

Gasto (m3/s)	
Cuenca	"Tr" (Años)
	50
CP01	4.93
CP02	1.42
CP03	1.57
CP04	1.52
CP05	1.28
CP01+CP02	5.97
CP03+CP04	4.37
CP01+CP02+CP03+CP04+CP05	8.85

CONSULTA PUBLICA

Dichas revisiones se muestran a continuación. En este caso, para la revisión de la **vialidad Poniente** se consideró únicamente el gasto de aportación correspondiente a la **CP02 de 1.42 m³/s,** debido a que, la aportación CP01 se drenará mediante un canal pluvial perimetral poniente. Para la **vialidad oriente**, se tomó en cuenta el gasto obtenido de las cuencas **CP03 y CP04, correspondiente a 4.37 m³/s**. Finalmente, para la revisión de la av. Siderúrgica, se consideró el gasto total que drena hasta el punto en estudio, dicho valor corresponde a **8.85 m³/s, para el escenario de condiciones de proyecto.** Sin embargo, cabe mencionar que, **el gasto en condiciones actuales, sin considerar la urbanización del predio, corresponde a un valor de 8.32 m³/s,** de acuerdo con la tabla 35 del estudio hidrológico superficial.

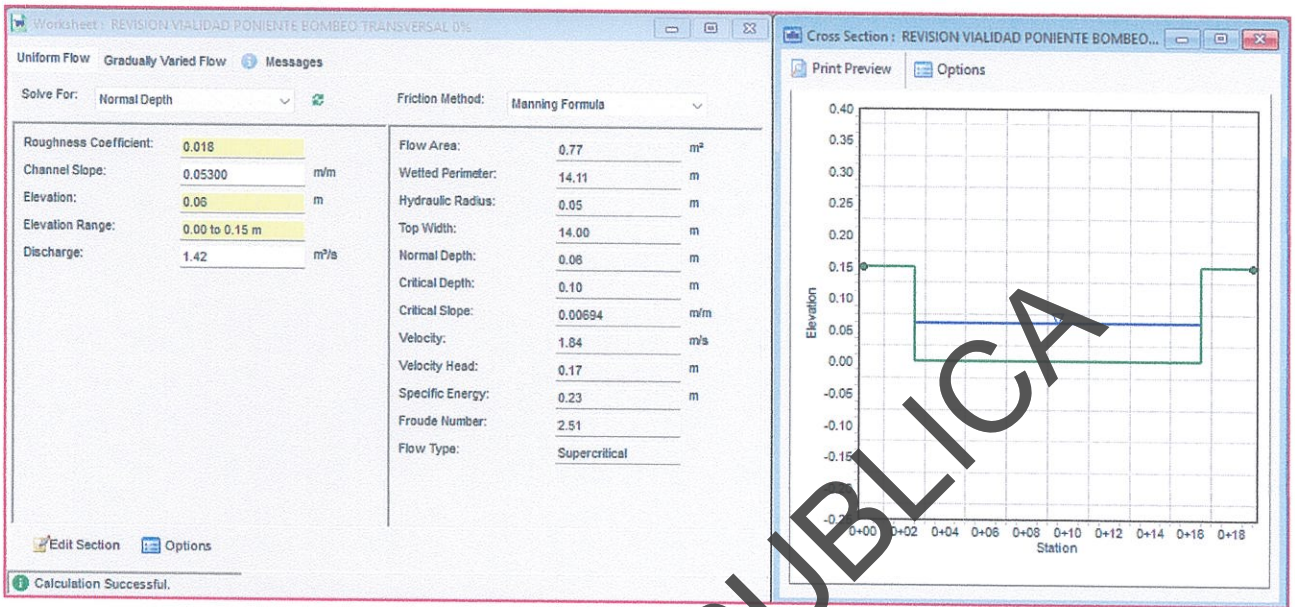


Figura 2 Revisión capacidad hidráulica vialidad poniente Tr 50 años.

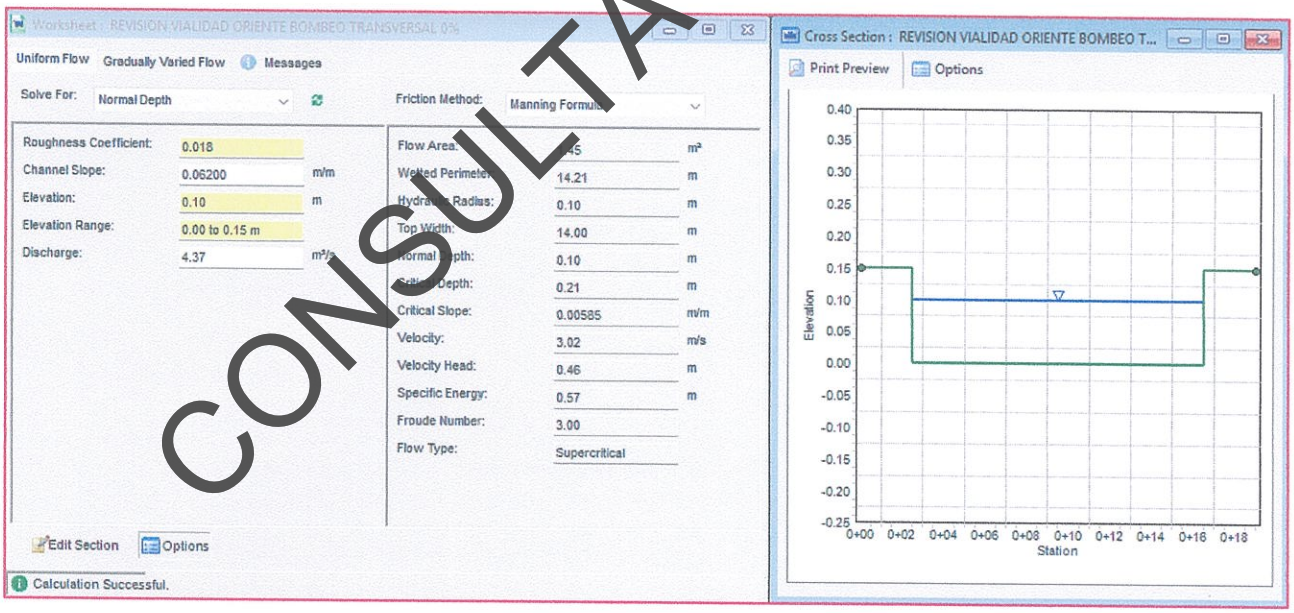


Figura 3 Revisión capacidad hidráulica vialidad oriente Tr 50 años.

CONSULTA PUBLICA

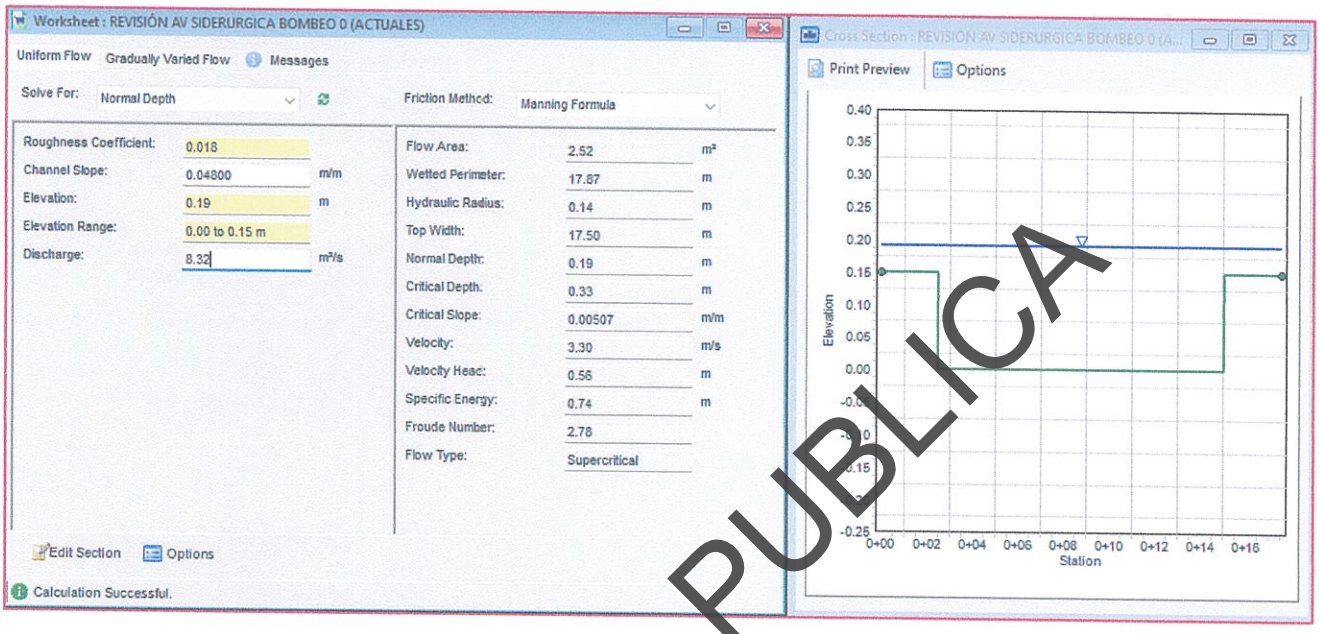


Figura 4 Revisión capacidad hidráulica Av. Siderúrgica Tr 50 años (Actuales).

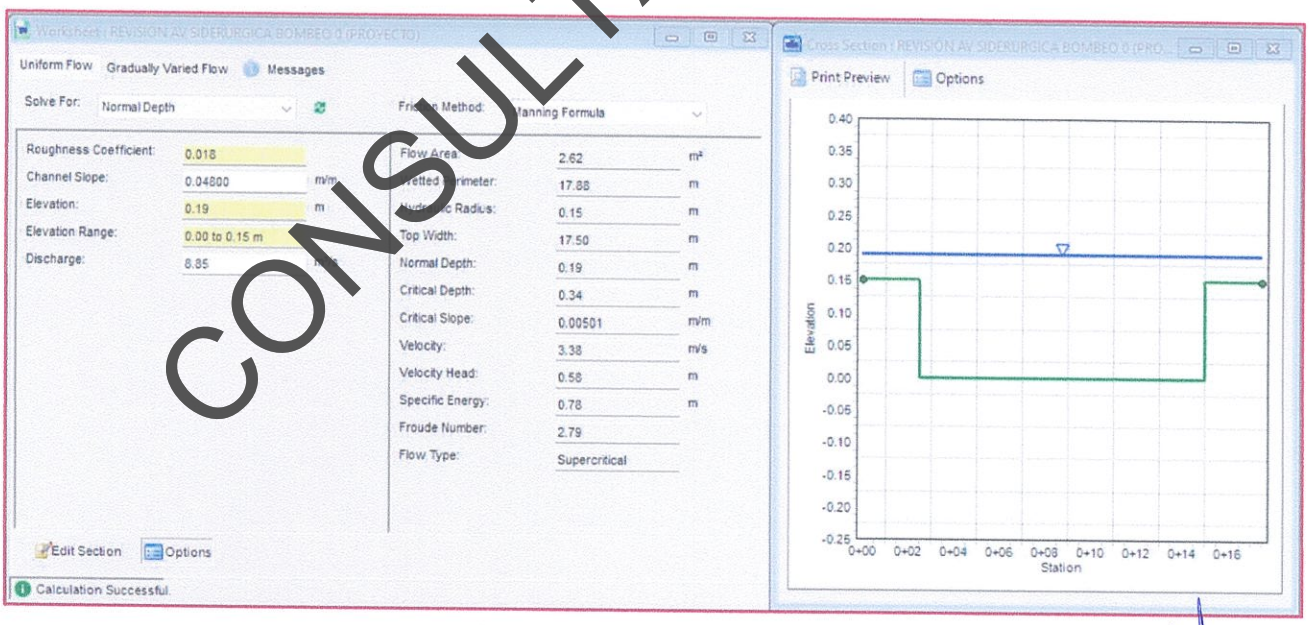


Figura 5 Revisión capacidad hidráulica Av. Siderúrgica Tr 50 años (Proyecto).

CONSULTA PUBLICA

De acuerdo con las revisiones hidráulicas efectuadas se concluye que **la vialidad poniente y la vialidad oriente cuentan con capacidad hidráulica** de conducción pluvial para un **Tr de 50 años.** Por otro lado, en el caso de **la av. Siderúrgica, no cuenta con capacidad hidráulica de conducción para Tr de 50 años.** Sin embargo, tomando como referencia los gastos obtenidos **para un Tr de 10 años,** se determinó que esta **si cuenta con capacidad de drenar dichas aportaciones pluviales.** Lo anterior se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 3 Revisión de capacidad hidráulica de vialidades.

Revisión hidráulica de vialidades											
Sección a revisar	Gasto asociado (m^3/s)	Material y/o recubrimiento	Periodo de retorno	Tipo de bombeo	Pendiente perpendicular a la vialidad (%)	Pendiente Longitudinal (%)	Ancho de vialidad (m)	Tira[illegible] (m)	Cor[illegible]on de banqueta (m)	Velocidad (m/s)	Comentarios
Vialidad Poniente	**1.420**	Asfalto	**50**	Sin bombeo	0.00	5.30	[illegible]00	[illegible]06	0.15	**1.84**	**CUMPLE**
Vialidad Oriente	**4.370**	Asfalto	**50**	Sin bombeo	0.00	6.20	14.00	**0.10**	0.15	**3.02**	**CUMPLE**
Av. Siderúrgica	**8.850**	Asfalto	**50**	Sin bombeo	0.00	4.80	[illegible]00	**0.20**	0.15	**3.38**	**NO CUMPLE**
Av. Siderúrgica	**6.840**	Asfalto	**25**	Sin bombeo	0.00	[illegible]80	12.00	**0.17**	0.15	**3.05**	**NO CUMPLE**
Av. Siderúrgica	**5.310**	Asfalto	**10**	Sin bombeo	0.00	4.80	12.00	**0.13**	0.15	**3.15**	**CUMPLE**

CONSULTA PUBLICA

Cabe mencionar que, de acuerdo con el análisis hidrológico superficial, se tiene el antecedente de que existen daños en el cruce de la av. Siderúrgica y la calle Platino, 200 metros aguas abajo del predio en estudio. Lo anterior debido a que, en dicho punto se concentran las descargas pluviales de 3 vialidades de la zona.

Nota:

- Según la Según el Manual de Drenaje de Carreteras (SCT México, 2012), para cunetas revestidas con asfalto en buenas condiciones, se recomienda una velocidad permisible de hasta 4.5 a 5.5 m/s.
- Para escurrimientos en superficies pavimentadas (como calles o avenidas), el diseño se enfoca más en controlar la profundidad del flujo (típicamente < 15 cm) y la evacuación eficiente, más que en la velocidad máxima permisible, salvo en cunetas o canales.

1.2 Tránsito del caudal

El caudal de aportación externa e interna del proyecto transitará a través de las vialidades internas y descargará hacia la vialidad colindante al proyecto, la av. Siderúrgica. La cual ya fue revisada hidráulicamente. A partir de esto se determinó que dicha avenida cuenta con la aportación de un caudal de **8.85 m³/s,** obteniendo en la vialidad **un tirante de entre 0.19 a 0.20 m**, con un régimen super crítico; un número de Froude mayor a 1 (F= 2.79 adimensional) y una **velocidad de 3.38 m/s** lo que quedaría dentro del límite del **nivel de riesgo medio**, muy cercano al nivel de riesgo alto. Considerando un periodo de retorno de 50 años asociándolo al grafico de niveles de peligro emitidos por la Federal Emergency Management Agency (FEMA) mostrados en la Figura 6, según la relación de tirante del agua y velocidad.

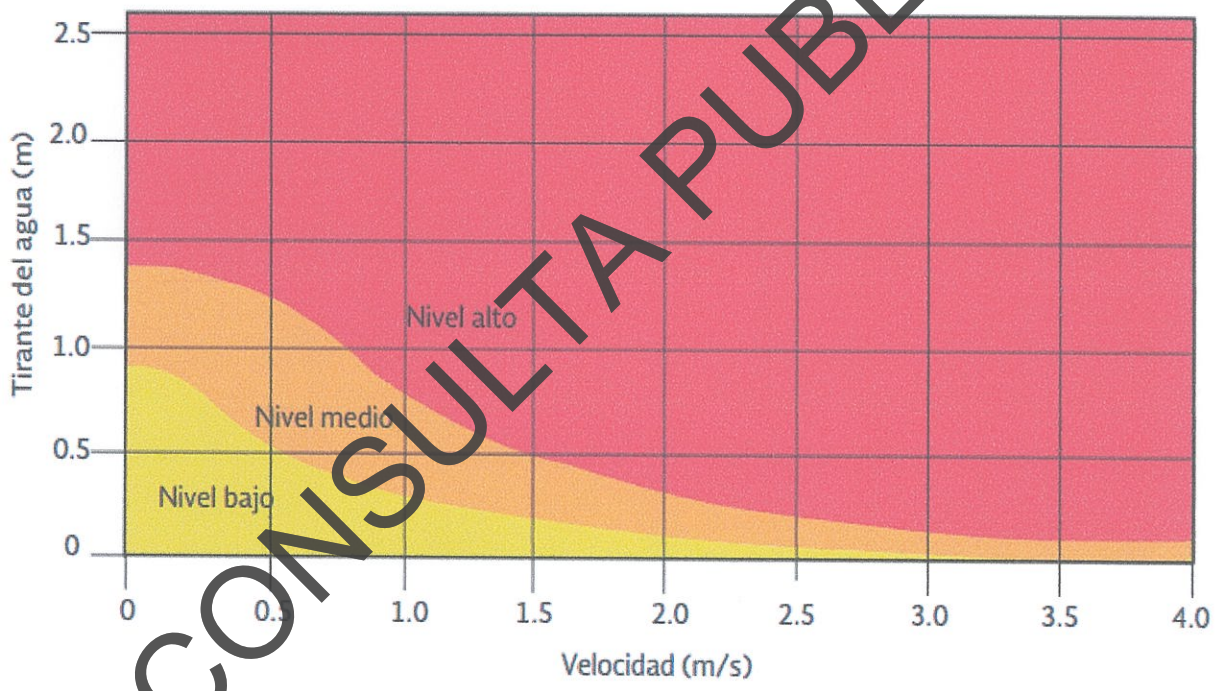


Figura 6 Niveles de peligro emitidos por la FEMA relacionado el tirante de agua y la velocidad (FEMA,2009).

CONSULTA PUBLICA

De acuerdo con lo mencionado, es importante considerar esta probable situación de riesgo ante un evento extraordinario que generé escurrimiento pluvial sobre la vialidad mencionada. La cual, como se mencionó en el análisis hidrológico, cuenta con afectaciones en su superficie de rodamiento.

2 OBRA(S) PARA PRESERVAR LA CONTINUIDAD DEL ESCURRIMIENTO (DERECHOS DE PASO PLUVIAL)

2.1 Caracterización del cauce, arroyo, cañada u otros escurrimientos (Previo a la modificación)

El predio **no** cuenta con un escurrimiento que tenga una cárcava definida, por dentro del mismo el cual se pueda ver afectado. Únicamente, como se mencionó en el análisis hidrológico, existen 2 aportaciones externas menores, las cuales no cuentan con una cárcava definida de índole federal, ni se indican como zona de guarda de corrientes menores en el Atlas de Riesgos Estatal.

Por lo tanto, se descarta esta condición.

2.2 Dimensionamiento de obra(s) para la conducción que permita preservar la continuidad de los escurrimientos (Modificación por proyecto)

De acuerdo con el análisis hidrológico efectuado, a continuación, se realiza el dimensionamiento de las obras requeridas para captar y encauzar los escurrimientos pluviales hacia las vialidades del proyecto.

Primeramente, se llevó a cabo el dimensionamiento de un canal exterior tipo cuneta pluvial, el cual captará las aportaciones externas correspondientes a la cuenca CP01, la cual tiene un gasto de aportación de **4.93 m³/s asociado a un Tr de 50 años.** A continuación, se muestra el dimensionamiento hidráulico correspondiente.

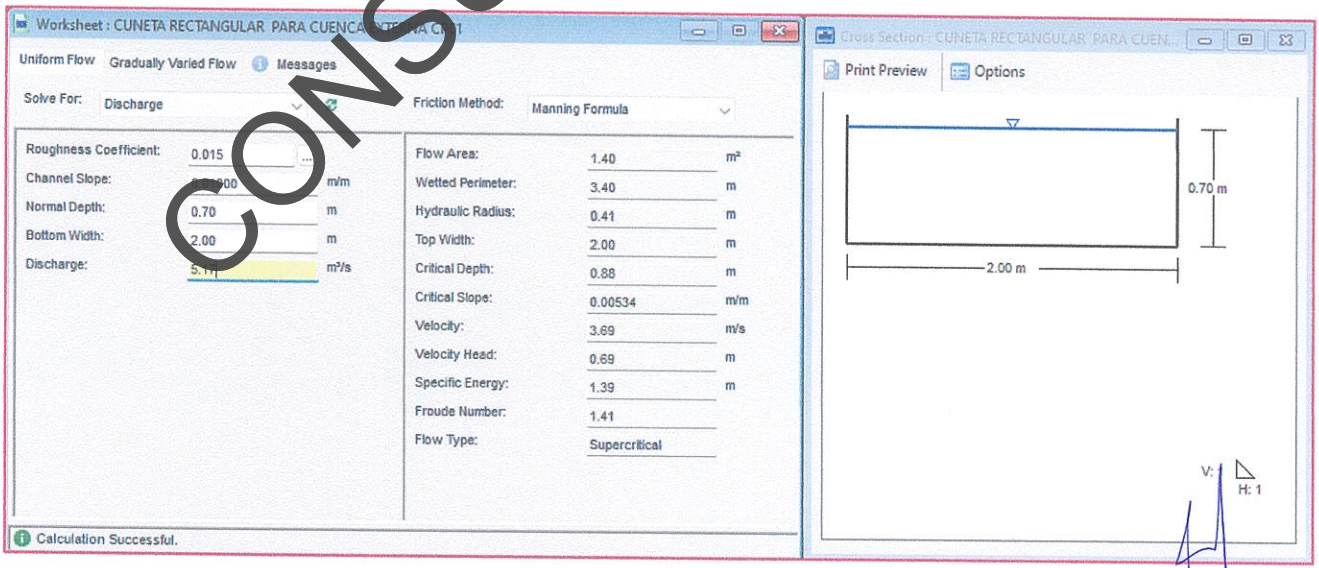


Figura 7 Dimensionamiento de canal pluvial tipo cuneta para cuenca CP01.

CONSULTA PUBLICA

De acuerdo con el cálculo anterior, se realizó la propuesta esquemática de colocar un canal tipo cuneta de concreto con una sección hidráulica de **2.00 metros de base x 0.90 metros de altura y una pendiente longitudinal del 1.0%.**

Posteriormente, para optimizar espacios y debido a la pendiente pronunciada del terreno natural, se procede a optimizar la sección antes mencionada por un canal rectangular de concreto de menores dimensiones, aumentando la pendiente de diseño al 2%. La cual nos permite tener una velocidad de 4.73 m/s y una sección hidráulica de **2.00 metros de base x 0.70 metros de altura.**

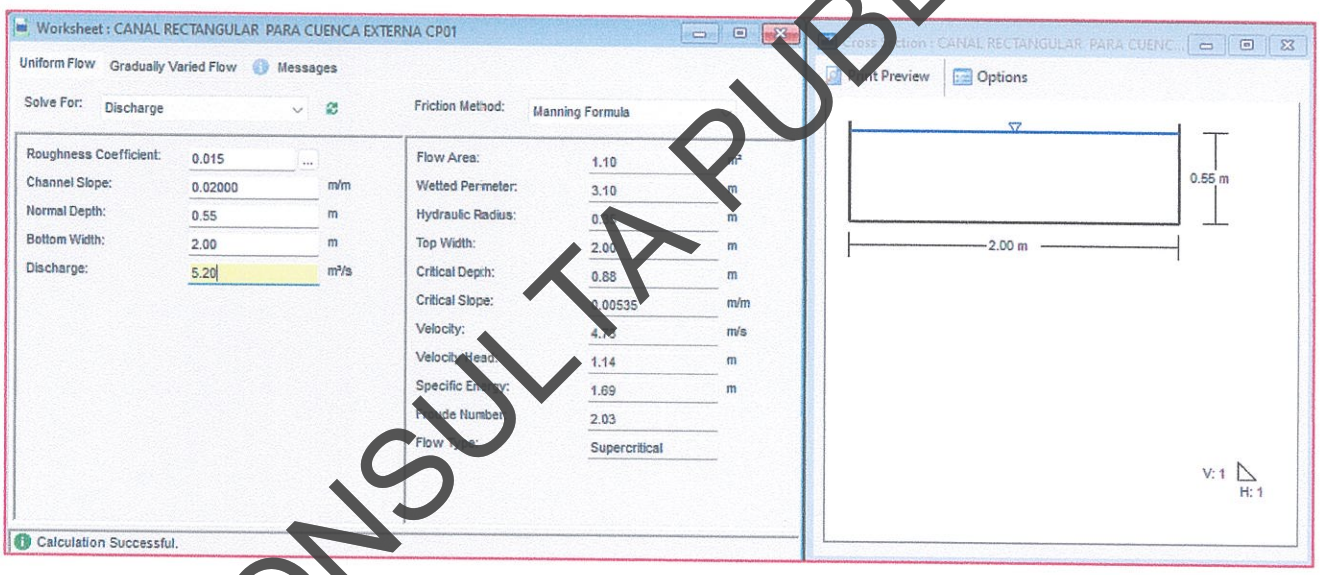


Figura 8. Optimización de dimensionamiento de canal pluvial tipo cuneta para cuenca CP01.

Finalmente, en la parte final del proyecto, para poder tener una descarga adecuada a la vialidad av. Siderúrgica, se realizará el dimensionamiento adicional del canal pluvial CP01", dicha sección se muestra a continuación:

CONSULTA PUBLICA

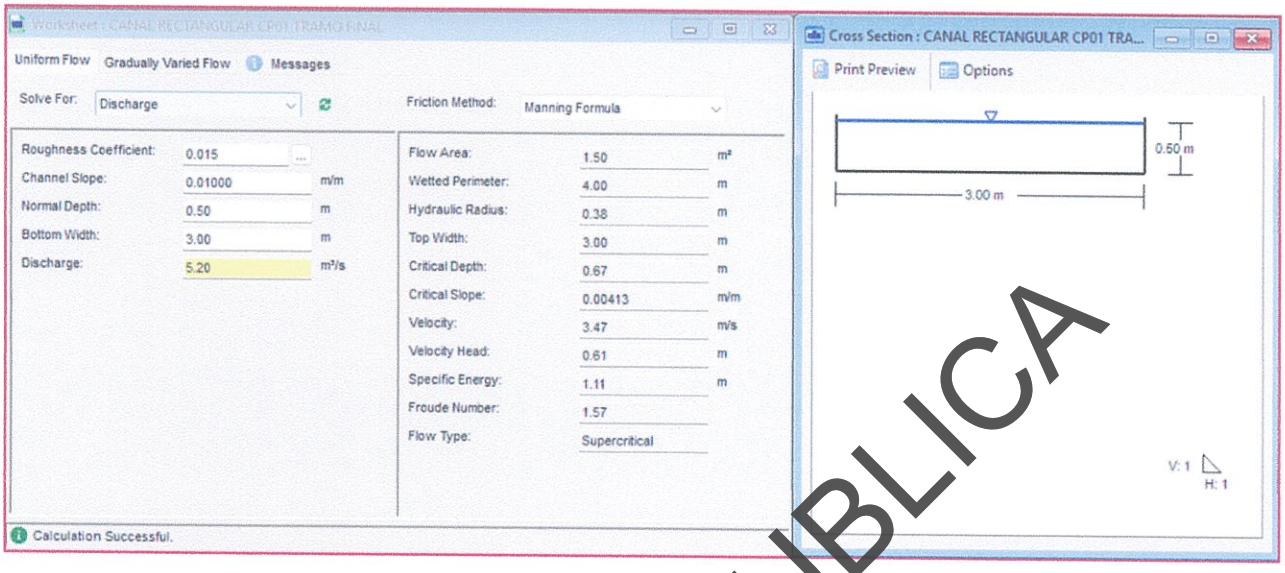


Figura 9 Dimensionamiento de tramo final de descarga de canal pluvial para cuenca CP01.

La sección antes mencionada será un canal rectangular de concreto de mayores dimensiones, con una pendiente de diseño del 1%. La cual nos permite tener una velocidad de 3.47 m/s y una sección hidráulica de **3.00 metros de base x 0.60 metros de altura**, considerando el bordo libre de diseño.

CONSULTA PUBLICA

Por otro lado, para captar y drenar la **cuenca de aportación CP03** hacia la vialidad interna oriente, se realizó el dimensionamiento de una cuneta pluvial para el gasto de aportación correspondiente de **1.57 m³/s para un Tr de 50 años.**

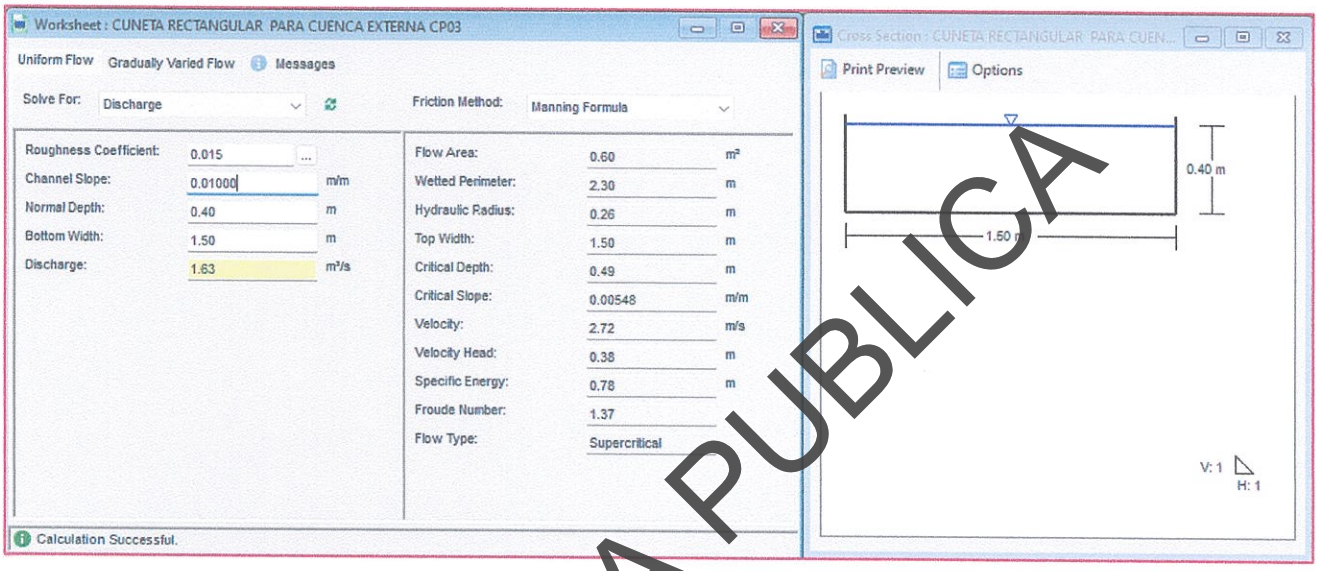


Figura 10 Dimensionamiento de canal pluvial tipo cuneta para cuenca CP03.

De acuerdo con el cálculo anterior, se realizó la propuesta esquemática de colocar un canal tipo cuneta de concreto con una sección hidráulica de **1.50 metros de base x 0.50 metros de altura y una pendiente longitudinal del 1.0%.**

Como propuesta adicional, para disminuir la altura del canal pluvial, por tema de niveles de proyecto, se llevó a cabo un dimensionamiento adicional considerando una sección hidráulica de **3.00 metros de base x 0.30 metros de altura y una pendiente longitudinal del 1.0%.**

Dicha sección se indica en el plano hidráulico de anexos, en la cual se describe la trayectoria y la longitud del canal propuesto para cada una de las cuencas externas delimitadas en el análisis hidrológico.

CONSULTA PUBLICA

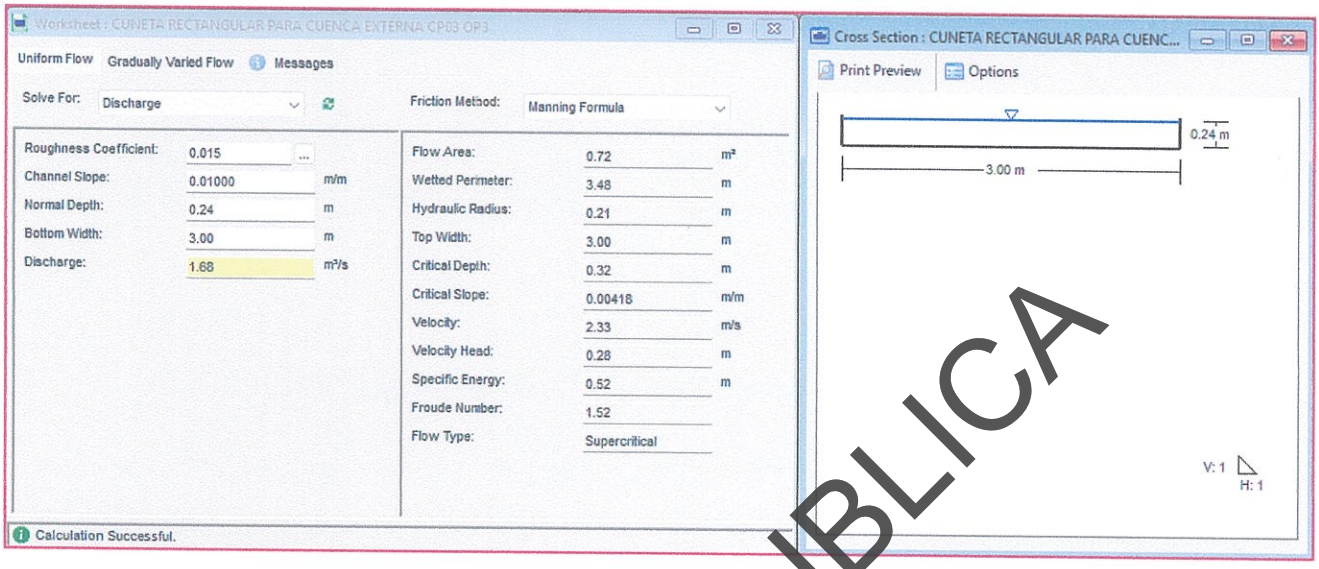


Figura 11 Dimensionamiento de canal pluvial tipo cuneta para cuenca CP03 (Alternativa 2).

La Tabla 4 muestra el resumen de los dimensionamientos realizados para la conducción de las aportaciones pluviales externas.

Tabla 4 Dimensionamiento hidráulico de canales pluviales tipo cunetas.

Dimensionamiento hidráulico de canales pluviales tipo cunetas												
Obra pluvial	Cuenca aportación	Gasto asociado TR 50 años (m³/s)	Material y/o revestimiento	Tipo de sección	Número de secciones	Pendiente Longitudinal (%)	Diámetro (m)	Base (m)	Altura (m)	Tirante (m)	Velocidad (m/s)	Capacidad hidráulica (m³/s)
Cuneta Pluvial CP01	CP01	**[illegible]93**	Concreto	Rectangular	1	1.00	-	**2.00**	**0.90**	0.70	3.69	**5.17**
Canal Pluvial CP01	CP0[illegible]	**4.93**	Concreto	Rectangular	1	2.00	-	**2.00**	**0.70**	0.55	4.73	**5.20**
Canal Pluvial CP01	CP0[illegible]	**4.93**	Concreto	Rectangular	1	1.00		**3.00**	**0.60**	0.50	3.47	**5.20**
Cuneta Pluvial CP03	CP03	**1.57**	Concreto	Rectangular	1	1.00	-	**1.50**	**0.50**	0.40	2.72	**1.63**
Cuneta Pluvial CP03	CP03	**1.57**	Concreto	Rectangular	1	1.00	-	**3.00**	**0.30**	0.24	2.33	**1.68**

CONSULTA PUBLICA

2.3 Caracterización al interior del lote/predio

Las obras pluviales mencionadas se localizarán en el límite sur del proyecto, en la colindancia con la vialidad interna y algunas de las bodegas del proyecto. En esta zona se deberán de canalizar los escurrimientos pluviales externos para captar y drenar las aportaciones hacia las vialidades internas. En el caso particular de la cuenca CP01, siendo la de mayor inherencia sobre el proyecto, se canalizará hacia el lado poniente de este, sobre una zona destinada para la canalización pluvial y descargará en la av. Siderúrgica.

En el lado oriente del proyecto, existe un derecho de paso pluvial de SADM, el cual se está dejando libre. Transitando los escurrimientos del predio por la vialidad interior. Para drenar los escurrimientos pluviales hacia la vialidad interior se realiza la propuesta de colocar una cuneta pluvial que drene las aportaciones perimetralmente hasta descargar a la vialidad oriente. La Figura 12 muestra la ubicación conceptual de las obras de conducción pluvial mencionadas.

CONSULTA PUBLICA

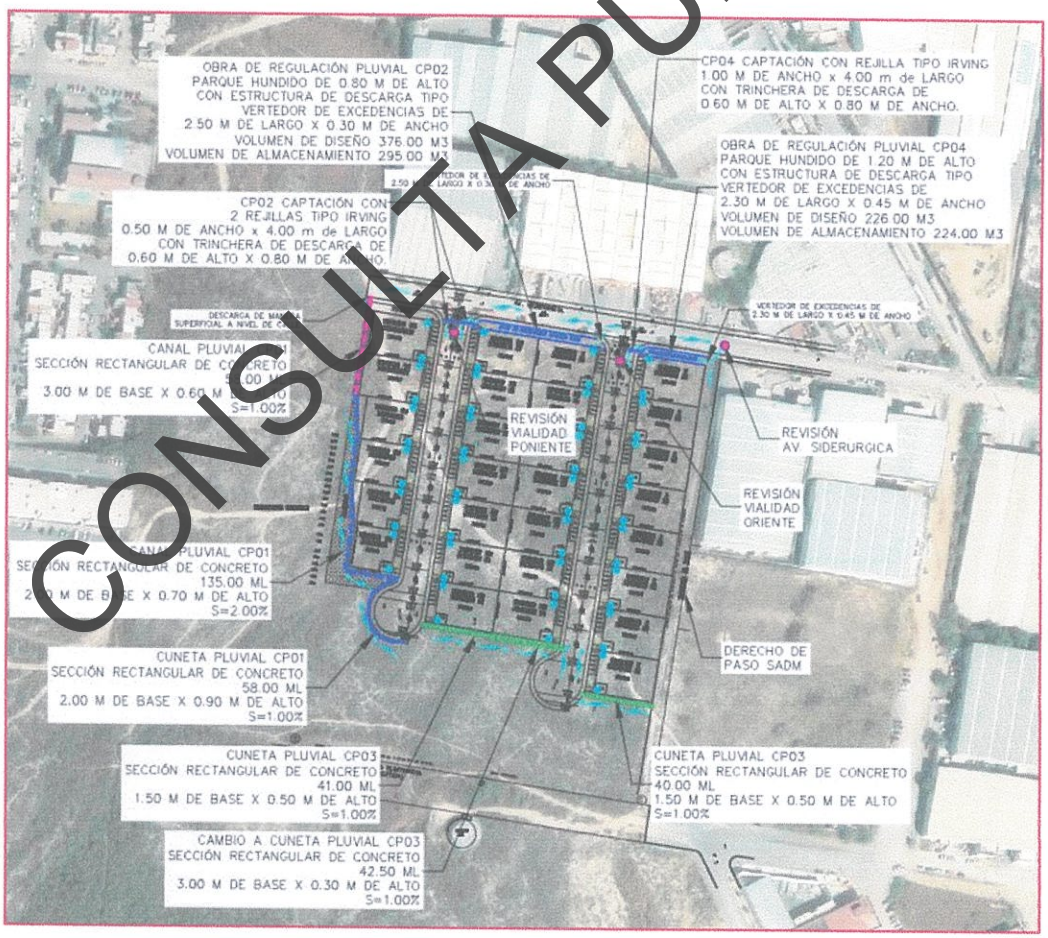


Figura 12 Ubicación conceptual de obras de conducción pluvial para el proyecto.

3 DIMENSIONAMIENTO DE RED DE DRENAJE PLUVIAL AL INTERIOR DEL PREDIO

Como se mencionó en el apartado anterior se realizó el dimensionamiento de canales pluviales tipo cunetas para conducir los escurrimientos pluviales externos y drenarnos hacia la vialidad localizada en el lado norte del proyecto. En este caso, parte de las aportaciones pluviales se drenarán superficialmente por las vialidades del proyecto. Por lo tanto, no existe como tal la propuesta de un drenaje pluvial al interior del predio.

Únicamente, se llevó a cabo la propuesta de bocas de tormenta, tipo imbornales de rejillas tipo Irving, propuestas para captar los escurrimientos superficiales internos y drenarlos hacia las áreas verdes localizadas en el perímetro norte del proyecto, destinadas para la obra de regulación pluvial del proyecto.

3.1 Bocas de tormenta (Imbornales)

En este caso, se realizó el dimensionamiento de rejillas pluviales tipo Irving, las cuales serán ubicadas sobre la vialidad poniente, en ambas guarniciones y en la vialidad oriente en solo 1 costado. Lo anterior debido a que la vialidad oriente recibe la aportación de la cuenca CP03+CP04, de las cuales la CP03, es cuenca externa y ese caudal se descargará sin regular a la calle. Únicamente se captará y regulará el caudal correspondiente a la **CP04, con un valor de 1.52 m³/s.** Mientras que, la rejilla Irving correspondiente a la Cuenca CP02 (**Gasto de 1.42 m³/s**), se colocarán 2 rejillas en cada costado de la caseta de acceso, tal y como se muestra en la Figura 13.

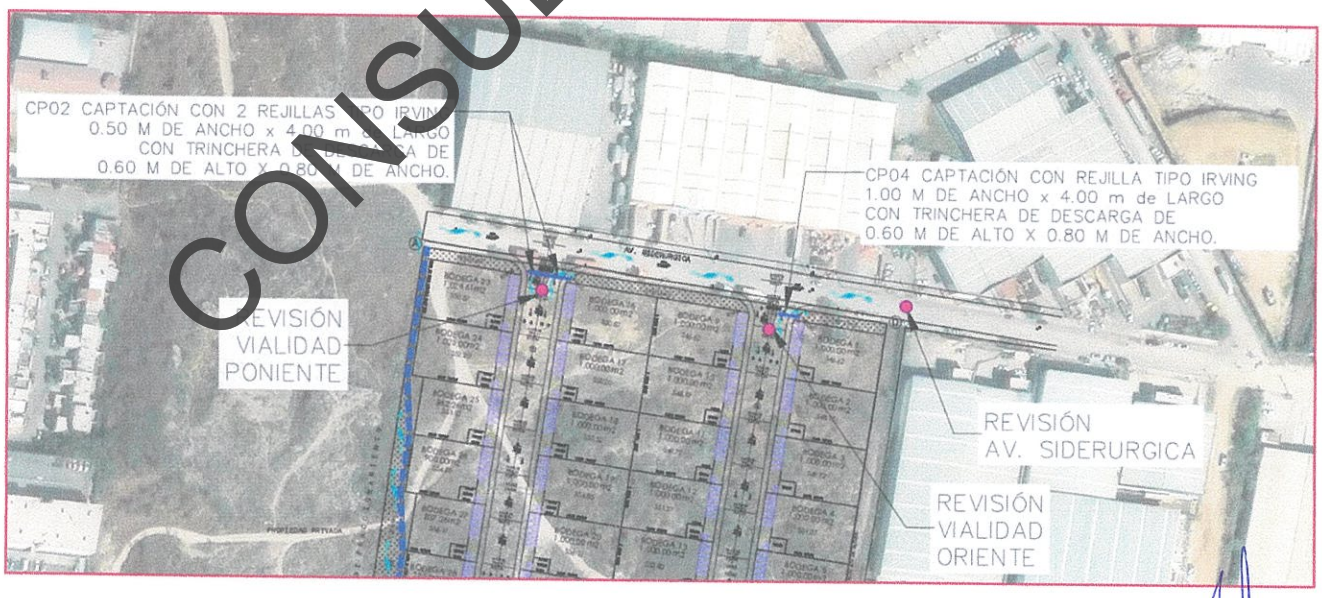


Figura 13 Ubicación conceptual de rejilla pluvial tipo Irving propuestas para el proyecto.

CONSULTA PUBLICA

En este sentido, la Tabla 5 muestra el dimensionamiento hidráulico de las rejillas pluviales correspondientes.

Tabla 5 Dimensionamiento hidráulico de rejillas pluviales tipo Irving.

DIMENSIONAMIENTO DE IMBORNAL DE REJILLA TIPO IRVING			
Características			
Área de aportación	**CP02**	**CP04**	
Altura de inundación / cordon	0.15	0.15	m
Pendiente longitudinal de calle	5.30	6.20	%
Pendiente transversal de calle (Bombeo)	2.00	2.00	%
Coeficiente de rugosidad de manning	0.018	0.018	
Caudal a drenar rejilla	**1,420.00**	**1,520**	LPS
Profundidad de depresión	0.050	0.050	m
Características del imbornal rejilla			
Altura promedio del agua sobre la rejilla	0.050	0.050	m
Ancho de rejilla	**0.50**	**1.00**	
Longitud de rejilla	**4.00**	**4.00**	m
Área neta útil de la rejilla	1.30	3.60	M2
Capacidad hidráulica del imbornal de rejilla	773	1,515	LPS
Nota: Considera un 35% de área obstruida del imbornal			

Características del canal rectangular de recolección			
Pendiente del canal de recolección	50.00	50.00	milésimas
Coeficiente de rugosidad de manning	0.015	0.015	
Tirante normal del agua	0.38	0.39	m
Numero de imbornales propuestos	1	1	
Altura total del canal	**0.56**	**0.57**	**m**
Ancho de plantilla	**0.76**	**0.78**	**m**

CONSULTA PUBLICA

De acuerdo con la tabla anterior, podemos observar que para el caso de la **cuenca CP02,** se requieren colocar **2 secciones de rejilla de 4.0 m de largo x 0.50 m de ancho.** Mientras que para la cuenca **CP04**, se realiza la propuesta de colocar una rejilla de **1.0 m de largo x 1.0 de ancho.**

Así mismo, se indica la sección de la trinchera que se requiere para descargar el gasto de aportación hacia la zona destinada como obra de regulación.

Para la CP02, se requiere una sección de 0.56 m de alto x 0.76 m de ancho, mientras que, para la CP04, se requiere una trinchera de 0.57 m de alto x 0.78 m de ancho, las cuales pueden ser redondeadas a valores cerrados de **0.60 m de alto x 0.80 m de ancho.** En el caso de la CP2, la trinchera deberá conectar ambas rejillas y drenar en dirección oriente, hacia el área verde destinada para obra de regulación de 376 m², ubicada al centro de proyecto.

3.2 En caso de conducción por tubería

En este proyecto **no** se considera la conducción por tubería pluvial.

3.3 En caso de conducción por canal

En el presente proyecto se realizó la propuesta de colocar conducciones pluviales por canales superficiales tipo cunetas de concreto, las cuales se muestran en el apartado 2.2 del presente documento. Así como, en el plano hidráulico mostrado en los anexos.

3.4 Estructuras complementarias (Pozos de visita, bocas de tormenta, alcantarillas, coladeras, bajantes pluviales, etc.)

Respecto a las estructuras complementarias para el proyecto, debido a que se trata de bodegas en las cuales drenarán hacia la vialidad frontal, es necesario realizar una propuesta conceptual de bajantes pluviales que permitan captar y drenar las aportaciones. En este sentido, se propone colocar bajantes pluviales independientes para cada una de las bodegas, las cuales deberán drenar a nivel de piso mediante tubería, ya sea oculta o expuesta, para posteriormente continuar con el flujo superficial a través de las vialidades el proyecto.

La Tabla 6 muestra el dimensionamiento de las bajantes hidráulicas propuestas para las bodegas del proyecto.

Tabla 6 Revisión hidráulica de bajantes pluviales existentes.

DIMENSIONAMIENTO DE BAJANTES PLUVIALES									
AREA DE M2 APORTACIÓN	AREA DE CAPTACIÓN (M2)	INTENSIDAD DE DISEÑO (MM/HR)	GASTO Tr 50 AÑOS (LPS)	CARGA HIDRAULICA (M)	COEF. DESCARGA (Cd)	SECCIÓN HIDRÁULICA (M)	AREA HIDRAULICA (M2)	CAPACIDAD HIDRÁULICA (LPS)	No. de Bajantes
Techumbre Bodega	1000	334.51	**88.34**	0.15	0.6	0.18 X 0.25	0.0450	**46.32**	**2.00**

De acuerdo con la tabla anterior, las bajantes pluviales propuestas tienen capacidad de drenar las aportaciones correspondientes. Tomando como criterio el área de captación máxima que se determinó del proyecto urbanístico y la intensidad de diseño para para **Tr 50= 334.51mm/hr** obtenida de las I-D-Tr de la estación correspondiente al proyecto. Así mismo, se requiere colocar **2 bajantes de una sección rectangular de 0.18 m x 0.25 m cada una.**

CONSULTA PUBLICA

4 DESCARGA

4.1 Infraestructura existente

Tal y como se comentó en el análisis hidrológico, **no** existe infraestructura pluvial cercana a la zona en estudio. Así mismo, la infraestructura existente se ubica a 1.4 kilómetros del predio, sobre la av. Raúl Salinas. Dicha infraestructura se describe en el estudio hidrológico superficial adjunto a este documento.

4.2 Cuerpo receptor o infraestructura pluvial existente

Tal y como se mencionó en el punto anterior, **no** existe infraestructura pluvial. Por lo tanto, el cuerpo receptor de las descargas pluviales del proyecto será la av. Siderúrgica, colindante con el lado norte del predio. En la cual se tienen antecedentes de problemáticas en la superficie de rodamiento de dicha vialidad, ilustradas en el análisis hidrológico.

CONSULTA PUBLICA

5 PROPUESTA DE MANEJO DE ESCURRIMIENTOS PLUVIALES QUE SE IMPLEMENTARÁ (Impacto Pluvial Cero)

Para llevar a cabo el manejo de los escurrimientos pluviales se realizará una propuesta conceptual de Impacto Pluvial Cero que permita mitigar las aportaciones pluviales del proyecto hacia las vialidades colindantes.

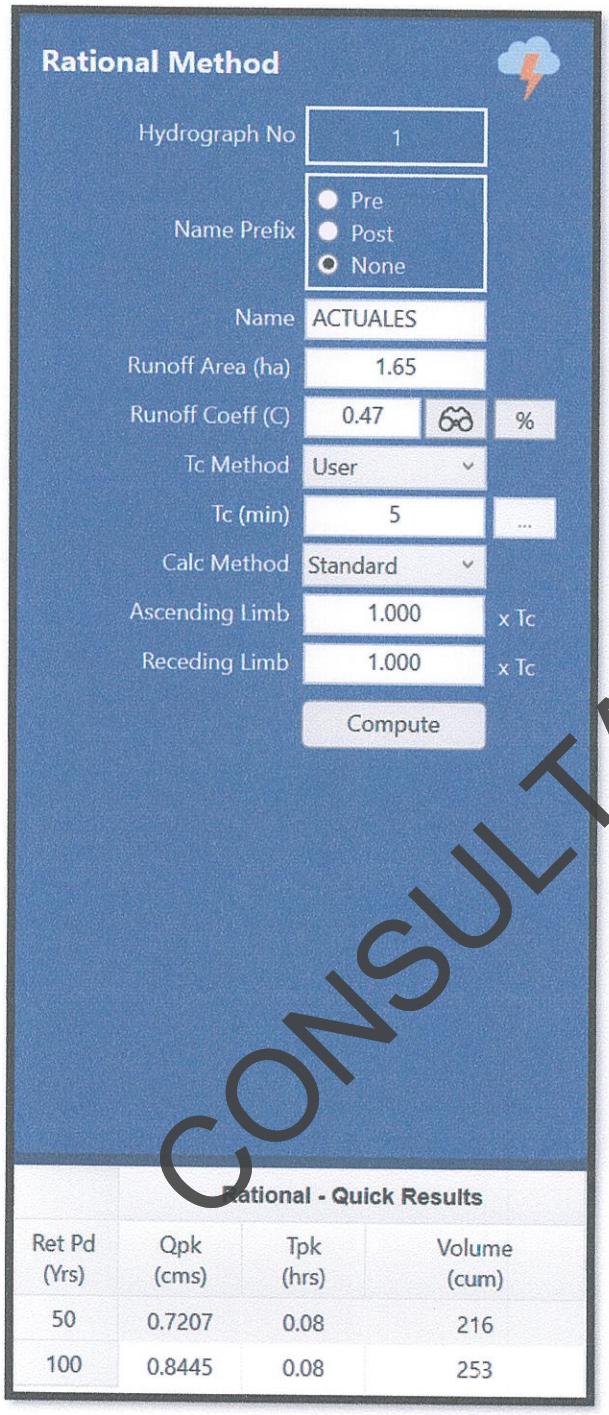
En este caso en particular se tomará como referencia el volumen de regulación mínimo descrito en el estudio hidrológico superficial, dicho volumen corresponde a **479.0 metros cúbicos, para un Tr de 50 años**, en un escenario en el cual se tiene **una tormenta de corta duración, pero de alta intensidad**, correspondiente a los tiempos de concentración obtenidas para las cuencas internas del proyecto.

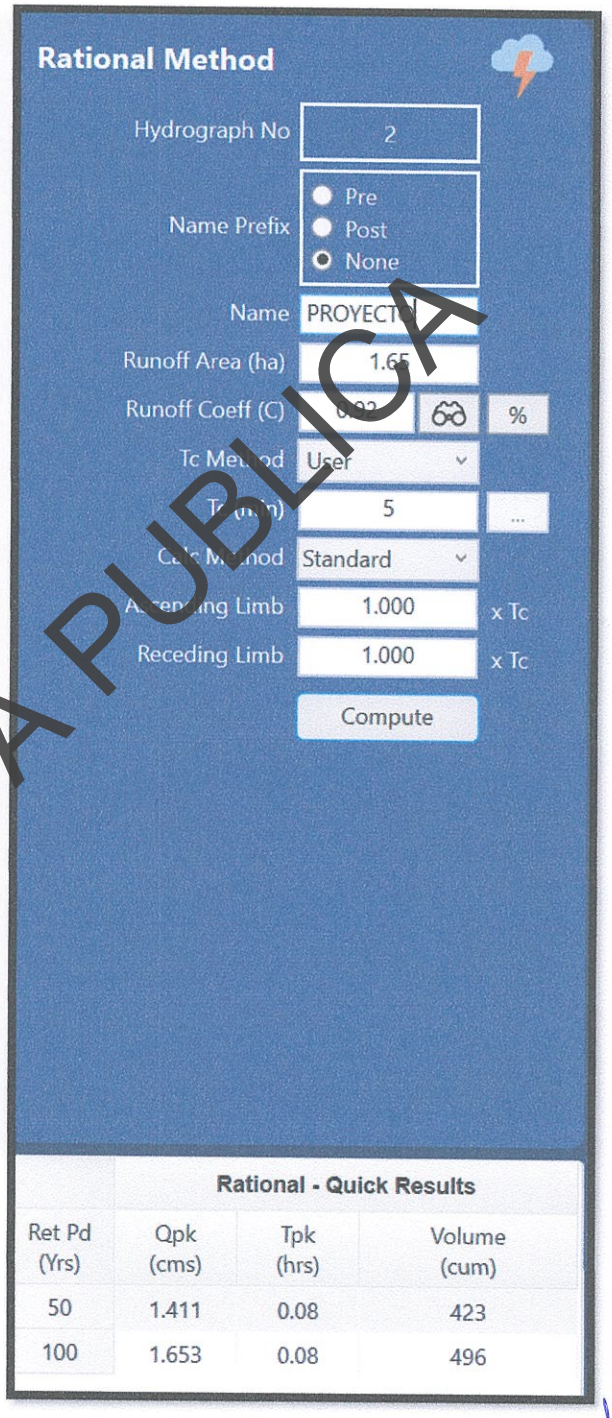
De acuerdo con lo anterior se procedió a realizar el cálculo de las obras de regulación el software Hydrology Studio®. Primeramente, se realizó la regulación para la cuenca interna **CP02**, correspondiente a **1.65 ha.**

Posteriormente, se realizó la regulación para la cuenca CP04 correspondiente a **1.78 ha.** Cabe mencionar que, ambas aportaciones se captarán mediante rejillas pluviales y se drenarán hacia la zona destinada para obra de regulación.

A continuación, se muestra el análisis de la obra de regulación para la cuenca CP02.

CONSULTA PUBLICA





CONSULTA PUBLICA

Figura 14 Gastos obtenidos en condiciones naturales y condiciones de proyecto (CP02).

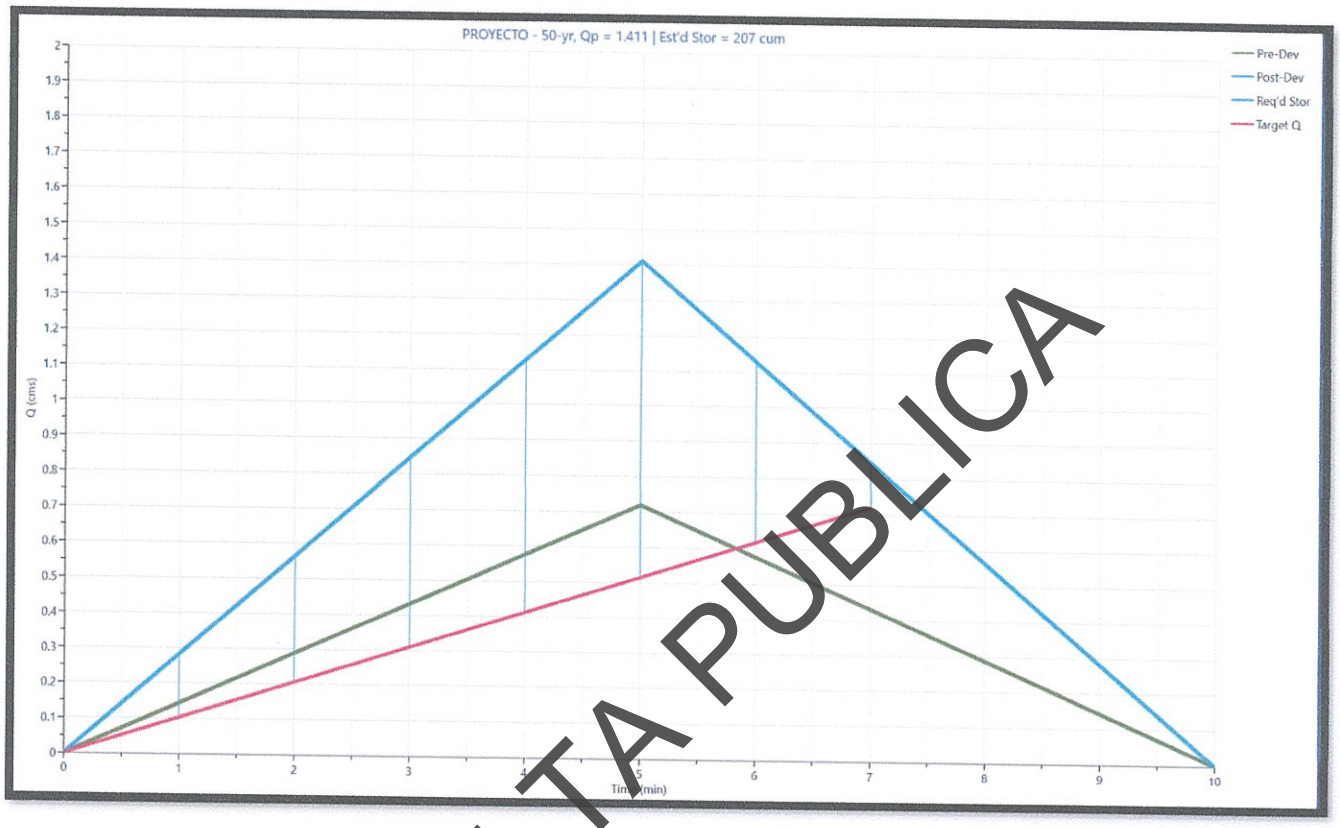
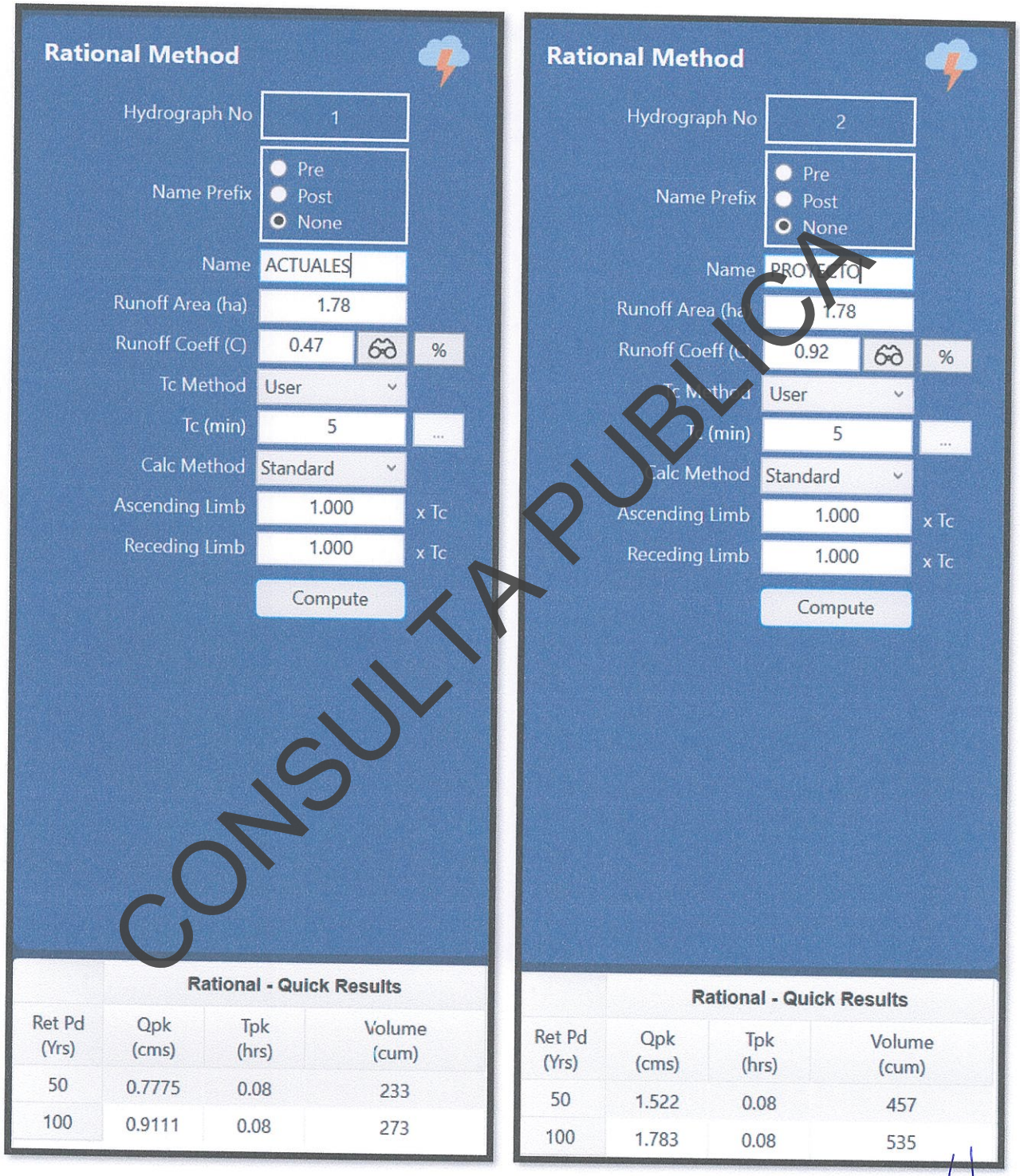


Figura 15 Volumen generado del diferencial del gasto en las condiciones naturales y las condiciones de proyecto (volumen= 207.0 m³).

CONSULTA PUBLICA

Por otro lado, se determinó el volumen de regulación requerido para la cuenca CP04, la cual se muestra a continuación:



CONSULTA PUBLICA

Figura 16 Gastos obtenidos en condiciones naturales y condiciones de proyecto (CP04).

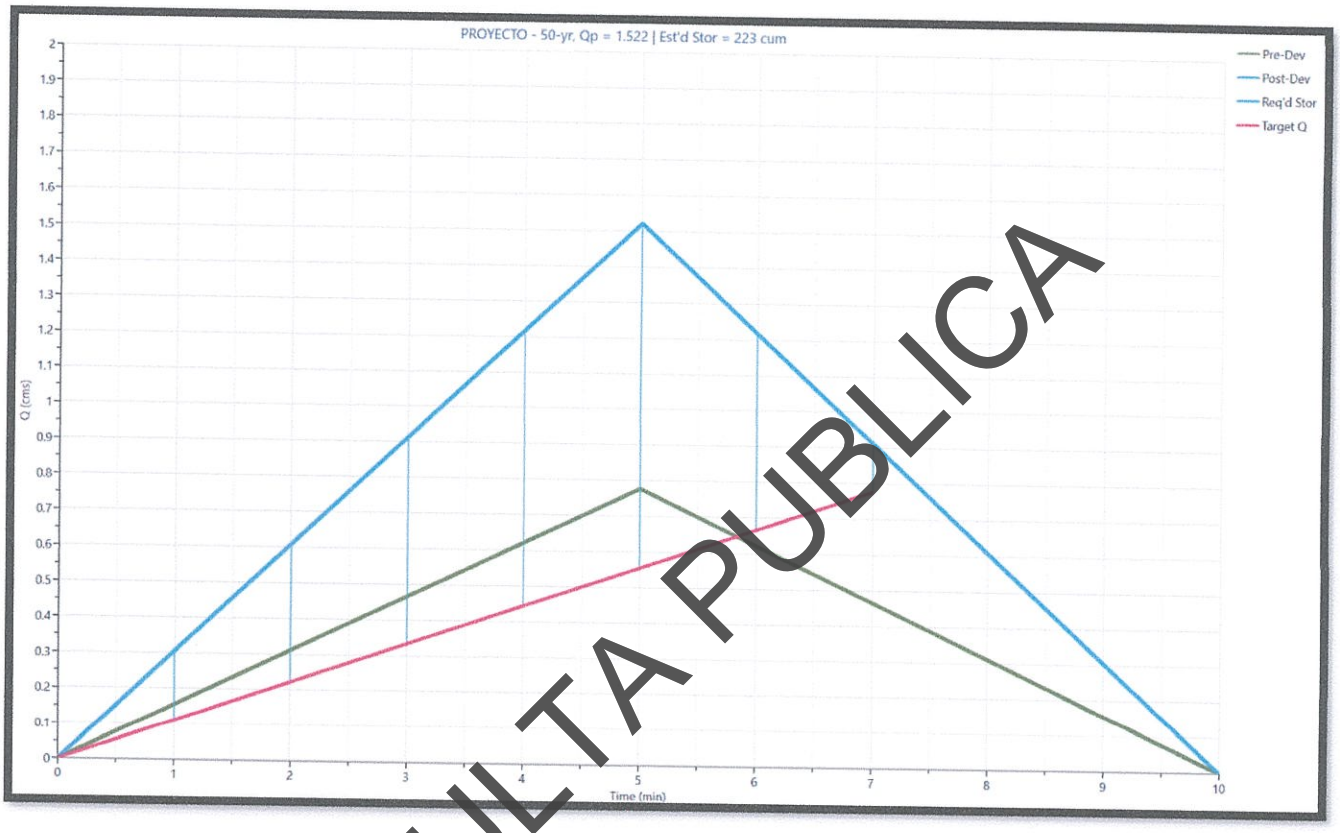


Figura 17 Volumen generado del diferencial del gasto en las condiciones naturales y las condiciones de proyecto (volumen= 223.0 m³).

CONSULTA PUBLICA

5.1.2 Dimensionamiento hidráulico de obra de regulación pluvial CP02

De acuerdo con las características del proyecto, se realizó la propuesta de una obra de regulación en el área verde del proyecto tipo parque hundido localizada en el lado norte del proyecto, colindante con la av. Siderúrgica.

La Figura 18 muestra la geometría propuesta, la cual consiste en una forma **irregular con un largo aproximado 70.00 m x 5.00 m de ancho x 0.80 m de profundidad.**

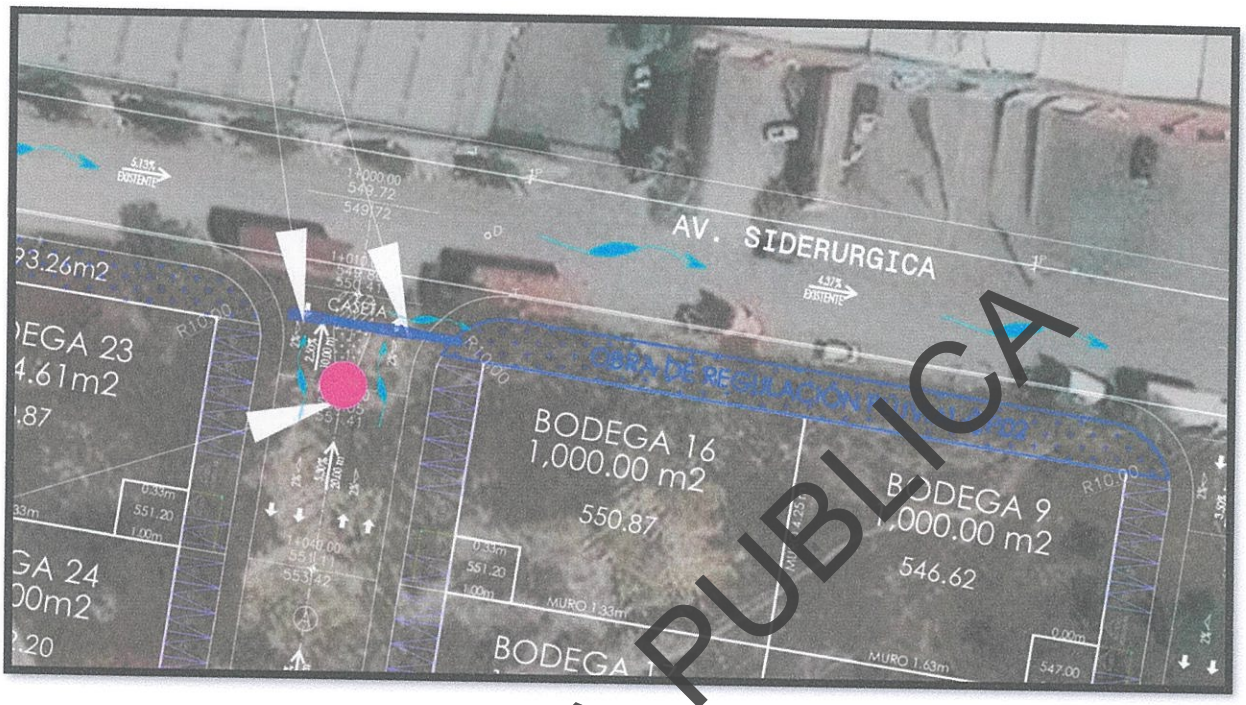


Figura 18 Ubicación y Geometría propuesta para obra de regulación tipo parque hundido.

A partir de esta sección propuesta, se realiza el tránsito del hidrograma de entrada a la obra de regulación, en el escenario hipotético en el cual, toda la aportación del proyecto descargue hacia dicho punto. Lo cual, se está proponiendo mediante las rejillas pluviales localizadas en la vialidad de acceso del proyecto, tal y como se muestra en la figura anterior.

La Figura 19 muestra la obra de descarga de la obra de regulación la cual se proyecta drenar por gravedad aprovechando la ubicación propuesta y la topografía del terreno, la cual, tiene una pendiente descendente en dirección oriente. Por lo tanto, la estructura de descarga de la obra de regulación se colocará en el vértice nororiente y drenará de manera superficial mediante un vertedor, el cual posteriormente se convertirá en un lavadero pluvial que descargue en forma de rampa hacia la av. Siderúrgica, dejando un derecho de paso pluvial en la banqueta.

CONSULTA PUBLICA



Figura 19 Estructura de descarga para obra de regulación tipo parque hundido.

De acuerdo con la figura anterior, se propone un **vertedor de excedencias de 2.50 m de largo x 0.30 m de alto, a 0.50 m de altura** con respecto al fondo de la obra de regulación. Dicho vertedor de excedencias se funcionará hidráulicamente, generando una regulación pluvial para un Tr de 50 años.

En la Figura 20 se muestra el tránsito del hidrograma de descarga de la obra de regulación, la cual cuenta con un **volumen máximo de almacenamiento de 295metros cúbicos**, mayor al volumen requerido de 207 m^3. Por lo tanto, **se cumple con el Impacto Pluvial Cero.**

CONSULTA PUBLICA

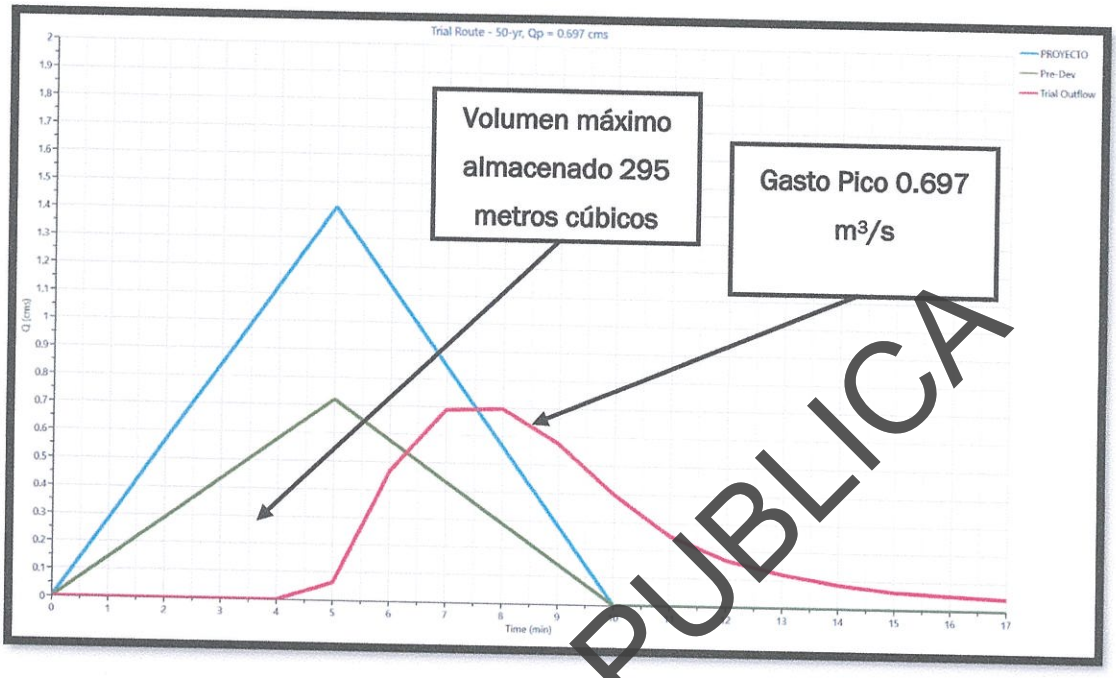


Figura 20 Hidrograma de descarga para obra de regulación tipo parque hundido.

Finalmente, en la Figura 21 se muestra la ubicación, vista en planta, propuesta para la obra de regulación. así como el punto de descarga correspondiente al vertedor de excedencias.



Figura 21 Ubicación en planta de obra de regulación tipo parque hundido y descarga pluvial.

CONSULTA PUBLICA

5.1.2 Dimensionamiento hidráulico de obra de regulación pluvial CP04

De acuerdo con las características del proyecto, se realizó la propuesta de una obra de regulación en el área verde del proyecto tipo parque hundido localizada en el lado norte del proyecto, colindante con la av. Siderúrgica.

La Figura 22 muestra la geometría propuesta, la cual consiste en una forma **irregular con un largo aproximado 37.00 m x 5.00 m de ancho x 1.20 m de profundidad.**

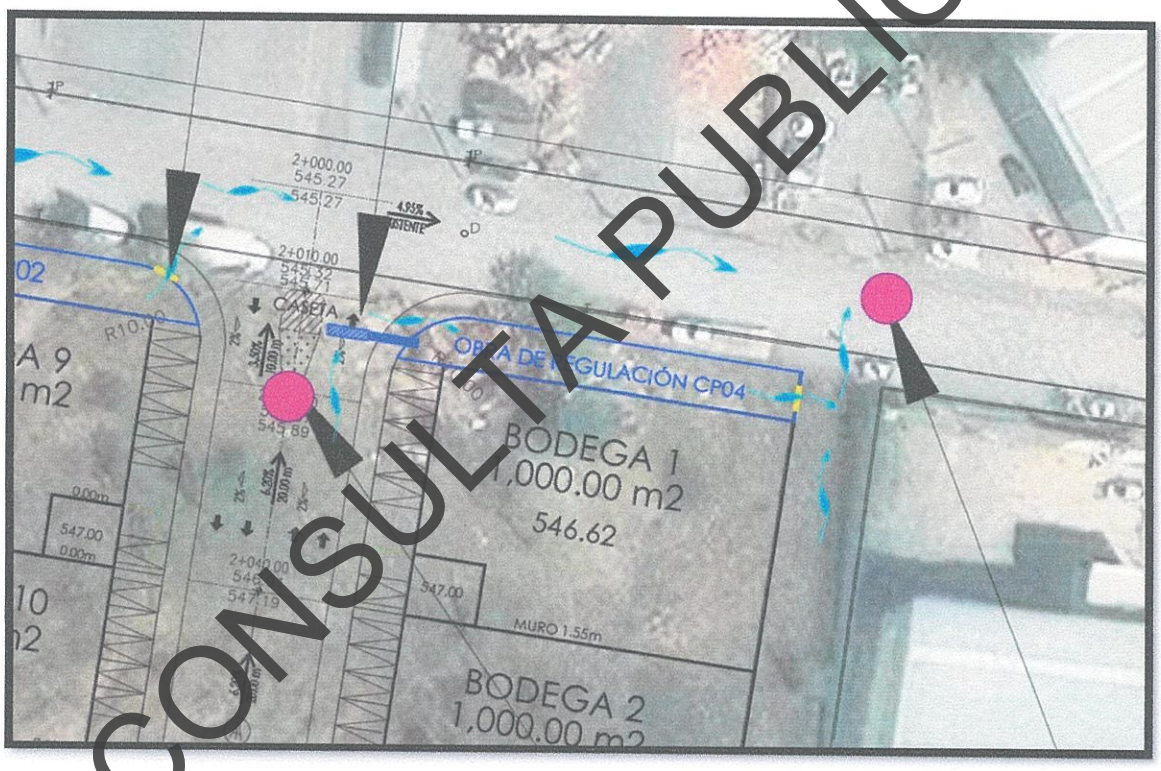


Figura 22 Ubicación y Geometría propuesta para obra de regulación tipo parque hundido (CP04).

A partir de esta sección propuesta, se realiza el tránsito del hidrograma de entrada a la obra de regulación, en el escenario hipotético en el cual, toda la aportación del proyecto descargue hacia dicho punto. Lo cual, se está proponiendo mediante las rejillas pluviales localizadas en la vialidad de acceso del proyecto, tal y como se muestra en la figura anterior. Cabe mencionar que en este punto en particular se recibe la descarga de una cuenca externa que transita por la vialidad. Por lo tanto, únicamente se tiene la captación por un

CONSULTA PUBLICA

costado de la vialidad, para que se tenga la captación correspondiente a la cuenca interna del predio y la aportación externa drene superficialmente hacia la calle.

La Figura 23 muestra la obra de descarga de la obra de regulación la cual se proyecta drenar por gravedad aprovechando la ubicación propuesta y la topografía del terreno, la cual, tiene una pendiente descendente en dirección oriente. Por lo tanto, la estructura de descarga de la obra de regulación se colocará en el límite nororiente y drenará de manera superficial mediante un vertedor, el cual posteriormente se convertirá en un lavadero pluvial que descargue en forma de rampa hacia el derecho de paso en el lado oriente del predio y posteriormente hacia la av. Siderúrgica.

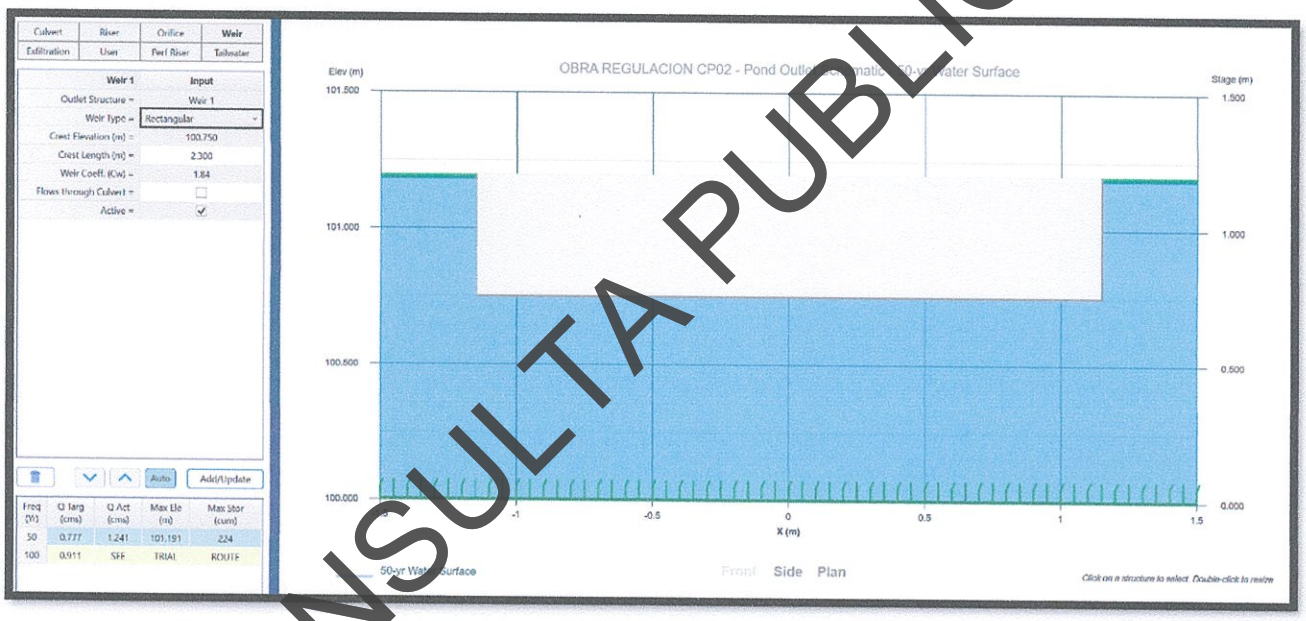


Figura 23 Estructura de descarga para obra de regulación tipo parque hundido.

De acuerdo con la figura anterior, se propone un **vertedor de excedencias de 2.30 m de largo x 0.45 m de alto, a 0.75 m de altura** con respecto al fondo de la obra de regulación. Dicho vertedor de excedencias se funcionará hidráulicamente, generando una regulación pluvial para un Tr de 50 años.

En la Figura 24 se muestra el tránsito del hidrograma de descarga de la obra de regulación, la cual cuenta con un **volumen máximo de almacenamiento de 224 metros cúbicos**, mayor al volumen requerido de 223 m^3. Por lo tanto, **se cumple con el Impacto Pluvial Cero.**

CONSULTA PUBLICA

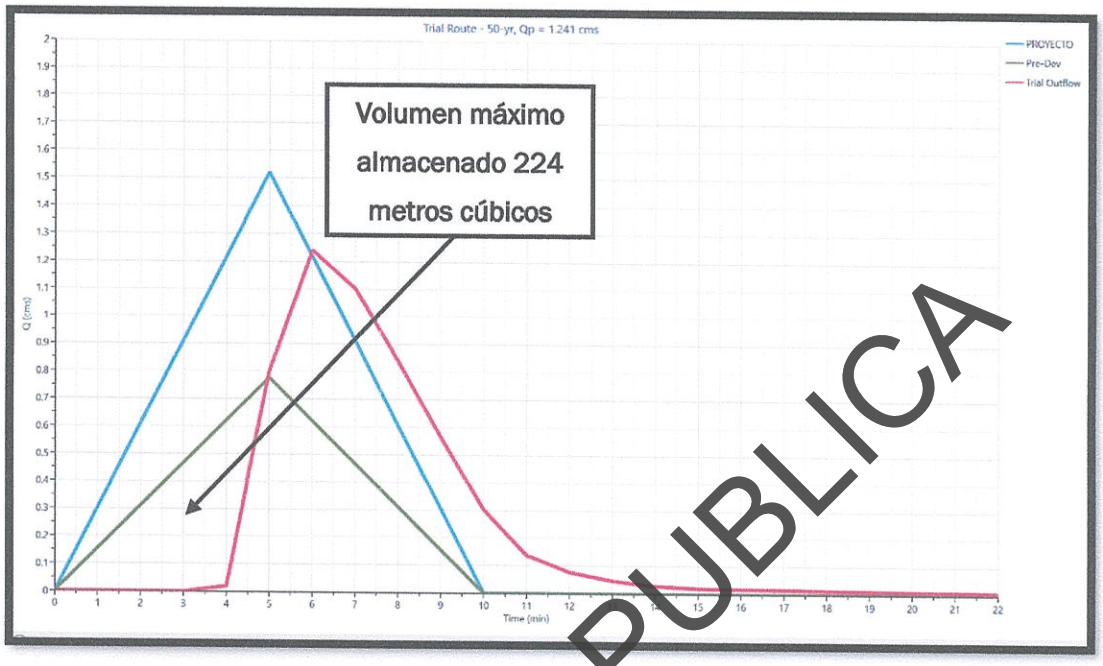


Figura 24 Hidrograma de descarga para obra de regulación tipo parque hundido.

Finalmente, en la Figura 25 se muestra la ubicación, vista en planta, propuesta para la obra de regulación. así como el punto de descarga correspondiente al vertedor de excedencias.

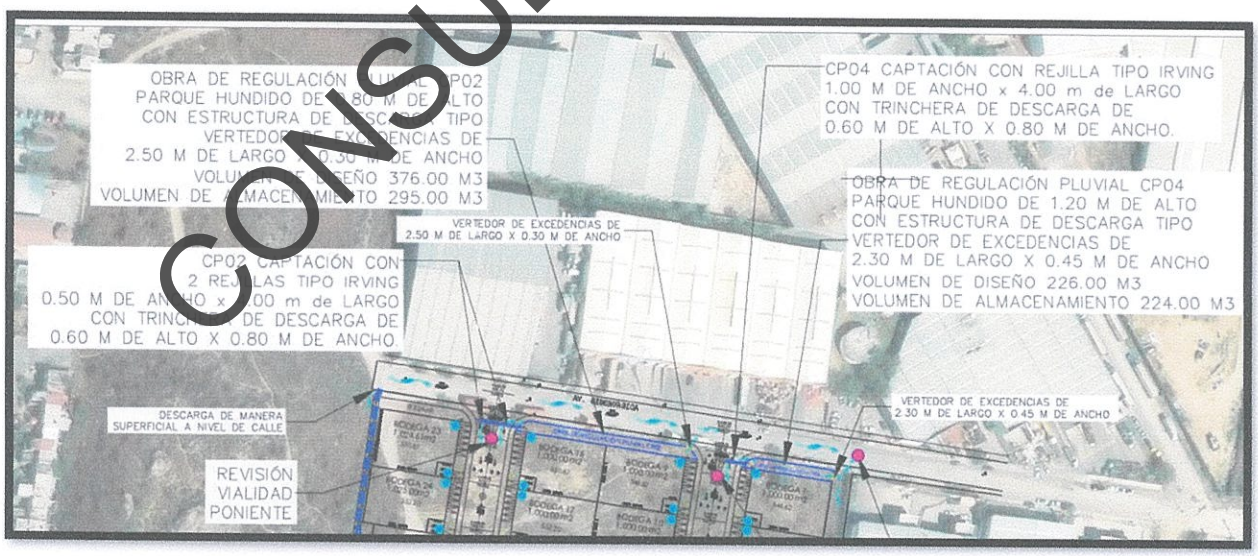


Figura 25 Ubicación en planta de obra de regulación tipo parque hundido y descarga pluvial.

CONSULTA PUBLICA

Cabe mencionar que para estas obras hidráulicas propuestas será necesario darles mantenimiento recurrente, antes de las temporadas de lluvia para la limpieza y el drenaje del volumen de agua que se quedará depositado en el fondo de este elemento. Lo anterior, debido a que, se está proyectando drenar por gravedad la obra de regulación dejando un espejo de lámina de agua de entre 0.50 a 0.70 m dentro de la misma. Para esto se podrá utilizar una bomba de achique.

Es importante recalcar que no existen obras pluviales cercanas al predio en estudio. Por lo tanto, no es factible realizar la descarga de las obras de regulación mediante ductos pluviales o tuberías. Así mismo, toda la aportación pluvial deberá drenar de manera superficial hacia la vialidad av. Siderúrgica.

En resumen, con la Obra de regulación pluvial **CP02**, se están regulando **295 metros cúbicos de volumen de almacenamiento,** mientras que, con la Obra de regulación pluvial **CP04**, se están regulando **224 metros cúbicos,** dando un **total de 519 metros cúbicos,** mayores a los 479 metros cúbicos obtenidos en el análisis hidrológico. Por lo tanto, se está cumpliendo con la condicionante del **IMPACTO PLUVIAL CERO**, en cuanto el volumen total de la descarga pluvial del predio, asociada a **una lluvia de corta duración y alta intensidad, para un periodo de retorno de 50 años.**

CONSULTA PUBLICA

6 CONCLUSIONES TÉCNICAS

6.1 Conclusión

De acuerdo con la información proporcionada por el cliente, se revisó la capacidad hidráulica de la vialidad de acceso al proyecto, para garantizar el tránsito de los escurrimientos pluviales y determinar el tirante de agua que se puede presentar sobre vialidad asociada a un **periodo de retorno de 50 años.** A partir de estos resultados obtenidos, se concluye que las vialidades internas tienen capacidad para conducir las aportaciones pluviales asociadas a un **Tr de 50 años.** En el caso de la vialidad externa (Av. Siderúrgica) **no cuenta con capacidad hidráulica de conducción para Tr mayores a 10 años.** Así mismo, cabe mencionar que, de acuerdo con el análisis hidrológico superficial, se tiene el antecedente de que existen daños en el cruce de la av. Siderúrgica y la calle Platino, 200 metros aguas abajo del predio en estudio. Lo anterior debido a que, en dicho punto se concentran las descargas pluviales de 3 vialidades de la zona.

El caudal de aportación externa e interna del proyecto transitará a través de las vialidades internas y descargará hacia la vialidad colindante al proyecto, la av. Siderúrgica. La cual fue revisada hidráulicamente. A partir de esto se determinó que dicha avenida cuenta con la aportación de un caudal de **8.85 m³/s (Tr 50 años),** obteniendo en la vialidad **un tirante de entre 0.19 a 0.20 m**, con un régimen super crítico; un número de Froude mayor a 1 (F= 2.79 adimensional) y una **velocidad de 3.38 m/s** lo que quedaría dentro del límite del **nivel de riesgo medio**, muy cercano al nivel de riesgo alto. Considerando un periodo de retorno de 50 años asociándolo al grafico de niveles de peligro emitidos por la Federal Emergency Management Agency (FEMA) mostrados en la Figura 6, según la relación de tirante del agua y velocidad.

Por otro lado, las obras pluviales propuestas para el proyecto se localizarán en el límite sur del proyecto, en la colindancia con la vialidad interna y algunas de las bodegas del proyecto. En esta zona se deberán de canalizar los escurrimientos pluviales externos para captar y drenar las aportaciones hacia las vialidades internas. En el caso particular de la cuenca CP01, siendo la de mayor inherencia sobre el proyecto, se canalizará hacia el lado poniente de este, sobre una zona destinada para la canalización pluvial y descargará en la av. Siderúrgica.

En el lado oriente del proyecto, existe un derecho de paso pluvial de SADM, el cual se está dejando libre. Transitando los escurrimientos del predio por la vialidad interior. Para drenar los escurrimientos pluviales hacia la vialidad interior se realiza la propuesta de colocar una cuneta pluvial que drene las aportaciones perimetralmente hasta descargar a la vialidad oriente. La Figura 12 muestra la ubicación conceptual de las obras de conducción pluvial mencionadas. Así mismo, La Tabla 4 muestra el resumen de los dimensionamientos realizados para la conducción de las aportaciones pluviales externas.

En este caso, se realizó el dimensionamiento de rejillas pluviales tipo Irving, las cuales serán ubicadas sobre la vialidad poniente, en ambas guarniciones y en la vialidad oriente en solo 1 costado. Lo anterior debido a que la vialidad oriente recibe la aportación de la cuenca CP03+CP04, de las cuales la CP03, es cuenca externa y ese caudal se descargará sin regular a la calle. Únicamente se captará y regulará el caudal correspondiente a la **CP04, con un valor de 1.52 m³/s**. Mientras que, la rejilla Irving correspondiente a la Cuenca CP02 (**Gasto de 1.42 m³/s**), se colocarán 2 rejillas en cada costado de la caseta de acceso, tal y como se muestra en la Figura 13.

CONSULTA PÚBLICA

Respecto a las estructuras complementarias para el proyecto, debido a que se trata de bodegas en las cuales drenarán hacia la vialidad frontal, es necesario realizar una propuesta conceptual de bajantes pluviales que permitan captar y drenar las aportaciones. En este sentido, se propone colocar bajantes pluviales independientes para cada una de las bodegas, las cuales deberán drenar a nivel de piso mediante tubería, ya sea oculta o expuesta, para posteriormente continuar con el flujo superficial a través de las vialidades el proyecto. La Tabla 6 muestra el dimensionamiento de las bajantes hidráulicas propuestas para las bodegas del proyecto. Tomando como criterio el área de captación máxima que se determinó del proyecto urbanístico y la intensidad de diseño para para **Tr 50= 334.51mm/hr** obtenida de las I-D-Tr de la estación correspondiente al proyecto. Así mismo, se requiere colocar **2 bajantes de una sección rectangular de 0.18 m x 0.25 m cada una.**

Tal y como se comentó en el análisis hidrológico, **no** existe infraestructura pluvial cercana a la zona en estudio. Así mismo, la infraestructura existente se ubica a 1.4 kilómetros del predio, sobre la av. Raúl Salinas. Dicha infraestructura se describe en el estudio hidrológico superficial adjunto a este documento.

Por lo tanto, para llevar a cabo el manejo de los escurrimientos pluviales se realizará una propuesta conceptual de Impacto Pluvial Cero que permita mitigar las aportaciones pluviales del proyecto hacia las vialidades colindantes.

En este caso en particular se tomará como referencia el volumen de regulación mínimo descrito en el estudio hidrológico superficial, dicho volumen corresponde a **479.0 metros cúbicos,** para un **Tr de 50 años**, en un escenario en el cual se tiene **una tormenta de corta duración, pero de alta intensidad,** correspondiente a los tiempos de concentración obtenidas para las cuencas internas del proyecto.

De acuerdo con lo anterior se procedió a realizar el cálculo de las obras de regulación el software Hydrology Studio®. Primeramente, se realizó la regulación para la cuenca interna **CP02**, correspondiente a **1.65 ha.**

Posteriormente, se realizó la regulación para la cuenca **CP04** correspondiente a **1.78 ha.** Las obras de regulación resultantes serán tipo pozo hundido con una sección irregular. Dichas obras hidráulicas, así como su funcionamiento, se detallan en el presente documento y se ilustran en el plano hidráulico anexo a este documento.

Cabe mencionar que para estas obras hidráulicas propuestas será necesario darles mantenimiento recurrente, antes de las temporadas de lluvia para la limpieza y el drenaje del volumen de agua que se quedará depositado en el fondo de este elemento. Lo anterior, debido a que, se está proyectando drenar por gravedad la obra de regulación dejando un espejo de lámina de agua de entre **0.50 a 0.70 m** dentro de la misma. Para esto se podrá utilizar una bomba de achique.

Es importante recalcar que **no** existen obras pluviales cercanas al predio en estudio. Por lo tanto, **no** es factible realizar la descarga de las obras de regulación mediante ductos pluviales o tuberías. Así mismo, toda la aportación pluvial deberá drenar de manera superficial hacia la vialidad av. Siderúrgica.

En resumen, con la Obra de regulación pluvial **CP02**, se están regulando **295 metros cúbicos de volumen de almacenamiento,** mientras que, con la Obra de regulación pluvial **CP04**, se están regulando **224 metros cúbicos,** dando un **total de 519 metros cúbicos,** mayores a los **479 metros cúbicos** obtenidos en el análisis hidrológico. Por lo tanto, se está cumpliendo con la condicionante del **IMPACTO PLUVIAL CERO**, en cuanto el

CONSULTA PUBLICA

volumen total de la descarga pluvial del predio, asociado a **una lluvia de corta duración y alta intensidad, para un periodo de retorno de 50 años.**

Es fundamental que la autoridad correspondiente evalúe la situación pluvial y elabore un plan integral de manejo de aguas pluviales, considerando la problemática existente en la vialidad av. Siderúrgica, la cual carece de infraestructura pluvial y cuenta con afectaciones en su superficie de rodamiento.

Las presentes propuestas mostradas en el estudio son de carácter conceptual y se deberán evaluar y analizar a manera de proyecto ejecutivo. Lo cual se encuentra fuera de los alcances del presente documento.

6.2 Recomendaciones

Considerar las temporadas de lluvias y establecer un programa para el control de los escurrimientos pluviales y los problemas que estos pudieran generar, por lo que como mínimo se recomienda:

- Revisar y brindar mantenimiento a las bajantes pluviales para evitar que se obstruyan o acumulen basura y desechos que puedan disminuir su capacidad hidráulica.
- No depositar material producto de los movimientos de tierras en los puntos de posibles escurrimientos y estructuras pluviales propuestas.
- Verificar frecuentemente dichas medidas considerando los cambios en las condiciones de trabajo.

"A mi leal saber y entender"

ING. HUGO GUERRA PUENTE

Cédula Profesional No. 12434658

CONSULTA PUBLICA

7 MEMORIAS DE CÁLCULO

- Revisión de vialidades

REVISIÓN AV SIDERURGICA BOMBEO 0 (PROYECTO) Tr 1

Project Description

Friction Method	Manning Formula
Solve For	Normal Depth

Input Data

Channel Slope	0.04800	m/m
Discharge	5.31	m³/s

Section Definitions

Station (m)	Elevation (m)
0+00	0.15
0+03	0.15
0+03	0.00
0+03	0.00
0+1	0.00
	0.15
0+18	0.15

Roughness Segment Definitions

Start Station	Ending Station	Roughness Coefficient
(0+00, 0.15)	(0+18, 0.15)	0.018

Options

Current Roughness Weighted Method	Pavlovskii's Method
Open Channel Weighting Method	Pavlovskii's Method
Closed Channel Weighting Method	Pavlovskii's Method

Results

Normal Depth	0.13	m
Elevation Range	0.00 to 0.15 m	
Flow Area	1.68	m²
Wetted Perimeter	12.77	m
Hydraulic Radius	0.13	m
Top Width	12.50	m

CONSULTA PUBLICA

REVISIÓN AV SIDERURGICA BOMBEO 0 (PROYECTO) Tr 10

Results

Normal Depth		0.13	m
Critical Depth		0.25	m
Critical Slope		0.00555	m/m
Velocity		3.15	m/s
Velocity Head		0.51	m
Specific Energy		0.64	m
Froude Number		2.74	
Flow Type	Supercritical		

GVF Input Data

Downstream Depth	0.00	m
Length	0.00	m
Number Of Steps	0	

GVF Output Data

Upstream Depth	0.0	m
Profile Description		
Profile Headloss	0.00	m
Downstream Velocity	Infinito	m/s
Upstream Velocity	Infinito	m/s
Normal Depth	0.13	m
Critical Depth	0.25	m
Channel Slope	0.04800	m/m
Critical Slope	0.00555	m/m

CONSULTA PUBLICA

Acacia No. 204 Misión de Santa Catarina Sector Parques, Santa Catarina, N. L. Tel. 811 563-86-84 / juanfpalacios@hotmail.com

REVISIÓN AV SIDERURGICA BOMBEO 0 (PROYECTO) Tr 25

Project Description

Friction Method	Manning Formula
Solve For	Normal Depth

Input Data

Channel Slope	0.04800	m/m
Discharge	6.84	m³/s

Section Definitions

Station (m)	Elevation (m)
0+00	0.[illegible]
0+03	0.15
0+03	0.00
0+03	0.00
0+15	0.00
0+15	0.15
0+18	0.15

Roughness Segment Definitions

Start Station	Ending Station	Roughness Coefficient
(0+00, 0.15)	(0+18, 0.15)	0.018

Options

Current Roughness Weighted Method	Pavlovskii's Method
Open Channel Weighting Method	Pavlovskii's Method
Closed Channel Weighting Method	Pavlovskii's Method

Results

Normal Depth	0.17	m
Elevation Range	0.00 to 0.15 m	
Flow Area	2.24	m²
Wetted Perimeter	17.84	m
Hydraulic Radius	0.13	m
Top Width	17.50	m

CONSULTA PUBLICA

REVISIÓN AV SIDERURGICA BOMBEO 0 (PROYECTO) Tr 25

Results

Normal Depth		0.17	m
Critical Depth		0.29	m
Critical Slope		0.00527	m/m
Velocity		3.05	m/s
Velocity Head		0.48	m
Specific Energy		0.65	m
Froude Number		2.73	
Flow Type	Supercritical		

GVF Input Data

Downstream Depth	0.00	m
Length	0.00	m
Number Of Steps	0	

GVF Output Data

Upstream Depth	0.0	m
Profile Description		
Profile Headloss	0.0	m
Downstream Velocity	Infinito	m/s
Upstream Velocity	Infinito	m/s
Normal Depth	0.17	m
Critical Depth	0.29	m
Channel Slope	0.04800	m/m
Critical Slope	0.00527	m/m

CONSULTA PUBLICA

Acacia No. 204 Misión de Santa Catarina Sector Parques, Santa Catarina, N. L. Tel. 811 563-86-84 / juanfpalacios@hotmail.com

REVISIÓN AV SIDERURGICA BOMBEO 0 (PROYECTO)

Project Description

Friction Method	Manning Formula
Solve For	Normal Depth

Input Data

Channel Slope	0.04800	m/m
Discharge	8.85	m³/s

Section Definitions

Station (m)	Elevation (m)
0+00	0.[illegible]
0+03	0.15
0+03	0.00
0+03	0.00
0+15	0.00
0+15	0.15
0+18	0.15

Roughness Segment Definitions

Start Station	Ending Station	Roughness Coefficient
(0+00, 0.15)	(0+18, 0.15)	0.018

Options

Current Roughness Weighted Method	Pavlovskii's Method
Open Channel Weighting Method	Pavlovskii's Method
Closed Conduit Weighting Method	Pavlovskii's Method

Results

Normal Depth	0.19	m
Elevation Range	0.00 to 0.15 m	
Flow Area	2.62	m²
Wetted Perimeter	17.88	m
Hydraulic Radius	0.15	m
Top Width	17.50	m

CONSULTA PUBLICA

REVISIÓN AV SIDERURGICA BOMBEO 0 (PROYECTO)

Results

Normal Depth		0.19	m
Critical Depth		0.34	m
Critical Slope		0.00501	m/m
Velocity		3.38	m/s
Velocity Head		0.58	m
Specific Energy		0.78	m
Froude Number		2.79	
Flow Type	Supercritical		

GVF Input Data

Downstream Depth	0.00	m
Length	0.00	m
Number Of Steps	0	

GVF Output Data

Upstream Depth	0.0	m
Profile Description		
Profile Headloss	0.00	m
Downstream Velocity	Infinito	m/s
Upstream Velocity	Infinito	m/s
Normal Depth	0.19	m
Critical Depth	0.34	m
Channel Slope	0.04800	m/m
Critical Slope	0.00501	m/m

CONSULTA PUBLICA

REVISION VIALIDAD ORIENTE BOMBEO TRANSVERSAL 0%

Project Description

Friction Method	Manning Formula
Solve For	Normal Depth

Input Data

Channel Slope	0.06200	m/m
Discharge	4.37	m³/s

Section Definitions

Station (m)	Elevation (m)
0+00	0.15
0+03	0.15
0+03	0.00
0+10	0.00
0+17	0.00
0+17	0.15
0+19	0.15

Roughness Segment Definitions

Start Station	Ending Station	Roughness Coefficient
(0+00, 0.15)	(0+19, 0.15)	0.018

Options

Current Roughness Weighted Method	Pavlovskii's Method
Open Channel Weighting Method	Pavlovskii's Method
Closed Channel Weighting Method	Pavlovskii's Method

Results

Normal Depth	0.10	m
Elevation Range	0.00 to 0.15 m	
Flow Area	1.45	m²
Wetted Perimeter	14.21	m
Hydraulic Radius	0.10	m
Top Width	14.00	m

CONSULTA PUBLICA

REVISION VIALIDAD ORIENTE BOMBEO TRANSVERSAL 0%

Results

Normal Depth		0.10	m
Critical Depth		0.21	m
Critical Slope		0.00585	m/m
Velocity		3.02	m/s
Velocity Head		0.46	m
Specific Energy		0.57	m
Froude Number		3.00	
Flow Type	Supercritical		

GVF Input Data

Downstream Depth	0.00	m
Length	0.00	m
Number Of Steps	0	

GVF Output Data

Upstream Depth	0.0	m
Profile Description		
Profile Headloss	0.0	m
Downstream Velocity	Infinito	m/s
Upstream Velocity	Infinito	m/s
Normal Depth	0.10	m
Critical Depth	0.21	m
Channel Slope	0.06200	m/m
Critical Slope	0.00585	m/m

CONSULTA PUBLICA

REVISION VIALIDAD ORIENTE BOMBEO TRANSVERSAL 2%

Project Description

Friction Method	Manning Formula
Solve For	Normal Depth

Input Data

Channel Slope	0.06200	m/m
Discharge	4.37	m³/s

Section Definitions

Station (m)	Elevation (m)
0+00	0.20
0+03	0.20
0+03	0.00
0+10	0.14
0+17	0.00
0+17	0.20
0+19	0.20

Roughness Segment Definitions

Start Station	Ending Station	Roughness Coefficient
(0+00, 0.20)	(0+19, 0.20)	0.018

Options

Current Roughness Weighting Method	Pavlovskii's Method
Open Channel Weighting Method	Pavlovskii's Method
Closed Conduit Weighting Method	Pavlovskii's Method

Results

Normal Depth	0.17	m
Elevation Range	0.00 to 0.20 m	
Flow Area	1.45	m²
Wetted Perimeter	14.35	m
Hydraulic Radius	0.10	m
Top Width	14.00	m

CONSULTA PUBLICA

41

REVISION VIALIDAD ORIENTE BOMBEO TRANSVERSAL 2%

Results

Normal Depth		0.17	m
Critical Depth		0.28	m
Critical Slope		0.00590	m/m
Velocity		3.01	m/s
Velocity Head		0.46	m
Specific Energy		0.63	m
Froude Number		2.98	
Flow Type	Supercritical		

GVF Input Data

Downstream Depth	0.00	m
Length	0.00	m
Number Of Steps	0	

GVF Output Data

Upstream Depth	0.0	m
Profile Description		
Profile Headloss	0.0	m
Downstream Velocity	Infinito	m/s
Upstream Velocity	Infinito	m/s
Normal Depth	0.17	m
Critical Depth	0.28	m
Channel Slope	0.06200	m/m
Critical Slope	0.00590	m/m

CONSULTA PUBLICA

REVISION VIALIDAD PONIENTE BOMBEO TRANSVERSAL 0%

Project Description

Friction Method	Manning Formula
Solve For	Normal Depth

Input Data

Channel Slope	0.05300	m/m
Discharge	1.42	m³/s

Section Definitions

Station (m)	Elevation (m)
0+00	0.15
0+03	0.15
0+03	0.00
0+10	0.00
0+17	0.00
0+17	0.15
0+19	0.15

Roughness Segment Definitions

Start Station	Ending Station	Roughness Coefficient
0+00, 0.15	(0+19, 0.15)	0.018

Options

Current Roughness Weighted Method	Pavlovskii's Method
Open Channel Weighting Method	Pavlovskii's Method
Closed Channel Weighting Method	Pavlovskii's Method

Results

Normal Depth	0.06	m
Elevation Range	0.00 to 0.15 m	
Flow Area	0.77	m²
Wetted Perimeter	14.11	m
Hydraulic Radius	0.05	m
Top Width	14.00	m

CONSULTA PUBLICA

REVISION VIALIDAD PONIENTE BOMBEO TRANSVERSAL 0%

Results

Normal Depth		0.06	m
Critical Depth		0.10	m
Critical Slope		0.00694	m/m
Velocity		1.84	m/s
Velocity Head		0.17	m
Specific Energy		0.23	m
Froude Number		2.51	
Flow Type	Supercritical		

GVF Input Data

Downstream Depth	0.00	m
Length	0.00	m
Number Of Steps	0	

GVF Output Data

Upstream Depth	0.0	m
Profile Description		
Profile Headloss	0.0	m
Downstream Velocity	Infinito	m/s
Upstream Velocity	Infinito	m/s
Normal Depth	0.06	m
Critical Depth	0.10	m
Channel Slope	0.05300	m/m
Critical Slope	0.00694	m/m

CONSULTA PUBLICA

Acacia No. 204 Misión de Santa Catarina Sector Parques, Santa Catarina, N. L. Tel. 811 563-86-84 / juanfpalacios@hotmail.com

REVISION VIALIDAD PONIENTE BOMBEO TRANSVERSAL 2%

Project Description

Friction Method	Manning Formula
Solve For	Normal Depth

Input Data

Channel Slope	0.05300	m/m
Discharge	1.42	m³/s

Section Definitions

Station (m)	Elevation (m)
0+00	0.20
0+03	0.20
0+03	0.00
0+10	0.14
0+17	0.00
0+17	0.20
0+19	0.20

Roughness Segment Definitions

Start Station	Ending Station	Roughness Coefficient
(0+00, 0.20)	(0+19, 0.20)	0.018

Options

Current Roughness Weighted Method	Pavlovskii's Method
Open Channel Weighting Method	Pavlovskii's Method
Closed Channel Weighting Method	Pavlovskii's Method

Results

Normal Depth	0.12	m
Elevation Range	0.00 to 0.20 m	
Flow Area	0.73	m²
Wetted Perimeter	12.34	m
Hydraulic Radius	0.06	m
Top Width	12.09	m

CONSULTA PUBLICA

REVISION VIALIDAD PONIENTE BOMBEO TRANSVERSAL 2%

Results

Normal Depth		0.12	m
Critical Depth		0.17	m
Critical Slope		0.00703	m/m
Velocity		1.94	m/s
Velocity Head		0.19	m
Specific Energy		0.31	m
Froude Number		2.52	
Flow Type	Supercritical		

GVF Input Data

Downstream Depth	0.00	m
Length	0.00	m
Number Of Steps	0	

GVF Output Data

Upstream Depth	0.00	m
Profile Description		
Profile Headloss	0.00	m
Downstream Velocity	Infinito	m/s
Upstream Velocity	Infinito	m/s
Normal Depth	0.12	m
Critical Depth	0.17	m
Channel Slope	0.05300	m/m
Critical Slope	0.00703	m/m

CONSULTA PUBLICA

Acacia No. 204 Misión de Santa Catarina Sector Parques, Santa Catarina, N. L. Tel. 811 563-86-84 / juanfpalacios@hotmail.com

- Diseño de imbornales propuestos

DIMENSIONAMIENTO DE IMBORNAL DE REJILLA TIPO IRVING			
Características			
Área de aportación	**CP02**	**CP04**	
Altura de inundación / cordon	0.15	0.15	
Pendiente longitudinal de calle	5.30	6.20	%
Pendiente transversal de calle (Bombeo)	2.00	2.00	%
Coeficiente de rugosidad de manning	0.018	0.018	
Caudal a drenar rejilla	**1,420.00**	**1,520**	**LPS**
Profundidad de depresión	0.050	0.050	m
Características del imbornal rejilla			
Altura promedio del agua sobre la rejilla	0.050	0.050	m
Ancho de rejilla	**0.50**	**1.00**	**m**
Longitud de rejilla	**4.00**	**4.00**	**m**
Área neta útil de la rejilla	1.30	2.60	m2
Capacidad hidráulica del imbornal de rejilla	**773**	**1,545**	LPS
Nota: Considera un 35% de área obstruida del imbornal			

Características del canal rectangular de recolección			
Pendiente del canal de recolección	50.00	50.00	milésimas
Coeficiente de rugosidad de manning	0.015	0.015	
Tirante normal del agua	0.38	0.39	m
Numero de imbornales propuestos	1	1	
Altura total del canal	**0.56**	**0.57**	**m**
Ancho de plantilla	**0.76**	**0.78**	**m**

- Diseño de bajantes pluviales

DIMENSIONAMIENTO DE BAJANTES PLUVIALES									
AREA DE M2 APORTACIÓN	AREA DE CAPTACIÓN (M2)	INTENSIDAD DE DISEÑO (MM/HR)	GASTO Tr 50 AÑOS (LPS)	CARGA HIDRAULICA (M)	COEF. DESCARGA (Cd)	SECCIÓN HIDRÁULICA (M)	AREA HIDRAULICA (M2)	CAPACIDAD HIDRÁULICA (LPS)	No. de Bajantes
Techumbre Bodega	1000	334.51	**88.34**	0.15	0.6	0.18 X 0.25	0.0450	**46.32**	**2.00**

CONSULTA PUBLICA

- Diseño de canales pluviales

CUNETA RECTANGULAR PARA CUENCA EXTERNA CP01 OP2

Project Description

Friction Method	Manning Formula
Solve For	Discharge

Input Data

Roughness Coefficient	0.015	
Channel Slope	0.01000	m/m
Normal Depth	0.60	m
Bottom Width	3.00	m

Results

Discharge	6.82	m³/s
Flow Area	1.80	m²
Wetted Perimeter	4.20	m
Hydraulic Radius	0.43	m
Top Width	3.00	m
Critical Depth	0.81	m
Critical Slope	0.00421	m/m
Velocity	3.79	m/s
Velocity Head	0.73	m
Specific Energy	1.33	m
Froude Number	1.56	
Flow Type	Supercritical	

GVF Input Data

Downstream Depth	0.00	m
Length	0.00	m
Number Of Steps	0	

GVF Output Data

Upstream Depth	0.00	m
Profile Description		
Profile Headloss	0.00	m
Downstream Velocity	Infinito	m/s
Upstream Velocity	Infinito	m/s
Normal Depth	0.60	m
Critical Depth	0.81	m
Channel Slope	0.01000	m/m
Critical Slope	0.00421	m/m

CONSULTA PUBLICA

CANAL RECTANGULAR PARA CUENCA EXTERNA CP01

Project Description

Friction Method	Manning Formula
Solve For	Discharge

Input Data

Roughness Coefficient	0.015	
Channel Slope	0.02000	m/m
Normal Depth	0.55	m
Bottom Width	2.00	m

Results

Discharge	5.20	m³/s
Flow Area	1.10	m²
Wetted Perimeter	3.10	m
Hydraulic Radius	0.3[illegible]	m
Top Width	2.00	m
Critical Depth	0.88	m
Critical Slope	0.00535	m/m
Velocity	4.73	m/s
Velocity Head	1.14	m
Specific Energy	1.69	m
Froude Number	2.03	
Flow Type	Supercritical	

GVF Input Data

Downstream Depth	0.00	m
Length	0.00	m
Number Of Steps	0	

GVF Output Data

Upstream Depth	0.00	m
Profile Description		
Profile Headloss	0.00	m
Downstream Velocity	Infinito	m/s
Upstream Velocity	Infinito	m/s
Normal Depth	0.55	m
Critical Depth	0.88	m
Channel Slope	0.02000	m/m
Critical Slope	0.00535	m/m

CONSULTA PUBLICA

- Diseño de cunetas pluviales

CUNETA RECTANGULAR PARA CUENCA EXTERNA CP01

Project Description

Friction Method	Manning Formula
Solve For	Discharge

Input Data

Roughness Coefficient	0.015	
Channel Slope	0.01000	m/m
Normal Depth	0.70	m
Bottom Width	2.00	m

Results

Discharge	5.17	m³/s
Flow Area	1.40	m²
Wetted Perimeter	3.40	m
Hydraulic Radius	0.41	m
Top Width	2.00	m
Critical Depth	0.88	m
Critical Slope	0.00534	m/m
Velocity	3.69	m/s
Velocity Head	0.69	m
Specific Energy	1.39	m
Froude Number	1.41	
Flow Type	Supercritical	

GVF Input Data

Downstream Depth	0.00	m
Length	0.00	m
Number Of Steps	0	

GVF Output Data

Upstream Depth	0.00	m
Profile Description		
Profile Headloss	0.00	m
Downstream Velocity	Infinito	m/s
Upstream Velocity	Infinito	m/s
Normal Depth	0.70	m
Critical Depth	0.88	m
Channel Slope	0.01000	m/m
Critical Slope	0.00534	m/m

CONSULTA PUBLICA

CUNETA RECTANGULAR PARA CUENCA EXTERNA CP03 OP3

Project Description

Friction Method	Manning Formula
Solve For	Discharge

Input Data

Roughness Coefficient	0.015	
Channel Slope	0.01000	m/m
Normal Depth	0.24	m
Bottom Width	3.00	m

Results

Discharge	1.68	m^3/s
Flow Area	0.72	m^2
Wetted Perimeter	3.48	m
Hydraulic Radius	0.2	m
Top Width	3.00	m
Critical Depth	0.32	m
Critical Slope	0.00418	m/m
Velocity	2.33	m/s
Velocity Head	0.28	m
Specific Energy	0.52	m
Froude Number	1.52	
Flow Type	Supercritical	

GVF Input Data

Downstream Depth	0.00	m
Length	0.00	m
Number Of Steps	0	

GVF Output Data

Upstream Depth	0.00	m
Profile Description		
Profile Headloss	0.00	m
Downstream Velocity	Infinito	m/s
Upstream Velocity	Infinito	m/s
Normal Depth	0.24	m
Critical Depth	0.32	m
Channel Slope	0.01000	m/m
Critical Slope	0.00418	m/m

CONSULTA PUBLICA

Acacia No. 204 Misión de Santa Catarina Sector Parques, Santa Catarina, N. L. Tel. 811 563-86-84 / juanfpalacios@hotmail.com

CUNETA RECTANGULAR PARA CUENCA EXTERNA CP03

Project Description

Friction Method	Manning Formula
Solve For	Discharge

Input Data

Roughness Coefficient	0.015	
Channel Slope	0.01000	m/m
Normal Depth	0.40	m
Bottom Width	1.50	m

Results

Discharge	1.63	m³/s
Flow Area	0.60	m²
Wetted Perimeter	2.30	m
Hydraulic Radius	0.2	m
Top Width	1.50	
Critical Depth	0.49	m
Critical Slope	0.00548	m/m
Velocity	2.72	m/s
Velocity Head	0.38	m
Specific Energy	0.78	m
Froude Number	1.37	
Flow Type	Supercritical	

GVF Input Data

Downstream Depth	0.00	m
Length	0.00	m
Number Of Steps	0	

GVF Output Data

Upstream Depth	0.00	m
Profile Description		
Profile Headloss	0.00	m
Downstream Velocity	Infinito	m/s
Upstream Velocity	Infinito	m/s
Normal Depth	0.40	m
Critical Depth	0.49	m
Channel Slope	0.01000	m/m
Critical Slope	0.00548	m/m

CONSULTA PUBLICA

Acacia No. 204 Misión de Santa Catarina Sector Parques, Santa Catarina, N. L. Tel. 811 563-86-84 / juanfpalacios@hotmail.com

8 ANEXOS

8.1 Planos

Al final de este reporte se adjunta el plano hidráulico

CONSULTA PUBLICA

SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y MOVILIDAD MUNICIPIO DEL MUNICIPIO DE GRAL. ESCOBEDO, N.L

Arq. Elisa Ramos Ibarra

C. SECRETARIO

PRESENTE. –

La presente es para informar que un servidor es responsable de la elaboración del Estudio Hidráulico Pluvial de un predio donde se pretende obtener el Permiso de Construcción de giro Industrial (Bodegas). Dicho predio se localiza en el municipio de Gral. Escobedo, Nuevo León; en las coordenadas **UTM Zona 14N 364017.00 m Este, 2854626.00 m Norte**, cuenta con expediente catastral **01-287-003** y es propiedad de PROLIXE S.A. DE C.V.

En este sentido, de acuerdo con lo descrito dentro del estudio, se considera factible la construcción desde el **punto de vista HIDRÁULICO**. Lo anterior, tomando como base las recomendaciones establecidas y condicionando al cumplimiento de todas y cada una de las medidas y propuestas derivadas de los alcances previstos en el análisis técnico; por tanto, el suscrito Ing. Hugo Guerra Puente, concluyó que para el predio en cuestión: **ES FACTIBLE EL PROYECTO**, siempre y cuando se respete lo aquí descrito y presentado.

De este modo, el suscrito se deslinda de cualquier responsabilidad que resida en las obras de construcción y de la infraestructura del proyecto en cuestión. Así mismo, manifiesto bajo protesta de decir verdad, que el estudio se ha realizado con datos recopilados en campo y gabinete.

En espera de que la información proporcionada sea de utilidad para usted quedo a sus órdenes para cualquier duda o aclaración.

Se anexa copia de Cédula Profesional de Ingeniero Civil, sin más por el momento.

CONSULTA PÚBLICA

ING. HUGO GUERRA PUENTE

Cédula Profesional No. 12434658

DIRECCIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN

LIC. y/o ING. Erick Teódulo Cavazos Cavazos

C. DIRECTOR

PRESENTE. –

La presente es para informar que un servidor es responsable de la elaboración del Estudio Hidráulico Pluvial de un predio donde se pretende obtener el Permiso de Construcción de giro Industrial (Bodegas). Dicho predio se localiza en el municipio de Gral. Escobedo, Nuevo León; en las coordenadas **UTM zona 14N 364017.00 m Este, 2854626.00 m Norte**, cuenta con expediente catastral **01-287-003** y es propiedad de PROLIXE S.A. DE C.V.

En este sentido, de acuerdo con lo descrito dentro del estudio, se considera factible la construcción desde el **punto de vista HIDRÁULICO.** Lo anterior, tomando como base las recomendaciones establecidas y condicionando al cumplimiento de todas y cada una de las medidas y propuestas derivadas de los alcances previstos en el análisis técnico; por tanto, el suscrito Ing. Hugo Guerra Puente, concluyó que para el predio en cuestión: **ES FACTIBLE EL PROYECTO**, siempre y cuando se respete lo aquí descrito y presentado.

De este modo, el suscrito se deslinda de cualquier responsabilidad que resida en las obras de construcción y de la infraestructura del proyecto en cuestión. Así mismo, manifiesto bajo protesta de decir verdad, que el estudio se ha realizado con datos recopilados en campo y gabinete.

En espera de que la información proporcionada sea de utilidad para usted quedo a sus órdenes para cualquier duda o aclaración.

Se anexa copia de Cédula Profesional de Ingeniero Civil, sin más por el momento.

CONSULTA PUBLICA

ING. HUGO GUERRA PUENTE

Cédula Profesional No. 12434658

8.2 CÉDULA Y TÍTULO PROFESIONAL



Estados Unidos Mexicanos
Secretaría de Educación Pública
Dirección General de Profesiones
Cédula Profesional Electrónica

Número de Cédula Profesional
12434658

Clave Única de Registro de Población
GUPH961231HNLRNG04

Entidad Federativa de Registro
CIUDAD DE MÉXICO

Libro	Foja	Número	Tipo
1243	259	15	C1

Se expide a:

Datos del profesionista

HUGO (Nombre(s)) GUERRA (Primer apellido) PUENTE (Segundo apellido)

Quien cumplió con los requisitos establecidos en la Ley Reglamentaria del Artículo 5o. Constitucional, relativo al ejercicio de las profesiones en la Ciudad de México y su Reglamento, la cédula con efectos de patente para ejercer profesionalmente el título de:

LICENCIATURA EN INGENIERÍA CIVIL (Nombre del programa) 11130 (Clave)

Datos de la institución educativa

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN (Nombre o denominación) 190001 (Clave)

Datos de expedición y firma electrónica

18/08/2021 (Fecha) 09:42:20 (Hora)

Se expide la presente cédula electrónica de conformidad con [illegible] Reglamento de la Ley Reglamentaria del Artículo 5o. Constitucional, relativo al Ejercicio de las Profesiones en la Ciudad de México y demás relativos y aplicables.

El presente acto administrativo cuenta con la firma electrónica [illegible] del servidor público competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válida de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Firma Electrónica Avanzada.

Firma electrónica

Cadena original

Firma electrónica avanzada del servidor público facultado

Sello digital del [illegible]

DR. JUSTINO EDUARDO ANDRADE SANCHEZ
DIRECTOR GENERAL DE PROFESIONES

QR para validar la información

La presente cédula electrónica, su integridad y autoría se podrá comprobar en www.gob.mx/cedulaprofesional

Identificador electrónico - cédula
12434658

"ESTUDIO HIDROLÓGICO SUPERFICIE DE HIDRAULICO PLUVIAL PARA LA FACTIBILIDAD DE CONSTRUCCION DE UN PREDIO INDUSTRIAL UBICADO EN GENERAL ESCOBEDO, N.L."
CONSULTA PUBLICA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA Đ NUEVO LEÓN

Otorga a

HUGO GUERRA PUENTE

Título de

INGENIERO CIVIL

En atención a que cursó y aprobó los estudios reglamentarios autorizados por el honorable Consejo Universitario y demás requisitos previstos en la legislación universitaria. Según consta en los archivos de esta Universidad.

Expedido en Monterrey, Nuevo León, el día once de octubre del año dos mil diecinueve.

"Alere Flammam Veritatis"

Mtro. Rogelio G. Garza Rivera
RECTOR

Dr. Santos Guzmán López
SECRETARIO GENERAL

"ESTUDIO HIDROLÓGICO SUPERFICIAL E HIDRÁULICO PLUVIAL PARA LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN DE UN PREDIO INDUSTRIAL UBICADO EN GRAL. ESCOBEDO, N.L."

CONSULTA PUBLICA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA Đ NUEVO LEÓN



Otorga a

HUGO GUERRA PUENTE

el grado de

MAESTRÍA EN CIENCIAS CON ORIENTACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

En atención a que cursó y aprobó los estudios reglamentarios autorizados por el honorable Consejo Universitario, y en la estipulado en el Reglamento General del Sistema de Posgrado, queda asentado que fue aprobado en su examen de grado el día ocho de septiembre del año dos mil veintiuno. Según consta en los archivos de esta universidad.

Expedido en Monterrey, Nuevo León, el día dieciocho de febrero del año dos mil veintidós.

" Alere Flammam Veritatis "

Dr. med. Santos Guzmán López
RECTOR

Dr. Juan Paura García
SECRETARIO GENERAL

"ESTUDIO HIDROLÓGICO SUPERFICIAL PLUVIAL PARA LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN DE UN PREDIO INDUSTRIAL UBICADO EN GRAL. ESCOBEDO, N.L."

CONSULTA PUBLICA

MOVILIDAD Y PLANEACIÓN URBANA

EL GOBIERNO DEL NUEVO NUEVO LEÓN

EL GOBIERNO DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN CON FUNDAMIENTO EN EL ARTÍCULO 359 DE LA LEY DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO PARA EL ESTADO DE NUEVO LEÓN, A TRAVÉS DE LA SECRETARÍA DE MOVILIDAD Y PLANEACIÓN URBANA OTORGA AL:

C. HUGO GUERRA PUENTE

EL PRESENTE

REGISTRO DE PROFESIONAL EN GESTIÓN TERRITORIAL

No. PGT-0099/HID
EN LA ESPECIALIDAD DE:
Hidrología

MONTERREY, N.L. A MIÉRCOLES, 22 DE NOVIEMBRE DE 2023

"Agradecemos su interés y compromiso en su inscripción al Registro como Profesionista en Gestión Territorial, deseando mucho éxito en sus futuros proyectos."

Atentamente. –

DR. HERNÁN VILLARREAL RODRÍGUEZ
SECRETARIO DE MOVILIDAD Y PLANEACIÓN URBANA

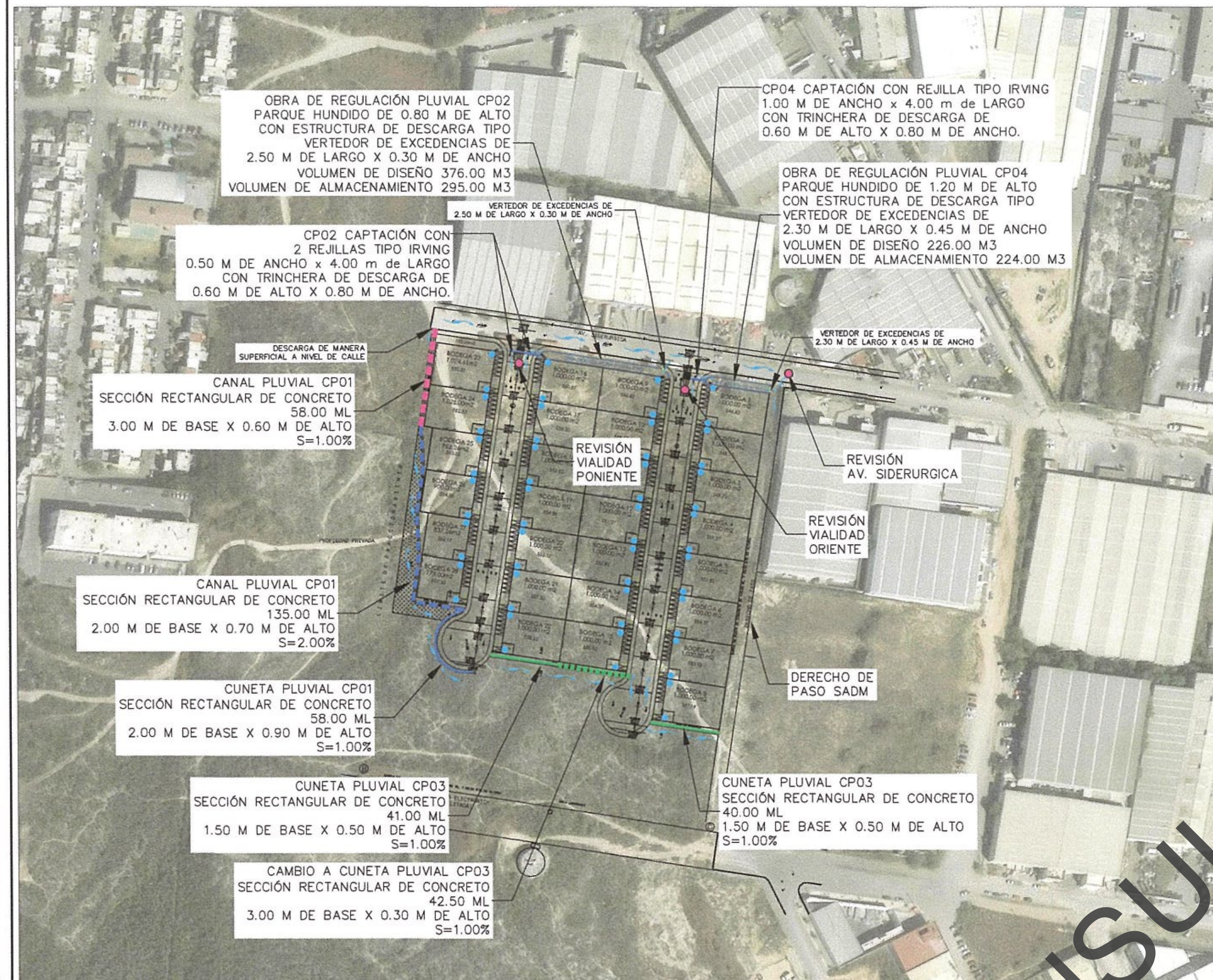
NOTA ACLARATORIA: El presente documento es independiente de la certificación de profesionistas a que se refiere el primer párrafo del artículo 359 antes citado.

CONSULTA PUBLICA

9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CHOW, V.; D.R. MAIDMENT Y L.W. MAYS (1994) Hidrología aplicada. Mc Graw Hill, 580 pp.
2. FERRER, F.J. (1993) Recomendaciones para el Cálculo Hidrometeorológico de Avenidas. CEDEX, Ministerio de Obras Públicas, Madrid, 75 pp.
3. REGLAMENTO DE ZONIFICACIÓN Y USOS DE SUELO DE APODACA, NUEVO LEÓN. Publicado en Periódico Oficial núm. 155, de fecha 18 de diciembre de 2017.
4. CONAGUA (2019). MANUAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO. LIBRO 19 DRENAJE PLUVIAL URBANO. COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA. MÉXICO, D.F.
5. Chow, V. t. (1994). Aplicaciones de hidrología. México: Limusa.
6. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (1986). Síntesis Geográfica del Estado de Nuevo León (Primera ed.). México, Distrito Federal, México: INEGI
7. Organización Meteorológica Mundial. (2009). Guía de prácticas hidrológicas (Sexta ed., Vol. II). (WMO/OMM/BMO, Ed.) Ginebra, Suiza: Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial

CONSULTA PUBLICA



ESQUEMA DE UBICACIÓN DE OBRAS PLUVIALES PROPUESTAS

TABLA 1. DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO DE CANALES PLUVIALES TIPO CUNETAS

Dimensionamiento hidráulico de canales pluviales tipo cunetas												
Obra pluvial	Cuenca aportación	Gasto asociado a TR 50 años (m^3/s)	Material y/o recubrimiento	Tipo de sección	Número de secciones	Pendiente Longitudinal (%)	Diámetro (m)	Base (m)	Altura (m)	Tirante (m)	Velocidad (m/s)	Capacidad hidráulica (m^3/s)
Cuneta Pluvial CP01	CP01	**4.93**	Concreto	Rectangular	1	1.00	-	**2.00**	**0.90**	0.70	3.69	**5.17**
Canal Pluvial CP01	CP01	**4.93**	Concreto	Rectangular	1	2.00	-	**2.00**	**0.70**	0.55	4.73	**5.20**
Canal Pluvial CP01	CP01	**4.93**	Concreto	Rectangular	1	1.00		**3.00**	**0.60**	0.50	3.47	**5.20**
Cuneta Pluvial CP03	CP03	**1.57**	Concreto	Rectangular	1	1.00	-	**1.50**	**0.50**	0.40	2.72	**1.63**
Cuneta Pluvial CP03	CP03	**1.57**	Concreto	Rectangular	1	1.00	-	**3.00**	**0.30**	0.24	2.33	**1.68**

TABLA 2. REVISIÓN HIDRÁULICA DE VIALIDADES

Revisión hidráulica de vialidades											
Sección a revisar	Gasto asociado (m^3/s)	Material y/o recubrimiento	Periodo de retorno	Tipo de bombeo	Pendiente perpendicular a la vialidad (%)	Pendiente Longitudinal (%)	Ancho de vialidad (m)	Tirante (m)	Cordon de banqueta (m)	Velocidad (m/s)	Comentarios
Vialidad Poniente	**1.420**	Asfalto	**50**	Sin bombeo	0.00	5.30	14.00	**0.06**	0.15	**1.84**	**CUMPLE**
Vialidad Oriente	**4.370**	Asfalto	**50**	Sin bombeo	0.00	6.20	14.00	**0.10**	0.15	**3.02**	**CUMPLE**
Av. Siderúrgica	**8.850**	Asfalto	**50**	Sin bombeo	0.00	4.80	12.00	**0.20**	0.15	**3.38**	**NO CUMPLE**
Av. Siderúrgica	**6.840**	Asfalto	**25**	Sin bombeo	0.00	4.80	12.00	**0.17**	0.15	**3.05**	**NO CUMPLE**
Av. Siderúrgica	**5.310**	Asfalto	**10**	Sin bombeo	0.00	4.80	12.00	**0.13**	0.15	**3.15**	**CUMPLE**

TABLA 3. DIMENSIONAMIENTO IMBORNAL DE REJILLA

DIMENSIONAMIENTO DE IMBORNAL DE REJILLA TIPO IRVING			
Características			
Área de aportación	**CP02**	**CP04**	
Altura de inundación / cordon	0.15	0.15	m
Pendiente longitudinal de calle	5.30	6.20	%
Pendiente transversal de calle (Bombeo)	2.00	2.00	%
Coeficiente de rugosidad de manning	0.018	0.018	
Caudal a drenar rejilla	**1,420.00**	**1,520**	**LPS**
Profundidad de depresión	0.050	0.050	m
Características del imbornal rejilla			
Altura promedio del agua sobre la rejilla	0.050	0.050	m
Ancho de rejilla	**0.50**	**1.00**	**m**
Longitud de rejilla	**4.00**	**4.00**	**m**
Área neta útil de la rejilla	1.30	2.60	m2
Capacidad hidráulica del imbornal de rejilla	**773**	**1,545**	LPS
Nota: Considera un 35% de área obstruida del imbornal			

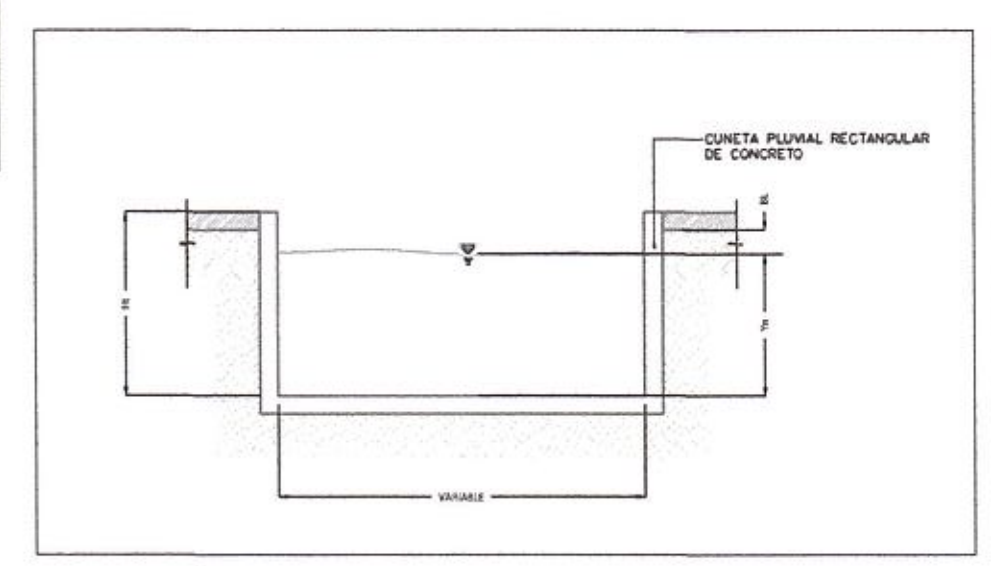
Caracteristicas del canal rectangular de recolección			
Pendiente del canal de recolección	50.00	50.00	milésimas
Coeficiente de rugosidad de manning	0.015	0.015	
Tirante normal del agua	0.38	0.39	m
Numero de imbornales propuestos	1	1	
Altura total del canal	**0.56**	**0.57**	**m**
Ancho de plantilla	**0.76**	**0.78**	**m**

TABLA 4. PROPUESTA DE BAJANTES PLUVIALES

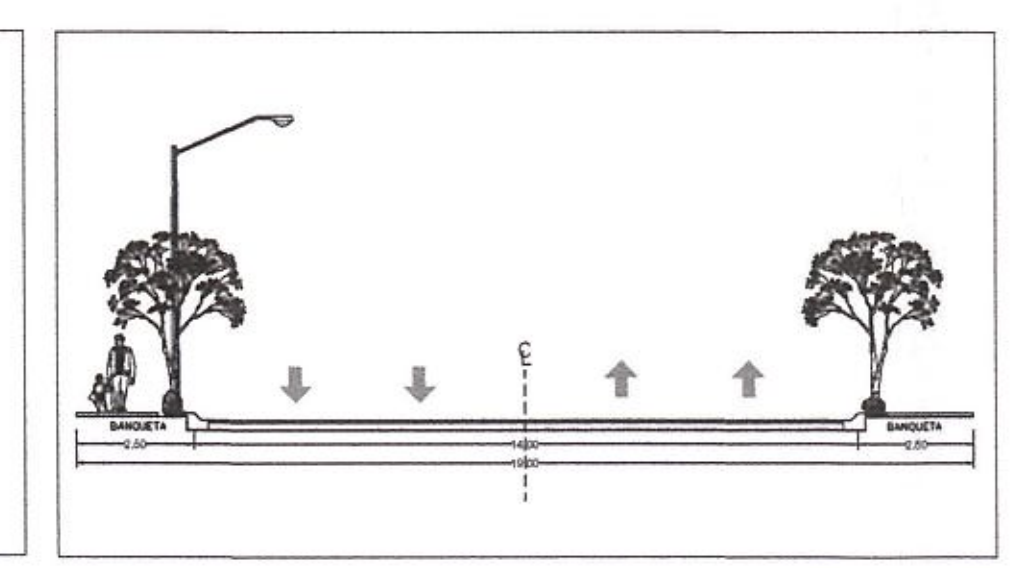
Dimensionamiento de bajantes pluviales									
AREA DE M2 APORTACIÓN	AREA DE CAPTACIÓN (M2)	INTENSIDAD DE DISEÑO (MM/HR)	GASTO TR 50 AÑOS (LPS)	CARGA HIDRAULICA (M)	COEF. DESCARGA (Cd)	SECCIÓN HIDRÁULICA (M)	AREA HIDRAULICA (M2)	CAPACIDAD HIDRÁULICA (LPS)	No. de Bajantes
Techumbre Bodega	1000	384.51	**88.34**	0.15	0.6	0.18 X 0.25	0.0450	**46.32**	**2.00**

TABLA 5. OBRAS DE REGULACIÓN PLUVIAL

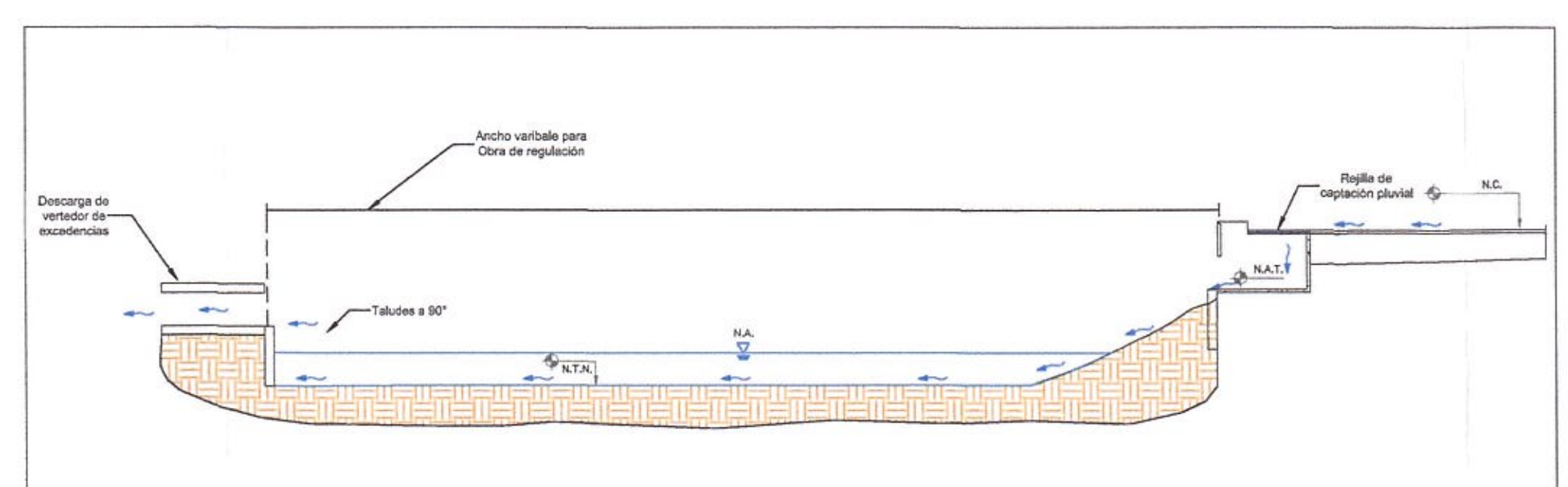
Dimensionamiento hidráulico de obras de regulación tipo Parque Hundido									
Obra pluvial	Tipo	Periodo de retorno de diseño (años)	Largo promedio (m)	Ancho promedio (m)	Superficie (m2)	Altura (m)	Volumen de diseño (m3)	Volumen máximo de almacenamiento (m3)	Estructura de descarga
Obra de regulación CP02	Parque Hundido	50	**75.00**	5.00	376.00	0.80	376.00	**295.00**	**Vertedor rectangular de 2.50 m de largo x 0.30 m de ancho**
Obra de regulación CP04	Parque Hundido	50	**38.00**	5.00	188.00	1.20	226.00	**224.00**	**Vertedor rectangular de 2.30 m de largo x 0.45 m de ancho**



SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO DE CANALES PROPUESTOS



SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO DE VIALIDAD



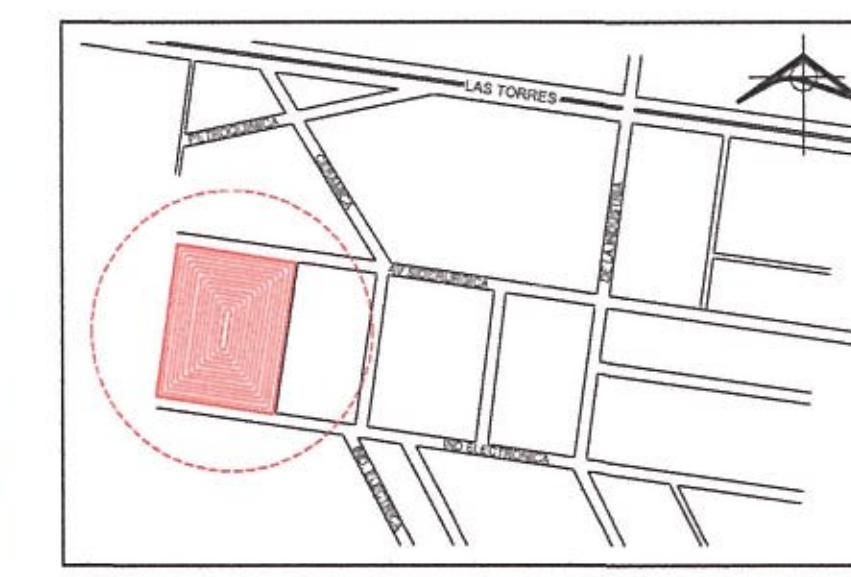
SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO DE OBRA DE REGULACIÓN PLUVIAL TIPO PARQUE HUNDIDO

NORTE

N
O E
S

Asesoría

LOCALIZACIÓN:



PLANTA DE UBICACION SIN ESCALA

SIMBOLOGÍA:

- CUNETA PLUVIAL CP01
- CUNETA PLUVIAL CP03
- CUNETA PLUVIAL CP03 (CAMBIO DE SECCIÓN)
- CANAL PLUVIAL CP01
- CANAL PLUVIAL CP01 (TRAMO FINAL)
- DIRECCIÓNY/O SENTIDO DEL FLUJO
- PUNTOS DE REVISIÓN DE VIALIDAD
- UBICACIÓN DE BAJANTES PLUVIALES PROPUESTAS
- UBICACIÓN DE REJILLAS PLUVIALES PROPUESTAS
- UBICACIÓN DE OBRA DE REGULACIÓN PROPUESTA

RESPONSABLE DEL PROYECTO :
ING. HUGO GUERRA PUENTE
CÉDULA PROFESIONAL: 12434658

NOMBRE DEL PROYECTO:
ESTUDIO HIDRÓLOGICO SUPERFICIAL E HIDRÁULICO PLUVIAL PARA LICENCIA DE CONSTRUCCION DE UN PREDIO INDUSTRIAL UBICADO EN ESCOBEDO, N.L.

NOMBRE DEL PLANO:
PLANO HIDRÁULICO

ESCALA: NA	CLAVE: PH-02
FECHA: 19-11-2025	
No. DE PLANO: 2	

CONSULTA PUBLICA

ANEXO VIII.2.I.1. PROGRAMAS DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA Y FAUNA

CONSULTA PUBLICA

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA

Proyecto:
"PARQUE CMR NORTE ESCOBEDO"

General Escobedo, Nuevo León.

CONSULTA PUBLICA

Promovente:

PROLIXE, S.A. DE C.V.

San Nicolás de los Garza, N. L. Mayo 2026

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA

INTRODUCCIÓN.

Se pretende el desarrollo de un parque industrial en una superficie de 41,344.4 m2 de un predio con un área total de 52,187.20 m^2 ubicado en Avenida Siderúrgica Lote 01 Manzana 014 del Fraccionamiento Parque Industrial Escobedo, Ampliación Segunda Etapa en el Municipio de General Escobedo, Nuevo León.

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII, desarrollada por INEGI, el área del proyecto se ubica en una zona marcada como de **Asentamientos humanos.**

Durante los recorridos realizados en el área del proyecto, se observó que este presenta en la mayor parte del área vegetación secundaria de matorral con ejemplares arbustivos y arbóreos que se mezclan también con malezas, teniéndose de caminos y brechas de terracería, asi como presencia de basura y escombro en algunas secciones, esto sus colindancias al norte con la calle Av. Siderúrgica y bodegas industriales, asi como con áreas habitacionales hacia el poniente.

Dado que para el desarrollo del proyecto se requiere realizar la remoción de la vegetación de forma permanente, se solicita el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en un área de **41,344.4 m^2 (4.1344 has)**, en la cual se presenta de manera general vegetación secundaria de matorral mezclada con malezas e indicadoras de disturbio.

A continuación, se presenta el listado florístico realizado en base al total de las especies observadas durante los recorridos de campo en el sitio del proyecto.

Tabla 1. Listado general de especies reportadas para el sitio del proyecto.

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT	Obs
Asteraceae	*Acourtia runcinata*	*peonia*	SC	
Asteraceae	*Chromolaena odorata*	Crucita	SC	M
Asteraceae	*Gymnosperma glutinosum*	*tatalencho*	SC	M
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	Hierba del golpe	SC	M
Asteraceae	*Thymophylla micropoides*		SC	
Asteraceae	*Thymophylla pentachaeta*	*limoncillo*	SC	M
Bignoniaceae	*Tecoma stans*	*tronadora*	SC	
Boraginaceae	*Cordia boissieri*	*anacahuita*	SC	
Euphorbiaceae	*Croton incanus*	*salvia*	SC	
Fabaceae	*Dalea greggii*	*orégano cimarrón*	SC	
Fabaceae	*Havardia pallens*	*tenaza*	SC	
Fabaceae	*Parkinsonia texana*	*retama*	SC	M
Fabaceae	*Senna lindheimeriana*	*retama*	SC	

CONSULTA PÚBLICA

Fabaceae	*Vachellia farnesiana*	*huizache*	SC	M
Fabaceae	*Vachellia rigidula*	*chaparro prieto*	SC	M
Krameriaceae	*Krameria ramosissima*	*calderona*	SC	
Lamiaceae	*Salvia ballotiflora*	*salvia*	SC	
Loasaceae	*Cevallia sinuata*	*ortiguilla*	SC	M
Malvaceae	*Malvastrum americanum*	*taparrabo*	SC	M
Oleaceae	*Forestiera angustifolia*	*panalero*	SC	
Poaceae	*Aristida purpurea*	*tres aristas curvado*	SC	M
Poaceae	*Cenchrus ciliaris*	*zacate buffel*	SC	M, E, Inv
Poaceae	*Eragrostis barrelieri*		SC	M
Rhamnaceae	*Colubrina texensis*	*madera de serpiente*	SC	
Rhamnaceae	*Condalia hookeri*	*brasil*	SC	
Rhamnaceae	*Karwinskia humboldtiana*	*coyotillo*	SC	
Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*	*colima*	SC	
Sapotaceae	*Sideroxylon celastrinum*	*coma*	SC	
Scrophulariaceae	*Leucophyllum frutescens*	*cenizo*	SC	
Verbenaceae	*Aloysia macrostachya*	*vara dulce*	SC	M

**SC-Sin categoría M – Malezas E- Introducidas Inv - Invasiva*

** **Especies exóticas invasoras- Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México.** (Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de diciembre de 2016).*

Considerando la lista anterior, en la visita al predio se registraron 28 especies distribuidas en 16 familias.

Durante los recorridos realizados en el sitio del proyecto no se observaron especies de flora mencionados en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo, sin embargo antes de llevar a cabo la remoción de la vegetación en las áreas programadas a trabajar, se llevaran a cabo recorridos para descartar la presencia de especies incluidas en la Norma antes mencionada.

OBJETIVO.

Asegurar la conservación de flora presente en el sitio a desarrollar, y en caso de presentarse, especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por medio de su rescate y reubicación.

METAS.

Rescatar y/o conservar especies de flora existente en el predio, realizando la subsistencia y/o la reubicación o trasplante de aquellos ejemplares con buenas características estructurales y de salud para su sobrevivencia, así como aquellos ejemplares de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

CONSULTA PUBLICA

METODOLOGÍA.

Este programa se llevará a cabo antes de iniciar la remoción de la vegetación con la finalidad de que se detecten ejemplares de flora que pudieran estar enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como detectar aquellos de buenas condiciones para conservación en las áreas verdes, y de ser posible el trasplante de aquellas que se consideren viables física y económicamente.

Para la ejecución del Programa se debe contar con un especialista, el cual se encargará de la conservación, rescate y la reubicación de la flora, y de realizar los informes correspondientes.

Localización de ejemplares.

La persona encargada del presente Programa será quien realice los recorridos a pie para tratar de localizar los ejemplares que podrían estar bajo algún estatus dentro de la 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.

Durante dichos recorridos también se seleccionarán y marcarán los ejemplares de flora con mejor porte y buenas características morfológicas que sean factibles de ser conservados dentro se las áreas verdes, asi como aquellos ejemplares que puedan ser trasplantados de las áreas a desmontar. Estos ejemplares serán marcados con cintas para su identificación con la finalidad de que no sean afectados por las actividades de desarrollo del proyecto.

Extracción o Rescate.

Para el rescate se elegirán los individuos con un tamaño mínimo de 30 cm y un fuste lignificado. Las plantas no tendrán que estar etioladas, es decir, con una altura desproporcionadamente mayor respecto del diámetro del tallo, y deberán poseer un diámetro de cuello mínimo de 4 a 5 mm, además de presentar al menos 5 pares de hojas. Deberán estar sanas, sin problemas fitosanitarios de ningún tipo y con un ápice único (no podrán tener "doble flecha").

Cada ejemplar extraído tendrá que ser etiquetado y georreferenciado antes de su extracción, lo cual será registrado en una Bitácora de campo, conteniendo además lo siguiente:

- *Nombre del proyecto.*
- *Especie.*
- *Cantidad de individuos.*
- *Condiciones del ejemplar.*
- *Ubicación en coordenadas (UTM) del lugar de la extracción.*
- *Ubicación del sitio de reubicación en coordenadas (UTM).*
- *Nombre del técnico.*
- *Fecha.*

Las plantas que se requiera extraer se realizarán de manera manual o con herramientas adecuadas, conservando la mayor cantidad posible de suelo adherido a su sistema radical con lo que se evita lesionarlas, además de que con esto se mantienen los hongos y las bacterias benéficos que contribuyen a la fertilidad del nuevo suelo.

CONSULTA PUBLICA

Se recomienda regar un día antes la tierra donde se ubique el ejemplar a trasplantar para que esta esté húmeda, así se podrá cavar mejor y la tierra quedará pegada a las raíces, evitando daños en las mismas.

Trasplante o Reubicación.
Cuando el trasplante es a raíz desnuda (especies de hoja caduca) lo más importante es cuidar que la planta se introduzca al hoyo de manera adecuada sin que la raíz sufra estrechez que pueda deformarla. El hoyo o cepa en que se vaya a introducir la planta debe contar con las dimensiones adecuadas que permitan a las raíces conservar una posición lo más natural posible. El cuello de la planta (inicio del tallo) debe quedar por lo menos al ras del suelo, o preferentemente un poco por debajo, para prevenir un asentamiento del suelo.

La tierra fina que cubre el sistema radicular debe ser presionada con la mano, mientras que el relleno total del hoyo es compactado mediante el pisoteo.

Cuando la planta tiene cepellón (especies perennes), lo más importante es que se logre la profundidad de trasplante correcta y que por todos lados exista buen contacto con el suelo. Por ningún motivo se debe dejar el contenedor o envase. El no retirar la bolsa de polietileno, conduce a deformaciones radiculares irreversibles. Esa práctica ocasiona graves daños, apreciables sólo a largo plazo.

Antes de plantarlo es recomendable recortar las puntas de las raíces maltratadas o rotas, así como las que sean muy largas, así como desinfectar las raíces con un fungicida como medida de prevención, principalmente en caso de que sea a raíz desnuda (solo hoja caduca y joven).

Cuando la planta se trasplanta en una cepa la forma de rellenarla es la siguiente:

- ✓ Se debe sostener la planta en su posición correcta, o cuando sea el caso, sostener en una posición recta el cepellón.
- ✓ Rellena con tierra uniformemente alrededor de la planta o cepellón, cuidando que la distribución de la tierra vaya siendo homogénea, esta operación se continúa hasta que el nivel de la tierra de relleno llega un poco por encima del terreno, con la finalidad de que al compactarlo con el pie quede al mismo nivel del terreno o ligeramente más abajo.
- ✓ Para lograr un buen contacto del cepellón de la planta con el suelo, se debe compactar la tierra que rodea éste por medio del pisoteo, en donde se encuentra el cepellón no es necesario realizar esta operación, al menos que al sacarlo del envase se haya removido, en este caso se debe compactar con la mano.

Al plantar el árbol/arbusto, se deberá evitar que el cuello del árbol no quede enterrado, sino a ras del suelo (de manera original), ya que si el árbol se hunde demasiado las raíces tendrán problemas de oxigenación y no desarrollaran de manera adecuada. Posteriormente se colocará un cubrepiso de "mulch" alrededor del árbol hasta la zona de goteo.

Colocar tutores firmes y encontrados de ser necesario, sin apretar el árbol con los amarres, usando cinta y no alambres ni mangueras. Si el tamaño del árbol está equilibrado en diámetro de copa no requerirá de tutores.

CONSULTA PUBLICA

En caso de que no vaya a plantarse de manera inmediata, el cepellón deberá envolverse con geotextil tela de yute, lona o plástico resistente, para que no se desmorone, se rompa y queden las raíces expuestas.

El promovente se coordinará con la autoridad correspondiente para acordar el sitio de reubicación en caso de localizar alguna especie que se encuentre enlistada dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Cabe señalar que durante la selección de ejemplares se realizará una evaluación física de los mismos, a fin de verificar su susceptibilidad al trasplante.

LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES.

Se acondicionará un área dentro del sitio del proyecto para realizar el acopio y mantenimiento de los ejemplares rescatados durante la implementación del programa. La designación de este sitio se realizará previo al inicio de las actividades en el predio por lo que aún no se cuenta con la ubicación exacta del mismo.

DENSIDAD DE PLANTACIÓN.

La densidad de plantación, dependerá de la cantidad de árboles y arbustos a plantar en las áreas verdes dependerá de lo que indique la autoridad municipal y/o correspondiente, asi como al número determinación de ejemplares que se puedan conservar, asi como los que sean viables a trasplantar a estas.

A continuación, se presenta un listado de especies con una cantidad estimada mínima de individuos a rescatar, esto tomando en consideración las observaciones realizadas durante los recorridos en el área de cambio de uso de suelo del proyecto.

Tabla 2. Listado general de especies y cantidad estimada de individuos a rescatar.

Especie	Nombre común	Número aproximado a trasplantar
Cordia boissieri	Anacahuita	5
Leucophyllum frutescens	cenizo	10
Aloysia macrostachya	vara dulce	5
Croton incanus	Crotón	3
Salvia ballotiflora	Salvia	3
Thymophylla micropoides		10
Thymophylla pentachaeta	Limoncillo	10

El número de individuos a rescatar podrá variar en función de la presencia de individuos que se identifiquen durante los recorridos con las características y viabilidad de ser trasplantados, asi como de las condiciones del suelo, dado que esto puede dificultar la extracción y sobrevivencia de los ejemplares.

CONSULTA PUBLICA

CALENDARIZACIÓN DE LAS OBRAS.

En la siguiente tabla se presentan las actividades que se llevarán a cabo durante el programa de rescate y reubicación, el cual se realizará previo a la remoción de la vegetación.

Tabla 3. Cronograma general de actividades para el Programa de Rescate y Reubicación

Actividades	Preparación del sitio (semanas)			
	1	2	3	4
Identificación de ejemplares a conservar y/o rescatar				
Rescate/Extracción*				
Reubicación / Trasplante*				
Mantenimiento				⇨
Reporte de actividades				⇨

** En caso de que sean especies de flora enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, el promovente se coordinará con la autoridad correspondiente para determinar un sitio específico para la reubicación de estas.*

SITIO DE REUBICACIÓN (EN CASO DE TRASPLANTE).

En caso de ser encontrado algún ejemplar de flora mencionado en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, el promovente se coordinará con a la autoridad correspondiente para establecer el sitio de reubicación al que serán destinados los ejemplares rescatados.

Los ejemplares seleccionados y viables a rescatarse que no se encuentren listados, pero que se consideren para esta actividad, se pretenden reubicar en las áreas verdes del proyecto o bien, en áreas fuera del polígono del proyecto pero que se ubiquen dentro del predio propiedad de la promovente.

En la siguiente figura se muestra la ubicación de las áreas verdes del proyecto, en las cuales podrán ubicarse aquellos ejemplares que sean rescatados.

CONSULTA PÚBLICA

Figura 1. Plano georreferenciado de la ubicación de áreas verdes dentro del proyecto (UTM WGS84).



CONSULTA PUBLICA

MANTENIMIENTO Y SEGUIMIENTO.

El mantenimiento se llevará durante todo el tiempo que dure la preparación del sitio y urbanización del proyecto, para asegurar la sobrevivencia del 80% de los ejemplares rescatados, ya sea en el área donde se coloquen previo a su trasplante, así como ya reubicados. Así mismo, se verificará también que no sean afectados los individuos que hayan sido conservados en estas áreas verdes.

Entre las actividades y recomendaciones a realizar para la sobrevivencia de los ejemplares trasplantados y/o plantados se tiene las siguientes:

- ✓ Es muy recomendable llenar los cajetes con un cubrepiso orgánico "mulch" para abatir la compactación y mantener las raíces protegidas de la erosión, calor o frío extremo. Este cubrepiso orgánico puede ser de hojarasca, ocochal de pino, corteza triturada, astillas de madera o composta. A veces hasta un cubrepiso inorgánico ayuda a mantener la humedad en tiempo de estiaje, tal como tezontle triturado, grava, pedacería de ladrillo o piedras mayores. En cualquier caso, el cubrepiso es una protección a árbol en general.
- ✓ El riego continuo durante el primer mes de plantado, esto ayuda a la hidratación del árbol, mientras desarrolla sus nuevas raíces. Los riegos deben ser lentos y por la tarde o noche, para que se evapore menos agua y esta pueda penetrar al menos los primeros 30 cm de profundidad, de lo contrario las raíces subirán más a la superficie hasta donde penetre el riego. Evite el riego con pipa y chorros a presión, esto no funciona si no tienen cajete y cubrepiso que amortigüe el impacto del chorro de agua.
- ✓ Podar las ramas secas, quebradas o solitarias de la base de la copa hacia abajo.
- ✓ No encalar el tronco, la cal con sal deshidrata y momifica el tallo de un árbol joven y lo estresa.
- ✓ En caso de que se requiera tutores, no se deberá usar alambres ni mangueras, ya que esto puede dañarlo, tampoco se deberá apretar el árbol con los amarres.
- ✓ Vigilar posibles plagas o hongos. La planta está muy débil y cualquier daño adicional lo acusará considerablemente. Emplea los productos fitosanitarios adecuados
- ✓ Mantener vigilancia constante en los arboles trasplantados para en caso de observarse alguna señala de daño, enfermedad, plaga, actuar inmediatamente.
- ✓ Dejar pasar al menos una estación de crecimiento antes de fertilizarlo, en caso de ser muy necesaria la fertilización, este deberá de ser de liberación lenta. Se puede por medio de riego o directamente inyectado agregar algún activador para la regeneración de raíces.
- ✓ Se recomienda proporcionar pláticas al personal sobre la protección de la flora, además se establecerá una reglamentación interna para evitar cualquier afectación a las especies rescatadas y reubicadas.

EVALUACIÓN DE RESCATE Y REUBICACIÓN

La evaluación de la ejecución del programa se debe realizar de manera periódicamente, con el fin de conocer el éxito de las actividades llevadas a cabo. Lo anterior por medio de la revisión de la supervivencia de los ejemplares rescatados y reubicados.

CONSULTA PÚBLICA

Con base en el resultado de estas evaluaciones, se determinará la efectividad del rescate. En caso de encontrarse anomalías se realizarán las acciones necesarias para lograr la supervivencia de mínimo un 80% de las plantas que pudieran haberse rescatado.

INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS

Se hará un reporte posterior a las actividades de rescate y reubicación en el cual se mencionarán las especies, cantidades y el sitio de reubicación, índice de sobrevivencia y las condiciones que los individuos presentan. Dicho reporte podrá llevarse a cabo cada 3 o 6 meses, dependiendo del número de ejemplares y /o superficie.

LITERATURA CONSULTADA.

- Alanís F. G. J. 1997. Vegetación y Flora de Nuevo León. Monterrey, México. 251 pp.
- Arriaga V., Cervantes V. y Vargas M. A. Manual de Reforestación con Especies Nativas, Secretaría de Desarrollo Social, Instituto Nacional de Ecología y Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1994, 107 pp.
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de diciembre de 2010).
- Torres, S. M. 2005. "Contribución al conocimiento de las especies en estatus de conservación legal de Tamaulipas y Nuevo León. Tesis de Maestría. U.A.N.L. Facultad de Ciencias Forestales, México. 134 pp.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PUBLICA

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE

Proyecto:
"PARQUE CMR NORTE ESCOBEDO"

General Escobedo, Nuevo León.

CONSULTA PUBLICA

Promovente:

PROLIXE, S.A. DE C.V.

San Nicolás de los Garza, N. L. Mayo 2026

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE

INTRODUCCIÓN.

Se pretende el desarrollo de un parque industrial en una superficie de 41,344.4 m2 de un predio con un área total de 52,187.20 m^2 ubicado en Avenida Siderúrgica Lote 01 Manzana 014 del Fraccionamiento Parque Industrial Escobedo, Ampliación Segunda Etapa en el Municipio de General Escobedo, Nuevo León.

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII, desarrollada por INEGI, el área del proyecto se ubica en una zona marcada como Asentamientos humanos.

Durante los recorridos realizados en el área del proyecto, se observó que este presenta en la mayor parte del área vegetación secundaria de matorral con ejemplares arbustivos y arbóreos que se mezclan también con malezas, teniéndose de caminos y brechas de terracería, asi como presencia de basura y escombro en algunas secciones, esto sus colindancias al norte con la calle Av. Siderúrgica y bodegas industriales, asi como con áreas habitacionales hacia el poniente.

A continuación, se presentan el listado de fauna observada durante los recorridos realizados en el sitio del proyecto.

Tabla IV.1. Especies de fauna observadas en el área del proyecto.

Familia	Especie	Nombre Común	No de individuos	Estatus NOM-059
AVES				
Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	cardenal rojo	**1**	SC
Cathartidae	*Cathartes aura*	zopilote aura	**1**	SC
Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga	**2**	SC
Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma alas blancas	**2**	SC
Columbidae	*Zenaida macroura*	Huilota Común	**3**	SC
Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mayor	**5**	SC
Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión común	**3**	SC
Vireonidae	*Vireo flavoviridis*	Vireo Verdeamarillo	**2**	SC
		Total	**19**	
REPTILES				
Teiidae	*Aspidoscelis gularis*	Lagartija rayada	2	SC
		Total	**2**	
Manifero				
Leporidae	*Sylvilagus floridanus*	Conejo serrano	2	SC
		Total	**2**	

SC: Sin categoría
Nota: La observación indirecta puede ser, por huellas, madrigueras, heces, nidos, canto o cadáveres.

CONSULTA PUBLICA

De lo anterior se obtiene que para el área del proyecto se reportan un total de 8 especies de aves para el predio, los cuales se lograron identificar de forma directa. En el caso de reptiles solamente se observó 1 especie, mientras que para el grupo de mamíferos también se registró una sola especie durante los transectos.

Durante los recorridos efectuados en el sitio del proyecto no se detectaron especies de fauna incluidas en alguna categoría de protección conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010).

Sin embargo, previamente a la remoción de vegetación, se realizarán inspecciones adicionales para descartar la presencia de ejemplares bajo algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010. En caso de localizarse algún ejemplar, se procederá conforme a lo establecido en el Artículo 31 de la Ley General de Vida Silvestre.

Es importante mencionar, que generalmente, las aves y mamíferos tienden a desplazarse ante impactos y procesos de urbanización, mientras que los reptiles, debido a sus características de movilidad, son más vulnerables; por ello, se recomienda prestar especial atención a este grupo e incluirlo en el Programa de Rescate como fauna de lento desplazamiento.

El rescate de fauna se llevará a cabo dentro del área del proyecto, con el objetivo de salvaguardar la permanencia de individuos que podrían verse afectados por factores ambientales y estrés, así como evitar su exposición a depredadores.

Para el rescate de ejemplares se aplicará un código de ética que garantiza trato humanitario y respetuoso. Las capturas se efectuarán utilizando métodos que minimicen riesgos como el estrés, la tensión o daños físicos, conforme a lo dispuesto en el *Capítulo VI. Trato digno y respetuoso a la fauna silvestre* de la Ley General de Vida Silvestre (Diario Oficial de la Federación, 3 de julio de 2000).

Las liberaciones considerarán tanto las características biológicas y etológicas de las especies implicadas como las condiciones específicas del hábitat donde sean encontradas.

CONSULTA PUBLICA

OBJETIVOS.

Asegurar la sobrevivencia de especies de fauna silvestre susceptibles como las de lento movimiento que se encuentren en el sitio a desarrollar, y en caso de registrarse, aquellas especies listadas en la Norma NOM-059-Semarnat-2010.

METAS.

Rescatar especies de fauna silvestre principalmente aquellas que puedan encontrase en el predio y que se encuentren en alguna categoría de protección, así como las consideradas de lento movimiento, realizar una reubicación en áreas cercanas que cumplan con las condiciones ecológicas necesarias para el establecimiento exitoso de las mismas.

METODOLOGÍA.

Para llevar a cabo este programa se deberá de contar con personal especializado en el manejo de fauna silvestre. Los ejemplares capturados deberán de ser liberados en sitios adecuados, en el caso de las especies que se encuentren en algún estatus de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, el promovente se coordinará con la autoridad correspondiente para determinar los lugares de liberación.

Se llevará un registro de las especies, con la fecha y el lugar de captura, estos mismos datos serán tomados en cuenta durante la liberación. Se realizará un reporte final de estas actividades.

En caso de localizar mamíferos pequeños y medianos, estos serán capturados con trampas Sherman y Tomahawk. Estas se ubicarán en lugares estratégicos dentro del sitio y serán revisadas diariamente por el encargado del programa.

En cuanto a los reptiles, se realizará la búsqueda y captura mediante recorridos en un período de 10 días. Estos recorridos serán a pie, buscando la ubicación de cada individuo y colectándolos de forma manual. En el caso de las serpientes, se utilizarán aditamentos como bastón de fijación, pinza de captura, caja o sacos de transporte.

Durante la captura de ejemplares se considerará de vital importancia que no sean lastimados. Mientras están confinados se busca también que no sean sujetos a estrés o daño físico.

Durante la liberación de ejemplares se pondrá atención en que los sitios concuerden con las características fisiológicas y etológicas generales de cada especie para facilitar la rápida búsqueda de refugio por las mismas, e intentar disminuir la probabilidad de su exposición a predadores tomando en cuenta la temperatura u hora de liberación, entre otros.

Al finalizar el trabajo de campo se presentará un informe el cual contenga datos básicos como las especies capturadas, individuos por especie, fecha de captura, coordenadas de captura, coordenadas de liberación y fecha de liberación. Este informe incluirá fotografías mostrando el procedimiento seguido para el cumplimiento de este Programa.

CONSULTA PUBLICA

SITIOS DE REUBICACIÓN.

Los ejemplares capturados deberán de ser liberados en sitios adecuados y de condiciones similares, de preferencia en sitios aledaños a su área de captura, que pueden ser en areas mas al sur del predio, subiendo un poco el cerro.

En el caso de las especies que se encuentren en algún estatus de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, el promovente se coordinará con la autoridad correspondiente para determinar los lugares de liberación.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

En la siguiente tabla se presenta un cronograma de las actividades generales que se realizarán

Actividades	Previo al inicio de actividades			
	Semanas			
	1	2	3	4
Recorridos – Captura de ejemplares				
Liberación				
Reporte Final				

El diseño de la metodología para la captura de los ejemplares se realizará previamente a la misma.

EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO.

La evaluación del programa se llevará a cabo haciendo una interrelación entre los datos obtenidos durante la ejecución del programa, considerando principalmente los siguiente:

- Número de individuos identificados durante los recorridos;
- Número de individuos rescatados durante el desarrollo del programa; y
- Sobrevivencia de ejemplares durante el traslado.

El seguimiento se llevará a cabo durante las etapas de Preparación del sitio y construcción del proyecto, ya que cabe la posibilidad de que durante estas etapas se puedan encontrar ejemplares especies de lento movimiento dentro de las áreas de trabajo, las cuales deberán de ser capturadas y reubicadas, incluyéndolos dentro de algún informe posterior.

RECOMENDACIONES.

Durante el desarrollo del Proyecto se deberá contar con personal capacitado en el manejo de fauna silvestre.

Se recomienda que previo al inicio de actividades en el sitio, se realice una plática con el personal que labore en la obra con el fin de concientizarlos en cuanto al respeto y buen trato a la fauna silvestre que pudiera encontrarse en el sitio, haciéndoles de su conocimiento la prohibición de cualquier acto de captura, maltrato o muerte de los mismos, así como instruirlos en cuanto a que, en caso de encontrar algún ejemplar en su sitio de trabajo, hacérselo saber al encargado del programa para que este evalúe la mejor técnica para ahuyentar o capturar y reubicar al ejemplar.

CONSULTA PUBLICA

El Programa deberá ser aplicado para cualquier especie de fauna silvestre que pudiera encontrarse en el sitio, aún y cuando no se encuentre en algún estatus de protección dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de diciembre de 2010).

LITERATURA CONSULTADA.

- Behler, John L. y F Wayne King. Field Guide to North American Reptiles & Amphibians. The Audubon Society. U.S.A. 719 pp.
- Conant, Roger y Joseph T. Collins, 1991. A Field Guide of Reptiles and Amphibians, Eastern and Central North America.Peterson Field Guide Serie 12. U.S.A. 450 pp.
- Hayer, Ronald W., Maureen A. Donnell, Roy W. Mc Diarmid, Lee-Ann C. Hayek y Mercedes Foster. 1993. Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution. 364 pp.
- Ley General de Vida Silvestre. Publicado en el Diario Oficial de la Federación, 3 de julio de 2000.
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de diciembre de 2010).

CONSULTA PUBLICA

ANEXO VIII.2.I.2. FACTIBILIDADES DEL PREDIO

CONSULTA PUBLICA

GENERAL
ESCOBEDO
GOBIERNO MUNICIPAL
2021-2024

OFICIO No. SEDUM/1181/2024
EXP. ADM. F-870-2024

ASUNTO: FACTIBILIDAD DE USO DE SUELO Y LINEAMIENTOS GENERALES DE DISEÑO ARQUITECTONICO.

GIRO: BODEGA, INDUSTRIAL Y OFICINAS.

I N S T R U C T I V C

PROLIXE S.A. DE C.V.
DOMICILIC: AVENIDA SIDERURGICA LOTE 01 MANZANA 014
FRACCIONAMIENTO PARQUE INDUSTRIAL ESCOBEDO, AMPLIACION SEGUNDA ETAPA
GENERAL ESCOBEDO, NUEVO LEÓN.
P R E S E N T E.-

La Secretaría de Desarrollo Urbano y Movilidad del Municipio de General Escobedo, Nuevo León, dentro de los autos del expediente administrativo indicado al rubro, dictó la siguiente Resolución:

En General Escobedo, Nuevo León, a los 23-veintitres días del mes de agosto del año 2024- dos mil veinticuatro.

VISTO. - El Expediente Administrativo número **F-870-2024,** formado con motivo de la solicitud presentada por el C. Ramón Santos Vela, apoderado de **PROLIXE S.A. DE C.V.,** propietario con **expediente catastral 08-014-001;** ubicado en **AVENIDA SIDERURGICA LOTE 01 MANZANA 014 DEL FRACCIONAMIENTO PARQUE INDUSTRIAL ESCOBEDO, AMPLIACION SEGUNDA ETAPA, GENERAL ESCOBEDO, NUEVO LEÓN**, mediante la cual pretende obtener la **Factibilidad de uso de Suelo y Fijación de Lineamientos Generales de Diseño Arquitectónico para el giro de BODEGA, INDUSTRIAL Y OFICINAS,** respecto el inmueble antes citado el cual cuenta con una superficie de 52,187.20 metros cuadrados; y vistas las demás constancias que obran dentro del expediente; y.

C O N S I D E R A N D O

I.- Que esta Secretaría de Desarrollo Urbano y Movilidad del Municipio de General Escobedo, Nuevo León, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 11, fracción XII; 96 de la Ley de Gobierno Municipal del Estado de Nuevo León; 50 del Reglamento Interior de la Administración Pública Municipal de General Escobedo, Nuevo León; 11 fracción XXXI del Reglamento de Zonificación y Usos de Suelo de General Escobedo, Nuevo León, cuenta con facultades para otorgar o negar las solicitudes de Autorizaciones, permisos o licencias de uso de suelo, uso de edificación, construcción, fraccionamientos, subdivisiones, fusiones, relotificaciones, parcelaciones, así como conjuntos urbanos, y demás tramite que regule la Ley y los reglamentos municipales en la materia, de acuerdo con los planes o programas de desarrollo urbano.

II.- Que los artículos, 308 fracciones I y II de la Ley Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León; 128 fracciones I y II del Reglamento de Zonificación y Usos de Suelo de este Municipio, establecen que: ***"Corresponde a los Municipios autorizar o negar los permisos, factibilidades o licencias de uso de suelo, de construcción y de edificación de acuerdo a los planes y programas de desarrollo urbano aplicables y al reglamento Municipal de Construcción, conforme a las siguientes etapas del trámite: I.- Factibilidad de uso de suelo; II. Fijación de lineamientos generales de diseño arquitectónico".***

CONSULTA PUBLICA

OFICIO No. SEDUM/1181/2024
EXP. ADM. F-870-2024

III.- Por su parte los artículos 310 fracciones I y II de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León; 129 fracciones I y II del Reglamento de Zonificación y Usos de Suelo de este Municipio, establecen que: ***"La factibilidad de uso de suelo; la fijación de lineamientos generales de diseño arquitectónico; y el proyecto arquitectónico o licencia de uso de suelo, serán expedidas por la autoridad municipal competente, de conformidad con esta Ley, y tendrá por objeto: I. La factibilidad de uso de suelo: a) Determinar el uso de suelo y la densidad bruta de un predio, de acuerdo a lo establecido en los planes o programas municipales de desarrollo urbano. II. Fijación de lineamientos generales de diseño arquitectónico. a) Establecer las normas de planificación o restricciones de orden urbanístico y arquitectónico.".***

IV.- En ese tenor, los artículos 311 fracciones I y II de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León; 131 fracciones I y II del Reglamento de Zonificación y Usos de Suelo de General Escobedo, Nuevo León, establecen que: ***"Para obtener la factibilidad de uso de suelo; La fijación de lineamientos generales de diseño y el proyecto arquitectónico o licencia de uso de suelo, el solicitante deberá cumplir con los siguientes requisitos: I. Para la factibilidad de uso de suelo: a) Solicitud correspondiente; b) Acreditar la propiedad o posesión del predio c) Acreditar el interés que le asiste, y en caso de representación contar con poder suficiente para tal efecto; d) Presentar plano de localización del predio; e) Indicar el uso del suelo que se pretende; f) Pago de derechos correspondientes; y g) Tarjetón del impuesto predial al corriente. II. Para la fijación de lineamientos generales de diseño arquitectónico: a) Solicitud correspondiente; b) Copia del acuerdo de factibilidad; c) Documento que acredite la personalidad jurídica; d) Pago de los derechos correspondientes; y e) Plano de localización del predio, indicando las vías públicas, los servicios públicos colindantes y las curvas de nivel a cada metro."***

V.- Ahora bien, en base a lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población del Municipio de General Escobedo, Nuevo León, vigente, el predio en cuestión se encuentra en **Zonificación Primaria A, clasificada como Urbanizado PLANO 06-A, Anexo Cartográfico A; Zonificación primaria B, clasificada como Zona de Consolidación PLANO 06-B, Anexo cartográfico A**, en la cual el giro solicitado **Uso de suelo para BODEGA INDUSTRIAL Y OFICINAS** se considera como **COMPATIBLE**, según lo establecido por el artículo 111 fracción II, inciso b), punto 1, de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León.

VI.- Respecto a las normas de planificación o restricciones de orden urbanístico y arquitectónico que le corresponden al predio en cuestión en referencia al uso que se le pretende dar, conforme lo establecido por el **"TÍTULO CUARTO LINEAMIENTOS DE EL DESARROLLO URBANO"**, del Reglamento de Zonificación y Usos de Suelo de este Municipio, le corresponder los siguientes:

Lineamientos Urbanísticos

C.O.S.	85% Respetando el C.A.A.V.
C.U.S.	3 veces
C.A.A.V.	15% o lo dispuesto por la secretaria
Remetimiento Frontal	5% o se podrá solicitar que se exente en al menos la mitad de la longitud frontal del predio.

CONSULTA PUBLICA

OFICIO No. SEDUM/1181/2024
EXP. ADM. F-870-2024

Remetimiento Posterior	5% de la longitud del fondo del lote o 3.00 ml. Lo que resulte mayor.
Remetimiento lateral (Art. 53)	No se requerirán remetimientos mínimos laterales en las colindancias de entre predios con Usos de Suelo Comerciales y/o de Servicios e Industriales, salvo que estos sean recreativos, educativos o multifamiliares o que colinden con habitacionales.
Altura (Art.92, frac. I)	Fracc. III) En vialidad subcolectora Interbarrio hasta 8 niveles (36m).
Estacionamiento (Art. 65)	1 cajón por 20 m2 de área recreativa y 1 cajon por cada 150 de almacenamiento.
Alineamiento Vial	a) Para Av. Siderúrgica deberá respetar 20.00 m.l., 10.00 m.l. del eje central hacia el predio en cuestión.

Además de las normas de planificación o restricciones de orden urbanístico y arquitectónico que se indican en la tabla que antecede, **deberá cumplir con los dictámenes y estudios en donde se determine que no amenazan la seguridad, salud y la integridad de las personas, no rebasan la capacidad de los servicios de agua, drenaje y electricidad o la movilidad urbana, en términos de lo establecido por el artículo 111, fracción II, inciso b), punto 1 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León.**

VII.- Que el solicitante acrecita haber cubierto el pago de los derechos correspondientes por el trámite de Factibilidaces de Uso de Suelo y Fijación de Lineamientos Generales de diseño Arquitectónico, previsto por el Artículo 52 Bis Fracción I, VIII y IX, de la Ley de Hacienda para los Municipios del Estado de Nuevo León, según consta en el recibo oficial No. 0491-00000551 de fecha 23 de agosto del 2024, por la cantidad de $912.00 (Novecientos doce pesos 00/100M.N.), expedidos por la Secretaría de Finanzas y Tesorería Municipal de esta Ciudad.

Por lo anteriormente expuesto, el suscrito Secretario de Desarrollo Urbano y Movilidad del Municipio de General Escobedo, Nuevo León, emite la siguiente:

RESOLUCION:

PRIMERO. - Se autoriza la solicitud **Factibilidad de Uso de Suelo y Fijación de Lineamientos Generales de Diseño Arquitectónico,** respecto al predio identificado con **expediente catastral 08-014-001;** ubicado en **AVENIDA SIDERURGICA LOTE 01 MANZANA 014 DEL FRACCIONAMIENTO PARQUE INDUSTRIAL ESCOBEDO, AMPLIACION SEGUNDA ETAPA, GENERAL ESCOBEDO, NUEVO LEÓN,** para el giro de **BODEGA, INDUSTRIAL Y OFICINAS, la cual queda condicionada a cumplir con todos y cada uno de los lineamientos y condicionantes señalados en el CONSIDERANDO VI y los resolutivos de la presente.**

SEGUNDO. - Así mismo, se hace saber al propietario, ocupante o interesado, que en el caso de incumplir con las condiciones, lineamientos o requerimientos indicados por esta Autoridad Municipal se procederá a la aplicación de las sanciones y medidas de seguridad contenidas en la ley de la materia.

TERCERO: La presente resolución no prejuzga sobre la propiedad y se dictó conforme a los documentos, informes y datos proporcionados por el solicitante bajo su estricta responsabilidad y con fundamento en el Código Penal del Estado en sus artículos 385 Fracciones I a III incluyendo el último párrafo y 387 Fracción

CONSULTA PUBLICA

GENERAL ESCOBEDO
GOBIERNO MUNICIPAL
2021-2024

OFICIO No. SEDUM/1181/2024
EXP. ADM. F-870-2024

VII, para al que por sí o por interpósita persona proporcione documentación falsa o simule cualquier acto, para obtener autorización, relativa a edificaciones, o sobre cualquier petición elevada con tales propósitos a la dependencia administrativa correspondiente, sin los cuales ésta no se hubiere legalmente otorgado.

CUARTO: Se apercibe al interesado en términos del artículo 385 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León, que se sancionará con la revocación de las autorizaciones, licencias y permisos en los casos siguientes: ***"I. Cuando se descubra que se utilizaron documentos falsos o erróneos o que se consiguieron con dolo a fin de obtener la autorización correspondiente; II. Cuando se construya un proyecto diferente al autorizado; o III. Cuando para el otorgamiento de la licencia, permiso o autorización el servidor público competente dicte el acto en contravención a alguna disposición jurídica vigente; o IV. Cuando se haya emitido por autoridad incompetente."***

QUINTO: La presente resolución no constituye una licencia de construcción, por lo que el solicitante para la ejecución de la obra pretendida, deberá solicitar el trámite de las etapas correspondientes en términos de lo que establece la Ley de Asentamientos, Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León.

Así lo acuerda y firma el C. Secretario de Desarrollo Urbano y Movilidad del Municipio de General Escobedo, Nuevo León. - **Notifíquese.** ----------

GENERAL ESCOBEDO, N.L., A 23 DE AGOSTO DEL 2024.
EL C. SECRETARIO DE DESARROLLO URBANO Y MOVILIDAD

ARQ. IGNACIO HIERRO GÓMEZ.

Lo que notifico a usted por medio del presente instructivo que entregue a una persona que dijo llamarse Erica Ignacia Loera Gomez siendo las 10:20 am horas del día 01 del mes de octubre 2024.

EL C. NOTIFICADOR — **LA PERSONA CON QUIEN SE ENTIENDE LA DILIGENCIA.**

NOMBRE Arely Eoyton — NOMBRE E. regina l. gomez

FIRMA — FIRMA

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

SERVICIOS DE AGUA Y DRENAJE DE MONTERREY, I.P.D.

EL GOBIERNO DEL NUEVO NUEVO LEÓN

Monterrey, N. L. a 13 de febrero del 2025
Oficio No.: SADM-DG/CP-0051-25
Siebel: 1-20438622 F-40/25

PROLIXE, S.A. DE C.V.
At´n: C. Rina Arely Ramos Vazquez.
Presente. -

En atención y referencia a su formal solicitud ingresada el 30 de enero del 2025-dos mil veinticinco, mediante el cual solicita los lineamientos y requerimientos para la factibilidad de los servicios de agua potable y drenaje sanitario respecto de un predio donde se pretende construir un desarrollo del tipo Industrial, con una cantidad pre establecida de 37 lotes y 74 oficinas, en una superficie de 52,187.20 m², ubicado en la avenida Siderúrgica s/n en el fraccionamiento Parque Industrial Escobedo Ampliación segunda etapa, en el municipio de Gral. Escobedo, Nuevo León, identificada con el número de expediente catastral 08-014-001, se le hace saber lo siguiente:

Con fundamento en el artículo 34 de la Ley de Agua Potable y Saneamiento para el Estado de Nuevo León, una vez analizada la solicitud presentada, bajo los términos especificados en la misma, realizada la visita de campo, así como validados los planos de redes de la infraestructura con los que cuenta esta Institución, se considera FACTIBLE, señalando los lineamientos necesarios para hacer viable los servicios en estudio, como a continuación se describe:

1.- Vigencia de 2-dos años a partir de la fecha del presente oficio.
2.- Superficie de terreno: 52,187.20 m².
3.- Cota máxima de suministro: 610.00 m.s.n.m.
4.- Obligaciones de obra de infraestructura por el solicitante:

AGUA POTABLE:

a). –Suministro e instalación de 1,500 metros de tubería en diámetro de 0.15 m (6").
b). –Suministro e instalación de hidrante del tipo seco en diámetro de 0.15 m (6").
c). –Se proporcionará el servicio únicamente para consumo humano.

DRENAJE SANITARIO:

a). –Existe Infraestructura.
b). –Suministro e instalación de redes secundarias para proporcionar el servicio.

CONSULTA PÚBLICA

DRENAJE PLUVIAL:

a). Se deberá de realizar estudio hidrológico y de diseño hidráulico para entre otros aspectos, identificar las cuencas de escurrimiento pluvial en la superficie a desarrollar, así como estudios de cálculo y diseño hidráulico y en atención a lo anterior, elaborar una propuesta de plataformas para el desplante de los lotes habitacionales, comerciales y/o industriales correlacionando ello al manejo eficiente e integral de las corrientes pluviales naturales y/o inducidas y, exponerlo ante esta institución para su revisión.

b).Se deberá considerar lo necesario para establecer las medidas de mitigación para la conservación y/o recuperación de las zonas pluviales y crear un sistema eficiente para la captación y captura en su caso de aguas pluviales, que permita su aprovechamiento para reusó sanitario, riego mantenimiento de áreas verdes o bien cuando resulte viable, hacer su permeo por infiltración hacia los acuíferos del sub suelo, esto último, según las normas oficiales mexicanas aplicables, contando para ellos con las autorizaciones correspondientes del organismo federal competente, según el artículo 23 de la Ley de Agua Potable y Saneamiento para el Estado de Nuevo León; lo anterior con la finalidad de inducir un proyecto urbanístico de impacto pluvial cero.

c). Previo a la solicitud de elaboración de convenios y proyectos se deberá de tener aprobados por esta Institución los estudios hidrológicos y diseños hidráulicos pluviales, así como las medidas de mitigación para que el proyecto urbanístico tenga impacto cero.

5.- Requerimientos del servicio.

a). Instalación de tuberías secundarias para servicios domiciliarios.

b). Pago de cuota de aportación para obras de infraestructura.

c). Instalación de medidor o medidores generales según los circuitos de sectorización necesarios en el proyecto indicado por la Institución realizando un balance mensual del consumo de los micro medidores individuales contra la medición general facturando la diferencia al desarrollador de forma mensual.

6.- Observaciones:

a). La capacidad de suministro no prejuzga ni autoriza el uso de suelo de la zona sometida al estudio, por lo que únicamente se considera consumo y tarifas.

b). Este informe de lineamientos no genera derechos a los propietarios ni poseedores de los predios respectivos, ni obligaciones a esta Institución.

c). Se proporcionará un servicio restringido conforme a las condiciones de las fuentes de abastecimiento.

CONSULTA PÚBLICA

d). Las obras de infraestructura de conducción y/o captación deberán ser instaladas preferentemente en calles o avenidas, en caso de que se instalen en terrenos privados deberá constituirse una servidumbre de alojamiento de obra y derecho de paso en favor de esta Institución Publica Descentralizada, cuya gestión e indemnización es a cargo del fraccionador con la supervisión de la Gerencia de Tenencia de la Tierra y para el caso de infraestructuras superficiales como Tanques, Estaciones de Bombeo, Subestaciones y similares o equivalentes en general, deberá transmitirse gratuitamente la propiedad de los terrenos en que se edifiquen éstas a Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey. I. P. D., mediante la escrituración correspondiente, lo que incluye en todos los supuestos su inscripción ante el Instituto Registral y Catastral en el Estado. Resulta prohibido alojar tuberías e infraestructuras superficiales en general dentro de las Áreas Municipales.

e). Los proyectos de urbanización y vivienda deberán incluir la solución para el desalojo de agua pluvial, sin que ésta sea incorporada a la red de drenaje sanitario.

f). No se deberá de instalar tuberías de agua potable y drenaje sanitario sobre terrenos de relleno, y para el caso de drenaje sanitario las profundidades no deberán de exceder de 3.50 metros.

g). Las pendientes de las vialidades no deberán de exceder el 18%.

h). En caso de existir redes de agua potable y/o drenaje sanitario alojadas en el predio materia del presente instrumento, el solicitante deberá de respetar el derecho de vía considerando la integración en su proyecto de la servidumbre de alojamiento de obra y derecho de paso, con el respeto a las dimensiones de anchos que S.A.D.M. le determine según el diámetro y/o dimensión de la red y/o infraestructura de que se trate.

i). En todo caso, las redes y/o infraestructuras requeridas y/o las adecuaciones a las existentes, deberán ejecutarse conforme a las especificaciones técnicas, diseño, sitio y trazo que determine esta Institución Publica Descentralizada.

j). Sera responsabilidad del solicitante, ejecutar a su costo, los requerimientos y/o adecuaciones que le resultan señalados, conforme lo previsto por los Artículos 202 fracciones III, IV, V y 203 fracción IV, de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León en correlación al artículo 34 de la Ley de Agua Potable y Saneamiento para el Estado de Nuevo León.

k). La ejecución de los trabajos deberá realizarse bajo la supervisión de obra de esta Institución, por lo que, a su conclusión se deberá informar a fin de suscribir el acta administrativa de entrega recepción de la obra terminada, en la que se haga constar la verificación de que éstos se hayan construido según las especificaciones técnicas, diseño, sitio y trazo indicadas. Lo anterior será requisito indispensable para la incorporación y/o conexión de las obras a la red pública y la prestación del servicio en los términos solicitados.

CONSULTA PÚBLICA

JB

Lo anterior, en la inteligencia de que la presente factibilidad se emite con carácter de provisional en los términos y condiciones especificados en la solicitud recibida previamente ante esta Institución en 30-treinta de enero del 2025-dos mil veinticinco, con la finalidad de que el usuario se encuentre en posibilidad de acudir a la autoridad competente en materia de Desarrollo Urbano a solicitar y obtener las licencias de construcción, uso de suelo, edificación y demás que se requieran para la construcción y/o cambio de giro de uso de edificación que se pretenda realizar en el inmueble, de conformidad con lo establecido en la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León, así como en el Reglamento de Zonificación y Usos del Suelo municipal respectivo.

Por lo que, en ese sentido, las licencias señaladas deberán de coincidir con la presente factibilidad, y una vez constatado el número de unidades, viviendas, locales comerciales, departamentos, metros cuadrados de terreno, de construcción, ubicación y colindancias autorizados por la Autoridad Municipal competente en materia de Desarrollo Urbano, se tendrá con el carácter de definitiva; de lo contrario, la presente factibilidad no podrá ser considerada como suficiente para continuar con los trámites correspondientes, debiendo solicitar una nueva factibilidad o actualización de la misma, de acuerdo a las nuevas modificaciones, ampliaciones y especificaciones de su proyecto; lo anterior, para estar en condiciones óptimas de considerar y dictaminar si la infraestructura que se encuentra es suficiente y bastante para la correcta prestación del servicio.

Atentamente,

ARQ. JUAN IGNACIO BARRAGAN VILLARREAL
DIRECTOR GENERAL
SERVICIOS DE AGUA Y DRENAJE DE MONTERREY, I.P.D.

CONSULTA PÚBLICA

c.c.p. Ing. Eduardo Ortegón Williamson - Director Adjunto
c.c.p. Ing. Gerardo Alberto Fonseca Sevilla - Director de Ingeniería
c.c.p. Ing. Manuel Gerardo Ocejo Miramontes - Director de Operaciones
c.c.p. Archivo.
A'JIBV/I'EOW/I'GAFS/I´MGOM/mml



Gobierno de México | CFE

Dirección de Distribución
División de Distribución Golfo Norte
Zona Metropolitana Norte

Monterrey, Nuevo León a 13 **de** agosto **de** 2025
Oficio: OPFS-114**/**2025

Oficio de factibilidad
C. Rina Arely Ramos Vazquez
Prolixe, S.A. de C.V.

En atención a su solicitud de fecha **08** de **agosto** del **2025**, le informamos que existe factibilidad para proporcionarle el servicio de energía eléctrica requerido para **Uso Industrial** con domicilio en la calle **Av. Siderurgica s/n Parque Industrial Escobedo**, en el municipio de **General Escobedo, Nuevo León**, por lo que en base a lo que se establece en el Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica en Materia de Aportaciones, las obras necesarias para suministrarle el servicio deben ser con cargo al solicitante, y sólo podrán determinarse una vez que recibamos la información de sus necesidades específicas de acuerdo a lo indicado en la **"Solicitud de Servicio de Energía Eléctrica Bajo el Régimen de Aportaciones"** el cual forma parte del Procedimiento para la Construcción de Obras por terceros mismo que ponemos a su disposición en nuestras oficinas y por medio electrónico.

Sin otro particular me despido de Usted, no sin antes reiterarle un cordial saludo.

Atentamente. -

Ing. Vicente Vázquez Quintero
Jefe Departamento de Planeación

Consecutivo/Expediente
VVQ/JSR/llrg*

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA