



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

CONTENIDO

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y EL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	5
I.1.	Proyecto	5
I.1.1.	Nombre del proyecto	5
I.1.2.	Ubicación del proyecto	5
I.1.3.	Tiempo de vida útil del proyecto	12
I.1.4.	Presentación de la documentación legal	13
I.2.	Del promovente	13
I.2.1.	Nombre o razón social	13
I.2.2.	Registro Federal de Contribuyentes	13
I.2.3.	Nombre y cargo del Representante Legal	13
I.2.4.	Dirección del promovente o su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	14
I.3.	Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental	14
I.3.1.	Nombre o razón social de la Empresa Consultora	14
I.3.2.	Registro Federal de Contribuyentes	14
I.3.3.	Nombre del Responsable Técnico del estudio	14
I.3.4.	Dirección del Responsable Técnico del estudio	14

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1. Coordenadas métricas (UTM, Zona 14N, WGS 84) del Polígono Envolvente del Sitio del Proyecto (Incluye Envolvente del PE, LT y SE).....	7
--	---

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Ubicación geográfica del Sitio del Proyecto “Parque Eólico El Cortijo y Línea de Transmisión Eléctrica”, en el municipio de Reynosa, estado de Tamaulipas.....	6
Figura 1.2. Polígono envolvente delimitado con las coordenadas métricas (UTM, Zona 14N, WGS 84) para el Proyecto, a ubicarse en el municipio de Reynosa, estado de Tamaulipas.....	10
Figura 1.3. Principales vías de acceso al Sitio del Proyecto “Parque Eólico El Cortijo y Línea de Transmisión Eléctrica”, a ubicarse en el municipio de Reynosa, estado de Tamaulipas.....	11

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo 1.1.** Plano topográfico con las coordenadas métricas y el correspondiente cuadro de construcción del Proyecto.
- Anexo 1.2.** Copia Simple del Acta de la constitución de la Promovente.
- Anexo 1.3.** Registro Federal de Contribuyentes (RFC) de la Promovente.
- Anexo 1.4.** Identificación del Representante Legal.
- Anexo 1.5.** Otorgamiento de poder al representante legal.

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

I.1. Proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

El Proyecto denominado “**Parque Eólico El Cortijo y Línea de Transmisión Eléctrica**” (en seguida referido como el Proyecto), con pretendida ubicación en el Municipio de Reynosa, estado de Tamaulipas, consiste en la construcción, operación y mantenimiento de un Parque Eólico (PE) con una potencia instalada de 168MW, que transformará la energía del viento a energía eléctrica, a través de la instalación y operación de 56 aerogeneradores marca Acciona WindPower (AW), modelo AW125/3000-3150 IECIIb TH120 60Hz, con 125m de rotor, torre de hormigón de 120m de altura y generando en 12kV. El Proyecto incluye el desarrollo, construcción, operación y mantenimiento de una línea de transmisión eléctrica (LT) de una longitud de 28.8 km, con un derecho de vía de 36 metros, que incluirá 72 estructuras de acero, tipo torre autosoportada. La LT conectará a la subestación elevadora del parque con la Subestación Eléctrica de interconexión (SE) al Sistema Eléctrico Nacional (SEN), la cual será construida por el proyecto, como una ampliación a la Subestación Eléctrica “Aeropuerto” de la Comisión Federal de Electricidad. El Proyecto será desarrollado, construido, operado y mantenido por la sociedad denominada “**Energía Renovable del Istmo II SA de CV**” (en seguida también referida como la Promovente), con RFC ERI110526PX0.

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto estará ubicado aproximadamente a 30 kilómetros al Sur de la cabecera municipal de Reynosa, estado de Tamaulipas y en promedio, a 5 km al Este de la carretera federal No 97 Reynosa – San Fernando (**Figura 1.1**).

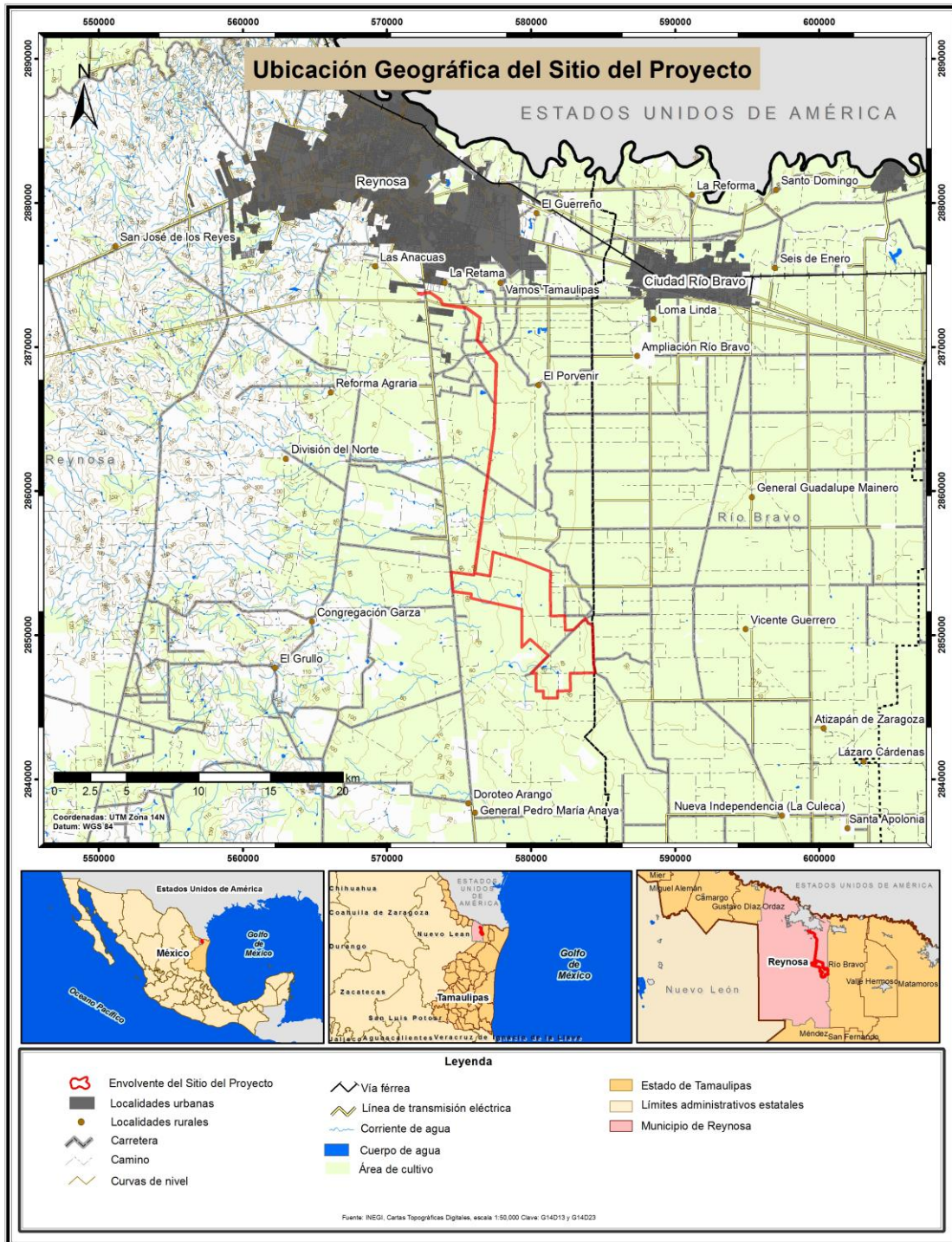


Figura 1.1. Ubicación geográfica del Sitio del Proyecto "Parque Eólico El Cortijo y Línea de Transmisión Eléctrica", en el municipio de Reynosa, estado de Tamaulipas.

El municipio de Reynosa colinda en el Norte con los Estados Unidos de Norteamérica, al Sur con el municipio de Mendez, al Este con el Río Bravo, al Oeste con el de Díaz Ordaz y con el estado de Nuevo León, se localiza a los 26°04'24" de latitud norte y los 98°17'12" de longitud este a una altura de 38 metros sobre el nivel de mar (m s.n.m.). Toda la infraestructura de generación de energía (aerogeneradores y subestación eléctrica, así como línea de transmisión), se sitúa dentro del municipio de Reynosa.

En la **Figura 1.1**, se presenta el mapa de ubicación del sitio del Proyecto, cuya superficie total es de **3,842.8137 ha (38,428,137.187 m²)**, cuyo polígono envolvente se delimita con las coordenadas métricas (UTM), que se presentan en el **Cuadro 1.1** y la **Figura 1.2**. En el **Anexo 1.1** se presenta el plano topográfico con las coordenadas métricas y el correspondiente cuadro de construcción del Proyecto.

Cuadro 1.1. Coordenadas métricas (UTM, Zona 14N, WGS 84) del Polígono Envolvente del Sitio del Proyecto (Incluye Envolvente del PE, LT y SE).

ID	X	Y
1	573028.77680	2873789.50390
2	573727.11460	2873297.91440
3	573867.42140	2872972.63770
4	574900.41610	2872814.24410
5	575493.45490	2872766.26650
6	576491.87050	2872040.44760
7	576281.86950	2870487.62880
8	577610.18090	2868873.38790
9	577465.94540	2864350.81720
10	577005.54100	2860978.21290
11	576091.90030	2854279.04060
12	577157.41060	2854103.36970
13	577376.18740	2855774.06430
14	579339.53000	2855192.72280
15	581354.63420	2854410.83650
16	581344.39110	2853355.94770
17	581359.34670	2851335.62260
18	582349.92940	2851343.73740
19	582358.99950	2850343.23620

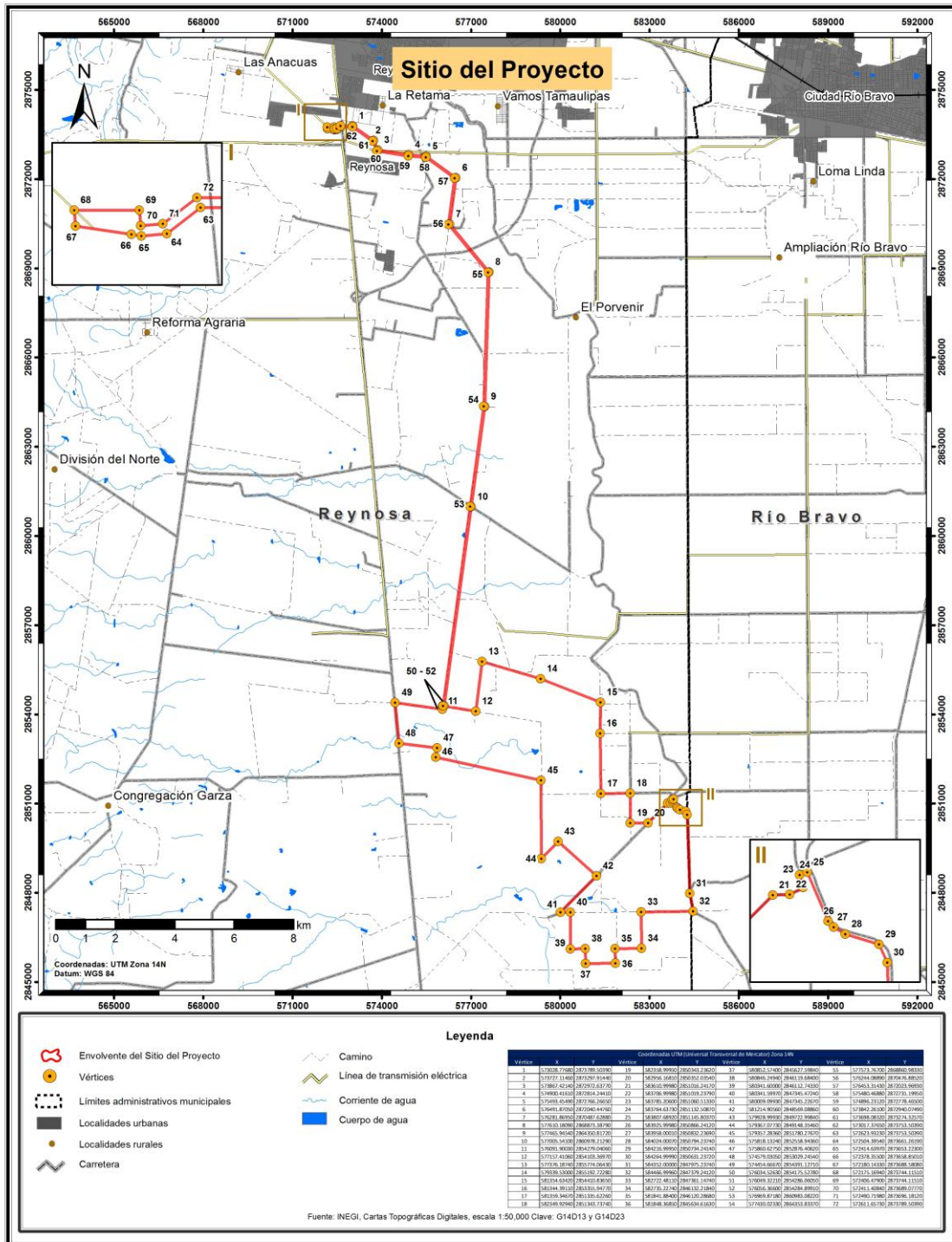
Cuadro 1.1. Coordenadas métricas (UTM, Zona 14N, WGS 84) del Polígono Envolvente del Sitio del Proyecto (Incluye Envolvente del PE, LT y SE).

ID	X	Y
20	582956.16810	2850352.03540
21	583610.99980	2851016.24170
22	583706.99980	2851019.23790
23	583785.20600	2851060.51330
24	583764.63730	2851132.50870
25	583807.68920	2851145.80370
26	583925.99980	2850866.24120
27	583958.00010	2850832.23690
28	584024.00070	2850794.23740
29	584216.99950	2850734.24140
30	584264.99990	2850631.23720
31	584352.00000	2847975.23740
32	584466.99960	2847379.24120
33	582722.48110	2847361.14740
34	582735.22740	2846132.21840
35	581841.88400	2846120.28680
36	581848.36850	2845634.61630
37	580852.57400	2845627.59840
38	580846.24940	2846119.68400
39	580341.60000	2846112.74330
40	580341.59970	2847345.47240
41	580009.09930	2847345.22670
42	581214.90560	2848569.08860
43	579928.99930	2849722.99840
44	579367.07730	2849148.35460
45	579357.28360	2851780.27670
46	575818.13240	2852558.94360
47	575860.62750	2852876.40620
48	574579.03050	2853029.24540
49	574454.66670	2854391.12710
50	576034.52630	2854175.52780
51	576049.32210	2854286.06050

Cuadro 1.1. Coordenadas métricas (UTM, Zona 14N, WGS 84) del Polígono Envolvente del Sitio del Proyecto (Incluye Envolvente del PE, LT y SE).

ID	X	Y
52	576056.36600	2854284.89910
53	576969.87180	2860983.08220
54	577430.02330	2864353.83370
55	577573.76700	2868860.98330
56	576244.08890	2870476.88520
57	576453.31430	2872023.96930
58	575480.46880	2872731.19950
59	574896.23120	2872778.46500
60	573842.26100	2872940.07490
61	573698.08320	2873274.32570
62	573017.37650	2873753.50390
63	572623.93230	2873753.50390
64	572504.39540	2873661.26190
65	572414.63970	2873653.22300
66	572378.35500	2873658.85010
67	572180.14330	2873688.58080
68	572175.16940	2873744.11510
69	572406.47900	2873744.11510
70	572411.40840	2873689.07770
71	572490.71980	2873696.18120
72	572611.65730	2873789.50390

El acceso al sitio del Proyecto, partiendo de la cabecera municipal de Reynosa, estado de Tamaulipas, será mediante un entronque ubicado en la carretera Federal 97 Reynosa – San Fernando, aproximadamente a 30 km de la ciudad de Reynosa (ver **Figura 1.3**).



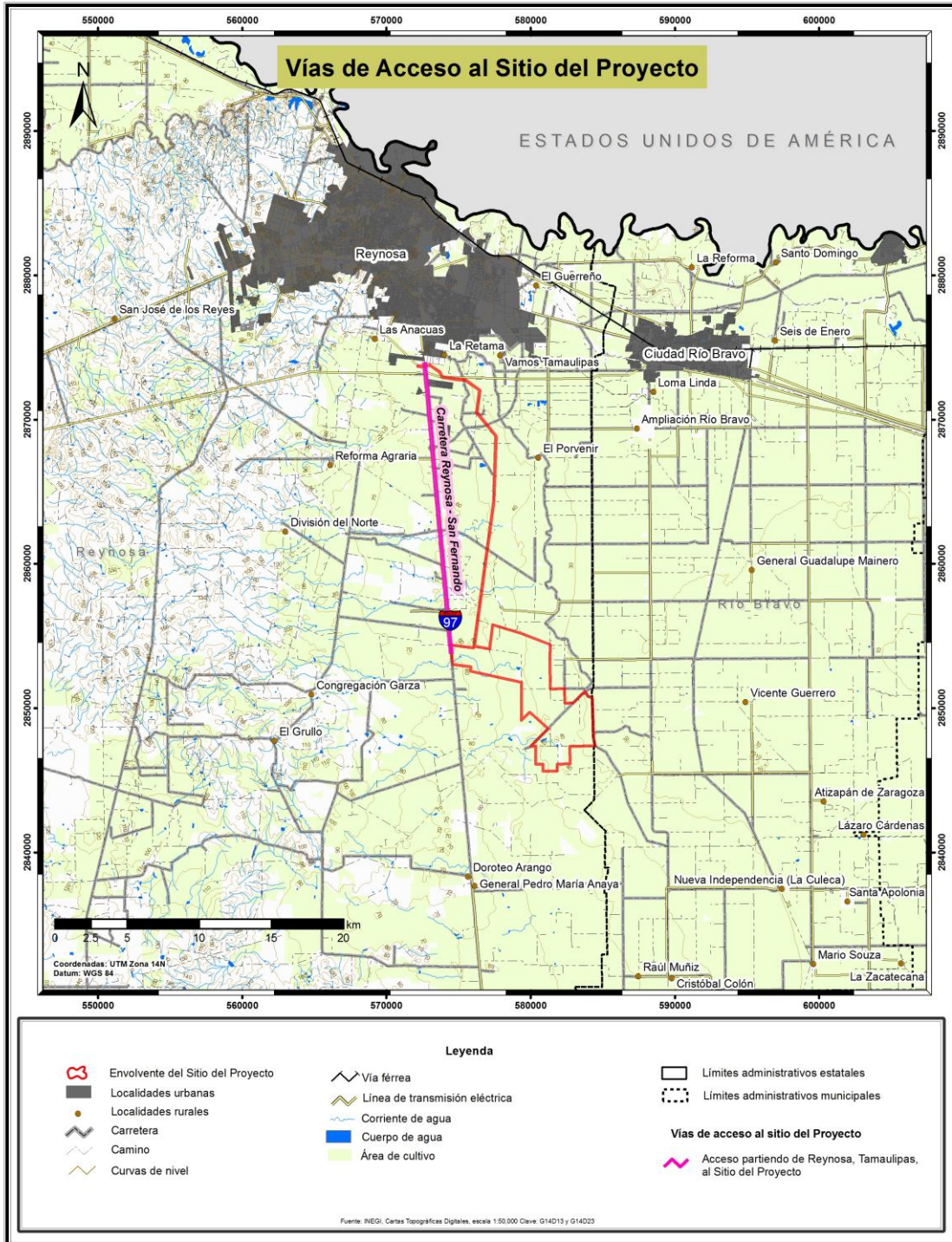


Figura 1.3. Principales vías de acceso al Sitio del Proyecto "Parque Eólico El Cortijo y Línea de Transmisión Eléctrica", a ubicarse en el municipio de Reynosa, estado de Tamaulipas.

De acuerdo a la cartografía de unidades climáticas de INEGI¹ que corresponde a la clasificación de climas de Köppen (1936), modificado por García 1964 para la República Mexicana, el Sitio del Proyecto (SP) se ubica en una región de clima **BS₁ (h') (x')**, "*semiárido cálido*". Este clima (BS₁) es un clima intermedio entre los climas áridos (BW) y húmedos (A o C), con un cociente de precipitación/temperatura (P/T) mayor de 22.9, con lluvias repartidas todo el año y un porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual. La temperatura media anual es mayor de 22°C y la temperatura del mes más frío es mayor de 18°C.

Morfológicamente hablando el SP se encuentra ubicado en el límite de dos Provincias Fisiográficas: la provincia fisiográfica "Grandes Llanuras de Norteamérica" que se localiza al Oeste y la provincia fisiografía "Llanura Costera Del Golfo Norte" que ocupa el centro y la parte oriental del sitio de proyecto. La Provincia Fisiográfica "Grandes Llanuras de Norteamérica" es caracterizada por una alternancia de llanuras y lomeríos presentando un relieve suave y compuestas por rocas sedimentarias del Terciario ligeramente afectada por fuerzas tectónicas (plegadas suaves). En cambio, la Provincia Fisiográfica "Llanura Costera Del Golfo Norte" donde se ubica mayormente el SP, está caracterizada por una costa emergida que está interrumpida por sierras aisladas como la de Tamaulipas, de San Carlos y Cruillas y la Serranía del Burro. Hacia el Noroeste existe una alternancia de lomeríos con extensas llanuras.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

El tiempo de vida útil del proyecto se contempla por un período de 30 años para la etapa de operación y mantenimiento; previamente un período de 28 meses para las etapas de preparación del sitio y de construcción, mientras que al final del período de 30 años de operación, un período de 2 años para la etapa de abandono del sitio. Por tanto, se considera un tiempo de vida útil para el proyecto de 34 años con 4 meses.

¹ INEGI, 2008. Conjunto de datos vectoriales. Escala 1:1 000 000. Unidades climáticas

I.1.4. Presentación de la documentación legal

Los predios en los que se ubicarán el Proyecto “Parque Eólico El Cortijo y Línea de Transmisión Eléctrica”, ubicados en el municipio de Reynosa, estado de Tamaulipas, México, han sido convenidos para uso y usufructo por parte de la empresa promotora **Energía Renovable del Istmo II SA de CV**, según lo establecen los Contratos de arrendamiento y usufructo de tierras particulares entre las partes.

I.2. Del promovente

I.2.1. Nombre o razón social

El nombre de la Promovente es **Energía Renovable del Istmo II SA de CV**, En el **Anexo 1.2**, se presenta copia del acta constitutiva de la Sociedad.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes

I.2.3. Nombre y cargo del Apoderado Legal

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

I.3. Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

I.3.1. Nombre o razón social de la Empresa Consultora

El nombre de la empresa consultora es

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes

El Registro Federal de Contribuyentes de la empresa consultora es C

I.3.3. Nombre del Responsable Técnico del estudio

El nombre del Responsable Técnico del estudio es:

I.3.4. Dirección del Responsable Técnico del estudio

La dirección del Responsable Técnico del estudio es

CONTENIDO

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.....	6
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	6
II.1.1. Naturaleza del Proyecto	6
II.1.1.1. Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del sitio del Proyecto.....	12
II.1.1.2. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y en sus colindancias	14
II.1.1.3. Superficie para obras permanentes	17
II.1.2. Justificación del Proyecto	17
II.1.3. Ubicación física del proyecto.....	19
II.1.4. Selección del sitio	27
II.1.5. Inversión requerida	29
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	30
II.2.1. Descripción general de obras.....	30
II.2.1.1. Descripción de las estaciones	30
II.2.1.2. Aerogeneradores e implantación de aerogeneradores	33
II.2.1.3. Caminos de acceso y comunicación del Parque.....	37
II.2.1.4. Zanjas para cableado de media tensión	38
II.2.1.5. Subestación de la Central Eólica (SE Parque o SE Elevadora)	41
II.2.1.6. Subestación de Interconexión (Punto de Interconexión)	42
II.2.1.7. Línea de Transmisión Eléctrica	42
II.2.1.8. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	44
II.2. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.....	46
II.2.1. Representación Gráfica Regional.....	46
II.2.2. Representación Gráfica Local	49
II.2.3. Etapa de Preparación del sitio.....	49
II.2.4. Etapa de Construcción	55
II.2.5. Operación y Mantenimiento.....	59

II.2.6.	Desmantelamiento y abandono de las instalaciones	63
II.2.7.	Generación y Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos	63
II.2.8.	Manejo de residuos durante la Preparación del Sitio y Construcción	65
II.2.9.	Manejo de residuos durante la Operación y Mantenimiento	66

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1.	Obras y componentes considerados en el Proyecto "Parque Eólico El Cortijo".	11
Cuadro 2.2.	Tipo de uso del suelo y distribución de la vegetación natural en el Sitio del Proyecto.	14
Cuadro 2.3.	Coordenadas métricas (UTM, Zona 14N, WGS 84) del Polígono Envolvente del Sitio del Proyecto Parque Eólico El Cortijo (Incluye Envolvente del PE, LT y SE).	20
Cuadro 2.4.	Coordenadas UTM WGS84 Zone 14N y tipo de turbina de los aerogeneradores para el Proyecto "Parque Eólico El Cortijo y Línea de Transmisión Eléctrica".	24
Cuadro 2.5.	Ubicación de las estaciones de medición anemométrica en coordenadas UTM WGS84 Z14N.	30
Cuadro 2.6.	Cronograma de actividades de la etapa de preparación y construcción involucradas en el Proyecto.	47
Cuadro 2.7.	Diferentes tipos de residuos sólidos y las etapas en las que se espera generarlos, así como el manejo que se les dará.	64
Cuadro 2.8.	Residuos Peligrosos, las etapas en las que serán generados y el manejo al que serán sometidos.	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1.	Ubicación geográfica del Sitio del Proyecto "Parque Eólico El Cortijo", en el municipio de Reynosa, estado de Tamaulipas.....	8
Figura 2.2.	Obras propuestas para el desarrollo, construcción y operación del Proyecto "Parque Eólico El Cortijo", en el municipio de Reynosa, estado de Tamaulipas.	9
Figura 2.3.	Detalle de las obras propuestas para el desarrollo, construcción y operación del Parque Eólico El Cortijo.....	10
Figura 2.4.	Distribución de la vegetación forestal por tipo de vegetación dentro de las superficies que constituyen el Sitio del Proyecto "Parque Eólico El Cortijo".....	13
Figura 2.5.	Tipos de uso de suelo y vegetación presentes en el sitio del Proyecto.....	15
Figura 2.6.	Levantamiento actual de áreas forestales en el área del polígono envolvente destinado al Parque Eólico El Cortijo.	16
Figura 2.7.	Polígono envolvente delimitado con las coordenadas métricas (UTM) para el Proyecto, por ubicarse en el municipio de Reynosa, estado de Tamaulipas.....	23
Figura 2.8.	Principales vías de acceso al Sitio del Proyecto, por ubicarse en el municipio de Reynosa, estado de Tamaulipas.	26
Figura 2.9.	Ubicación de las estaciones anemométricas para la medición y evaluación del viento.	31
Figura 2.10.	Rosa de viento, velocidades y energías en la estación anemométrica El Cortijo 80 mts.....	32
Figura 2.11.	Rosa de viento, velocidades y energías Datos Plataforma Vortex 80 mts	33
Figura 2.12.	Áreas de recuperación en zapatas, plataformas, zonas de giro y vialidad.	37
Figura 2.13.	Características (Sección Tipo) del camino de 6 m de ancho de corona.....	37
Figura 2.14.	Disposición de cables de potencia en la Sección Zanja Tipo I.	39
Figura 2.15.	Disposición de cables de potencia en la Sección Zanja Tipo II.	40
Figura 2.16.	Tendido de cableado de más de dos circuitos (Sección Tipo III).....	40
Figura 2.17.	Dibujo esquemático de la cimentación a utilizar para las estructuras del proyecto.	43
Figura 2.18.	Contexto de la ubicación geográfica regional del Proyecto.	48
Figura 2.19.	Contexto de la ubicación geográfica local del Proyecto.	50

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 2.1. Plano de ubicación de obras del Proyecto.

Anexo 2.2. Coordenadas UTM de las obras del Proyecto.

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

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. Naturaleza del Proyecto

El Proyecto denominado “**Parque Eólico El Cortijo y Línea de Transmisión Eléctrica**” (en seguida referido como el **Proyecto**), que presenta la sociedad denominada “**Energía Renovable del Istmo II SA de CV**” (ERI II, en seguida también referida como la Promovente), con una pretendida ubicación en el Municipio de Reynosa, estado de Tamaulipas, consiste en la construcción, operación y mantenimiento de un Parque Eólico (PE) con una potencia instalada de 168MW, que transformará la energía del viento a energía eléctrica, a través de la instalación y operación de 56 aerogeneradores marca Acciona WindPower (AW), modelo AW125/3000-3150 IECIIb TH120 60Hz, con 125m de rotor, torre de hormigón de 120m de altura y generando en 12kV. El Proyecto incluye el desarrollo, construcción, operación y mantenimiento de una línea de transmisión eléctrica (LT) de una longitud de 28.8 km, con un derecho de vía de 36 metros, que incluirá 72 estructuras de acero, tipo torre autosoportada. La LT conectará a la subestación elevadora del parque con la Subestación Eléctrica de interconexión (SE) al Sistema Eléctrico Nacional (SEN), la cual será construida por el proyecto, como una ampliación a la Subestación Eléctrica “Aeropuerto” de la Comisión Federal de Electricidad.

La dirección del sitio del Proyecto es la siguiente:

Parque Eólico El Cortijo

Carretera Federal No. 97 (Reynosa – San Fernando), Km 88.6

Reynosa - Tamaulipas

México

El 28 de marzo de 2016, el proyecto fue adjudicado en la Subasta SLP-1-2015, convocada por CENACE, con una oferta comprometida para venta de 585.731 MWh/año de energía. Antes del 12 de julio del 2016, ERI II y CENACE, deberían firmar el Contrato de Cobertura Eléctrica (CCE) asociado a esta subasta. Las instalaciones del proyecto PE El Cortijo están divididas en las siguientes partes: un parque eólico, una subestación elevadora de parque, una línea de transmisión para interconexión al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) y una instalación en el punto de conexión al SEN.

El Proyecto se desarrollará en predios particulares, de los cuales la empresa Promovente cuenta con con contrato de arrendamiento y usufructo para implantar el Proyecto dentro de un polígono envolvente que constituye el Sitio del Proyecto (SP) que representa una superficie total es de **3,842.8137 ha (38,428,137.187 m²)**. Sin embargo, el área total del Proyecto involucrada en la presente solicitud de autorización en materia de impacto ambiental y en la que se realizarán las obras y actividades del Proyecto, corresponde a una superficie total de 274.781 ha (2,747,809.859 m²), que representan apenas el 7.15% de la superficie total del polígono envolvente del SP. En estas 274.781 ha, se desarrollarán las obras temporales y permanentes, así como las actividades del Proyecto, durante las etapas de preparación del sitio, construcción, instalación y operación de las obras y actividades que se describen en el presente capítulo.

En la **Figura 2.1** se presenta la ubicación geográfica del polígono envolvente que representa el sitio del Proyecto.

Las obras y componentes considerados en la totalidad del Proyecto, se muestran en el **Cuadro 2.1**, mientras que en las **Figuras 2.2 y 2.3**, se presenta su ubicación dentro del polígono envolvente objeto de solicitud de la presente autorización en materia de impacto ambiental. En el **Cuadro 2.2** se reporta la superficie por obras consideradas para el desarrollo del Proyecto, tanto de obras permanentes como de obras temporales para cada fase.

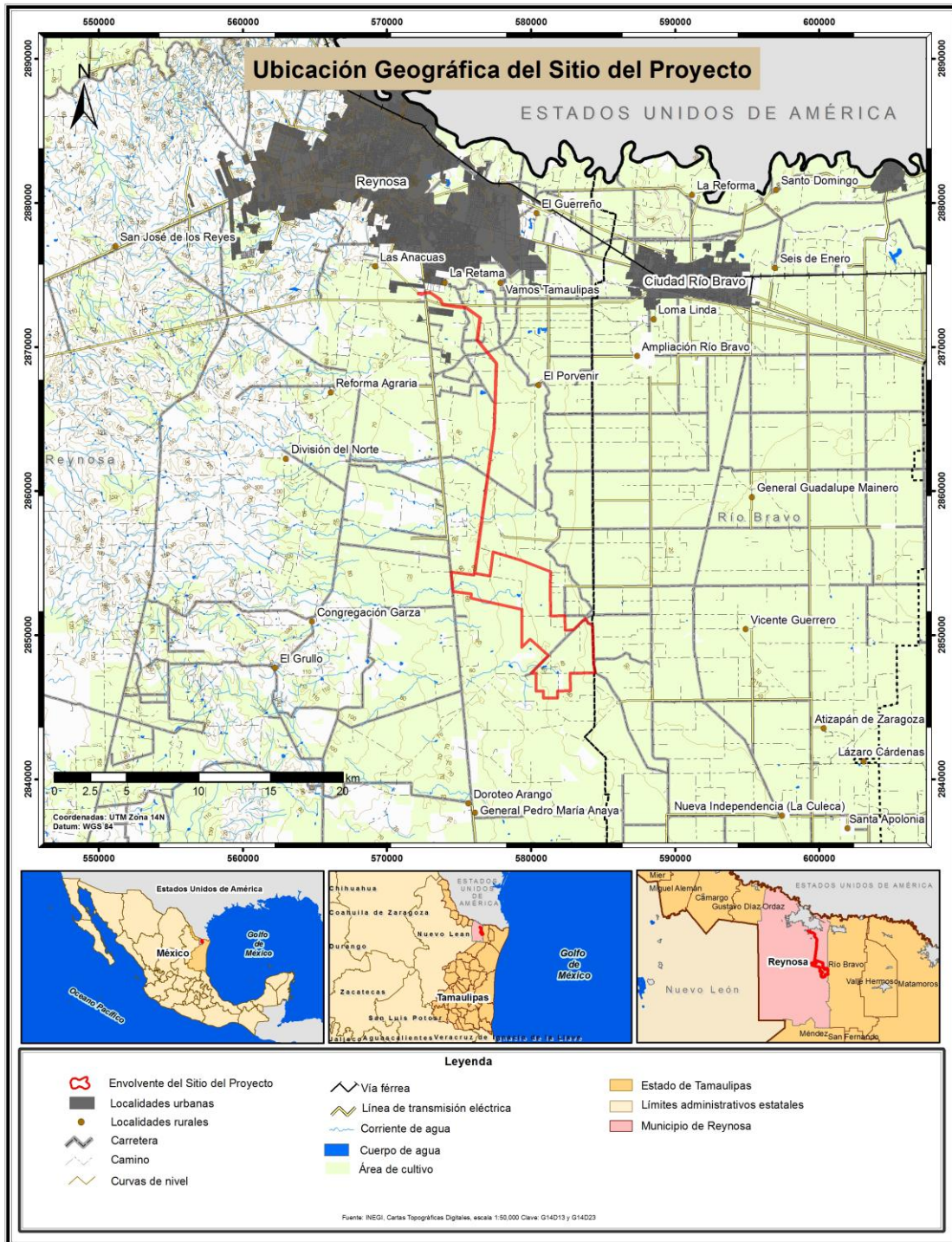


Figura 2.1. Ubicación geográfica del Sitio del Proyecto "Parque Eólico El Cortijo", en el municipio de Reynosa, estado de Tamaulipas.

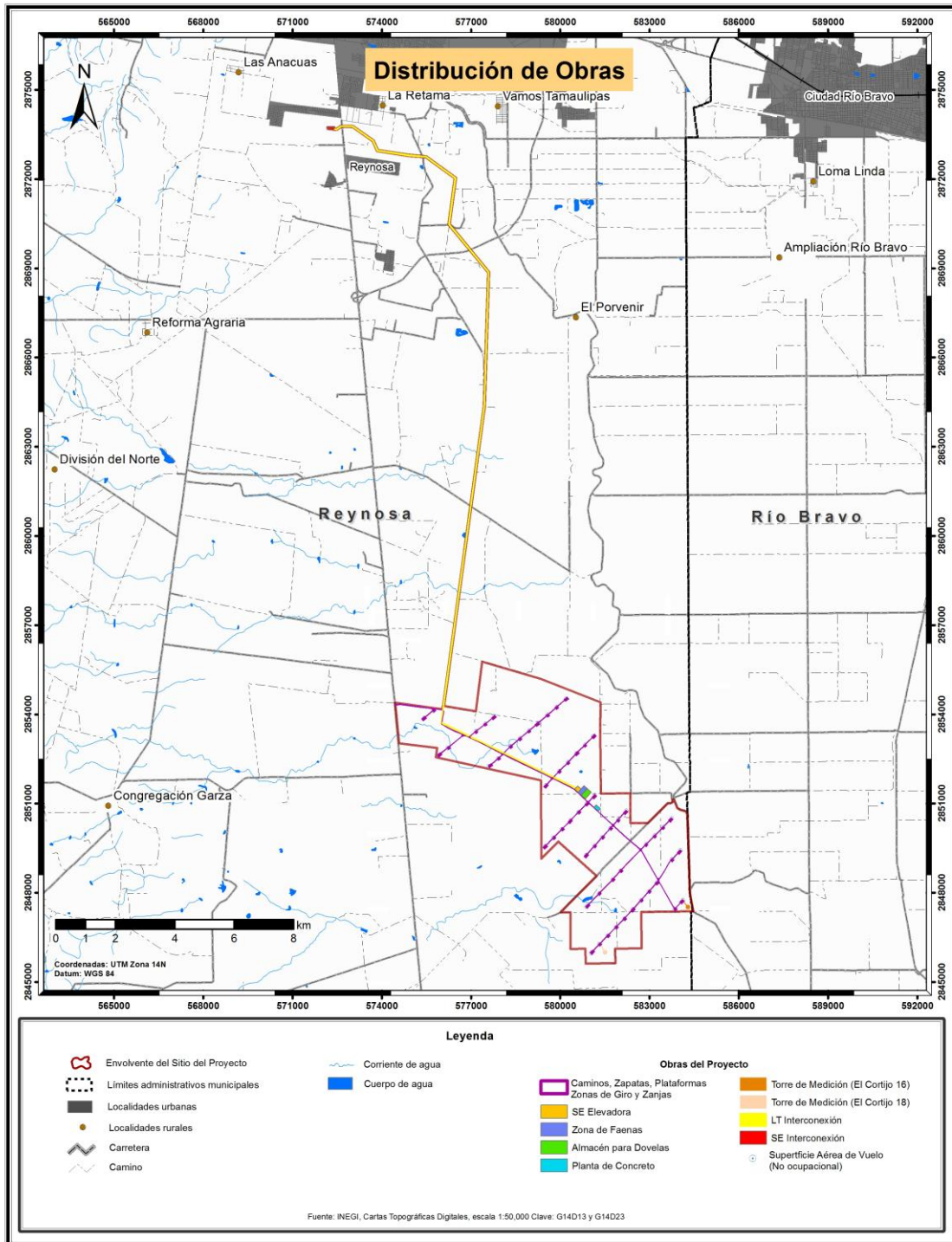


Figura 2.2. Obras propuestas para el desarrollo, construcción y operación del Proyecto "Parque Eólico El Cortijo", en el municipio de Reynosa, estado de Tamaulipas.

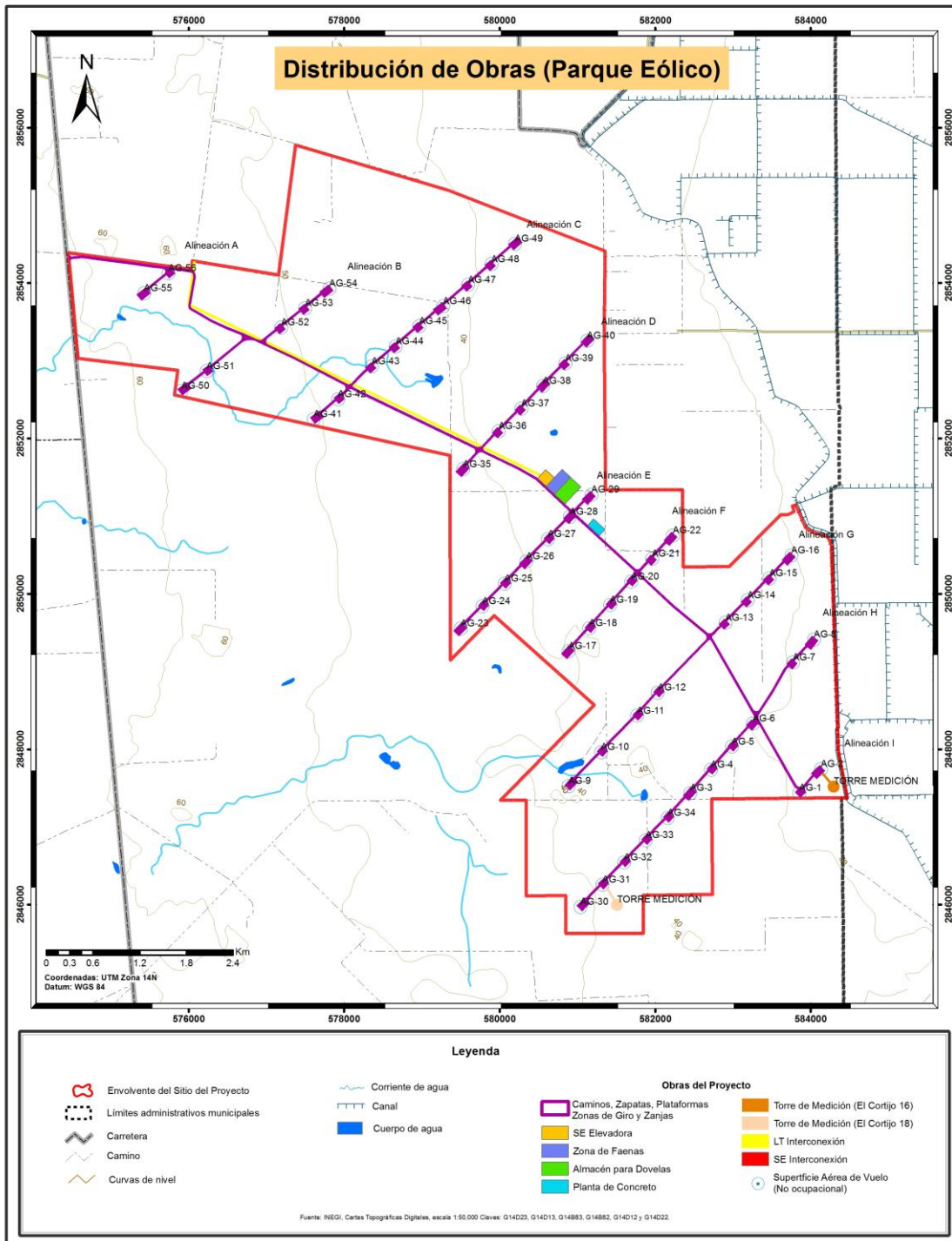


Figura 2.3. Detalle de las obras propuestas para el desarrollo, construcción y operación del Parque Eólico El Cortijo.

Cuadro 2.1. Obras y componentes considerados en el Proyecto "Parque Eólico El Cortijo".

SUPERFICIE DE OCUPACIÓN PERMANENTE			
ÍTEM	OBRA Y/O ACTIVIDAD	SUPERFICIE	
		(m²)	(Ha)
1	Caminos, zapatas, plataformas, zonas de giro y zanjas	1,524,363.483	152.436
2	Torre de medición (El Cortijo 16)	23,063.178	2.306
3	Torre de medición (El Cortijo 18)	24,548.726	2.455
4	SE Elevadora	22,515.330	2.252
5	LT Interconexión	1,015,333.870	101.533
6	SE Interconexión	16,912.931	1.691
	Subtotal Obras Permanentes	2,626,737.518	262.674
SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL			
ÍTEM	OBRA Y/O ACTIVIDAD	SUPERFICIE	
		(m²)	(Ha)
1	Zona de Faenas	45,015.354	4.502
2	Planta de concreto	22,038.603	2.204
3	Almacén para dovelas	54,018.385	5.402
	Subtotal Obras Temporales	121,072.341	12.107
TOTAL de Superficies de Obras del Proyecto		2,747,809.859	274.781

Estas obras y componentes considerados en el Proyecto, conforman un conjunto de actividades que se desarrollarán en terrenos con suelo preponderantemente de uso agrícola y para la actividad de ganadería; sin embargo, una fracción de la superficie cuenta con vegetación forestal que requerirá la remoción autorizada de la vegetación a través de un trámite de Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF).

Todas las actividades propuestas están listadas como actividades para el Sector Eléctrico por el Artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental. Por lo que en cumplimiento con los artículos 12 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, la Promovente presenta la **Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) del Proyecto denominado "Parque Eólico El Cortijo y Línea de Transmisión"**, con el

propósito de cumplir con la legislación aplicable e identificar los impactos ambientales, incluyendo aquellos acumulativos, sinérgicos y/o residuales que se pudieran presentar durante la interacción con los diferentes componentes ambientales con las actividades particulares del Proyecto a desarrollar, con la finalidad de establecer las medidas de mitigación necesarias para el desarrollo sustentable del Proyecto.

II.1.1.1. Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del sitio del Proyecto

La vegetación forestal que sustenta el sitio del Proyecto y su área de influencia corresponde a Matorral Espinoso Tamaulipeco y a vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco. De las 3,842.8137 ha que representa el polígono envolvente del SP, sólo 841.37 hectáreas presentan vegetación forestal, lo que representa sólo el 22.39% del total de la superficie del SP, el resto está dedicado a agricultura y a la ganadería, así como áreas impactadas por actividades antropogénicas, tales como caminos de acceso y límites entre predios particulares (ver **Cuadro 2.2**).

Sin embargo, de las 841.37 ha de superficie forestal dentro del polígono del SP, sólo 41.2601 ha de suelo con vegetación forestal, serán objeto del trámite de Autorización por CUSTF, lo que representa 15.01% de las 274.879 ha que serán afectadas por las obras temporales o permanentes del proyecto, y tan sólo 1.07% de la superficie total del SP (3,842.8137 ha). En el **Cuadro 2.2** y en la **Figura 2.4** se presenta la proporción de superficie por afectar, por tipo de vegetación, respecto a la superficie total del SP.

En el Sitio del Proyecto (SP), no se registraron especies de flora silvestre en algún estatus de protección de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARMAT-2010. La vegetación arbórea representa el 10.45%, la vegetación arbustiva representa 12.35% del total de los individuos estimados en el sitio del proyecto, donde se incluye *Parthenium (Parthenium incanum)*, *Tasajillo (Cylindropuntia leptocaulis)* y *Chaparro amargoso (Castela texana)*, lo cual coincide con un sitio degradado y no con vegetación clímax, las epifitas no están presentes. El estrato herbáceo está representado por el 77.18%, de los organismos presentes, los cuales en su mayoría son gramíneas y algunas asteráceas.

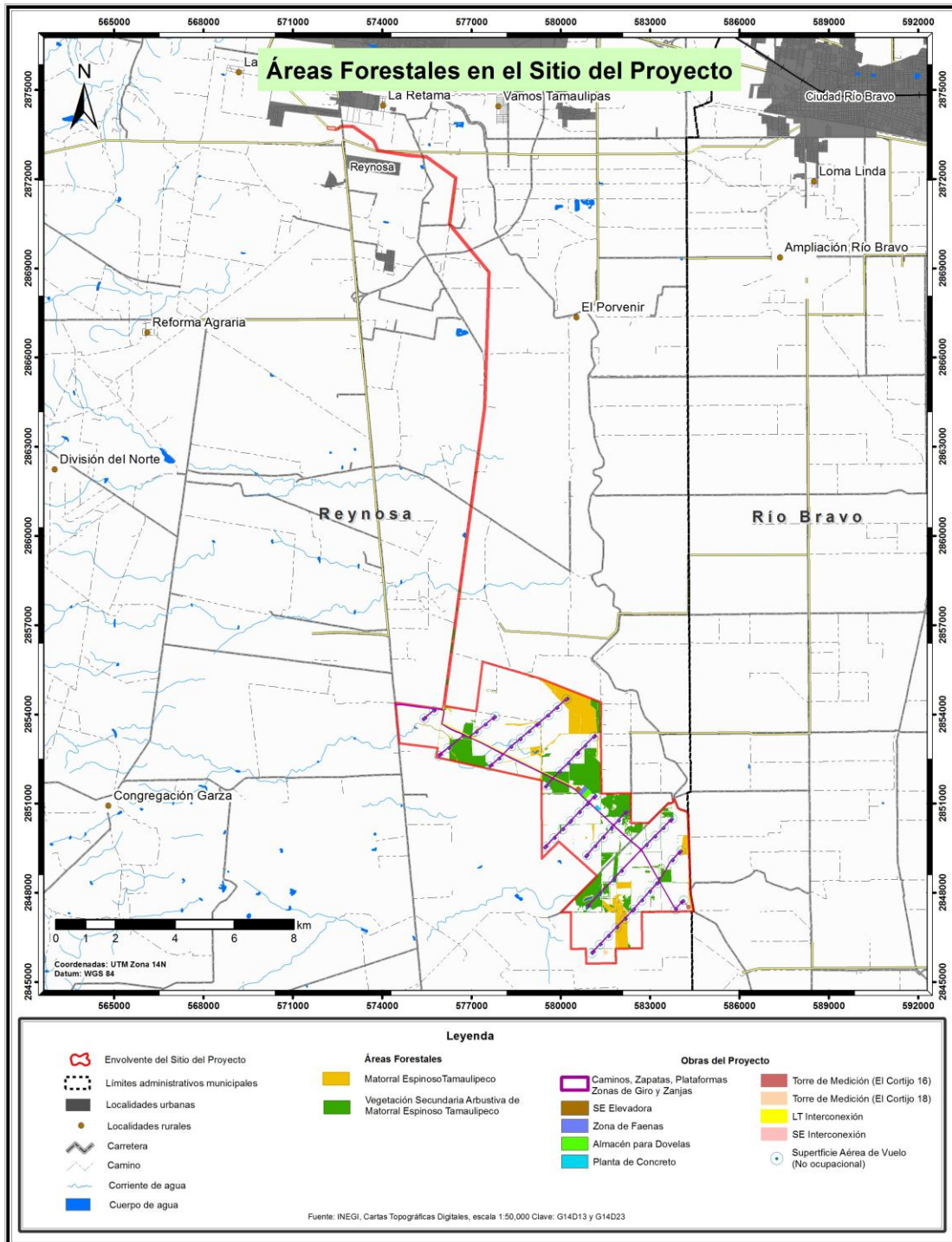


Figura 2.4. Distribución de la vegetación forestal por tipo de vegetación dentro de las superficies que constituyen el Sitio del Proyecto "Parque Eólico El Cortijo".

Cuadro 2.2. Tipo de uso del suelo y distribución de la vegetación natural en el Sitio del Proyecto.

Tipo de vegetación y uso del suelo	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Matorral Espinoso Tamaulipeco	3,003,450.625	300.345	7.99
vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco	5,410,225.021	541.023	14.40
Área Agrícola, pecuaria y/o sin vegetación aparente	29,167,902.585	2,916.790	77.61
Total	37,581,578.231	3,758.158	100.00

II.1.1.2. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y en sus colindancias

En el área del sitio del proyecto y sus colindancias, las principales actividades agropecuarias son la crianza y engorda de ganado bovino para consumo local y nacional. La actividad ganadera se desarrolla de forma extensiva dentro de cercados con extensiones considerables, denominados potreros. Por otro lado, la agricultura se desarrolla en dos ciclos de siembra y cosecha al año el más importante es conocido como siembra temprana, donde se levantan maíz y sorgo, el segundo ciclo conocido como siembra tardía se levanta maíz y frijol. Todo esto aprovechando lo plano del terreno y los sistemas de irrigación (**Figura 2.5**).

De acuerdo a la Carta Uso del Suelo y Vegetación de Tamaulipas, el uso de suelo del área del proyecto es catalogado como área de aprovechamiento y la actividad preponderante es la agrícola de riego y temporal con cultivos semipermanentes, en los cuales se cosecha frijol, maíz y sorgo (**Figura 2.5**).

Adicionalmente, el 6 de julio de 2016, se llevó a cabo la captura de imágenes fotogramétricas de alta resolución para conocer el estado actual de los predios donde se ubicará el parque eólico, a partir de las cuales se confirmó el mayor porcentaje de superficies destinadas a las actividades agrícolas y pecuarias respecto a la vegetación forestal (**Figura 2.6**).

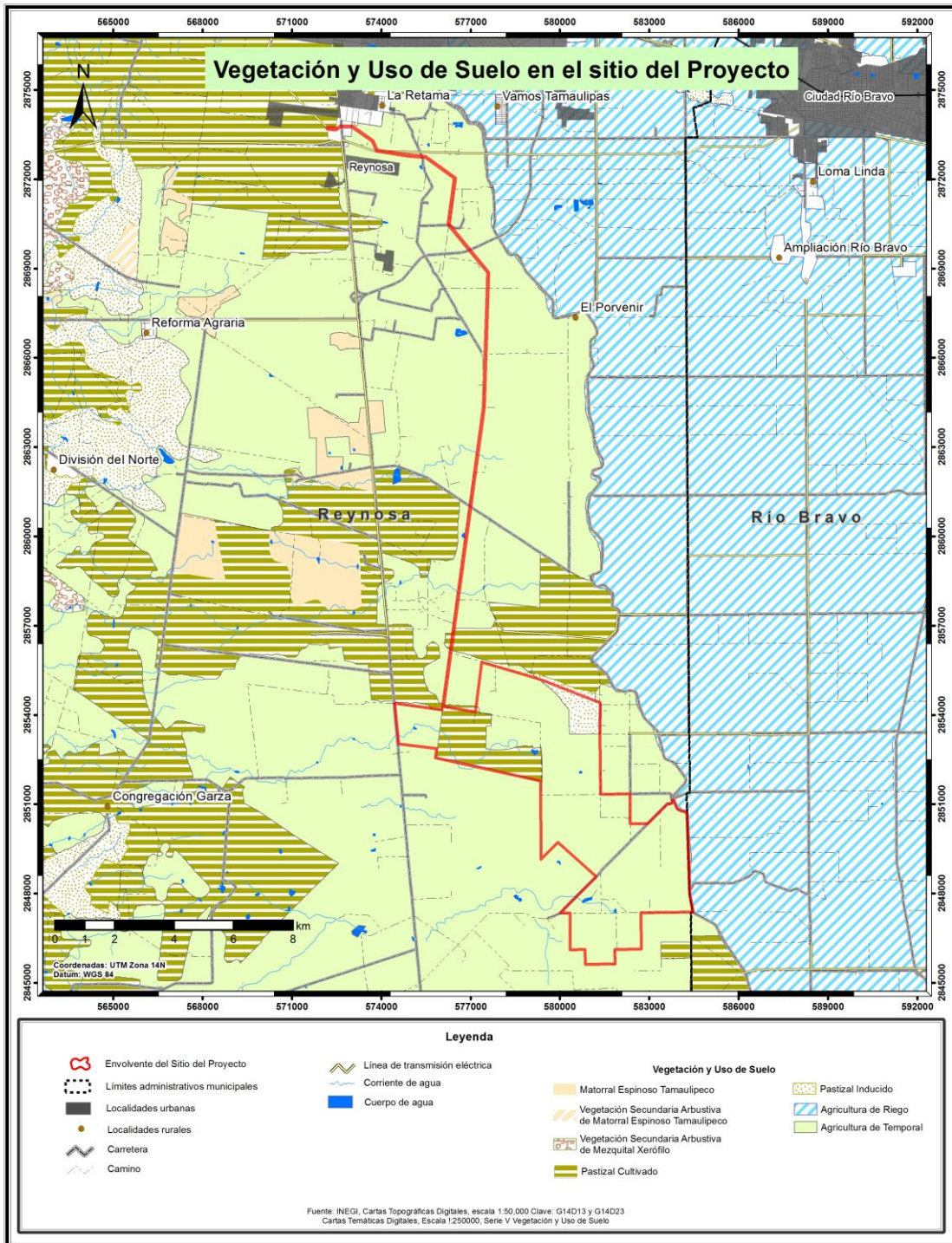
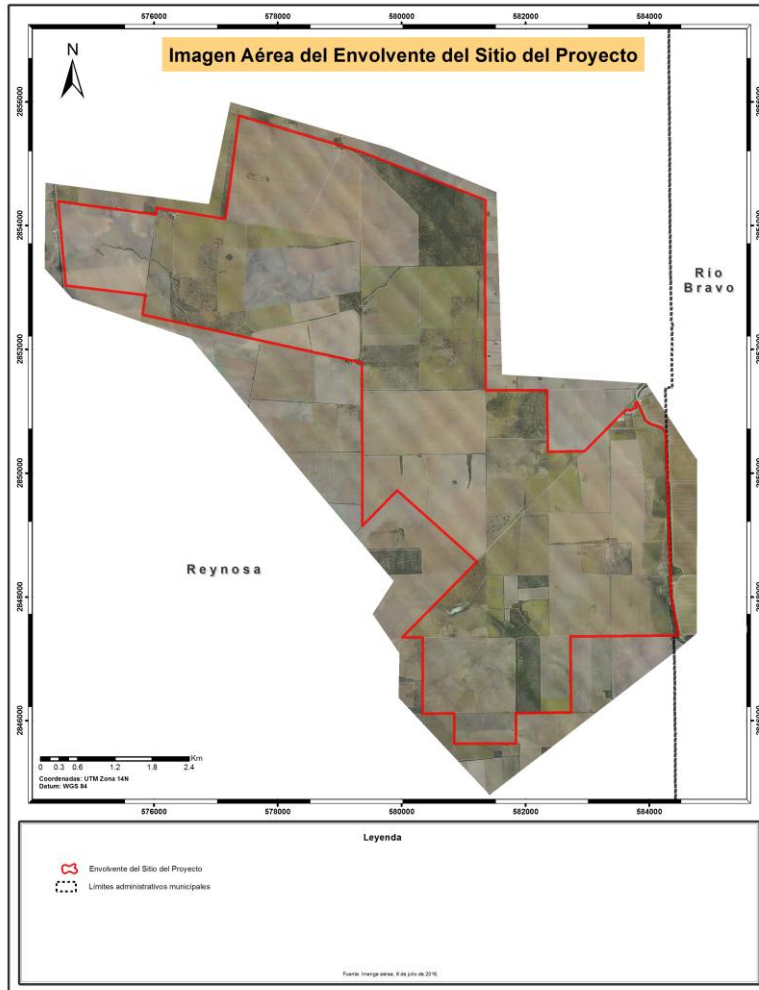
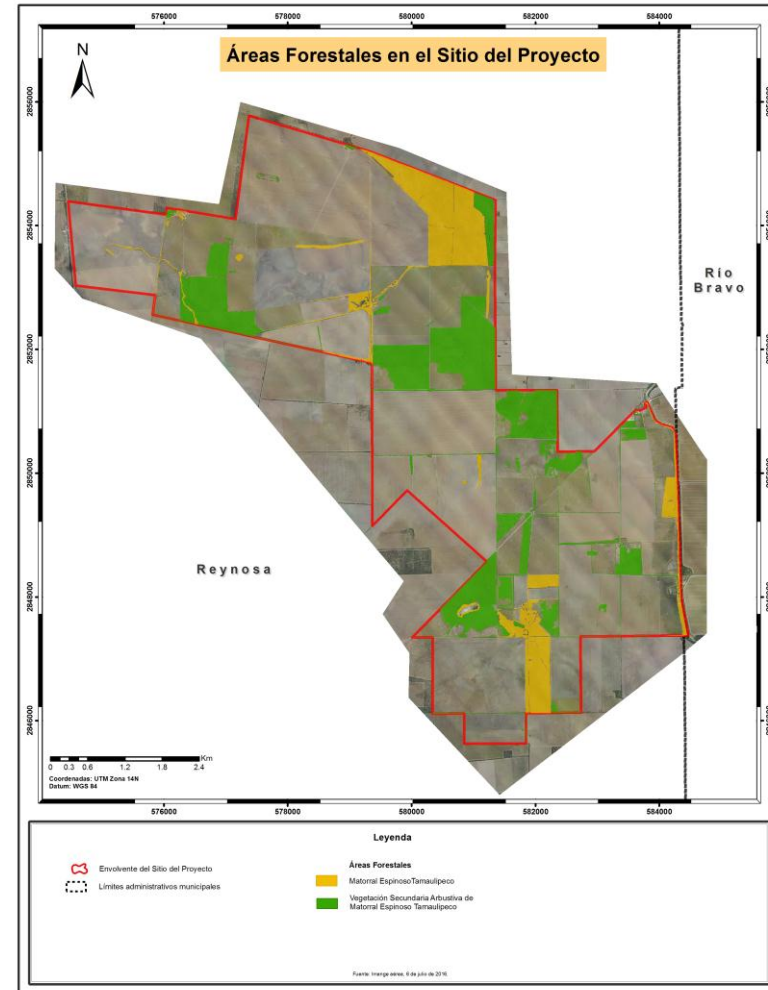


Figura 2.5. Tipos de uso de suelo y vegetación presentes en el sitio del Proyecto.



(a) Imagen Fotogramétrica capturada el 6 de julio 2016.



(b) Levantamiento de áreas forestales actuales.

Figura 2.6. Levantamiento actual de áreas forestales en el área del polígono envoltente destinado al Parque Eólico El Cortijo.

Durante el recorrido en campo se observó que la vegetación original ha sido desplazada por los cultivos anteriormente mencionados, ocupando la totalidad de los predios, adicional se podrá encontrar praderas de pastizal inducido (**Figura 2.6**).

II.1.1.3. Superficie para obras permanentes

Como obras permanentes del Proyecto se consideran únicamente la superficie que ocuparán las zapatas, plataformas, caminos y subestación eléctrica, tal como se describirá en detalle en el apartado de las características particulares del Proyecto, y que se reportan en el **Cuadro 2.1**, sumando un total de **262.674 ha** y tal como se muestra el detalle en el plano del **Anexo 2. 1** del presente documento.

II.1.2. Justificación del Proyecto

El municipio de Reynosa es una de las zonas con mayor potencial eólico del estado de Tamaulipas y de México. De hecho, la zona es considerada como una de las mejores zonas eólicas del mundo, Reynosa cuenta con una media de velocidad del viento de 10 m/s, considerando el potencial del recurso como bueno a excelente. Es por ello que en esta región se sitúan ya varios parques eólicos, presentando un continuo crecimiento en el número de megavatios instalados.

Si bien existen varios parques eólicos instalados, actualmente se considera que esta región aún no se encuentra saturada en cuanto a la instalación de parques eólicos se refiere.

A pesar de este compromiso de generación de energía mediante parques eólicos, es importante mencionar que el estudio de las afectaciones a la avifauna permite establecer de manera general un marco de seguridad en la decisión de establecer en el área del Proyecto una instalación de esta naturaleza sin afectación, que no sea mitigable. Sin duda, la instalación del Proyecto "Parque Eólico El Cortijo" garantiza una solución equilibrada en la toma de decisiones evaluando los criterios ambientales generales, tecnológicos, económicos y comerciales.

A esto se incorpora el hecho conocido que en el caso de la energía eólica, se trata de energía libre de emisiones de CO₂, habiendo calculado que entre 3 y 6 meses de operación, los aerogeneradores han compensado todas las emisiones causadas durante su construcción.

A esto se suma factores ambientales particulares del área del proyecto, tales como el tratarse de un área con suelo en su mayoría de uso agrícola y pecuario, sin afectación a flora silvestre clasificada en algún estatus por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Así mismo, se consideraron exclusivamente afectaciones mitigables en la fauna silvestre, particularmente en las aves migratorias y permanentes, así como en quirópteros. Se evaluó para el sitio, ninguna afectación a escorrentías o cuerpos de aguas nacionales, lo mismo que el área considerara no estuviera incluida dentro de ninguna Área Natural Protegida (ANP) o área prioritaria de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Además se consideró el aprovechamiento de la infraestructura existente de carreteras y caminos para facilitar el acceso al área del Proyecto, y para proporcionar mantenimiento al Proyecto.

La implementación del Proyecto contribuye además a la economía de la región y del país. Algunos de los puntos más relevantes relacionados con el desarrollo económico serán: [i] la inversión extranjera directa, y junto con ésta, la entrada de nuevas tecnologías que ayudan al desarrollo sustentable de nuestro país; [ii] la creación de fuentes de empleo a nivel local y regional durante la construcción y operación del Proyecto; y [iv] los ingresos adicionales durante la vida útil del Proyecto para los propietarios de los predios por el arrendamiento de sus tierras para el desarrollo del Proyecto. Las parcelas continuarán siendo utilizadas para las actividades productivas que se han desarrollan, como son la agricultura y la ganadería.

II.1.3. Ubicación física del proyecto

El proyecto estará ubicado aproximadamente a 36 kilómetros al sur del municipio de Reynosa, Estado de Tamaulipas y 5.5 km al lado este de la carretera federal No 97 Reynosa – San Fernando. (**Figura 2.1**). El municipio de Reynosa colinda en el Norte con los Estados Unidos de Norteamérica, al sur con el municipio de Mendez, al Este con el Río Bravo, al oeste con el de Díaz Ordaz y con el estado de Nuevo León, se localiza a los 26°04'24" de latitud norte y los 98°17'12" de longitud este a una altura de 38 metros sobre el nivel de mar (msnm). Toda la infraestructura de generación de energía (aerogeneradores y subestación eléctrica, así como línea de transmisión) se sitúa dentro del municipio de Reynosa. El **Cuadro 2.3** presenta las coordenadas del polígono del Proyecto; mientras que en la **Figura 2.7** se presenta el polígono envolvente con los vértices que delimitan el sitio del Proyecto, y en el **Anexo 1.1** se presenta el plano de ubicación del sitio del Proyecto.

En el **Cuadro 2.4** se presentan las coordenadas UTM que corresponden a los 56 aerogeneradores de Acciona Windpower de 3.00 MW por instalarse para el Proyecto en 9 (nueve) alineaciones denominadas "Alineación A, B, C, D, E, F, G, H, I" (ver **Figura 2.3**). La línea de transmisión (LT) contempla una longitud de 28,800 m, con un derecho de vía de 36 metros, dando una superficie total de 1,032,312.275 m². A lo largo de toda la trayectoria de la línea de transmisión se pretende colocar 72 estructuras de acero, tipo torre autosoportada (ver **Figura 2.2**)

El acceso al sitio del Proyecto, partiendo de la cabecera municipal de Reynosa, estado de Tamaulipas, será mediante un entronque ubicado en la carretera Federal 97 Reynosa – San Fernando, aproximadamente a 30 km de la ciudad de Reynosa (ver **Figura 2.8**).

Cuadro 2.3. Coordenadas métricas (UTM, Zona 14N, WGS 84) del Polígono Envolvente del Sitio del Proyecto Parque Eólico El Cortijo (Incluye Envolvente del PE, LT y SE).

ID	X	Y
1	573028.77680	2873789.50390
2	573727.11460	2873297.91440
3	573867.42140	2872972.63770
4	574900.41610	2872814.24410
5	575493.45490	2872766.26650
6	576491.87050	2872040.44760
7	576281.86950	2870487.62880
8	577610.18090	2868873.38790
9	577465.94540	2864350.81720
10	577005.54100	2860978.21290
11	576091.90030	2854279.04060
12	577157.41060	2854103.36970
13	577376.18740	2855774.06430
14	579339.53000	2855192.72280
15	581354.63420	2854410.83650
16	581344.39110	2853355.94770
17	581359.34670	2851335.62260
18	582349.92940	2851343.73740
19	582358.99950	2850343.23620
20	582956.16810	2850352.03540
21	583610.99980	2851016.24170
22	583706.99980	2851019.23790
23	583785.20600	2851060.51330
24	583764.63730	2851132.50870
25	583807.68920	2851145.80370
26	583925.99980	2850866.24120
27	583958.00010	2850832.23690
28	584024.00070	2850794.23740
29	584216.99950	2850734.24140
30	584264.99990	2850631.23720
31	584352.00000	2847975.23740
32	584466.99960	2847379.24120

Cuadro 2.3. Coordenadas métricas (UTM, Zona 14N, WGS 84) del Polígono Envolvente del Sitio del Proyecto Parque Eólico El Cortijo (Incluye Envolvente del PE, LT y SE).

ID	X	Y
33	582722.48110	2847361.14740
34	582735.22740	2846132.21840
35	581841.88400	2846120.28680
36	581848.36850	2845634.61630
37	580852.57400	2845627.59840
38	580846.24940	2846119.68400
39	580341.60000	2846112.74330
40	580341.59970	2847345.47240
41	580009.09930	2847345.22670
42	581214.90560	2848569.08860
43	579928.99930	2849722.99840
44	579367.07730	2849148.35460
45	579357.28360	2851780.27670
46	575818.13240	2852558.94360
47	575860.62750	2852876.40620
48	574579.03050	2853029.24540
49	574454.66670	2854391.12710
50	576034.52630	2854175.52780
51	576049.32210	2854286.06050
52	576056.36600	2854284.89910
53	576969.87180	2860983.08220
54	577430.02330	2864353.83370
55	577573.76700	2868860.98330
56	576244.08890	2870476.88520
57	576453.31430	2872023.96930
58	575480.46880	2872731.19950
59	574896.23120	2872778.46500
60	573842.26100	2872940.07490
61	573698.08320	2873274.32570
62	573017.37650	2873753.50390
63	572623.93230	2873753.50390
64	572504.39540	2873661.26190

Cuadro 2.3. Coordenadas métricas (UTM, Zona 14N, WGS 84) del Polígono Envolverte del Sitio del Proyecto Parque Eólico El Cortijo (Incluye Envolverte del PE, LT y SE).

ID	X	Y
65	572414.63970	2873653.22300
66	572378.35500	2873658.85010
67	572180.14330	2873688.58080
68	572175.16940	2873744.11510
69	572406.47900	2873744.11510
70	572411.40840	2873689.07770
71	572490.71980	2873696.18120
72	572611.65730	2873789.50390

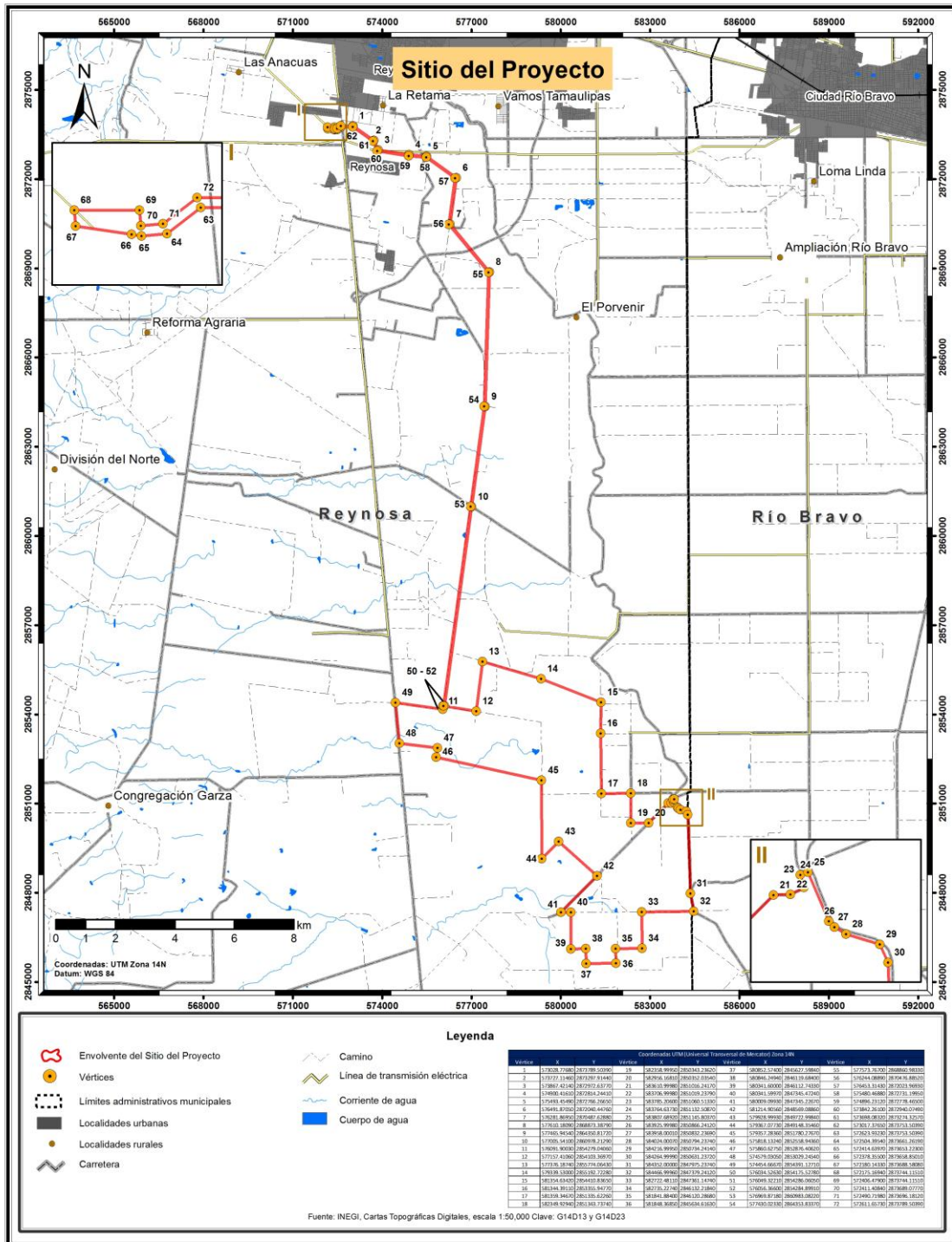


Figura 2.7. Polígono envolvente delimitado con las coordenadas métricas (UTM) para el Proyecto, por ubicarse en el municipio de Reynosa, estado de Tamaulipas.

Cuadro 2.4. Coordenadas UTM WGS84 Zone 14N y tipo de turbina de los aerogeneradores para el Proyecto "Parque Eólico El Cortijo y Línea de Transmisión Eléctrica".

ID Turbina	UTM-X	UTM-Y	Altura del buje	Tipo de Turbina
1	583853.6003	2847432.7560	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
2	584129.2886	2847741.6118	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
3	582450.7847	2847433.4633	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
4	582716.9480	2847732.7941	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
5	582985.4926	2848029.7437	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
6	583254.5111	2848327.1879	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
7	583770.7534	2849114.9292	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
8	584040.2192	2849410.1309	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
9	580886.0878	2847523.8039	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
10	581306.0284	2847959.1901	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
11	581764.3844	2848427.4675	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
12	582033.5122	2848725.9845	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
13	582902.7821	2849624.7650	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
14	583185.3772	2849911.8255	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
15	583469.6128	2850196.6635	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
16	583749.6221	2850489.3588	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
17	580884.2160	2849257.5984	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
18	581152.5501	2849554.7395	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
19	581420.3550	2849853.2565	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
20	581688.4244	2850152.0380	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
21	581959.9670	2850449.7605	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
22	582228.8874	2850746.0241	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
23	579500.0134	2849550.7613	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
24	579779.2501	2849837.1647	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
25	580063.2928	2850125.7578	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
26	580342.5294	2850412.1611	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
27	580621.7661	2850698.5645	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
28	580901.0027	2850984.9679	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
29	581180.2394	2851271.3712	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
30	581041.1069	2845968.5274	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY

Cuadro 2.4. Coordenadas UTM WGS84 Zone 14N y tipo de turbina de los aerogeneradores para el Proyecto "Parque Eólico El Cortijo y Línea de Transmisión Eléctrica".

ID Turbina	UTM-X	UTM-Y	Altura del buje	Tipo de Turbina
31	581320.3436	2846254.9308	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
32	581599.5802	2846541.3341	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
33	581878.8169	2846827.7375	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
34	582158.0535	2847114.1409	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
35	579528.7481	2851600.5937	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
36	579985.8489	2852088.2244	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
37	580276.7941	2852379.1834	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
38	580555.6918	2852673.0756	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
39	580843.5576	2852963.8861	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
40	581125.1972	2853251.3844	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
41	577611.0624	2852244.1198	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
42	577922.5122	2852502.0010	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
43	578355.5046	2852922.5328	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
44	578660.3060	2853182.1418	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
45	578965.0750	2853442.2985	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
46	579271.1933	2853699.7167	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
47	579592.9419	2853973.7812	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
48	579894.7350	2854238.8110	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
49	580195.5932	2854503.0698	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
50	575908.0572	2852609.2503	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
51	576231.8498	2852861.8663	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
52	577188.8847	2853426.2630	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
53	577499.9389	2853674.0964	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
54	577809.8144	2853925.4953	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
55	575430.0200	2853865.8139	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY
56	575741.6560	2854119.4388	120	AW125-3150 IECIIB TH120 HY

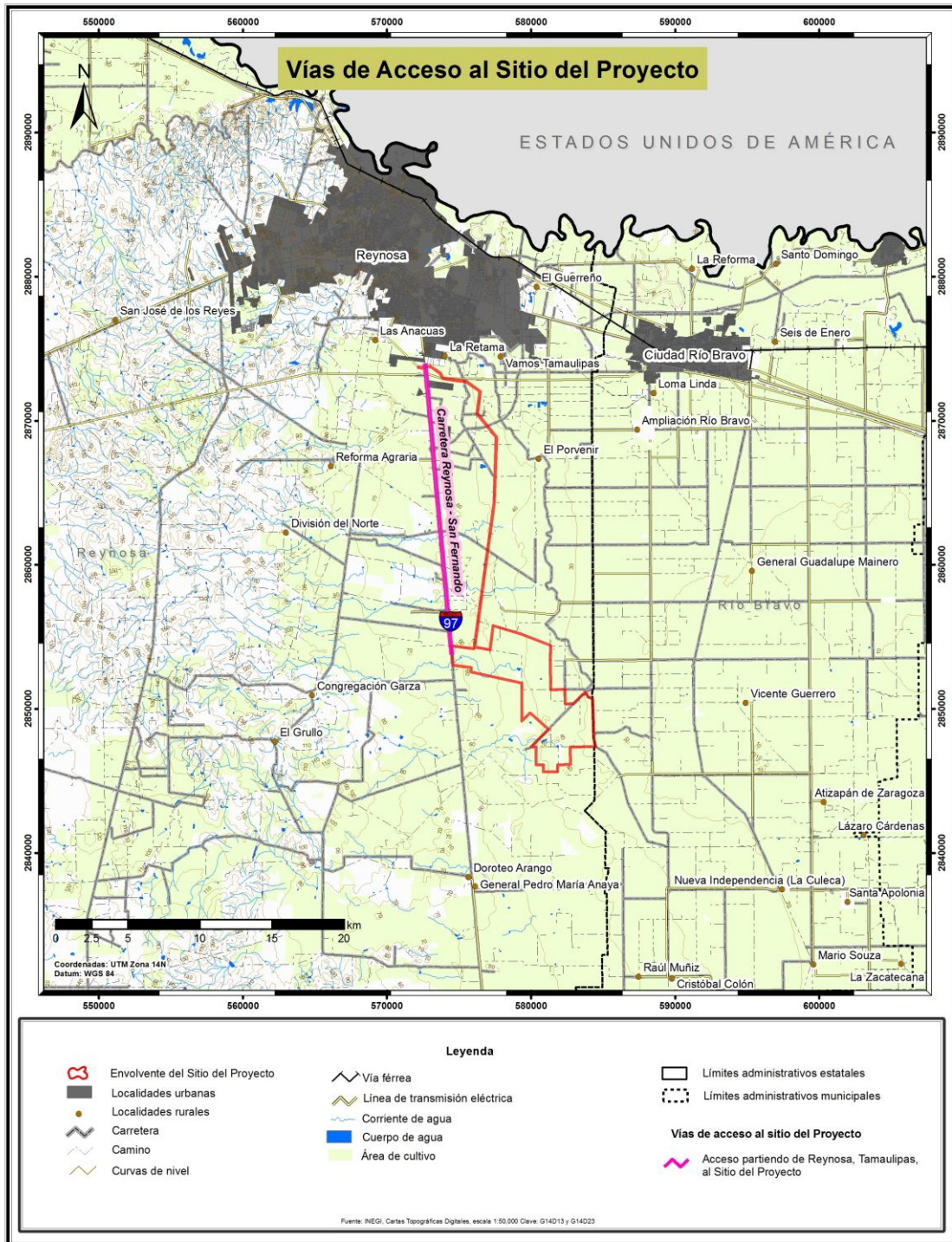


Figura 2.8. Principales vías de acceso al Sitio del Proyecto, por ubicarse en el municipio de Reynosa, estado de Tamaulipas.

II.1.4. Selección del sitio

La instalación de proyectos eólicos parte de la premisa de que los sitios seleccionados deben de contar con un potencial de viento tal, que permita la conveniencia técnica y económica para su implementación, sin ocasionar impactos ambientales significativos e irreversibles al ambiente. En México se han identificado varios sitios distribuidos en distintas regiones que presentan recursos eólicos disponibles para la generación de energía eléctrica utilizando el viento.

La siguiente información fue necesaria para la evaluación del recurso eólico del proyecto propuesto:

- Características del proyecto pretendido
- Datos de viento
- Calidad del viento
- Estación meteorológica de referencia
- Modelo del aerogenerador elegido
- Técnica para la implantación de aerogeneradores

La búsqueda de sitios en donde pudiera haber afectaciones negativas significativas es uno de los retos que cualquier proyecto debe de considerar. Entre los principales criterios considerados, fueron los de carácter ambiental, tales como: productividad y tipo de suelo, comunidades de flora y fauna silvestre, tanto en estatus de NOM-059-SEMARNAT-2010, como especies de interés biológico, y en particular, debido al tipo de proyecto, las características de distribución, permanencia y rutas de migración de las comunidad de fauna voladora, tanto aves como quirópteros, y finalmente la presencia de áreas naturales protegidas (ANP) y áreas de relevancia biológica decretadas por la CONABIO. Además de los criterios ambientales, se consideraron otros criterios asociados a lo socioeconómico, tal como centros de población y vías de comunicación, infraestructura, patrimonio arqueológico, e histórico.

En particular, para la selección del sitio se tomaron en cuenta principalmente los siguientes criterios:

1. La selección del sitio responde como primer requisito a la disponibilidad del recurso viento, el cual deberá de presentar de 3,000 a 4,000 horas de viento sostenido. La obtención de esta información específica para el proyecto, servirá para establecer los criterios de diseño y ubicación de los aerogeneradores.
2. Se buscó que el sitio del proyecto (SP) no se ubicara dentro ningún ANP decretada por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), por el Estado de Tamaulipas o por algún municipio del mismo. Así como tampoco se encontrara el SP dentro de áreas de interés para la conservación de los ecosistemas, entre los que se encuentran regiones prioritarias ya sea terrestres, hidrológicas o marinas, sitios RAMSAR y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).
3. Se persiguió reducir al mínimo el impacto a la vegetación, para ello se eligió un sitio con un uso de suelo mayormente agrícola y pecuario.
4. Se evaluaron las rutas de migración de comunidades de aves, así como el comportamiento de aves y quirópteros residentes, descartándose afectaciones significativas no mitigables a las poblaciones de aves migratorias y mamíferos voladores residentes.
5. Se descartaron todas aquellas zonas en donde pudiera haber afectaciones negativas a núcleos de población cercanos, Por lo que se buscó que el proyecto no colinde en ninguno de sus linderos con algún asentamiento humano y en donde los dueños de los terrenos estuvieran de acuerdo con la instalación del parque eólico, para asegurar así la existencia de terrenos disponibles para la infraestructura mediante la formalización de los contratos con los propietarios de los mismos.

Es importante que la zona donde se instalen estos proyectos, cuenten con la infraestructura adecuada para la operación y desarrollo de las actividades, esto es, que presenten vías de comunicación, accesos, líneas de transmisión para la evacuación de la

energía generada, requerimientos en la demanda de energía, así como un relieve que permita la adecuada instalación de los equipos.

Finalmente, las alineaciones de los aerogeneradores, se han diseñado con orientación Suroeste-Noreste de forma que las alineaciones queden orientadas ajustándose a los vientos predominantes y a la forma de la parcela, tratando de minimizar las pérdidas por estelas entre aerogeneradores.

II.1.5. Inversión requerida

Para la realización del Proyecto, se estima que se requerirá una suma de \$ 212,000,000.00 de dólares americanos (USD), que a un tipo de cambio de \$ 18.5719 publicado en DOF de fecha 20 de julio de 2016, equivale a \$ 3,937,242,800.00 M.N. (Tres mil novecientos treinta y siete millones doscientos cuarenta y dos mil ochocientos pesos 00/100 M.N.). Esta suma estará destinada a la inversión del Proyecto en todas sus etapas.

Este monto incluye la aplicación de recursos financieros por la ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación que serán descritas en este documento.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. Descripción general de obras.

II.2.1.1. Descripción de las estaciones

Para calcular las producciones previstas en el parque eólico, se dispone de las mediciones realizadas en varios puntos en las inmediaciones del proyecto. La ubicación y características de estas estaciones se indican en el **Cuadro 2.5**.

Se han empleado como torres de referencia del parque a las expuestas en el **Cuadro 2.5**, ya que para obtener la velocidad libre de cada turbina se ha partido de un raster de velocidades de viento libre a 80 metros. Para la realización de dicha imagen se han utilizado los valores de velocidad media histórica a 80 metros en esas posiciones. En la **Figura 2.9** se muestra un mapa en el que se ve tanto el área del proyecto como la posición de las estaciones utilizadas en este documento.

Cuadro 2.5. Ubicación de las estaciones de medición anemométrica en coordenadas UTM WGS84 Z14N.

ID Estación	UTM-X	UTM-Y	Altura	Tipo de Estación
El Cortijo 2	582258	2849474	80	Installed Development mast
El Cortijo 16	584295	2847519	120	Installed Development mast

Datos de viento

Análisis de los datos

Para la evaluación de la propuesta del parque eólico, se han empleado medias diezminutales procedentes de las estaciones de medición instaladas en la zona. Teniendo en cuenta la topografía de la zona, se estima que todas las torres se encuentran bien expuestas y se espera que sean representativas de las características del viento en las posiciones de turbina propuestas.

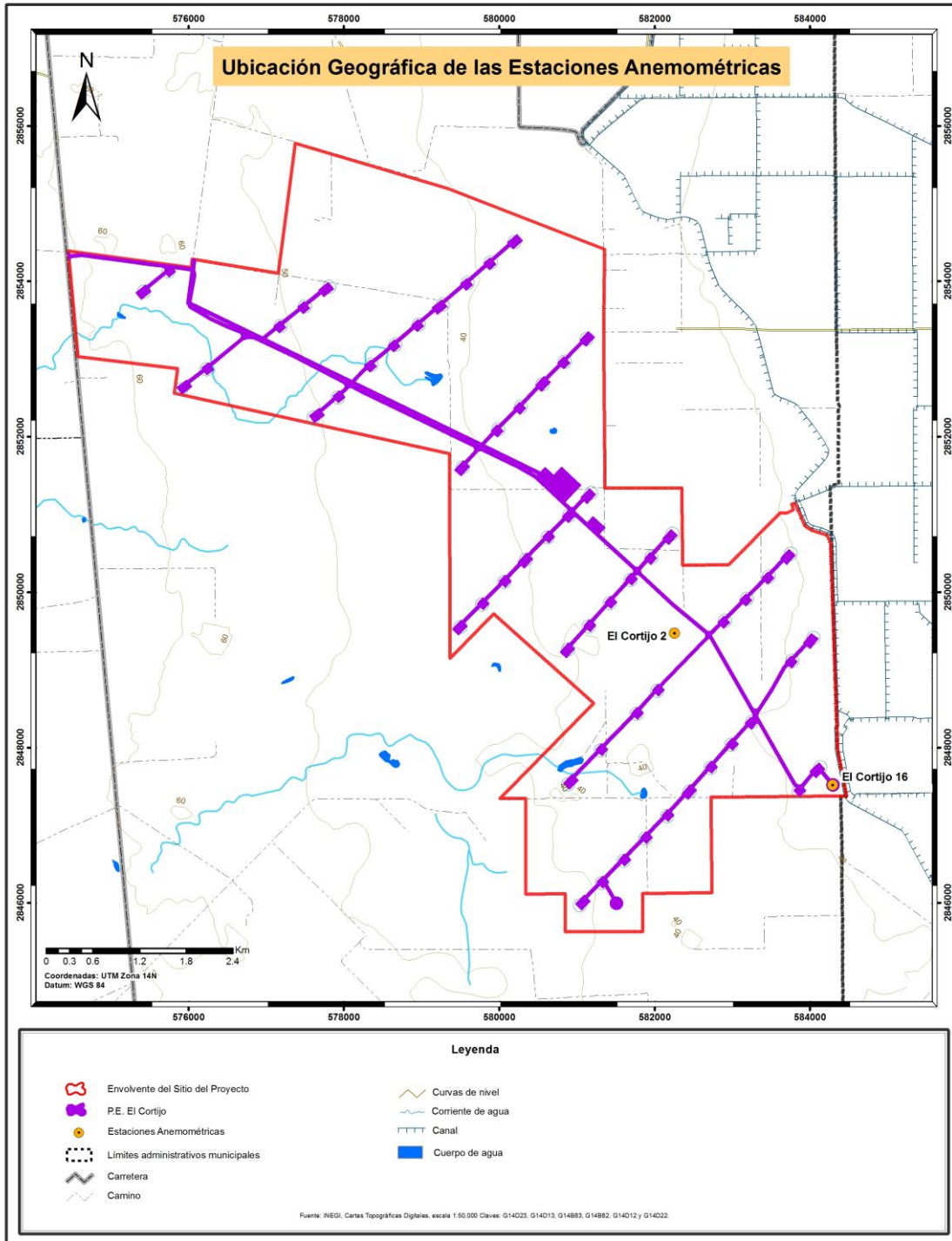


Figura 2.9. Ubicación de las estaciones anemométricas para la medición y evaluación del viento.

Los promedios de velocidad y el porcentaje de datos válidos del período de medición para Torre Cortijo 80 mts y Datos Vortex (estaciones que se han utilizado para el cálculo de las velocidades medias históricas en los diferentes puntos de medición de la zona).

Dirección del viento

A partir de los datos objeto del análisis se calcula la rosa de vientos, que muestra la frecuencia, velocidad de viento y energía por bins de dirección. Analizadas las medidas de viento del período de medición, en el emplazamiento los vientos predominantes son de Norte con una componente de NorOeste en algunas posiciones. En las **Figuras 2.10 y 2.11**, se presentan las rosas de viento de las dos estaciones más próximas al emplazamiento:

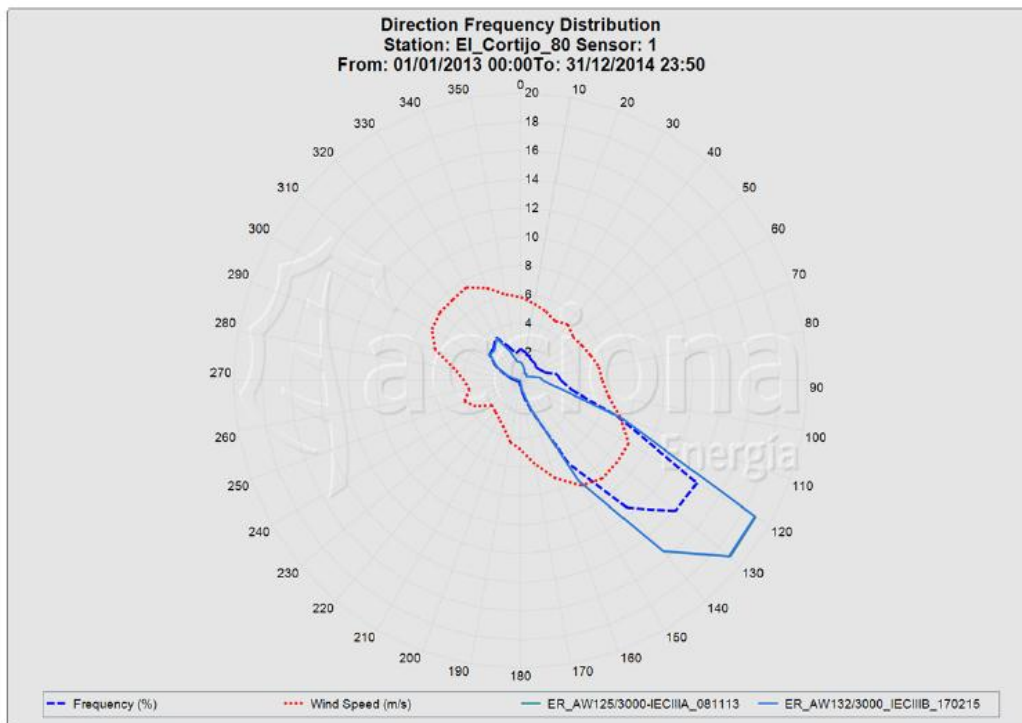


Figura 2.10. Rosa de viento, velocidades y energías en la estación anomométrica El Cortijo 80 mts.

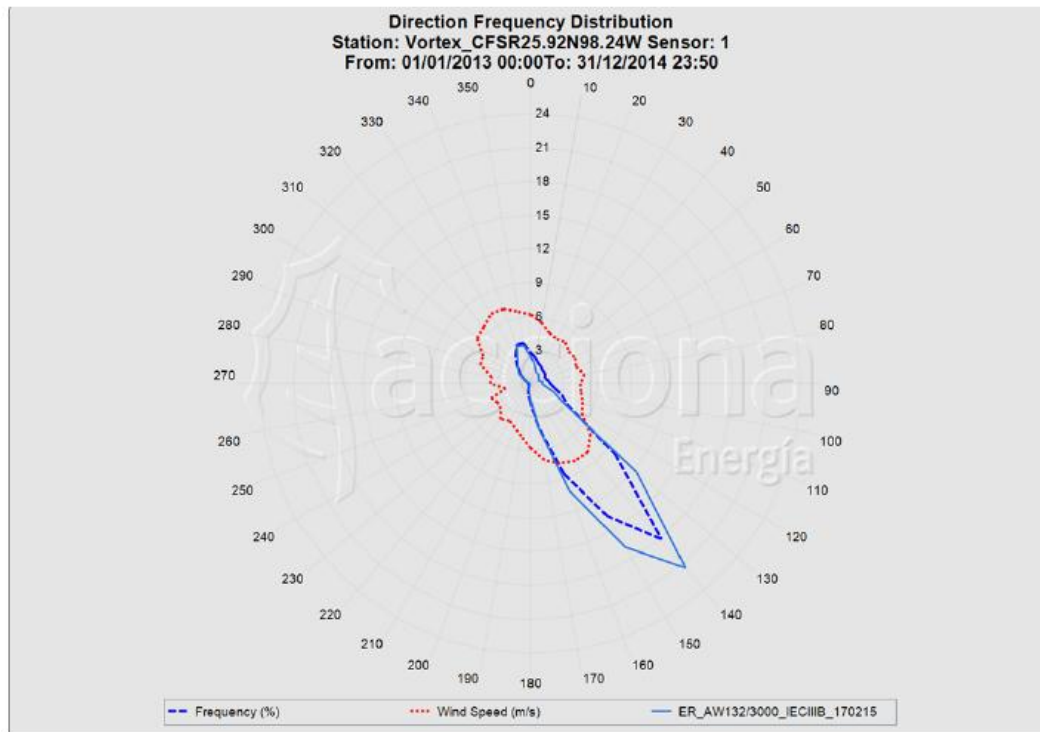


Figura 2.11. Rosa de viento, velocidades y energías Datos Plataforma Vortex 80 mts .

II.2.1.2. Aerogeneradores e implantación de aerogeneradores

La implantación de los 56 aerogeneradores que serán instalados para el Proyecto, se representa gráficamente en el mapa de obras de la **Figura 2.3**, así como en el **Anexo 2.1**. En el **Cuadro 2.4** se reportan las coordenadas UTM de ubicación de la implantación de estos aerogeneradores. Con la implantación de aerogeneradores en los terrenos disponibles para este proyecto, se pretende obtener los siguientes objetivos:

- Instalación de la potencia solicitada por medio de 56 aerogeneradores de Acciona Windpower de 3 MW.
- Maximización de la producción bruta.
- Optimización de la distancia entre turbinas para encontrar un equilibrio entre los costes de producción, la optimización de las pérdidas por estelas entre las turbinas y el empleo de las zonas con mejor recurso eólico dentro de los terrenos disponibles.

- Uso de la zona definida para el proyecto.
- Consideración de restricciones propias de los elementos presentes en la zona considerada.
- Dentro de los terrenos disponibles se han tenido en cuenta zonas de exclusión como carreteras, líneas eléctricas, ríos y otros elementos existentes. Se han respetado ciertas distancias consideradas suficientes a estos elementos como restricciones de diseño.
- Recomendación de distancia entre implantación de aerogeneradores para salvaguardar y mitigar impactos por potenciales daños en avifauna y quirópteros. Al respecto, dentro de la implantación propuesta para el Proyecto (**Figura 2.3**), la distancia mínima entre dos aerogeneradores es de 397.7 m y la distancia máxima es de 1250.4 m entre dos aerogeneradores (promedio de 446.5 m). Estas distancias son compatibles con las recomendaciones para no bloquear el libre tránsito de las aves entre éstos. Una recomendación hecha para el adecuado distanciamiento y distribución de los aerogeneradores, con el propósito de evitar formar una barrera para el vuelo de las aves y en su caso de murciélagos es de 200 metros en el sentido paralelo a la dirección de los vientos. De acuerdo a la ingeniería de planta recomendada, la distancia mínima en sitios con vientos no unidireccionales debe ser de 250 metros (Gómez y col., 2011¹).

El aerogenerador AW3000 es un generador de velocidad variable, potencia nominal de 3000 kW, tensión nominal de 12 kV, con frecuencia de 60 Hz. Es un aerogenerador de tres palas a barlovento, eje horizontal. El rotor de la nacelle en lo alto de una torre tubular compuesta por tres tramos.

Especificaciones de la Torre:

¹ Gómez, R.L.M., Foster, R., Rodríguez, G.M., Martínez, S.R., Borja, M.A., Rodríguez, G.R., Martínez, C.C., Tejeda, R.J. (2011). Recolección y análisis de estudios realizados a nivel mundial en torno al impacto que tienen sobre la avifauna, las actividades de construcción y operación de instalaciones eolieléctricas. **Informe del Plan de Acción para Eliminar Barreras para el Desarrollo de la Generación Eolieléctrica en México. Cofinanciado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF) por medio Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y fungiendo como Agencia Ejecutora el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE).**

Tipo	Concreto/Hormigon
Altura de torre	120 m
Material	S355 J2G3
Protección	Epoxi - Zn
Acceso a torre	Puerta con cerradura seguridad
Acceso a nacelle	Escalera o elevador
Peso	135 Tn
Unión a cimentación	Dos filas de pernos embebidos en el concreto

La turbina está recubierta por una carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio que la protege de las inclemencias meteorológicas y que ayuda a preservar de la contaminación acústica al entorno medioambiental.

El rotor está formado por tres palas con "pitch" variable, tres rodamientos de cambio de paso y un buje. Las palas están atornilladas al rodamiento y éste al buje. Las palas, están diseñadas para la rotación en el sentido de las manecillas del reloj, están formadas por dos cortezas pegadas a una viga soporte y fabricadas en resina, fibra de vidrio y espuma.

Especificaciones de las palas:

PALAS

Modelo	AW61.2
Material	GRE
Longitud total	61.2 M
Ángulo de ataque	0 a 90°
Peso	15,600 +/- 3% kg / pala
Paso de pala	Longitud total de la pala

Freno aerodinámico

A posición de bandera

El rodamiento de pala lo forman dos hileras de bolas y el buje está fabricado en fundición dúctil de hierro.

La transmisión de potencia se realiza desde el buje a través del eje principal a la multiplicadora de velocidad y desde la multiplicadora se transmite al generador electrónico a través de un acoplamiento elástico de fibra que absorbe las posibles desalineaciones entre los mismos.

El generador eléctrico es asíncrono doblemente alimentado con rotor conectado a anillos rozantes. El generador tiene 3 pares de polos, por lo que la velocidad de sincronismo es 1200rpm a 60Hz y la velocidad nominal es 1320rpm a 60Hz. El rango de velocidades de operación es de 960-1400rpm a 60Hz debido al control de corrientes rotóricas.

El control que incorpora la turbina AW 3000 se realiza básicamente como se describe a continuación:

Con vientos bajos se utiliza el control de par, con el que la velocidad del rotor es controlada variando la demanda de par de reacción del generador, a través del equipo de potencia, de tal manera que se maximiza la captura de energía del viento ofreciendo las palas la máxima resistencia al viento.

Con vientos altos se mantiene constante el par y utilizamos el control de pitch para mantener la velocidad de giro y la potencia en su valor nominal, independientemente de la temperatura y densidad del aire.

Plataformas para montaje de aerogeneradores

Las dimensiones de las plataformas serán de 67 m x 30 m, incluyendo el área de la cimentación a un lado del camino, más 34 x 8 m al otro lado del mismo. La superficie completa servirá para pre-montar los tubos con las dovelas, acopiar la nacelle del aerogenerador, además de posicionar la grúa para el ensamblaje del aerogenerador.

Zapatas de aerogeneradores

Es la cimentación del aerogenerador, la cual tendrá una dimensión aproximada de 21 m de diámetro, y 3.65 m de profundidad en la zona central. La restauración en zapatas y plataformas se realiza de la manera como se reporta en la **Figura 2.12**.

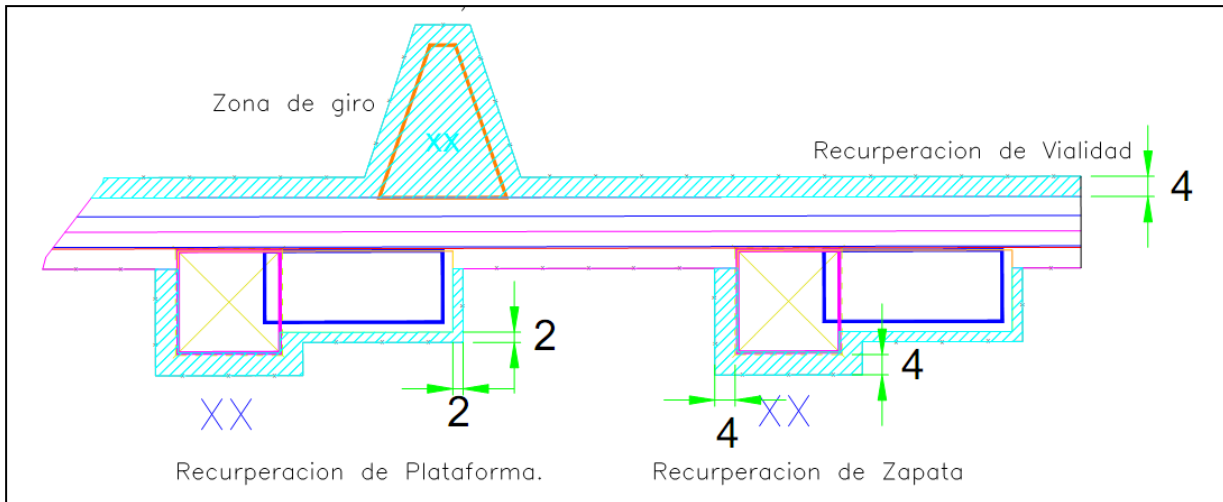


Figura 2.12. Áreas de recuperación en zapatas, plataformas, zonas de giro y vialidad.

II.2.1.3. Caminos de acceso y comunicación del Parque

Se efectuarán caminos con ancho de corona de 6 m, que quedarán afectados de manera permanente. Estos caminos serán las vías de acceso y los que unirán a los aerogeneradores y las alineaciones entre sí. En la **Figura 2.13** se presentan las características de una sección de camino con 6 m de ancho de corona.

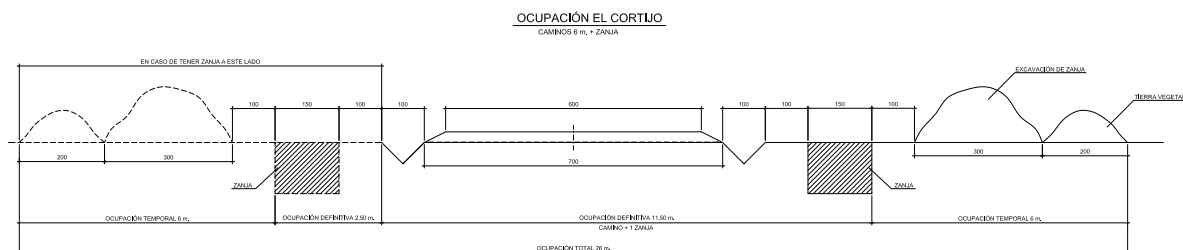


Figura 2.13. Características (Sección Tipo) del camino de 6 m de ancho de corona.

Se cuenta con un derecho de vía contratado de 18 m que se reducirá a 10 m cuando la obra haya finalizado. Estas dimensiones se distribuyen como sigue: el camino tendrá 6 m de corona y 1.0 m de talud en promedio a cada lado, ya que este varía de acuerdo a la topografía del terreno y va desde 0.60 m a 1.40 m. En total serán 8 m de ocupación por el camino al sumar sus taludes; así mismo se tendrán 2 m que servirán para acopiar material de despilme que será utilizado durante la etapa de restauración de las áreas de ocupación temporal y los últimos 8 m se utilizarán para las canalizaciones de los ductos subterráneos de cables de media tensión de evacuación a la Subestación, los cuales estarán colocados a 1.20 m de profundidad a partir del terreno natural.

Al finalizar el montaje de los aerogeneradores se procede al restablecimiento de la condición original en un ancho de 4 m del camino descrito, por lo que al finalizar la restauración se contará con un camino de ancho de corona de 6 m.

La restauración consiste en el retiro del material de banco de préstamo y la sustitución del mismo por tierra de la capa superficial previamente separada y preservada para este fin durante las actividades de despilme al inicio de la construcción. Se coloca este material a lo largo de la alineación en las áreas de ocupación temporal, retirando piedras de tamaño considerable y basura con la finalidad de favorecer la recuperación de la capa herbácea y arbustiva en estas áreas. Finalmente sólo quedarán afectados 6m de ancho en caminos de manera permanente.

II.2.1.4. Zanjas para cableado de media tensión

Son canalizaciones para la colocación de cables por los que se realizará la evacuación de la energía de los aerogeneradores hasta la subestación. La sección de excavación de la zanja será de 1.50 m de ancho máximo (zanja tipo 3), por 1.2 m de profundidad. Los cables se colocarán al fondo de la excavación, se rellenará con suelo producto de la misma excavación. Una vez terminado el proceso la superficie del terreno podrá tener características similares a las que tenía antes de la construcción.

Las zanjas de evacuación a la Subestación se ejecutarán paralelas al camino de interconexión, para lo cual será necesaria una ocupación temporal de 8 m adicionales a los 10 m de ocupación del camino (ver **Figura 2.13**).

Zanja tipo I. Este tendido se realiza en una zanja con una anchura de 0.60 m de ancho y 1.20 m de profundidad. En la **Figura 2.14** se muestra como se deben colocar los cables de potencia.

Zanja Tipo II. Tendido de dos circuitos se realiza en una zanja tipo II con una anchura de 0.80 m de ancho y 1.20 m de profundidad. En la **Figura 2.15** se muestra como se colocarán los cables de potencia en este tipo de Zanja.

Zanja Tipo III. El tendido de más de dos circuitos de cable de media tensión, se realiza en una zanja tipo III, con una anchura de 1.0 m de ancho y 1.20 m de profundidad. En la **Figura 2.16** se muestra como se colocarán los cables de potencia.

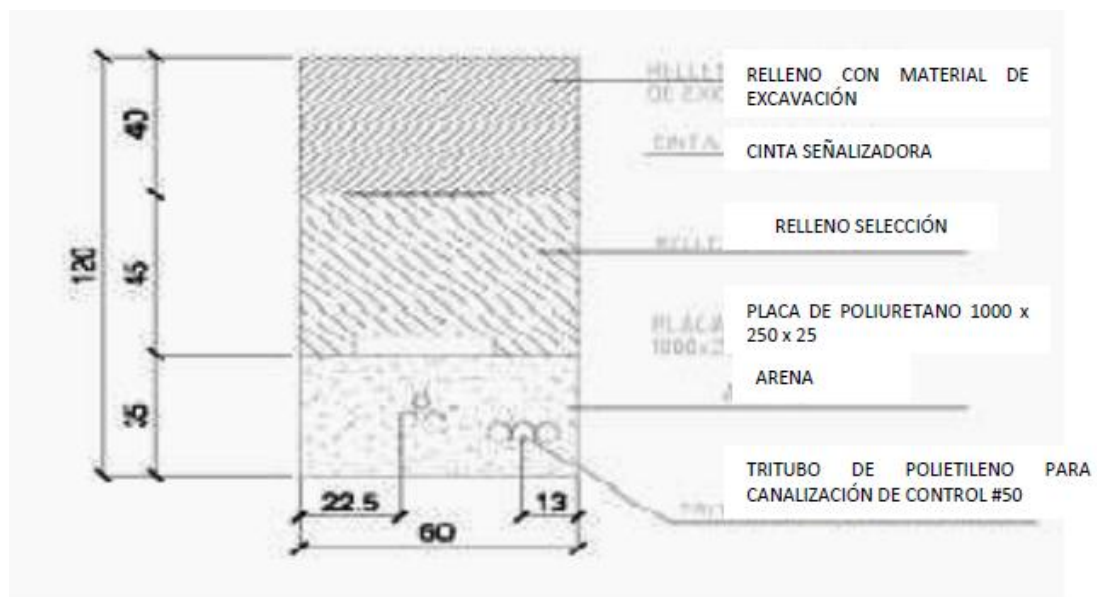


Figura 2.14. Disposición de cables de potencia en la Sección Zanja Tipo I.

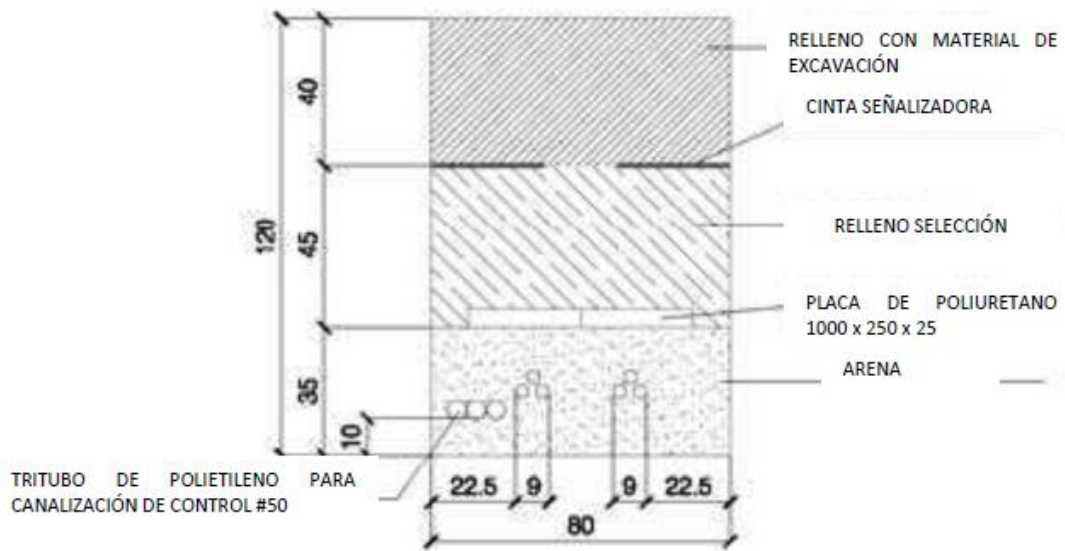


Figura 2.15. Disposición de cables de potencia en la Sección Zanja Tipo II.

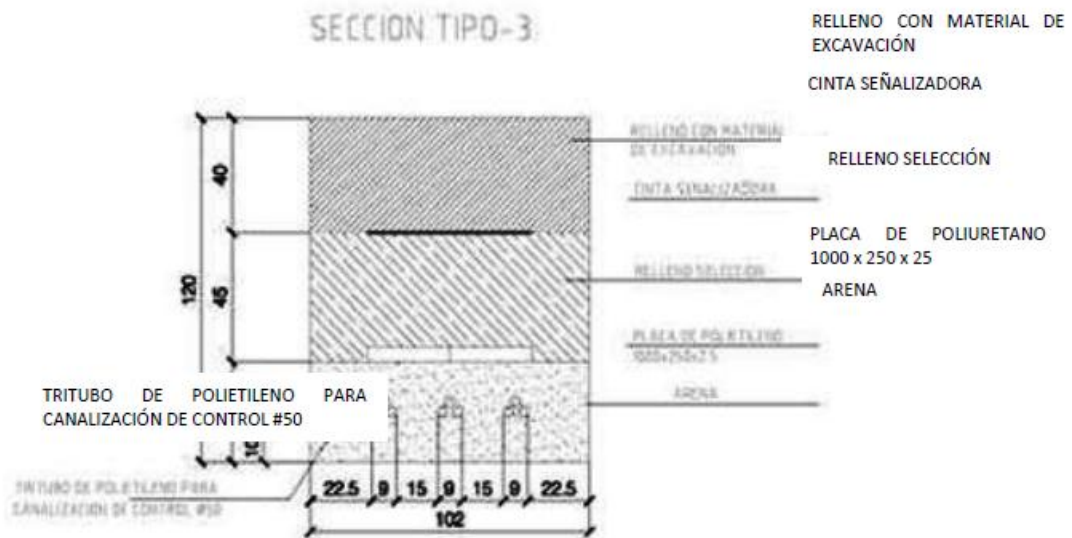


Figura 2.16. Tendido de cableado de más de dos circuitos (Sección Tipo III).

El cable de cobre se colocará en la excavación además de los cables de potencia y la tubería tritubo. En las figuras de las secciones se aprecia la colocación de cada uno de los

elementos. El relleno de la zanja se hará con arena y con suelo producto de la misma excavación. Una vez terminado el proceso, la superficie del terreno podrá tener características similares a las que tenía antes de la construcción. Durante la ejecución, se cumplimentarán los siguientes registros:

- Control de empalmes realizados.
- Control de medidas y aislamiento.
- Medidas de atenuación en cables de fibra óptica.
- Medición de resistencia a tierra, tensión de paso y tensión de contacto.
- Ensayos y mediciones realizados por la OCA correspondiente.
- Listado de inspección de centro de transformación exterior (si procede).
- Listado de inspección de centros de transformación (si procede).

Los planos *as-built* (como construido) que entregará el contratista, deberán recoger las coordenadas UTM de los empalmes realizados en cada uno de los circuitos. Como parte también de la documentación final de obra, el contratista deberá entregar los ensayos realizados a los conductores de media tensión.

II.2.1.5. Subestación de la Central Eólica (SE Parque o SE Elevadora)

La Subestación de la Central (SE Parque o SE Elevadora) se interconectará a la RNT (Red Nacional de Transmisión) a través de una Línea de transmisión. El arreglo de la Subestación de la Central, la cual recibe la energía generada por el Parque Eólico, es de una posición simple Transformador – Línea.

Esta Subestación está compuesta básicamente de : una bahía de transformación-Línea, que contendrá un transformador trifásico en aceite, 120/160/200 MVA, ONAN/FA1/FA2, 60 Hz, 400KV en alta tensión conexión estrella con cambiador bajo carga, 34.5 KV en baja tensión conexión delta. Otras características de acuerdo a norma ANSI de su última edición, un interruptor de potencia tripolar, una cuchilla desconectadora tripolar, Transformadores de Instrumento (3-TCs y 3-TPs) y tres apartarrayos; y una Caseta de

Control (en donde se alojarán los equipos de PCyM, Control y Comunicaciones y el Metal-Clad), con un área de almacén.

II.2.1.6. Subestación de Interconexión (Punto de Interconexión)

El punto de interconexión será en la Subestación Aeropuerto (existente), la cual es propiedad de la CFE (Comisión Federal de Electricidad). En dicha subestación se construirá una ampliación que tendrá un alimentador en arreglo de Interruptor y medio en un voltaje de 400 kV. Los Materiales principales a instalar para cumplir con el arreglo indicado son: Interruptores de Potencia, Cuchillas Desconectadoras con y sin puesta a tierra, Apartarrayos, Transformadores de Instrumento (TC's y TP's), estructura metálica; dichos Materiales deberán cumplir con las Normas y Especificaciones de la CFE vigentes al momento de la construcción de la Obra. La llegada de la Línea de Transmisión está prevista que sea por el lado Norte de esta subestación y se tendrán los equipos y transformadores necesarios para la medición fiscal del Parque.

Asimismo, se prevé el equipamiento necesario en la Caseta de Control (existente) para la integración de esta ampliación al sistema de PCyM, Control y Comunicaciones existente. Dentro de las obras que se requerirán, también se contempla la ejecución de ampliaciones y/o adecuaciones en las instalaciones existentes de esta Subestación (caseta de control, trincheras, pisos terminados, canalizaciones y ductería). Las características particulares de Equipos y obras necesarias, serán definidas por la CFE, quien será la responsable de realizar la Ingeniería Básica de esta obra de Ampliación.

II.2.1.7. Línea de Transmisión Eléctrica

Consistirá en una Línea de Transmisión para 400 kV, con el tendido de un circuito de longitud aproximada de 28.800 km desde la SE Elevadora (Parque) hasta el punto de Interconexión (SE Aeropuerto). El derecho de vía a tramitar para esta Línea es de 36 metros (18 metros a cada lado del eje de la Línea). Básicamente la Línea de Transmisión estará compuesta de las Estructuras, Cables Conductor y de Guarda (OPGW), aisladores, herrajes y sistema de Tierras.

Como características generales este tipo de cimentación será de concreto con una resistencia de 250 kg/m², con un diámetro de 0.90 a 1.20 mts, con profundidades de 10 a 13 metros.

Sistema de tierras a base de alambre de acero con recubrimiento de cobre con sección transversal de 33.62 mm², 2AWG, electrodos verticales de acero recubierto de cobre de 3.0x1.6 cm, zapata de cobre tipo LA (bayoneta) soldable para cable calibre 2AWG, molde para conexión soldable, carga cadweld #90.

II.2.1.8. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El Parque Eólico El Cortijo contará con los siguientes servicios básicos:

Sistema de saneamiento

a) Debido a que la red de saneamiento de encuentra retirada del polígono, se hará una fosa séptica para la recolección de las descargas residuales de las oficinas de la subestación.

b) Para el drenaje pluvial del proyecto, se propone construir cunetas en forma de "V" las cuales estarán a los costados de los caminos y se les dará una sección y una pendiente necesaria para encauzar el agua captada.

c) Para el servicio sanitario durante el proceso de preparación del sitio y de construcción del Parque Eólico El Cortijo, será contratado el servicio de sanitarios portátiles de acuerdo al número de trabajadores en la obra y solicitado en el Reglamento de Construcción de la Región.

Acceso Principal

El acceso a la Parque Eólico El Cortijo será desde la Ruta 97, de Reynosa a San Fernando, recorriendo una longitud aprox. de 1,250 metros por un camino de nueva construcción, hasta entrar por el Noroeste del polígono conectando con la alineación número

A y posteriormente conectarse con los demás caminos internos de las diferentes alineaciones.

Suministro de agua potable

La red municipal de agua potable queda retirada del sitio del proyecto, por lo que el suministro se realizará por medio de camiones cisterna que abastecerán del sitio más cercano; el agua se almacenará en una cisterna para los servicios propios de la subestación y cumplirá con los requerimientos establecidos; describiendo a continuación los consumos en m³ previstos de la siguiente manera:

- Agua Potable para Consumo Humano: 18.24 m³ mensuales. Suministrado por una empresa purificadora de Agua.
- Agua Potable para Construcción (elaboración de concretos): 1250 m³ mensuales, que serán abastecidos por una empresa dedicada al suministro de agua potable por medio de pipas.
- Agua Corriente para Construcción: 1500 m³ mensuales; los cuales serán suministrados por medio de camiones cisternas

Energía eléctrica

La energía eléctrica en la fase de construcción será suministrada por parte del/los contratista (s) a base de plantas generadoras de energía.

Para la Subestación en la etapa de construcción, el contratista también suministrará la energía eléctrica y posteriormente la Subestación contará con la energía eléctrica para servicios propios.

Telefonía

En la etapa de construcción cada empresa contratista contará con su propio sistema de telefonía, posteriormente el Parque contará con un sistema de comunicación particular.

II.2. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

El tiempo de vida útil del proyecto se contempla por un período de 30 años para la etapa de operación y mantenimiento; previamente un período de 28 meses para las etapas de preparación del sitio y de construcción, mientras que al final del período de 30 años de operación, un período de 2 años para la etapa de abandono del sitio. Por tanto, se considera un tiempo de vida útil para el proyecto de 34 años con 4 meses (ver **Cuadro 2.6**).

II.2.1. Representación Gráfica Regional

El proyecto está inmerso en una región (delimitada el sistema ambiental, ver Capítulo IV) ubicada mayormente dentro dentro del municipio de Reynosa (86.4%) y en menor dimensión dentro del municipio de Río Bravo (13.6%). Como será descrito dentro del capítulo III de este documento, el sitio del Proyecto se encuentra ubicado regionalmente dentro de la Región Ecológica de la Cuenca de Burgos Territorio del Estado de Tamaulipas (**Figura 2.18**). En particular, se ubica entre Unidades de Gestión Ambiental y de Aprovechamiento Sostenible. El sistema ambiental (SA) donde se ubica el sitio del Proyecto, se localiza entre las provincias fisiográficas "Llanura Costera del Golfo Norte" y "Grandes Llanuras de Norteamérica". La primera con un porcentaje > 80 presenta las características de una costa emergida, interrumpida por sierras aisladas como la de Tamaulipas, de San Carlos y Cruillas, la Serranía del Burro, etc., se divide en cuatro subprovincias fisiográficas entre las cuales destaca la "Llanura Costera Tamaulipeca". Por otro lado, la segunda presenta una alternancia de llanuras y lomeríos compuestos con rocas sedimentarias del terciario que no han sido plegadas fuertemente, por lo que muestra un relieve suave, semejante a una penillanura, en esta provincia fisiográfica se encuentra la subprovincia "Llanuras de Coahuila y Nuevo León" con una superficie del 15.75%. Con respecto al uso de suelo, la superficie del SA está ocupado por significativamente por agricultura de temporal con un marcado carácter de subsistencia, enseguida predominan los pastizales cultivados para la crianza de ganado bovino y la agricultura de riego, que se beneficia de la presencia de los canales de agua del Distrito de Riego 025. En lo que refiere a la cobertura vegetal, se localizan pequeños remanentes de Matorral Espinoso Tamaulipeco (4.30%), Pastizal Inducido (3.34%), y Vegetación Primaria (2.17%) y Secundaria Arbustiva de Mezquital Xerófilo (2.45%).

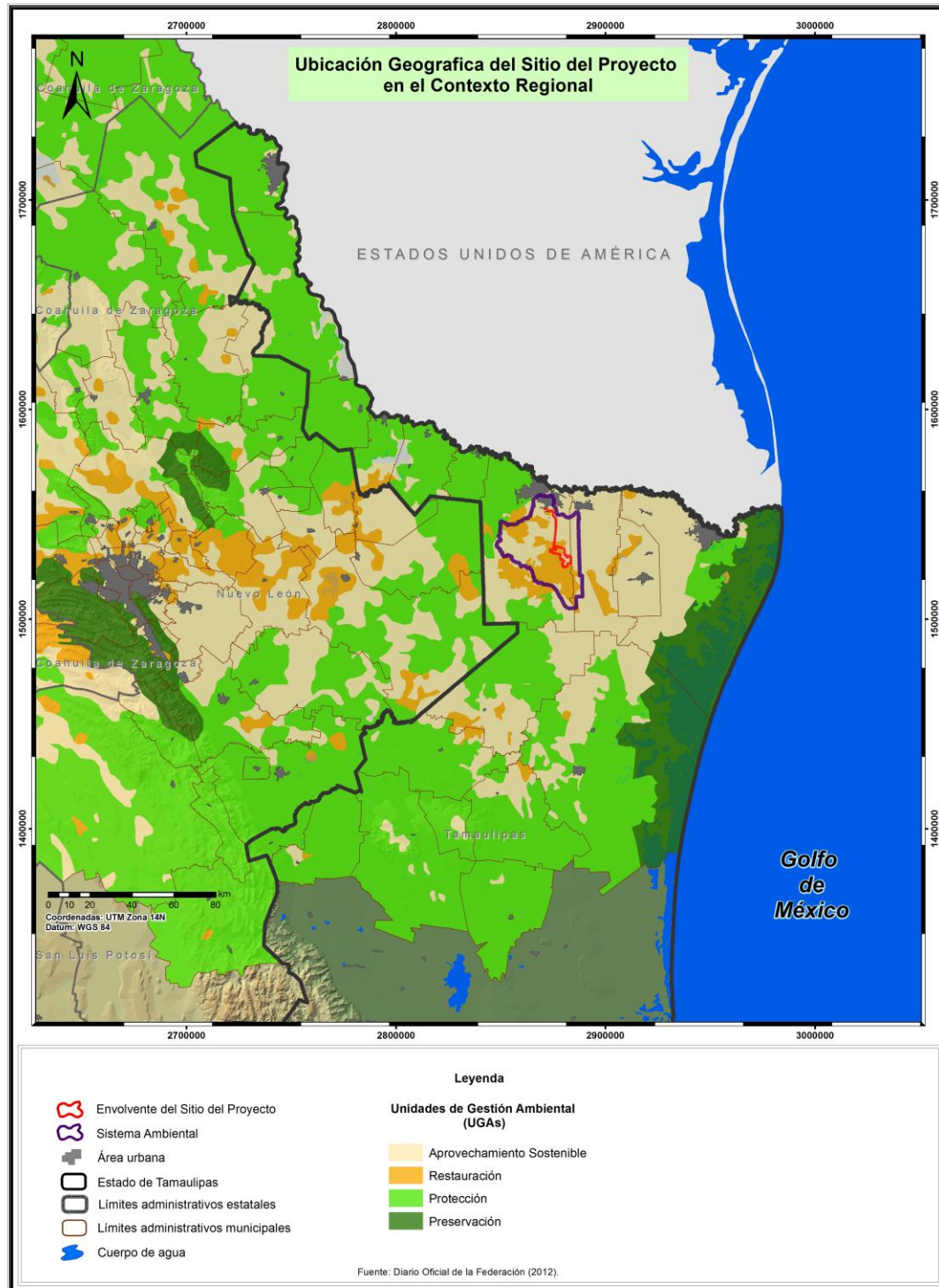


Figura 2.18. Contexto de la ubicación geográfica regional del Proyecto.

II.2.2. Representación Gráfica Local

En la **Figuras 2.1 y 2.19**, se muestra la representación gráfica local del Proyecto, se pueden observar de manera particular los límites de los municipios de Reynosa y Río Bravo, aunque siendo exclusivamente en el municipio de Reynosa donde se desarrollará el Proyecto. La superficie que corresponde al polígono envolvente del Proyecto es de 3,758.158 ha, sin embargo el área total en la que se realizará el cambio de uso de suelo para las obras, corresponde a una superficie de sólo 41.26 ha, donde los impactos ocasionados por el desarrollo del Proyecto, fueron evaluados considerando los factores ambientales susceptibles de ser afectados por cada una de las etapas, así mismo se proponen las medidas preventivas, de mitigación y compensación ambientalmente adecuadas para ser ejecutadas y minimizar con ellos los efectos por la construcción y operación del Proyecto a nivel local.

Con base en los cronogramas anteriores, cada una de las etapas de desarrollo estarán conformada por diversas actividades, dentro de las cuales destacan:

II.2.3. Etapa de Preparación del sitio

En esta primera etapa del Proyecto, una vez obtenidas las Autorizaciones que correspondan, se llevaran a cabo las siguientes actividades:

- Ejecución de actividades de protección y conservación de flora silvestre.
- Ejecución de actividades de protección y conservación de fauna silvestre.
- Desmonte y despalme.
- Manejo y conservación del material de despalme.
- Nivelación, excavación y compactación del terreno.
- Almacenamiento y disposición de materiales de excavación.
- Ampliación, rehabilitación y construcción de caminos de acceso.
- Uso de vehículos, maquinaria pesada y equipo especializado.
- Almacenamiento y disposición de residuos peligrosos, no peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial.

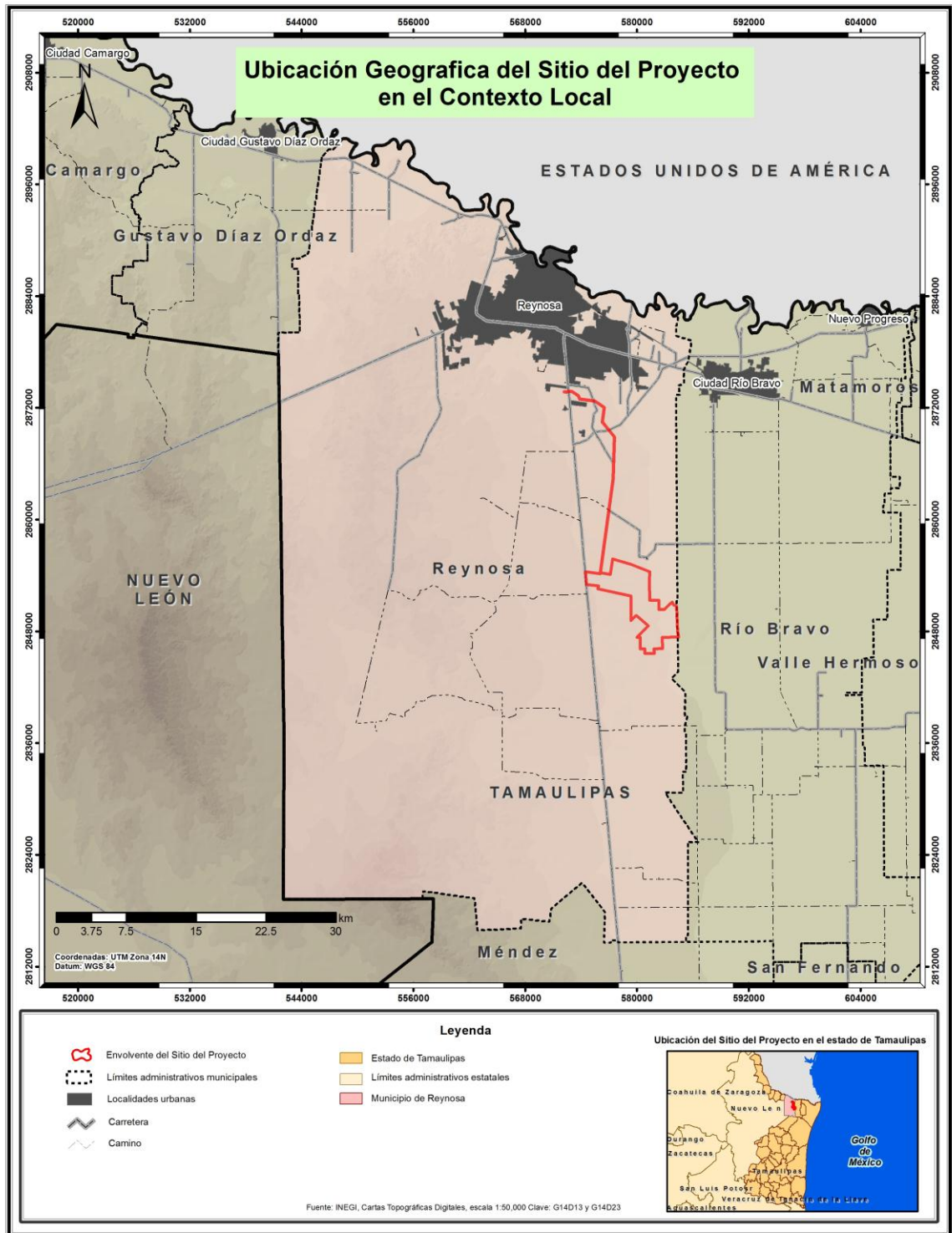


Figura 2.19. Contexto de la ubicación geográfica local del Proyecto.

Ejecución de actividades de protección y conservación de especies de flora silvestre

Se llevará a cabo el rescate de los individuos encontrados en campo, en particular de aquellas especies de flora de interés biológico, puesto que en el sitio del Proyecto no se encontraron especies en estatus de protección por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Para dar cumplimiento a esta ejecución las actividades principales de la conservación se refieren a que una vez extraído el ejemplar, se trasladará al sitio de cuarentena donde serán ubicados en cuadrantes destinados para cada día, con letreros que contendrán la fecha de extracción y la fecha de cumplimiento de la cuarentena, esto con la finalidad de mantener el control de ingreso y salida de los individuos, así como la fecha de trasplante. Una vez cumplido el periodo de cuarentena, los individuos serán transportados a las zonas de reubicación. Cabe señalar que algunas especies de interés biológico pudieran ser rescatadas y reubicadas por el método de esquejes. Estas actividades son abordadas como parte de las medidas de mitigación implementadas para el Proyecto.

Ejecución de actividades de protección y conservación de especies de fauna silvestre

Se llevará a cabo el rescate, ahuyentamiento y reubicación de individuos de fauna silvestre que se encuentren en el sitio del Proyecto durante el desarrollo de la etapa, en particular, se rescatarán aquellas en estatus de protección por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Las actividades para ahuyentar, estarán orientadas principalmente para aquellos individuos de desplazamiento rápido, tal es el caso de individuos del grupo de las aves, así como de mamíferos medianos y grandes, incluyendo los de hábitos voladores, que se encuentren en troncos, huecos y grietas. Esta acción incluye el rescate y reubicación de fauna silvestre, previa y durante las actividades de desmonte y despalme, en particular la fauna de lento desplazamiento.

Desmonte y despalme

Esta actividad se realizará en aquellas áreas en donde se llevará a cabo las obras y/o actividades de construcción.

Desmante: Una vez delimitadas las áreas autorizadas para el proyecto, tanto en materia de impacto ambiental, como de cambio de uso de suelo, esta actividad comprende el retiro de vegetación arbórea, arbustiva y herbácea para dejar el terreno limpio, esta actividad se hará en forma manual, con machetes y motosierra, y de ser necesario, con la ayuda de motoconformadora. Una vez concluido el desmante se procede con el despalme

Despalme: Consistirá en la remoción de una capa superficial de suelo, remoción y disposición de los troncos y raíces mayores a 5 cm de diámetro, así como todas las raíces enredadas de cualquier tamaño a una profundidad mínima de 10 cm. Se realizará utilizando motoconformadoras y/o buldócer, implicando el arrastre de materia vegetal y horizontes del suelo. El propósito es retirar la mayor parte de material orgánico debajo del nivel del suelo, con el fin de que las obras no se vean afectadas por estas en el futuro. Todas las excavaciones realizadas para el desmante y despalme serán rellenadas con material compactado o con agregados disponibles localmente.

Manejo y conservación del material de despalme

El material producto del desmante y despalme, se colocará en lugares adyacentes para su uso en la restauración de áreas afectadas durante la construcción del Proyecto. El suelo rescatado de las actividades de despalme se guardará en áreas de acopio en cantidades que permitan su buen manejo para ser reutilizado en actividades de acondicionamiento de áreas de recuperación o áreas de reubicación de los ejemplares rescatados, asimismo, quedará protegido para evitar su pérdida por erosión eólica o pluvial.

Nivelación, excavación y compactación del terreno

Las excavaciones requeridas serán para la realización de la cimentación de los aerogeneradores, para la realización de las zanjas de conducción de energía eléctrica, para las instalaciones de la subestación eléctrica, cuartos colectores y para la cimentación de los edificios técnico-administrativo.

Para la realización de esta actividad se utilizarán retroexcavadoras profundizando en el caso de la cimentación de los aerogeneradores un mínimo de 2 m en un área de 20 m x

20 m. En el caso de las zanjas de conducción, éstas tendrán una sección de 1 m de ancho por 1.5 m de profundidad.

Por las características del suelo, no se requieren métodos especiales de excavaciones, compactaciones o nivelaciones para prevenir riesgos de erosión o para garantizar la estabilidad del terreno, sin embargo, en caso de ser necesario, se seguirán las mejores prácticas de ingeniería para dicho fin. Para la subestación eléctrica, cuartos colectores y los edificios técnico-administrativo, se nivelará y compactará el terreno. Además se deberá hacer la excavación y nivelación para la instalación de los drenes de agua residual doméstica, dándole la pendiente adecuada hacia el tanque séptico. Todas las construcciones se realizarán bajo la normatividad vigente y aplicable.

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

Cortes

Por la naturaleza del terreno, los cortes que se tienen que hacer son mínimos, ya que únicamente se tienen que hacer cortes para la cimentación de los aerogeneradores. Una vez que hayan quedado instalados los equipos, se rellenará con material producto de la excavación hasta llegar al nivel en el que se encontraba anteriormente.

Uso de vehículos, maquinaria pesada y equipo especializado

Durante todas las etapas se utilizarán vehículos para el transporte del personal, materiales o residuos utilizados y los generados por el Proyecto, mientras que para la etapa de preparación y construcción se ocuparán maquinaria pesada para el movimiento de suelo, rocas y material así como para el transporte de los equipos que conformarán el parque eólico. Tanto los vehículos como la maquinaria pesada recibirá mantenimiento preventivo y correctivo, el primero consiste en determinar en tiempo real la condición del equipo, basado en un programa de mantenimiento establecido por el Proyecto. Mientras que el mantenimiento correctivo consiste en la sustitución necesaria de piezas defectuosas de

forma inmediata para que los vehículos y maquinaria funcionen correctamente durante el periodo de vida útil del proyecto.

Almacenamiento y disposición de residuos peligrosos, no peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial

La generación de desechos es un aspecto inherente a las actividades constructivas de cualquier proyecto. Por ende a continuación se hace referencia sobre el almacenamiento, manejo, transporte, distribución, tratamiento y disposición final de las principales clases de residuos como son:

- Residuos sólidos urbanos: incluye los residuos orgánicos (restos de comida), los inorgánicos reciclables (latas de aluminio, papel, cartón, etc.) y los residuos inorgánicos no reciclables (empaques tetrabrik, cerámica, estereofón).
- Residuos Especiales: son principalmente escombros (hierro, concreto, vidrio, aluminio, plástico PVC, cables de cobre, así como restos de hidrocarburos como aceite, combustibles, disolventes, y otros utilizados para el funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria permanente en la construcción.
 - Residuos peligrosos: Todo aquel material o producto que se encuentra en estado sólido, o semisólido, o es un líquido o gas que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

El Proyecto contará con contenedores debidamente rotulados y ubicados estratégicamente en toda el área de Proyecto con el fin de lograr la correcta separación de los residuos. Tanto los contenedores dispuestos en los diferentes sitios del AP, como los sitios de almacenamiento, contarán con las características establecidas bajo la normatividad ambiental vigente en materia.

II.2.4. Etapa de Construcción

Proceso de ejecución de caminos y accesos

Trazo. Primeramente se ejecutará el trazo y nivelación, una brigada de topografía trazará el dimensionamiento de los caminos según el proyecto y tomará los niveles del terreno natural. Siempre se dará seguimiento al proceso constructivo para el control del dimensionamiento y niveles proyectados.

Desmante. Una vez trazados los caminos se procederá con el desmante, lo que consistirá en la remoción de la vegetación existente con herramientas manuales y de motor en el derecho de vía, en las zonas de bancos, de canales y en las áreas que se destinen a instalaciones o edificaciones; esto con el objeto de eliminar la presencia de material vegetal, impedir daños a la obra y mejorar la visibilidad. Cuando sea necesario, en base al proyecto, el desmante se complementará con el trasplante de especies vegetales, a que se refiere la Norma N·CTR·CAR·1·09·003, Trasplante de Especies Vegetales y que consiste en el traslado de un sitio a otro del individuo vegetal vivo. Una vez concluido el desmante se procede con el despalme.

Despalme. Esta actividad consistirá en la remoción del material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido en el proyecto, con objeto de evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable. Paralelamente a esta actividad se realizarán los acarrees, es decir, se transportará el material producto de los bancos, cortes, excavaciones, desmontes, despalmes y derrumbes desde el lugar de extracción hasta el sitio de su utilización: depósito o banco de desperdicios. Una vez despalmado se procede a la colocación de terraplenes.

Terraplenes. Los terraplenes se construirán con materiales producto de cortes o procedentes de bancos, con el fin de obtener el nivel de subrasante, ampliar la corona, cimentar estructuras, formar bermas y bordos y tender taludes. Al finalizar los terraplenes se procederá a afinarse.

Afinamiento. El afinamiento es la excavación y remoción de materiales necesario para perfilar las secciones ya atacadas anteriormente en una terracería o canal. Como tarea final se recubrirán los taludes, con la finalidad de proteger de la erosión al material que forma los taludes de cortes o terraplenes. En este caso se recubrirán con tierra vegetal procedente del despalme, lo que permitirá que en la superficie del talud pueda crecer hierba y arbustos.

Proceso de ejecución de zapatas

La primera actividad es el trazo y nivelación. Una brigada de topografía trazará el dimensionamiento de la zapata y colocará niveles para la siguiente actividad que es la excavación. Las excavaciones para estructuras son las que se ejecutarán a cielo abierto en el terreno natural o en rellenos existentes, para alojar estructuras y obras de drenaje, entre otras. Paralelamente a esta actividad, se realizarán los acarreos del material producto de la excavación. Una vez terminada la excavación se colocará una plantilla de concreto hidráulico de 10 cm de espesor para evitar el contacto del acero de la zapata con el suelo. Posteriormente se procederá al armado de acero de la zapata, una vez armado el acero se cimbrará y se colará con concreto hidráulico. Al finalizar el colado en la superficie del concreto se le colocará un aditivo para evitar que éste sufra deshidratación.

Una vez terminada la zapata, los espacios de sobre excavación se rellenarán con tierra vegetal, también se colocará una capa de 20 cm de espesor de tierra vegetal sobre la zapata esto para permitir que en esta área pueda crecer hierba y maleza.

El director de obra se encargará de velar por el cumplimiento del Pliego de Condiciones por parte del contratista.

En el caso de que colabore un servicio externo para asegurar la calidad de la ejecución de la obra (inspector de calidad), el Director de Obra entregará la Guía para Inspectores de Calidad en la Construcción de Parques Eólicos.

En la ejecución de la obra se controlarán y registrarán o por lo menos se cumplimentarán los siguientes registros:

- Control del mortero de nivelación.

- Control de excavaciones
- Plan de cimentación.
- Seguimiento de cimentación.
- Seguimiento de resistencia característica del concreto de cimentaciones en un Parque Eólico.
- Control de nivelación de placas de apoyo.
- Control de nivelación de brida de cimentación.
- Inspección de recepción de virola de cimentación.

Una vez se tengan cimentados el total de los pedestales del Parque, el Director de Obra se encargará de que la contratista haga entrega de las coordenadas UTM definitivas de los emplazamientos de los aerogeneradores.

Montaje de aerogeneradores

Previo al inicio de los acopios de aerogeneradores, el Dpto. de Proyectos e Ingeniería Civil deberá entregar al tecnólogo, si procede, la descripción de las actuaciones realizadas y los posibles condicionantes de acceso para los transportistas, indicando las maniobras especiales, aspectos a respetar, zonas de espera, velocidades permitidas etc., con el propósito de que, por parte del tecnólogo, se organicen adecuadamente los transportes de acopio al Parque. Además se estudiará si existen posiciones con el rotor balizado y qué posiciones tienen los gálidos especiales para comunicárselo al tecnólogo del aerogenerador.

Una vez el tecnólogo vaya completando los trabajos en los aerogeneradores, el Director de Proyecto, apoyado por el responsable del proceso, gestionará y planificará las revisiones a realizar en los aerogeneradores. La cantidad de aerogeneradores a revisar será decisión del Dpto. de Construcción para cada caso. El tecnólogo deberá entregar la siguiente documentación:

- Inspección final montaje de aerogeneradores
- Hojas de ruta de tramos

- Hojas de ruta de palas
- Hojas de ruta de buje
- Hojas de ruta de nacelle
- Protocolos del Top y Groud
- Test de puesta en marcha y certificado de puesta en marcha

Energización y puesta en servicio del Parque Eólico

Una vez aceptado el check-list de montaje y resueltos todos los puntos críticos, se transmitirá al tecnólogo qué aerogeneradores están listos para energizar. Una vez se disponga el Acta de Puesta en Marcha Parcial o Total, se procederá a la energización y puesta en marcha de los aerogeneradores. Esta información será facilitada por el Director del Departamento de Construcción y/o el Departamento de Promoción.

Previamente a la energización de las máquinas se deberá cumplimentar y firmar por todas las partes intervinientes lo referente a la Aceptación del Procedimiento de Energización. La energización de las máquinas se realizará de acuerdo a la instrucción que se adaptará en función del tecnólogo.

Una vez concluido el check-list de puesta en marcha, se firmará para cada máquina o grupo de máquinas la Autorización de Puesta en Marcha.

Realizada la puesta en servicio de las máquinas, el responsable del proceso se encargará de realizar el seguimiento de las incidencias acaecidas en los aerogeneradores. Una vez supere cada máquina el período de pruebas, se procederá a la firma del Certificado de Aceptación Provisional de la misma, iniciándose el período de garantía de la máquina.

El Certificado de Aceptación Provisional del Parque se firmará con la fecha de CAP del último aerogenerador y junto a él se trasladará al tecnólogo un listado de puntos pendientes, donde se indicarán todos aquellos puntos no críticos que no estén solucionados.

Trabajos fin de obra

Para dar por finalizada la obra, se deberán formalizar las siguientes actuaciones:

- Señalización de Parque de acuerdo a lo establecido en la instrucción de trabajo "Señalización y protecciones viales en Parques Eólicos", esto por gestión interna de la compañía. Sin embargo también se acatarán las señalizaciones requeridas por CFE y la SCT según aplique.
- Recuperación ambiental de acuerdo a las directrices marcadas por la Dirección de Obra y la empresa responsable del seguimiento ambiental de la obra.
- Elaboración del expediente de Obra "Documentación".

II.2.5. Operación y Mantenimiento

Descripción del mantenimiento de la turbina y media tensión

Tras el montaje, energización y puesta en marcha de los aerogeneradores, éstos serán sometidos a una prueba de fiabilidad CAP (Contrato de Aceptación Provisional), en la que se comprobará la correcta operatividad de cada máquina y su adecuación al emplazamiento. A partir de entonces dará inicio la etapa de operación y mantenimiento inherente a las mismas, con los objetivos de evitar peligros al incrementar la seguridad funcional, reducir tiempos de indisponibilidad (lo que afecta la producción), costes de reparación y prolongar la vida de la instalación sacando el máximo partido al recurso eólico.

El equipo de mantenimiento tendrá de referencia un Manual de Mantenimiento Preventivo, que será la base para una operación segura, competente y rentable del aerogenerador.

En una primera etapa entre el CAP y el CAF (Certificado de Aceptación Provisional y Final), unos dos años, la máquina estará sujeta a las garantías del fabricante (Acciona Windpower) y los mantenimientos se harán con estrecha relación con el tecnólogo y condicionado a las garantías existentes. A partir del CAF, Ingeniería de mantenimiento asumirá y desarrollará el servicio integral de la instalación.

Desde el inicio de la puesta en marcha se iniciarán una serie de mantenimientos preventivos, como sigue:

- **Primer mes:** se registrarán los números de serie y tipos de componentes de la turbina. Se iniciarán las primeras tomas de datos y se obtendrá un primer estado de la máquina en busca de posibles defectos.
- **Tercer mes:** se realizará una inspección de los pares de apriete de las grandes uniones, cimentación entre tramos, unión de la góndola con la torre, unión eje lento con el buje y el buje con las palas.

A partir de este punto habrá una periodicidad en el mantenimiento que estará determinado por las revisiones, así de manera SEMESTRAL, se realizarán revisiones en las que se cambiarán los componentes consumibles de la máquina como filtros de aceite y aire, se realizarán ajustes y comprobación de las funciones, inspecciones visuales de los pares de apriete.

En la revisión ANUAL, además de las revisiones contempladas en la revisión semestral, se realizará una inspección exhaustiva de la máquina que incluirá el engrase de partes móviles, revisiones por muestreo de pares de apriete en zonas críticas, toma de muestras de aceite de los sistemas de transmisión y presión hidráulica para su análisis predictivo, limpieza general.

Revisión BIANUAL, en esta etapa se reaprietan las grandes uniones de la máquina.

Otras medidas preventivas.

Se realizarán cambios de aceite de transmisión y grupo hidráulico, aproximadamente cada cuatro o cinco años, según especificaciones de los fabricantes y recomendaciones del tecnólogo.

Las revisiones en los Equipos de Corte y Control de Alta Tensión, contemplados en las revisiones semestrales y anuales, tendrán una inspección particular con periodicidades bianuales en los transformadores y trianuales en las celdas de media tensión.

Estas revisiones se irán sucediendo hasta el final de la vida útil de la instalación y tendrán una adaptación personalizada a las necesidades que la tecnología y el emplazamiento vayan demandando. Abarcan la totalidad de los elementos que conforman la máquina, los elevadores, montacargas y dispositivos de seguridad tanto para la máquina como para los técnicos que le dan servicio.

Descripción del mantenimiento de Subestación, Alta tensión.

El mantenimiento de la parte descrita como Subestación, área donde se concentran todos los equipos con el fin de elevar la tensión desde los 34,5 Kv a 400 Kv situada a la intemperie, como la parte situada en el interior del edificio y la de comunicaciones, se realizará de acuerdo a las exigencias de las Normas Mexicanas vigentes y las propias de los diferentes fabricantes.

Dichos mantenimientos se desarrollaran mensualmente, siendo que se tratará de un mantenimiento destinado al monitoreo de los diferentes equipos para evaluar el buen funcionamiento y estado de los mismos, no afectará al normal funcionamiento de la instalación.

- **Semestralmente** se realizarán mantenimientos específicos resaltando la limpieza y reaprietes de los equipos, esto conlleva a tener que realizar descargos (de energía) totales o parciales de la subestación.
- **Anualmente** se repetirán los mantenimientos semestrales ampliándose las actuaciones en la adquisición de tomas de aceite de los transformadores para su análisis, conlleva paradas totales o parciales de la subestación.
- **Trienalmente**, según las Normas y organismos oficiales, la subestación pasará una revisión para verificar el estado de su mantenimiento y cumplimiento con las exigencias de los organismos competentes.

Estos Mantenimientos Generales se coordinarán con los Mantenimientos Específicos del fabricante, como es el caso de la revisión del Conmutador bajo carga de los transformadores principales.

Las Acciones Correctoras son inusuales ya que al carecer de elementos móviles el desgaste es el propio del paso del tiempo y la duración de la vida útil de los diferentes componentes, Transformadores de tensión, Intensidad, Transformadores principales, electroválvulas, aisladores, seccionadores e interruptores automáticos.

Gestión y control de los residuos en la etapa de Operación y Mantenimiento.

En esta etapa de la Operación y Mantenimiento del Parque Eólico los residuos que se generarán serán los usuales inherentes a esta actividad. Principalmente y coincidiendo con los mantenimientos preventivos y ocasionalmente los correctivos se generarán residuos de aceite, material textil para su limpieza, estopa y papel absorbente.

De la actividad correctiva se tendrá, en función de las averías, otros residuos de tipo electrónicos como tarjeterías, componentes electrónicos y plásticos.

En menor medida y de la actividad de almacenaje se destaca papel, cartón y maderas.

Todos los residuos serán debidamente almacenados temporalmente in situ, para ello se utilizarán los contenedores apropiados para evitar cualquier tipo de derrame y siendo almacenados en un recinto dedicado para tal fin. Una vez se tenga una cantidad mínima de almacenaje, será retirado por una empresa legalmente constituida para tal fin así como para su transporte, reciclaje o destrucción.

Toda esta actividad será registrada en bitácoras para, en su caso, pueda ser exhibida y reportada a las autoridades competentes

Control de malezas y/o fauna nociva.

Se realizará un control de la maleza con el objetivo de mantener los caminos y bases de las torres en perfecto estado para su explotación y seguridad del personal interno como externo.

Este control de la maleza consistirá básicamente en desbroce manual o mecánico de la misma con una periodicidad que garantice el buen resultado de esta actividad.

En cuanto a control de la fauna, se incorporará a la actividad del mantenimiento del Parque Eólico un **Programa de monitoreo y vigilancia de aves y murciélagos**, considerando especialmente las épocas de migración de primavera y otoño. Consistirá en la vigilancia por medio de prismáticos y radar de largo alcance, con el objetivo de evitar o minimizar la influencia de las turbinas en sus trayectorias migratorias. Para ello y en función de las trayectorias de las aves o murciélagos, se implantará un protocolo de actuación, que se implementará mediante la vigilancia en campo y coordinado con el Telemando (Control del Parque a distancia), dando como resultado un paro de emergencia de las turbinas afectadas. Una vez pase el grupo de aves o murciélagos, causa del paro de las turbinas, se reiniciarían volviendo a su funcionamiento normal.

No se realizarán depósitos de residuos domésticos ni restos de comida en las inmediaciones del proyecto, con lo que se evitará en buena medida la presencia de carroñeros y fauna que suele habitar en este tipo de medios.

II.2.6. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

Aunque no se prevea aun realizar esta etapa, se propone ejecutar principalmente las siguientes acciones: retiro de instalaciones y restauración del suelo, para así permitir la regeneración natural de la vegetación y que el sitio regrese a sus condiciones originales antes del desarrollo del proyecto, las cuales son en la actualidad el uso agrícola y pecuario.

II.2.7. Generación y Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos

En la región no existen rellenos sanitarios pero se cuenta con algunos sitios destinados por las autoridades municipales en donde se depositan los residuos sólidos urbanos previa autorización.

Los residuos peligrosos y de manejo especial que se generen en las diferentes etapas del proyecto, serán conservados temporalmente en almacenes temporales de residuos peligrosos y de manejo especial, construidos para tal fin de acuerdo a las Normas vigentes y se contará con los servicios de empresas especializadas y autorizadas para su disposición

final. En los **Cuadros 2.7 y 2.8**, se presenta un listado del tipo de residuos que se prevé sean generados durante las diferentes etapas del Proyecto y el manejo para su disposición.

Se contará además con empresas dedicadas al servicio de instalación y manejo de sanitarios portátiles que deberán contar con el debido registro y permiso actualizados para la descarga de aguas residuales en plantas de tratamiento de aguas residuales municipales o privadas cercanas al proyecto.

Cuadro 2.7. Diferentes tipos de residuos sólidos y las etapas en las que se espera generarlos, así como el manejo que se les dará.

Residuos Sólidos no Peligrosos	Etapas del proyecto	Manejo	Disposición final
Plásticos (Reciclable)	Preparación del sitio, Construcción, Operación	Almacenamiento temporal en depósitos adecuados	Depósito municipal autorizado/Reciclaje
Papel y/o Cartón (Reciclable)	Construcción, Operación	Almacenamiento temporal en depósitos adecuados	Depósito municipal autorizado
Vidrio	Construcción	Almacenamiento temporal en depósitos Adecuados	Depósito municipal autorizado/Reciclaje
Metales	Construcción	Almacenamiento en áreas destinadas para el fin	Canalización a empresas reutilizadoras de hierro
Madera	Preparación del sitio, Construcción	Almacenamiento en áreas destinadas para el fin	Canalización a sitios de reutilización, atención a solicitudes de personal interesado en la reutilización del material.

Cuadro 2.8. Residuos Peligrosos, las etapas en las que serán generados y el manejo al que serán sometidos.

Residuo Peligroso	Etapas del Proyecto	CRIT ²	Volumen estimado	Manejo
Suelo c/hidrocarburos	Preparación del sitio, Construcción	Te	3.5 Ton	Almacenamiento temporal y disposición final en sitio autorizado
Aceite quemado	Preparación del sitio, Construcción	Te	2,300 l	Almacenamiento temporal y disposición final en sitio autorizado
Aceite hidráulico usado	Operación	Te	400 l/año	Almacenamiento temporal y disposición final en sitio autorizado
Grasas lubricantes	Construcción, Operación	Te	50 Kg/año	Almacenamiento temporal y disposición final en sitio autorizado
Filtros de aire y combustible	Preparación del sitio, Construcción	Te	1.3 Ton	Almacenamiento temporal y disposición final en sitio autorizado
Trapos, estopas y plásticos c/hidrocarburos	Construcción	Te	400 Kg	Almacenamiento temporal y disposición final en sitio autorizado
Pilas alcalinas	Construcción, Operación	C, Te	3 Kg	Canalización a empresas recolectoras

II.2.8. Manejo de residuos durante la Preparación del Sitio y Construcción

Durante la Preparación del Sitio y Construcción, se generarán diversos tipos de residuos no peligrosos a partir de empaques de materiales, embalaje de equipos, madera de cimbra, alambre, así como residuos sólidos urbanos por la actividad de los trabajadores (botellas de plástico, latas, envolturas).

Los cambios de aceite, reparaciones a la maquinaria o vehículos se harán en un sitio específico en el área destinada a los campamentos. En casos extraordinarios, cuando sea necesario realizar la reparación, el cambio de aceite o cualquier operación dentro del área

² CRIT = Término de clasificación de residuos peligrosos, cuyas siglas significan Corrosivo, Reactivo, Inflamable y Tóxico Ambiental; de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos. Diario Oficial de la Federación del 23 de junio de 2006. Te = Toxicidad Ambiental; C = Corrosividad (Tabla 1).

del proyecto y se corra el riesgo de que se derrame aceite, combustible o grasa al suelo se procurará tener siempre disponible material aislante de tamaño y resistencia adecuada para utilizar como protector del suelo.

De ocurrir vertidos de hidrocarburos al suelo se contará con personal y equipo de recolección de vertidos. El material contaminado será almacenado provisionalmente en Almacenes Temporales de Residuos Peligrosos construidos para tal fin en el área de campamentos. Se contará con una empresa registrada y certificada por la Secretaría para el retiro y disposición final de dichos residuos.

II.2.9. Manejo de residuos durante la Operación y Mantenimiento

La generación de energía eléctrica por medio de la energía eólica resulta ventajosa desde el punto de vista ambiental, considerando que carece de emisión de contaminantes, producción de residuos tóxicos, peligrosos o radioactivos en volúmenes considerables. Al no emitir gases de efecto invernadero contribuye al control del calentamiento global, lluvia ácida o el agotamiento de otras fuentes energéticas. Por cada 1 Kw/h de electricidad generada evita la emisión a la atmósfera de 1 Kg de CO₂. Sin embargo, durante la etapa de mantenimiento se generarán algunos residuos propios de tales actividades, como guantes gastados, cajas, envolturas y embalajes de componentes electrónicos, residuos de oficina. También se generarán, como ya se describió en el apartado donde se detalla la etapa operativa del Parque aceites hidráulicos usados y algunas grasas lubricantes. El material contaminado será almacenado provisionalmente en Almacenes Temporales de Residuos Peligrosos construidos para tal fin en el área de campamentos. Se contará con una empresa registrada y certificada por la Secretaría para el retiro y disposición final de dichos residuos.

CONTENIDO

III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.	5
III.1.	Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación.....	5
III.1.1.	Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.....	5
III.1.2.	Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Tamaulipas, 2011-2016.....	9
III.1.3.	Plan Municipal de Desarrollo de Reynosa Tamaulipas, 2013-2016	11
III.2.	Instrumentos de Ordenamiento Ecológico del Territorio.....	13
III.2.1.	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	13
III.2.2.	Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos Territorio del Estado de Tamaulipas.....	26
III.2.3.	Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Reynosa, Tamaulipas.....	44
III.3.	Regiones Prioritarias de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)	50
III.3.1.	Regiones Hidrológicas Prioritarias	50
III.3.1.1.	Región Hidrológica Prioritaria RHP 42 "Río Bravo"	51
III.3.2.	Regiones Terrestres Prioritarias.....	55
III.3.2.1.	Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves	57
III.3.2.2.	Sitios Prioritarios Terrestres, para la conservación de la biodiversidad	59
III.4.	Áreas Naturales Protegidas	62
III.4.1.	Áreas Naturales Protegidas Federales.....	62
III.4.2.	Áreas Naturales Protegidas Estatales.....	64
III.5.	Tratados y Convenios Internacionales.....	67
III.5.1.	Humedales Mexicanos de Importancia Internacional (Sitios RAMSAR en México)	67
III.5.2.	Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.....	70
III.6.	Vinculación con Instrumentos Jurídicos y Normativos, del ámbito Federal	70
III.6.1.	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	70
III.6.2.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	75

III.6.3. Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental	79
III.6.4. Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera	80
III.6.5. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)	80
III.6.6. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)	84
III.6.7. Ley de Aguas Nacionales (LAN)	85
III.6.8. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	86
III.6.9. Ley General para Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR)	86
III.6.10. Reglamento de la Ley General para Prevención y Gestión Integral de Residuos (RLGPGIR)	90
III.6.11. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA)	90
III.6.12. Ley General de Cambio Climático	90
III.6.13. Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Tamaulipas	91
III.6.14. Normas Oficiales Mexicanas	92
III.7. Vinculación con Instrumentos Jurídicos y Normativos, ámbito Estatal	96
III.7.1. Constitución Política del Estado de Tamaulipas	96
III.7.2. Código para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas	97
III.7.3. Reglamento de Vida Silvestre para el Estado de Tamaulipas	101
III.7.4. Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Tamaulipas	102
III.7.5. Reglamento de Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Tamaulipas	104
III.8. Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica y su Reglamento	106
III.8.1. Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica	106
III.8.1.1. Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica	108
III.8.2. Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables del Estado de Tamaulipas	109
III.9. Ley de Transición Energética	110

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1.	Vinculación del Plan Municipal de Desarrollo de Reynosa, Tamaulipas (2013-2016) con el Proyecto.	11
Cuadro 3.2.	Características de las Unidades Ambientales Biofísicas en las cuales se encuentra el sitio del Proyecto.	15
Cuadro 3.3.	Indicadores para la clasificación del Estado del medio ambiente sano al 2008 de las UAB 109 "Llanuras de Coahuila y Nuevo León Sur" y UAB 37 "Llanura Costera Tamaulipeca".	17
Cuadro 3.4.	Estrategias planteadas para la UAB 109 "Llanuras de Coahuila y Nuevo León Sur (y Tamaulipas)" por el POEGT y su vinculación con el Proyecto.	18
Cuadro 3.5.	Estrategias planteadas para la UAB 37 "Llanura Costera Tamaulipeca" por el POEGT y su vinculación con el Proyecto.	21
Cuadro 3.6.	Vinculación del Proyecto con los criterios de regulación ecológica y lineamientos establecidos por el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos	34
Cuadro 3.7.	Objetivos del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Reynosa y su vinculación al Proyecto.	45
Cuadro 3.8.	Áreas Naturales Protegidas Estatales de Tamaulipas.	65
Cuadro 3.9.	Disposiciones de la LGEEPA y la vinculación con el Proyecto.	75
Cuadro 3.10.	Disposiciones del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental y la vinculación con el Proyecto.	79
Cuadro 3.11.	Disposiciones del Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera y la vinculación con el Proyecto.	80
Cuadro 3.12.	Vinculación del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable con el Proyecto.	83
Cuadro 3.13.	Vinculación de la Ley de Aguas Nacionales con el Proyecto.	85
Cuadro 3.14.	Vinculación del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales con el Proyecto.	86
Cuadro 3.15.	Vinculación de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos con el Proyecto.	87
Cuadro 3.16.	Vinculación de las Normas Oficiales Mexicanas con el Proyecto.	93
Cuadro 3.17.	Código para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas.	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1.	Región Ecológica y Unidad Ambiental Biofísica que marca el POEGT, en que se encuentra el sitio del Proyecto.	16
Figura 3.2.	Población indígena en las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) del POEGT en que se encuentra el sitio del Proyecto.	25
Figura 3.3.	Ubicación del Sitio del Proyecto respecto a las Unidades de Gestión Ambiental establecidas por el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Cuenca de Burgos.	27
Figura 3.4.	Ubicación de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), con relación al sitio del Proyecto.	54
Figura 3.5.	Ubicación de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), con relación al sitio del Proyecto.	56
Figura 3.6.	Ubicación de las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA), con relación al sitio del Proyecto.	58
Figura 3.7.	Ubicación de los Sitios Prioritarios Terrestres (SPT), con relación al sitio del Proyecto.	61
Figura 3.8.	Ubicación de las Áreas Naturales Protegidas Federales, con relación al sitio del Proyecto.	63
Figura 3.9.	Ubicación de las Áreas Naturales Protegidas Estatales de Tamaulipas, con relación al sitio del Proyecto.	66
Figura 3.10.	Ubicación del sitio del Proyecto con relación a los Sitios RAMSAR del estado de Tamaulipas.	69

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

Para el desarrollo de este capítulo se consultaron las diversas fuentes de información vigentes, federales, estatales y municipales, respecto a la planeación y desarrollo urbano, así como a los planes o programas de ordenamiento ecológicos propuestos y decretados; con la finalidad de determinar su concordancia con el Proyecto “**Parque Eólico El Cortijo y Línea de Transmisión Eléctrica**” (enseguida referido como el Proyecto), a ubicarse en el municipio de Reynosa, estado de Tamaulipas (México).

III.1.Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación

III.1.1. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es el instrumento que rige la programación y presupuesto de la Administración Pública Federal, a través de políticas públicas, donde se distinguen tres estrategias denominadas: Democratizar la Productividad, Consolidar un Gobierno Cercano y Moderno, e Incorporar la Perspectiva de Género. De acuerdo con la Ley de Planeación, todos los Programas Sectoriales, Especiales, Institucionales y Regionales que definen las acciones del gobierno, deberán elaborarse en congruencia con este instrumento. El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, se estructuró a partir de cinco metas nacionales y de tres estrategias transversales.

En el apartado de *México Próspero en Desarrollo Sustentable*, se identifica que los efectos del cambio climático y la degradación ambiental se han intensificado, por lo que México se ha comprometido con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable. Esto implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económico, asegurando que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar: [i] 12 % de la superficie nacional está designada como área protegida, sin embargo 62 % de estas áreas no cuentan con

programas de administración o manejo; [ii] cerca de 60 millones de personas viven en localidades que se abastecen en alguno de los 101 acuíferos sobreexplotados del país; [iii] se debe incrementar el tratamiento del agua residual colectada en México más allá del 47.5% actual; [iv] la producción forestal maderable del país es menor al 1% del PIB; [v] para proteger los ecosistemas marinos se debe promover el desarrollo turístico y la pesca de manera sustentable; y [vi] se debe incentivar la separación de residuos para facilitar su aprovechamiento.

Por otra parte, el desarrollo del Proyecto pretende ser compatible con los retos que el Gobierno Federal prevé para el **sector energético** a través de las siguientes estrategias:

VI.4. México Próspero.

Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.

Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.

Líneas de acción:

- Promover el uso y consumo de productos amigables con el medio ambiente y de tecnologías limpias, eficientes y de bajo carbono.
- Promover esquemas de financiamiento e inversiones de diversas fuentes que multipliquen los recursos para la protección ambiental y de recursos naturales.
- Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable.
- Orientar y fortalecer los sistemas de información para monitorear y evaluar el desempeño de la política ambiental.

Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que

todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.

Líneas de acción:

- Asegurar agua suficiente y de calidad adecuada para garantizar el consumo humano y la seguridad alimentaria.
- Ordenar el uso y aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos afectados por déficit y sobreexplotación, propiciando la sustentabilidad sin limitar el desarrollo.

Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.

Líneas de acción:

- Ampliar la cobertura de infraestructura y programas ambientales que protejan la salud pública y garanticen la conservación de los ecosistemas y recursos naturales.
- Promover el uso de sistemas y tecnologías avanzados, de alta eficiencia energética y de baja o nula generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero.
- Acelerar el tránsito hacia un desarrollo bajo en carbono en los sectores productivos primarios, industriales y de la construcción, así como en los servicios urbanos, turísticos y de transporte.
- Lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente.
- Continuar con la incorporación de criterios de sustentabilidad y educación ambiental en el Sistema Educativo Nacional, y fortalecer la formación ambiental en sectores estratégicos.
- Contribuir a mejorar la calidad del aire, y reducir emisiones de compuestos de efecto invernadero mediante combustibles más eficientes, programas de movilidad sustentable

y la eliminación de los apoyos ineficientes a los usuarios de los combustibles fósiles.

- Lograr un mejor monitoreo de la calidad del aire mediante una mayor calidad de los sistemas de monitoreo existentes y una mejor cobertura de ciudades.

Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.

Líneas de acción:

- Promover la generación de recursos y beneficios a través de la conservación, restauración y aprovechamiento del patrimonio natural, con instrumentos económicos, financieros y de política pública innovadores.
- Promover el consumo de bienes y servicios ambientales, aprovechando los esquemas de certificación y generando la demanda para ellos, tanto a nivel gubernamental como de la población en general.
- Promover el conocimiento y la conservación de la biodiversidad, así como fomentar el trato humano a los animales.

Objetivo 4.6. Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.

Estrategia 4.6.2. Asegurar el abastecimiento racional de energía eléctrica a lo largo del país.

Líneas de acción:

- Modernizar la red de transmisión y distribución de electricidad.
- Promover el uso eficiente de la energía, así como el aprovechamiento de fuentes renovables, mediante la adopción de nuevas tecnologías y la implementación de mejores prácticas.

Al respecto, cabe señalar que el uso y suministro de energía son esenciales para las actividades productivas de la sociedad, es por ello que el Proyecto se suma a la implementación de tecnologías de generación que utilizarán fuentes renovables de energía

para enfrentar los retos en materia de diversificación y seguridad energética, bajo un esquema de sustentabilidad ambiental adoptando mejores prácticas y evitando la contribución al efecto invernadero.

Objetivo 4.8. Desarrollar los sectores estratégicos del país.

Estrategia 4.8.1. Reactivar una política de fomento económico enfocada en incrementar la productividad de los sectores dinámicos y tradicionales de la economía mexicana, de manera regional y sectorialmente equilibrada.

Líneas de acción:

- Articular, bajo una óptica transversal, sectorial y/o regional, el diseño, ejecución y seguimiento de proyectos orientados a fortalecer la competitividad del país, por parte de los tres órdenes de gobierno, iniciativa privada y otros sectores de la sociedad.

Por la naturaleza del Proyecto, implica la inversión y la sostenibilidad de aprovechamiento de los recursos renovables, abasteciendo de energía al país con calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva, mediante la adopción de nuevas tecnologías y la implementación de mejores prácticas; además de fortalecer el desarrollo de la ciencia y la tecnología en temas prioritarios para el sector energético.

III.1.2. Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Tamaulipas, 2011-2016

Este documento tiene como misión, la planeación y la definición del rumbo hacia donde los tamaulipecos deben dirigir sus energías, sus necesidades inaplazables y metas para lograr un estado seguro, humano, competitivo y sustentable, respondiendo a sus propias necesidades y expectativas. Se encuentra integrado en forma de 4 Ejes, 57 Objetivos, 171 Estrategias y 759 Líneas de acción.

En el primer eje, El Tamaulipas seguro, se aborda el fortalecimiento de las instituciones de seguridad y justicia para hacerlas más sólidas y confiables; la seguridad efectiva de las personas y de su patrimonio, así como la construcción de un gobierno

humanista, íntegro y de resultados, que impulse la participación de la ciudadanía en la vida pública.

El segundo eje, El Tamaulipas humano, contiene los compromisos para alcanzar un progreso social integral mejorando las oportunidades de acceso a servicios de salud de calidad, atención especial a grupos vulnerables, transformación de la educación y de las habilidades de niños y jóvenes en un entorno que fomente la cultura y el deporte para alcanzar mayores niveles de prosperidad, con igualdad de oportunidades y una efectiva vinculación entre la política económica y la social. El Proyecto se vincula con este eje en su estrategia de Combate a la marginación y la pobreza pues coincide con la línea de acción que es promover acciones de desarrollo económico a la población, ya que en el sitio del Proyecto se promoverá el consumo de bienes y servicios a nivel local, lo cual permitirá generar empleos y ocupación productiva, incentivando la actividad económica de las familias de las pequeñas comunidades aledañas al sitio del Proyecto.

El tercer eje, El Tamaulipas competitivo, se fundamenta en la creación de las condiciones para lograr una economía más dinámica, que promueva inversiones para la generación de empleos bien remunerados a partir de la formación de capital humano, el impulso a la innovación, una nueva cultura laboral, la consolidación de infraestructura estratégica, el financiamiento para las actividades productivas y el desarrollo de capacidades empresariales. El Proyecto se vincula con las estrategias y líneas de acción de este eje, pues es una actividad con inversión económica para la región que permitirá un crecimiento no solo a nivel local sino incluso regional y nacional, por la importancia de la contribución a las actividades que mitigan los efectos del cambio climático, de esta forma el Proyecto promueve el desarrollo económico regional mediante alternativas de producción del aprovechamiento responsable de los recursos naturales, en este caso de los vientos dado que es un Parque Eólico con criterios de sustentabilidad ambiental y tecnologías limpias para la generación de energía.

En el cuarto eje, El Tamaulipas sustentable, se precisan los objetivos para el desarrollo de ciudades funcionales y la sustentabilidad ambiental con acciones que logren la planificación ordenada de las zonas urbanas con equipamiento, servicios, transporte y

espacios públicos de calidad, así como el cuidado del ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el agua en particular. El Proyecto se vincula con este eje en la estrategia y líneas de acción relacionadas con la sustentabilidad ambiental, pues se realizarán actividades encaminadas a la protección de especies de flora y fauna, actividades para la compensación del cambio de uso en terrenos con vegetación forestal, se realizarán acciones para disminuir la generación de gases de efecto invernadero por el uso de vehículos en las diferentes etapas de su desarrollo e implementación, sin embargo es un Proyecto cuyos beneficios serán no solo a nivel regional sino nacional al tratarse de un proyecto de producción de energía de mediante el uso de recursos renovables, servicios ambientales que se pueden aprovechar en esta región del estado de Tamaulipas.

III.1.3. Plan Municipal de Desarrollo de Reynosa Tamaulipas, 2013-2016

Este documento es un instrumento de planeación que busca orientar las políticas, los programas y las estrategias de trabajo para el municipio de Reynosa en el periodo de tiempo que se aplica (2013 a 2016). Está constituido por cinco ejes rectores. El Proyecto se relaciona con los ejes, objetivos y estrategias mostradas en el **Cuadro 3.1**.

Cuadro 3.1. Vinculación del Plan Municipal de Desarrollo de Reynosa, Tamaulipas (2013-2016) con el Proyecto.

Eje	Objetivo	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Reynosa Ordenada	3. Medio Ambiente Sustentable	2. Cuidado y preservación del medio ambiente	La promotente fomenta como parte de sus valores y actuar el fomento a una cultura ambiental y el respeto a la legislación que le aplica, promueve además la sustentabilidad dado que es la finalidad del Proyecto en si.

Cuadro 3.1. Vinculación del Plan Municipal de Desarrollo de Reynosa, Tamaulipas (2013-2016) con el Proyecto.

Eje	Objetivo	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
		4. Manejo sustentable de los residuos sólidos y control de las emisiones	Durante toda la implementación y el desarrollo del Proyecto se realizarán medidas de prevención y mitigación para el manejo responsable y adecuada disposición de los residuos sólidos, así como se tendrán medidas de prevención enfocadas directamente a no alterar la calidad del aire mediante el control de las emisiones de los vehículos empleados, pues el Proyecto no contempla el uso de equipo o maquinaria diferente a éstos que tengan esta característica (descritas en el Capítulo VI del presente estudio).
	5. Gestión Técnica y Administrativa del agua	1. Manejo de Canales	El Proyecto no causará daño a canales ni cauces de arroyos y dentro de sus medidas de prevención se encuentran actividades para evitar el azolve de éstos.
		2. Hacer un uso Responsable del Agua	El uso del recurso agua para el Proyecto se hará de manera responsable, promoviendo la cultura de su cuidado entre el personal que participe en todas sus etapas. Además se realizarán acciones para evitar la alteración de la calidad del agua en todas las etapas del Proyecto (medidas descritas a detalle en el Capítulo VI del presente estudio).
Reynosa Competitiva	2. Productividad y empleo para el Crecimiento Económico	1. Impulsar el desarrollo industrial	El Proyecto promoverá la generación de empleos especializados y el consumo de servicios a nivel local. Se considera este Proyecto de impacto regional y nacional debido a la inversión económica que traerá a la zona.

Cuadro 3.1. Vinculación del Plan Municipal de Desarrollo de Reynosa, Tamaulipas (2013-2016) con el Proyecto.

Eje	Objetivo	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
	3. Vocación Productiva de Reynosa y atracción de la Inversión	2. Atraer inversión en sectores altamente competitivos	El Proyecto es considerado como una inversión directa en el sector de generación de energía, contando con un alto desarrollo tecnológico en las fuentes renovables.
		4. Detonar la vocación productiva	El Proyecto se ubica en una zona rural, a la cual dará un desarrollo productivo que va acorde a la vocación no solo de los recursos y servicios ambientales de la zona sino que puede ser detonante en la vocación económica del Municipio.
	6. Promover el comercio y servicios competitivos	2. Fomentar la Comercialización Local, Nacional e Internacional de Productos Reynosenses	El Proyecto fortalecerá el consumo de productos locales, pues se dará prioridad a esto tanto por cuestiones económicas como de fácil acceso para las actividades a desarrollar durante todas las etapas.

III.2. Instrumentos de Ordenamiento Ecológico del Territorio

III.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

A partir del 07 de septiembre de 2012, fecha en que fue publicado en el Diario Oficial de la Federación, México cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), que es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, vinculando las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco de Sistema Nacional de Planeación Democrática. Por definición, el ordenamiento ecológico es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente sano y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

El objetivo del POEGT es *"llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF"*.

El POEGT está integrado por una **regionalización ecológica**; que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial; y por los **lineamientos y estrategias ecológicas** para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a la regionalización. A partir de la regionalización ecológica, se diferenciaron 145 **Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)**, que favorecen la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentan el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales.

Asimismo, en el POEGT se establecen 10 lineamientos ecológicos y 44 estrategias ecológicas, las cuales han sido clasificadas en función de, si están dirigidas a la preservación; a la protección de los recursos naturales; a la restauración; al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y de servicios; al mejoramiento del Sistema Social e infraestructura urbana; y al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

El Proyecto se ubica en dos **Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)** que son: **UAB 109**, denominada "**Llanuras de Coahuila y Nuevo León Sur**" y **UAB 37** denominada "**Llanura Costera Tamaulipeca**" cuyas características se describen en el **Cuadro 3.2**. La UAB 109 pertenece a la Región Ecológica 9.23, cuya política ambiental (9) es el Aprovechamiento Sustentable y tiene a la Ganadería e Industria como Rectores del Desarrollo (23); tiene una superficie territorial de 24,630.17 km²; y se localiza al Este de Nuevo León y Noroeste de Tamaulipas. La UAB 37 pertenece a la Región Ecológica 18.32, cuya política ambiental (18) es Restauración y Aprovechamiento Sustentable y tiene a la Preservación de Flora y Fauna como Rectores del Desarrollo (32); esta Región Ecológica comprende tres UAB que son la 37, dentro de la cual se encuentra el sitio del Proyecto, la UAB 117 (ubicada al Noroeste de San Luis Potosí) y la UAB 130 (ubicada en la porción Sur-oriental del estado de Michoacán). Toda la Región Ecológica tiene una superficie total territorial de 36,339.92 km²; en particular la UAB 37 tiene una superficie de 18,388.46 km², y se encuentra localizada al noroeste de Tamaulipas (ver **Figura 3.1**).

Cuadro 3.2. Características de las Unidades Ambientales Biofísicas en las cuales se encuentra el sitio del Proyecto.

Unidad Ambiental Biofísica	UAB 109	UAB 37
Clave Región Ecológica:	9.23	18.32
Política Ambiental:	Aprovechamiento sustentable	Restauración y Aprovechamiento Sustentable
Rectores del Desarrollo:	Ganadería - Industria	Preservación de flora y fauna
Coadyuvantes del Desarrollo:	Desarrollo Social - Preservación de Flora y Fauna	Ganadería, Industria, PEMEX, Turismo
Asociados del Desarrollo:	Minería	Agricultura-Desarrollo Social
Otros Sectores de Interés:	Desarrollo Social - PEMEX - SCT	Minería
Prioridad de Atención:	Muy baja	Muy alta
Estrategias:	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 31, 32, 33, 36, 37, 40, 41, 42, 44

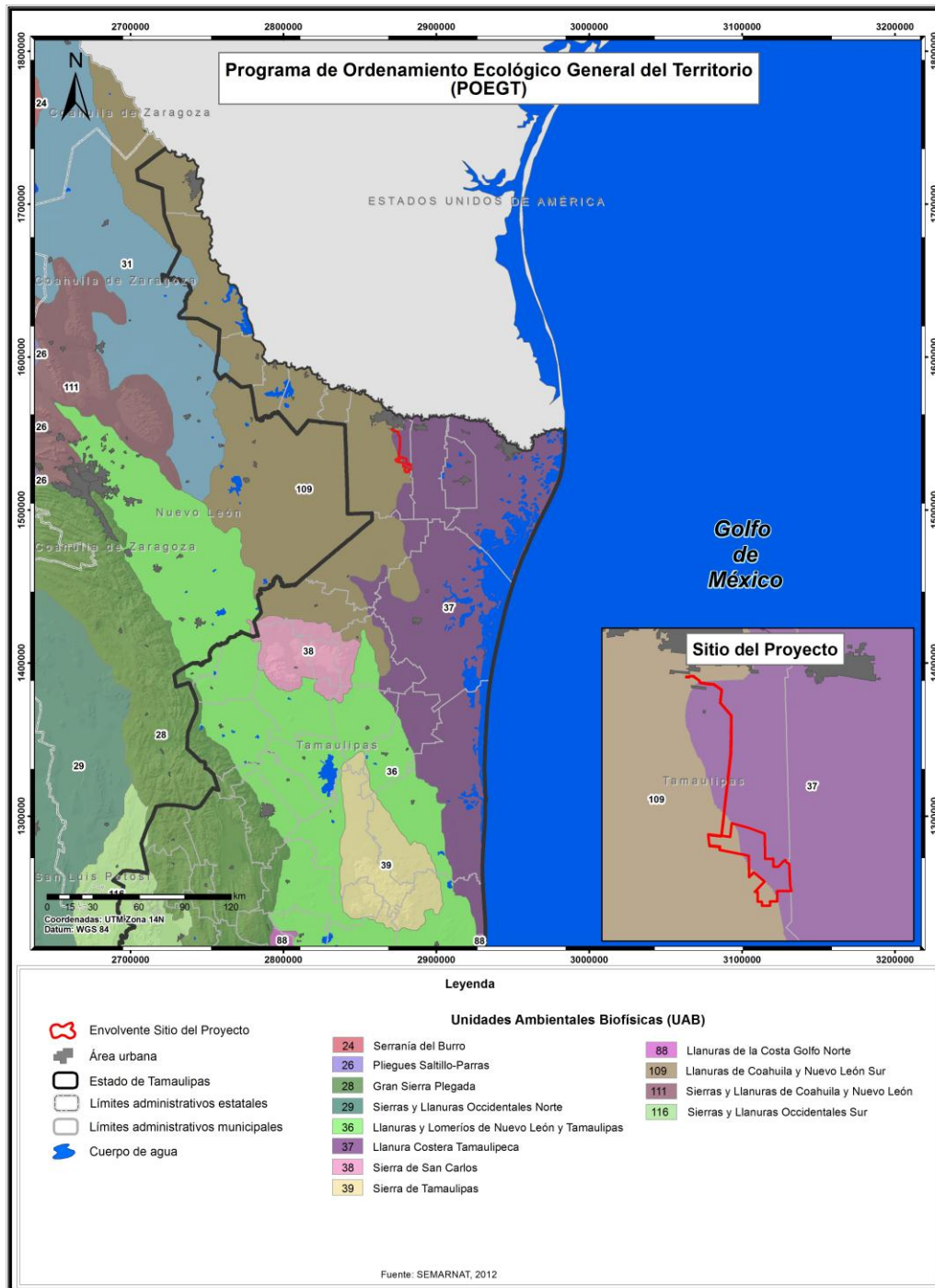


Figura 3.1. Región Ecológica y Unidad Ambiental Biofísica que marca el POEGT, en que se encuentra el sitio del Proyecto.

El estado del medio ambiente sano al 2008 se clasificó como **medianamente estable** para la **UAB 109** y como **inestable a crítico** para la **UAB 37**. En el **Cuadro 3.3** se presentan los indicadores que definen la clasificación del estado del medio ambiente al 2008 para esta UAB 109.

Cuadro 3.3. Indicadores para la clasificación del Estado del medio ambiente sano al 2008 de las UAB 109 "Llanuras de Coahuila y Nuevo León Sur" y UAB 37 "Llanura Costera Tamaulipeca".

Indicador	Nivel del indicador	
	UAB 109	UAB 37
Conflicto sectorial	Nulo	Alto
Superficie de Áreas Naturales Protegidas	No	No
Degradación de suelo	Alta	Muy alta
Degradación de la vegetación	Alta	Muy alta
Degradación por desertificación	Media	Muy alta
Modificación antropogénica	Baja	Media
Longitud de carreteras (km)	Media	Media
Porcentaje de zonas urbanas	Muy bajo	Baja
Porcentaje de cuerpos de agua	Bajo	Medio
Densidad de población (hab/km ²)	Baja	Baja
Uso de suelo	Pecuario, Otro tipo de vegetación y Agrícola	Otro tipo de vegetación, Agrícola y Pecuario
Disponibilidad de agua superficial	Si	Si
Disponibilidad de agua subterránea	Si	Si
Porcentaje de zona funcional	Alta, 3.7	Alta, 6.9
Marginación social	Baja	Baja
Índice medio de educación	Alto	Alto
Índice medio de salud	Bajo	Medio
Hacinamiento en la vivienda	Bajo	Medio
Indicador de consolidación de la vivienda	Medio	Medio
Indicador de capitalización industrial	Muy alto	Medio
Porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal	Bajo	Medio
Porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios	Alto	Medio
Actividad agrícola	Con fines comerciales	Altamente tecnificada
Importancia de la actividad minera	Media	Media
Importancia de la actividad ganadera	Alta	Alta

La predicción del escenario del medio ambiente para esta UAB 109 al año 2033, se espera que sea de **medianamente estable a inestable** y para la UAB 37 se considera que **crítico** (POEGT, 2012). En este sentido, las estrategias planteadas dentro del POEGT son las presentadas en el **Cuadro 3.4** para la **UAB 109** y en el **Cuadro 3.5** para la **UAB 37** y en ambos cuadros se presenta el análisis de su vinculación con el Proyecto.

Cuadro 3.4. Estrategias planteadas para la UAB 109 "Llanuras de Coahuila y Nuevo León Sur (y Tamaulipas)" por el POEGT y su vinculación con el Proyecto.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	Vinculación con el Proyecto
A) Preservación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. <p>El Proyecto considera la mínima afectación por cambio de uso de suelo a los ecosistemas y su biodiversidad y contribuirá a su recuperación mediante medidas de prevención y mitigación que serán realizadas durante todas las etapas que lo constituyen (descritas a detalle en el Capítulo VI del presente estudio), la caracterización ambiental realizada en el sitio del Proyecto, su área de influencia y a nivel regional permitirá generar información y conocimiento del área donde se desarrollarán las actividades de construcción y operación de los aerogeneradores.</p>
B) Aprovechamiento sustentable	<ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Como objeto del Proyecto no se realizarán actividades de aprovechamiento sustentable, sin embargo, se contribuirá a la valoración de los servicios ambientales de la región, al ser un proyecto de generación de energía mediante uso de recursos renovables, como lo es el viento.</p>
C) Protección de los recursos naturales	<ol style="list-style-type: none"> 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y <p>Con la aplicación de las actividades prevención y conservación, se buscará que el Proyecto no afecte la</p>

Cuadro 3.4. Estrategias planteadas para la UAB 109 "Llanuras de Coahuila y Nuevo León Sur (y Tamaulipas)" por el POEGT y su vinculación con el Proyecto.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		Vinculación con el Proyecto
	promover el uso de biofertilizantes.	integridad de los ecosistemas. El Proyecto no contempla el uso de agroquímicos pues no tiene relación con actividades agrícolas.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Se realizarán medidas de prevención, mitigación y compensación, para la rehabilitación en áreas forestales y/o afectadas por el cambio de uso de suelo, con base a la normativa existente que aplica (descrita a detalle en apartados siguientes del presente Capítulo).
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.	No aplica, ya que el Proyecto no pretende el aprovechamiento de recursos naturales no renovables.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		Vinculación con el Proyecto
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	El Proyecto considera un uso adecuado y razonable del recurso agua, se tendrán medidas de prevención y mitigación para evitar que se afecte su calidad (descritas a detalle en el Capítulo VI del presente estudio) y no se realizará afectación a cuerpo de agua .
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	Con la construcción y operación del Proyecto se pretende el desarrollo local, principalmente a nivel municipio, donde se verá reflejado en la generación de empleo, y la demanda de infraestructura y servicios. Además el Proyecto contribuirá a la generación de energía eléctrica.

Cuadro 3.4. Estrategias planteadas para la UAB 109 “Llanuras de Coahuila y Nuevo León Sur (y Tamaulipas)” por el POEGT y su vinculación con el Proyecto.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		Vinculación con el Proyecto
	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	<p>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</p> <p>34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>	<p>El Proyecto construirá y operará un Parque Eólico con propósito de desarrollo del municipio y estado, haciendo de esta tecnología y el cuidado ambiental dos disciplinas perfectamente compatibles, de tal modo que tiene participación social, en acciones estratégicas para el desarrollo del municipio y del estado. En esta área donde se ubicará el Proyecto no se cuenta con registro de presencia de población indígena, sin embargo se procurará la integración de todos los grupos poblacionales sin distinción para la proveduría de bienes y/o servicios, según como sea posible en disponibilidad y capacidades.</p>
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		Vinculación con el Proyecto
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El Proyecto no se contrapone a dicha acción.
B) Planeación del	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso	El Promovente aportará de manera

Cuadro 3.4. Estrategias planteadas para la UAB 109 “Llanuras de Coahuila y Nuevo León Sur (y Tamaulipas)” por el POEGT y su vinculación con el Proyecto.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		Vinculación con el Proyecto
Ordenamiento Territorial	<p>al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>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.</p>	<p>participativa al impulso del ordenamiento territorial estatal y en particular municipal.</p>

Cuadro 3.5. Estrategias planteadas para la UAB 37 “Llanura Costera Tamaulipeca” por el POEGT y su vinculación con el Proyecto.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		Vinculación con el Proyecto
A) Preservación	<p>1. Aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>2. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>3. Valoración de los servicios ambientales.</p>	<p>El Proyecto es para la generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales (viento) por lo que se cumple con esta estrategia planteada para esta UAB 37.</p>
B) Dirigidas al Aprovechamiento sustentable	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>	<p>Como objeto del Proyecto no se realizarán actividades agrícolas ni de aprovechamiento de recursos forestales, sin embargo, se contribuirá a la valoración de los servicios ambientales de la región, al ser un proyecto de generación de energía mediante uso de recursos renovables, como lo es el viento.</p>
C) Protección de los recursos naturales	<p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>	<p>Con la aplicación de las actividades prevención y conservación, se buscará que el Proyecto no afecte la integridad de los ecosistemas.</p> <p>El Proyecto no contempla el uso de agroquímicos pues no tiene relación con actividades agrícolas.</p>
D) Restauración	<p>14. Restauración de ecosistemas forestales</p>	<p>Se realizarán medidas de prevención,</p>

Cuadro 3.5. Estrategias planteadas para la UAB 37 "Llanura Costera Tamaulipeca" por el POEGT y su vinculación con el Proyecto.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		Vinculación con el Proyecto
	y suelos agrícolas.	mitigación y compensación, para la rehabilitación en áreas forestales y/o afectadas por el cambio de uso de suelo, con base a la normativa existente que aplica (descrita a detalle en apartados siguientes del presente Capítulo).
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.</p> <p>17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).</p> <p>18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.</p> <p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>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).</p>	No aplica, ya que el Proyecto no pretende el aprovechamiento de recursos naturales no renovables así como tampoco con la actividad turística.

Cuadro 3.5. Estrategias planteadas para la UAB 37 "Llanura Costera Tamaulipeca" por el POEGT y su vinculación con el Proyecto.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		Vinculación con el Proyecto
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		Vinculación con el Proyecto
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<p>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p> <p>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.</p>	<p>Con la construcción y operación del Proyecto se pretende el desarrollo local, principalmente a nivel municipio, donde se verá reflejado en la generación de empleo, y la demanda de infraestructura y servicios. Además el Proyecto contribuirá a la generación de energía eléctrica.</p>
E) Desarrollo Social	<p>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</p> <p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p>	<p>El Proyecto construirá y operará un Parque Eólico con propósito de desarrollo del municipio y estado, haciendo de esta tecnología y el cuidado ambiental dos disciplinas perfectamente compatibles, de tal modo que tiene participación social, en acciones estratégicas para el desarrollo del municipio y del estado. En esta área donde se ubicará el Proyecto no se cuenta con registro de presencia de población indígena, sin embargo se procurará la integración de todos los grupos poblacionales sin distinción para la proveeduría de bienes y/o servicios, según como sea posible en disponibilidad y capacidades.</p>

Cuadro 3.5. Estrategias planteadas para la UAB 37 “Llanura Costera Tamaulipeca” por el POEGT y su vinculación con el Proyecto.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		Vinculación con el Proyecto
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		Vinculación con el Proyecto
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El Proyecto no se contrapone a dicha acción.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El Proyecto cumplirá con los planes del ordenamiento territorial que dictan para la zona las autoridades gubernamentales, no contraponiéndose a dichos planes.

El Proyecto es compatible con las estrategias planteadas en el POEGT 2012 para la UAB 109 y la UAB 37, mediante la implementación de acciones de prevención, mitigación y compensación durante todas las etapas del Proyecto establecidas en el presente documento y descritas a detalle en capítulos siguientes. Se considera que el Proyecto no contribuirá a alterar el estado del medio ambiente en estas UAB pues los impactos serán de manera puntual (descritos a detalle en el Capítulo V de este documento) y el beneficio que se obtendrá no solo a nivel local por la implementación y desarrollo del Proyecto sino a nivel nacional y global, ya que es un proyecto que contribuye a la mitigación de los efectos globales por el cambio climático, generando energía mediante el uso de recursos renovables teniendo un aprovechamiento sustentable.

El POEGT no señala la presencia de población indígena en la UAB 109, ni tampoco en la UAB 37, sin embargo en las bases de datos de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) se clasifica al municipio de Reynosa como un “municipio con presencia de población indígena”, pero no se reporta población indígena en las localidades donde se ubica el Proyecto y esto es coincidente con la información proporcionada a este

respecto el INEGI (2010), en la **Figura 3.2** se presenta el sitio del Proyecto y la ubicación de población que hablan lenguas indígenas sin identificarse si corresponden a comunidades organizadas como tal.

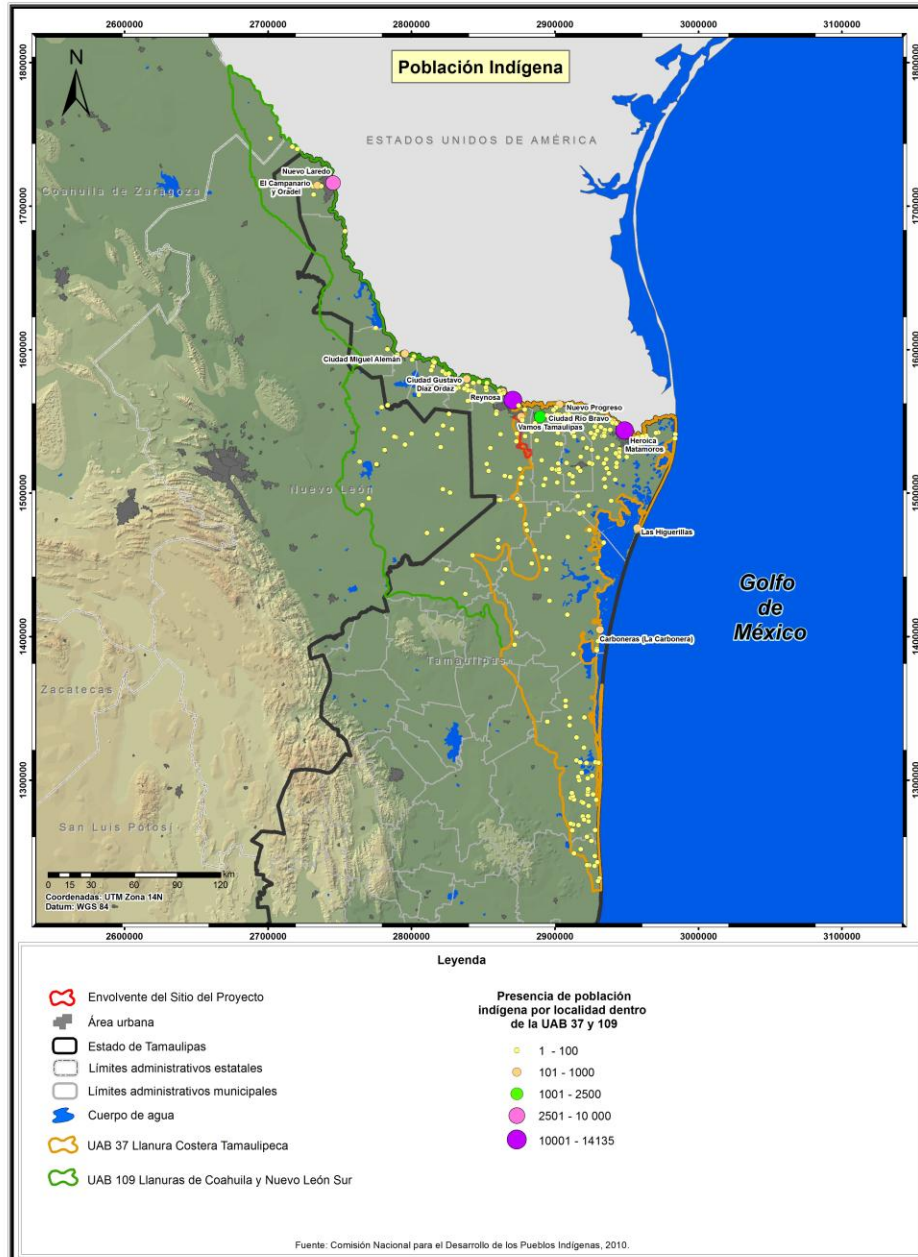


Figura 3.2. Población indígena en las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) del POEGT en que se encuentra el sitio del Proyecto.

III.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos Territorio del Estado de Tamaulipas.

Este Programa de Ordenamiento Ecológico fue formulado en base a lo que dispone la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (fracción II del Artículo 19 Bis), cuando una región ecológica se ubique en el territorio de dos o más entidades federativas, el Gobierno Federal, así como los gobiernos de los estados y de los municipios, en el ámbito de sus competencias, podrán formular programas de ordenamiento ecológico regional del territorio mediante la suscripción de los acuerdos de coordinación correspondientes. De esta manera se da a conocer en el Diario Oficial de la Federación el día 21 de febrero del 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. 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.

La Región Cuenca de Burgos tiene una superficie total de 208,600 km² localizados al Noreste del país, abarcando la superficie de treinta y un municipios pertenecientes al Estado de Coahuila; cuarenta y ocho del Estado de Nuevo León y diecinueve del Estado de Tamaulipas y posee enormes recursos naturales renovables y no renovables, como es el caso de las reservas de gas natural, así como una rica y variada vida silvestre e importantes recursos pesqueros; esta Región también involucra a siete cuencas principales identificadas de acuerdo con la regionalización de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) con las siguientes denominaciones: i) Presa Falcón-Río Salado, ii) Río Bravo-Matamoros-Reynosa, iii) Río Bravo-Nuevo Laredo, iv) Río Bravo-San Juan, v) Río Bravo-Sosa, vi) Río San Fernando y vii) Laguna Madre (ver **Figura 3.3**).

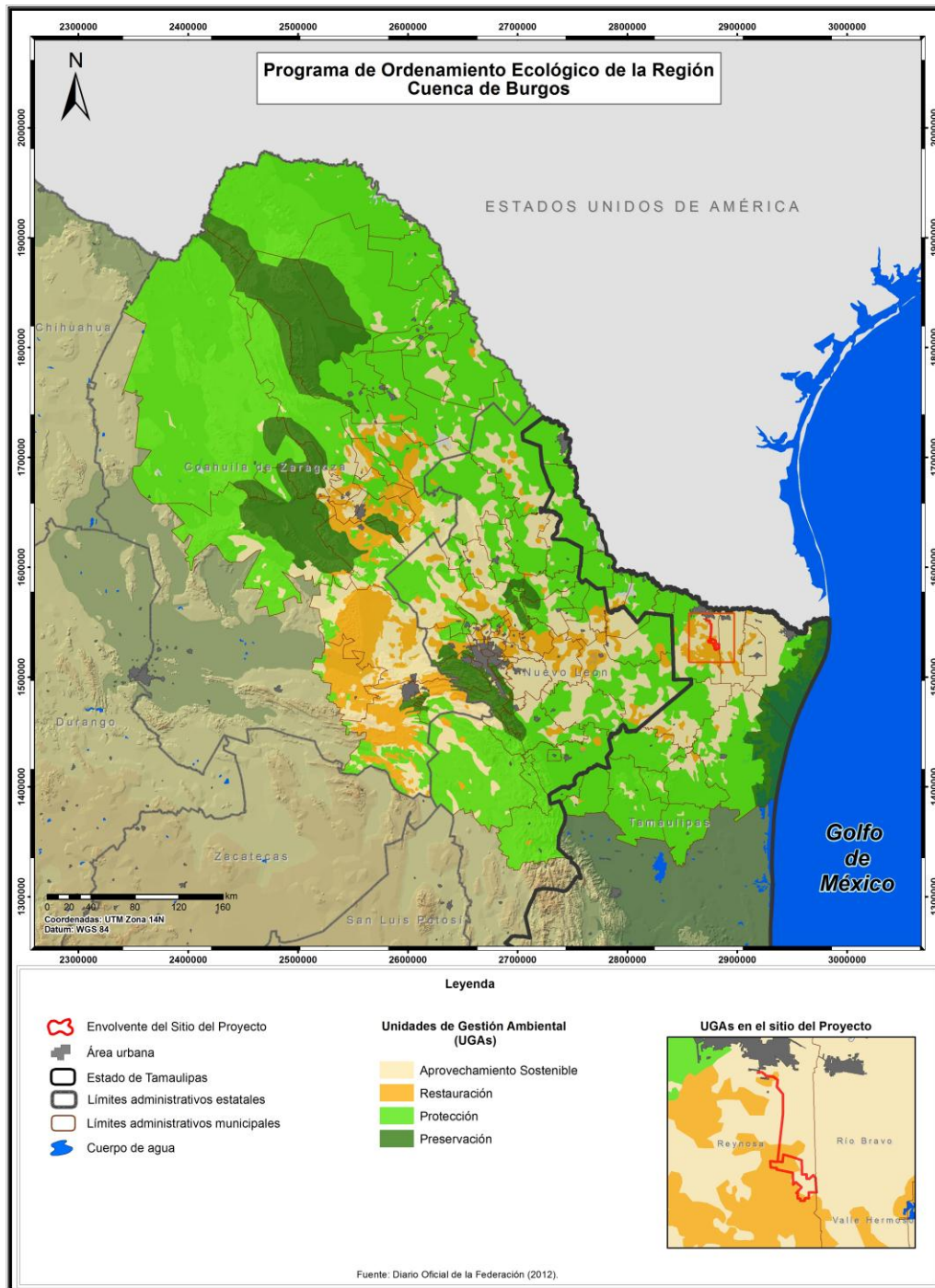


Figura 3.3. Ubicación del Sitio del Proyecto respecto a las Unidades de Gestión Ambiental establecidas por el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Cuenca de Burgos.

Este programa de ordenamiento ecológico contiene un modelo de ordenamiento ecológico y las estrategias ecológicas aplicables. A su vez, contiene la regionalización o la determinación de las zonas ecológicas, según corresponda, y los lineamientos ecológicos aplicables. Las estrategias ecológicas que lo constituyen son el resultado de la integración de objetivos específicos, acciones, proyectos, programas y responsables de su realización y están dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables. A continuación se describen cada una de ellas.

- Unidades de Gestión Ambiental

Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) se obtuvieron de la combinación de las políticas ambientales, el tipo de conflicto entre la política y el uso dominante (aptitud biofísica) y los usos secundarios, entonces se puede decir que las UGA son áreas del territorio relativamente homogéneas a las que se les asignan los lineamientos y las estrategias ecológicas. El estado deseable de cada UGA se refleja en la asignación de la política ambiental y el lineamiento ecológico que le corresponde. Debido a su extensión y complejidad territorial, el modelo de ordenamiento ecológico para la Región Cuenca de Burgos contiene 636 tipos diferentes de UGA.

Las UGA se definen de la siguiente manera cada una de ellas (ver **Figura 3.3**):

Preservación. Se usa como sinónimo de protección en el ordenamiento ecológico territorial y se aplica a áreas naturales que son susceptibles de integrarse a algún sistema de áreas naturales protegidas federal o estatal, o que ya forman parte de él (como es el caso de las áreas naturales protegidas estatales y federales). Con esta política se busca preservar los ambientes naturales con características relevantes, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos, así como salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres y acuáticas, principalmente las endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción.

Protección. Esta política está dirigida a aquellas áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos cumplen con una función ecológica relevante, pero que no necesariamente deben incluirse en algún sistema de áreas naturales protegidas federal o

estatal. Estas pueden ser paisajes, pulmones verdes, áreas de amortiguamiento contra la contaminación o riesgos industriales, áreas de recarga de acuíferos, cuerpos de agua interurbanos, árboles o rocas singulares, etc.

Aprovechamiento Sustentable. Se aplicará a aquellas áreas en donde se tienen características adecuadas para un uso más óptimo de los recursos naturales y/o para el desarrollo agropecuario o forestal. En estas áreas será permitida la explotación y el manejo de los recursos naturales renovables y no renovables, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente al ambiente.

Restauración. Se aplicaría a aquellas áreas que deberán sujetarse a programas específicos de recuperación de recursos naturales. Estas son las áreas que presentan procesos acelerados de deterioro ambiental como suelos muy erosionados cuyo potencial productivo (para agropecuario o usos forestales) es nulo o extremadamente pobre. Esta política implica la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. La restauración puede ser dirigida a la recuperación de tierras no productivas o al mejoramiento de ecosistemas con fines de aprovechamiento, protección o conservación.

- Estrategias Ecológicas

El Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos promueve el desarrollo de las actividades productivas en aquellas áreas donde se presenten las condiciones ambientales, sociales y económicas más aptas para ello. Las políticas ambientales que se definen para la Región, se clasifican en los siguientes rubros: Preservación, Protección, Restauración y Aprovechamiento Sustentable. La asignación de cada una de las políticas ambientales en la Región Cuenca de Burgos se realizó en función de las características biofísicas, sociales, económicas y jurídicas del territorio, analizadas durante la formulación de este ordenamiento ecológico.

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

recursos naturales cuyo aprovechamiento resulta importante desde el punto de vista económico y social y que, al mismo tiempo, deben ser protegidas por contener ecosistemas en buen estado de conservación, que requieren salvaguardarse de aquellos factores que propicien su deterioro, tales como: la degradación del suelo, la falta de disponibilidad de agua, la fragmentación de ecosistemas, tipos de cambio de uso del suelo e intensidad de esos cambios. Por su parte, la política de Restauración se asignó a aquellas áreas de la Región Cuenca de Burgos que presentan ecosistemas cuyas condiciones hacen necesaria la intervención humana para recuperar los procesos naturales. Finalmente, las áreas con política de Aprovechamiento Sustentable son aquellas que contienen recursos naturales que son o pueden ser aprovechados pero cuyas estrategias de aprovechamiento deberán considerar lo establecido por este ordenamiento ecológico de manera que se promueva un desarrollo sustentable en la región.

- Uso de Suelo

En la construcción de las estrategias ecológicas, el siguiente paso fue la determinación del uso del suelo dominante en cada una de las UGA. Para identificar los tipos de usos del suelo que serían analizados como parte de este ordenamiento ecológico se consideraron los siguientes criterios:

- ✓ Capacidad de transformación de los recursos naturales en la región.
- ✓ Extensión territorial que ocupa en la región.
- ✓ Importancia económica en la región.
- ✓ Aptitud del suelo en términos físicos, biológicos, sociales y económicos de la Región.

Como resultado, este ordenamiento ecológico identificó la siguiente clasificación: Desarrollo Industrial, Asentamientos Humanos, Conservación, Actividades Extractivas (PEMEX y Minería), Forestal, Agricultura, Pecuario, Turismo, Actividades Cinegéticas y Pesca. Si bien no agrupa a todas las actividades que se desarrollan en la región, sí son las que tienen mayor impacto en ella en función de los criterios señalados.

- Conflictos Ambientales

En términos de lo establecido por el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico, un conflicto ambiental se presenta cuando concurren actividades incompatibles en un área determinada. En este ordenamiento ecológico, se identificaron como combinaciones que resultan en conflicto ambiental las siguientes:

Tipo de Conflicto	Política	Grupo de uso
APS/C	Aprovechamiento Sustentable	Conservación
PRE/A	Preservación	Aprovechamiento
PRE/D	Preservación	Desarrollo
PRO/A	Protección	Aprovechamiento
PRO/D	Protección	Desarrollo
RES/A	Restauración	Aprovechamiento
RES/D	Restauración	Desarrollo
S/C	Sin Conflicto	

Esta definición de conflictos ambientales permitió que el diseño de la estructura de las estrategias ecológicas se afinaran las acciones vinculadas a las actividades productivas específicas en términos de atender el conflicto en cada UGA, por un lado, para mantener o mejorar el estado de los ecosistemas; y, por otro lado, para que en el desarrollo del uso de suelo dominante se consideren actividades que permitan la compatibilidad de dicho uso con la política ambiental aplicable.

- Lineamientos Ecológicos

A cada UGA le corresponde al menos un lineamiento ecológico por política y otro por uso del suelo. De esta manera, los lineamientos ecológicos asignados por política ambiental aseguran la atención y mantenimiento de las características físicas, biológicas y

socioeconómicas de cada UGA, mismas que definieron la asignación de dicha política. Por su parte, los lineamientos ecológicos asignados por uso de suelo dominante promueven que en cada una de las actividades se consideren los aspectos señalados en cada lineamiento ecológico como parte de sus estrategias de desarrollo que permitan llevarlo a cabo en términos de sustentabilidad ambiental. Con esta estructura, aquellos usos de suelo que no se refieren a los dominantes en este ordenamiento ecológico pueden identificar los lineamientos ecológicos que aplican en cada UGA y considerarlos como parte de su estrategia de desarrollo.

En base a estas características y con el objeto de inducir el uso sustentable del territorio regional, se establecieron lineamientos ecológicos transversales que son de aplicación general en el área de ordenamiento:

- Socio-económicos
 - Mejorar las oportunidades socioeconómicas.
 - Mejorar el sistema de articulación funcional de las actividades económicas.
 - Fortalecer la gestión local de productores
- Ambientales
 - Apoyar económicamente la protección de ecosistemas por servicios ambientales.
 - Promover sistemas eficientes de monitoreo, control y vigilancia de las actividades productivas y de los atributos ambientales.
 - Promover y difundir programas de educación ambiental y transferencia de tecnología limpia y de bajo costo.

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

Posteriormente se asignaron los lineamientos generales por política ambiental, estos determinaron las estrategias y acciones (objetivos) a las Unidades de Gestión Ambiental. Los objetivos y criterios de regulación ecológica le dan mayor especificidad a la aplicación de cada lineamiento ecológico, considerando la heterogeneidad de la región y, en consecuencia, las características de cada UGA. De manera que toda actividad a desarrollarse en la región pueda darle cumplimiento a los lineamientos ecológicos en la medida en que atienda los criterios de regulación ecológica definidos en cada caso.

En base a estos lineamientos y objetivos, se determinaron los índices pertinentes y los datos necesarios para llevar a cabo la evaluación del desempeño del POE Región Cuenca de Burgos en la subzona Tamaulipas. El sitio del Proyecto se encuentra ubicado dentro de dos UGA cuya política ambiental es el Aprovechamiento sostenible y otra con política ambiental de Restauración.

Con base a los criterios de regulación ecológica y lineamientos establecidos por el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Cuenca de Burgos para las UGA en donde se encuentra ubicado el sitio del Proyecto, se estableció la vinculación entre ellos, confirmando que el Proyecto está totalmente alineado con lo establecido en este Programa (ver **Cuadro 3.6**). Cabe mencionar que se contemplaron también las propuestas de la actualización del POECB subzona Tamaulipas, de acuerdo a los informes preliminares que ha generado al año 2015, el Comité Regional para el Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos

Cuadro 3.6. Vinculación del Proyecto con los criterios de regulación ecológica y lineamientos establecidos por el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos

Criterio de regulación ecológica		Lineamiento	Vinculación al Proyecto
1	Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales).	L6:03	En el Proyecto no se generarán aguas de tipo urbanas ni residuales pero se considera la instalación de sanitarios portátiles para los trabajadores y serán contratados con una empresa que cuente con la autorización correspondiente para el mantenimiento de los mismos.
		L4:03	
2	Promover la construcción de sistemas de captación de agua.	L7:01	El Proyecto considera la construcción de obras de drenaje para no afectar los escurrimientos naturales y con esto no afectar la captación natural del agua.
3	Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.	L6:01	No aplica. El proyecto no afectará este tipo de elementos del sitio en donde se implementará, pues la ubicación de los aerogeneradores fue técnicamente diseñada para evitar estas zonas por las dificultades de construcción.
		L6:02	
		L6:03	
6	Promover el mantenimiento del caudal ambiental en los principales ríos de la región.	L6:01	No aplica. El Proyecto no pretende el aprovechamiento del caudal de agua de ríos cercanos al sitio del Proyecto.
		L6:02	
		L6:03	
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).	L6:02	No aplica. El Proyecto no afectará ningún cuerpo de agua, sin embargo se realizarán acciones de reforestación con especies nativas, lo que favorecerá el restablecimiento de la cobertura vegetal así como la conservación de suelos.
		L6:03	
10	Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.	L6:03	No aplica. La implementación del Proyecto no afectará la hidrología superficial del predio ni cuerpos de agua existentes.
13	Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, producto de las actividades productivas.	L6:03	No aplica. El Proyecto no realizará actividades que puedan propiciar la contaminación de los escurrimientos superficiales o aguas subterráneas. En cada una de las etapas se tendrán medidas preventivas para no afectar el suelo por el uso de vehículos o maquinaria que utilizan combustibles como hidrocarburos o aceites, esto se realizará a través de un programa de mantenimiento preventivo a todas las unidades.
		L10:02	
		L11:02	
		L18:03	
15	Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización.	L6:03	No aplica. La implementación del Proyecto no generará aguas contaminadas, las aguas residuales por el uso del personal, serán manejadas y dispuestas por la empresa que preste el servicio de sanitarios portátiles.
16	Promover la recuperación física,	L3:01	Se realizará la implementación de un programa de

Cuadro 3.6. Vinculación del Proyecto con los criterios de regulación ecológica y lineamientos establecidos por el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos

Criterio de regulación ecológica		Lineamiento	Vinculación al Proyecto
	química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	L6:02	reforestación y un programa de restauración y conservación de suelo para cumplir con el objetivo de este criterio.
		L3:04	
		L16:02	
17	Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas.	L6:02	No aplica. El Proyecto no contempla actividades productivas, aunque se contempla llevar a cabo un Programa de manejo de residuos para prevenir la contaminación del suelo en el sitio del Proyecto. Además se realizarán actividades para la conservación del suelo.
		L6:03	
		L13:02	
		L3:01	
		L10:02	
		L11:01	
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.	L3:01	No aplica. El Proyecto no tiene este tipo de actividades.
		L6:02	
		L13:03	
		L4:03	
19	Promover el uso de abonos orgánicos en áreas agrícolas.	L6:02	No aplica. El Proyecto no tiene este tipo de actividades.
		L13:02	
		L3:01	
		L4:03	
20	Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos.	L3:01	La implementación del Proyecto considera acciones de mitigación para la protección de suelo y flora, así como actividades para evitar la erosión y pérdida de cobertura vegetal en los sitios cercanos al Proyecto.
		L13:02	
		L6:02	
22	Impulsar el manejo sustentable del suelo pecuario mediante el cumplimiento de los coeficientes de agostadero.	L3:01	No aplica. El Proyecto consiste en la construcción de un parque eólico.
		L3:02	
		L6:02	
		L13:01	
23	Promover que las áreas verdes urbanas se establezcan sobre suelos con una calidad adecuada.	L6:02	No aplica. El Proyecto consiste en la construcción de un parque eólico, sólo removerá la vegetación de las superficies necesarias para su construcción.
24	En la realización de actividades de aprovechamientos forestales, se deberá evitar la erosión o degradación del suelo, para lo cual dichas actividades se realizarán de manera tal que	L3:01	No aplica. La implementación del Proyecto no pretende el aprovechamiento forestal, sino solo la remoción de vegetación forestal en los sitios en donde se encuentre, para lo cual se realizará la correspondiente solicitud de autorización para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
		L6:02	

Cuadro 3.6. Vinculación del Proyecto con los criterios de regulación ecológica y lineamientos establecidos por el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos

Criterio de regulación ecológica		Lineamiento	Vinculación al Proyecto
	mantenga su integridad, su capacidad productiva forestal, y que no se comprometa su biodiversidad y los servicios ambientales que presta, para hacerlo consistente con los criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola a que se refiere el Artículo 33, fracciones V y VI, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.		También se realizará un programa para la protección de suelo.
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.	L3:03	No aplica. El Proyecto no comprende aprovechamiento de tierra de monte, pero si se realizará la protección y conservación del suelo.
		L6:01	
		L6:02	
		L11:01	
26	Crear y/o fortalecer los centros de compostaje municipal.	L6:02	No aplica. Este criterio es de observancia para la autoridad municipal.
		L3:01	
		L11:01	
27	Promover el establecimiento y mantenimiento de áreas verdes en zonas urbanas (entre 9 y 16 m ² /habitante).	L6:02	No aplica. El Proyecto no realizará este tipo de actividades.
28	Promover la conservación de espacios con vegetación forestal en las zonas de aprovechamiento productivo.	L6:01	No aplica. El Proyecto no realizará este tipo de actividades.
		L6:02	
		L6:03	
		L13:01	
29	Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades.	L6:01	No aplica. El Proyecto no realizará este tipo de actividades.
		L6:02	
		L6:03	
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.	L3:02	No aplica. El Proyecto no realizará este tipo de actividades, sin embargo se tendrán actividades para proteger y conservar los suelos y con esto favorecer el restablecimiento de la cobertura vegetal.
		L6:03	
31	Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	L10:01	No aplica. El Proyecto no contempla afectar este tipo de vegetación. Las acciones de reforestación serán con especies nativas.
		L6:01	
		L6:02	
		L13:01	

Cuadro 3.6. Vinculación del Proyecto con los criterios de regulación ecológica y lineamientos establecidos por el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos

Criterio de regulación ecológica		Lineamiento	Vinculación al Proyecto
		L13:02	
32	Privilegiar la siembra de pastos nativos sobre los pastos exóticos.	L6:02	No aplica. El Proyecto no contempla este tipo de actividades, sin embargo; la reforestación será con especies nativas.
		L6:03	
		L13:03	
		L16:02	
33	En aquellas zonas colindantes a las áreas naturales protegidas de competencia federal, o que se determinen como zonas de influencia de las mismas en los programas de manejo respectivos, privilegiar actividades compatibles con la zonificación y subzonificación de dichas Áreas Naturales Protegidas.	L18:01	No aplica. El proyecto no se ubica dentro o colindante a algún área natural protegida de carácter federal o estatal.
		L19:01	
34	Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquiales y el matorral submontano.	L3:03	El Proyecto requiere la remoción de vegetación de Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET), sin embargo; se reforestará con especies nativas de este tipo de vegetación, incrementando la superficie del MET en el sitio del Proyecto y zonas colindantes. Con el desarrollo del Proyecto no se pone en riesgo la permanencia de estos tipos de ecosistemas, ya que presentan una distribución amplia en el sistema ambiental y su afectación se acotará a la superficie del Proyecto requerida. Además se implementarán medidas de mitigación y compensación a través de la ejecución de un programa de protección de flora y de reforestación.
		L4:02	
		L6:01	
		L6:02	
		L6:03	
		L11:01	
35	Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.	L3:03	Sólo se realizará la remoción de la cobertura vegetal donde se ubicarán los aerogeneradores y sus estructuras, así como en nuevos caminos, por lo que no se afectará el desplazamiento de fauna en el sitio ni su área de influencia.
		L11:01	
		L6:01	
		L6:02	
		L6:03	
36	Promover que la producción de carbón vegetal utilice madera proveniente de plantaciones forestales.	L3:03	No aplica. El Proyecto no considera este tipo de actividades.
		L10:02	
		L6:01	
		L6:02	
37	Promover la reforestación con especies nativas y con obras de conservación de suelos.	L3:01	Se realizará un programa de reforestación que considera el uso de especies nativas, así como un programa de conservación de suelos para minimizar los efectos negativos derivado de las obras y
		L3:03	
		L11:01	

Cuadro 3.6. Vinculación del Proyecto con los criterios de regulación ecológica y lineamientos establecidos por el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos

Criterio de regulación ecológica		Lineamiento	Vinculación al Proyecto
			actividades del Proyecto.
38	Promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de las zonas riparias.	L4:02	No aplica. Las obras y actividades del Proyecto, no afectará zonas riparias, no obstante, se proponen como medidas de compensación un Programa de reforestación con especies nativas y el rescate de individuos de flora.
		L6:03	
		L11:01	
39	Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático.	L11:01	En el documento del instrumento no se indica cuáles son los escenarios del cambio climático, sin embargo; se propone llevar a cabo un programa de reforestación con especies nativas tendiente a minimizar el impacto negativo que propiciará la remoción de vegetación forestal en el sitio del Proyecto. Debe destacarse que el Proyecto contribuirá a disminuir los gases de efecto invernadero dando cumplimiento a lo establecido en diversos instrumentos de carácter nacional e internacional.
		L11:03	
40	Considerar métodos de cosecha de especies no maderables, que garanticen la permanencia de sus poblaciones.	L6:01	No aplica. El Proyecto no considera este tipo de actividad, al respecto aun y cuando conlleva la remoción de vegetación forestal se proponen las correspondientes medidas de protección y rescate para las especies de flora con el objetivo de garantizar la permanencia de sus poblaciones en el sitio del Proyecto y área de influencia.
		L6:02	
43	Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	L3:03	No aplica. El Proyecto no afectará ninguna zona acuática.
		L6:02	
		L6:03	
		L8:01	
		L8:03	
		L13:03	
		L16:02	
L19:04			
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.	L11:01	El Proyecto contempla un programa de protección y conservación de especies de flora y fauna silvestre tanto listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, como aquellas especies de interés biológico para la región.
45	Generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	L6:03	No aplica. Las obras y actividades del Proyecto no refieren a este criterio, sin embargo; durante su diseño se consideraron los posibles riesgos geológicos y meteorológicos y se tomaron en cuenta las actividades antrópicas en el sitio del Proyecto.
47	Fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del	L6:02	No aplica. La operación del Proyecto no generará emisiones de gases de combustión.
		L6:03	

Cuadro 3.6. Vinculación del Proyecto con los criterios de regulación ecológica y lineamientos establecidos por el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos

Criterio de regulación ecológica		Lineamiento	Vinculación al Proyecto
	Aire (SINAICA).		
50	Fomentar la integración de las actividades productivas en cadenas sistema-producto a nivel municipal y regional. Las actividades que pretendan realizarse dentro de las áreas naturales protegidas de competencia federal se registrarán por lo dispuesto en la declaratoria respectiva y en el Programa de Manejo de cada área.	L6:02	No Aplica. El sitio del Proyecto no se encuentra en ninguna ANP. Las actividades de protección de los componentes ambientales cumplen con lo necesario para no afectarlos.
		L6:03	
		L13:02	
51	Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	L3:03	No aplica. El Proyecto no contempla este tipo de actividades ni sistemas silvo-pastoriles.
		L6:02	
		L6:03	
		L13:01	
		L13:02	
		L16:01	
53	Incentivar la agricultura orgánica.	L6:01	No aplica. El Proyecto no incluye actividades agrícolas.
		L6:02	
		L13:03	
54	Promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal.	L6:01	No aplica. El Proyecto no incluye actividades de recolección de germoplasma.
		L6:02	
		L13:02	
		L13:03	
55	Mejorar el manejo piscícola apoyando la realización de estudios biológico-pesqueros y económicos.	L6:02	No aplica. El Proyecto no incluye actividades piscícolas.
56	Promover la creación de Unidades para el Manejo, Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la vida silvestre (UMA).	L6:01	No aplica. El Proyecto no involucra la creación o establecimiento de UMAs.
		L6:02	
58	Fomentar el establecimiento de viveros de especies nativas en las áreas agrícolas de aptitud baja como complemento a la economía local y regional.	L16:01	No aplica. El Proyecto no incluye actividades agrícolas.
59	Diversificar la producción	L13:03	No aplica. El Proyecto no incluye actividades de este

Cuadro 3.6. Vinculación del Proyecto con los criterios de regulación ecológica y lineamientos establecidos por el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos

Criterio de regulación ecológica		Lineamiento	Vinculación al Proyecto
	ganadera incluyendo el ecoturismo y la actividad cinegética, mediante el establecimiento de UMA s		tipo.
60	Fomentar la identificación, evaluación y promoción de tecnologías tradicionales adecuadas a las condiciones socio- ambientales actuales.	L3:03	El Proyecto contempla la ejecución de un programa de reforestación así como un programa de protección y conservación de suelo, considerando que el material del desmonte y despalme será protegido y conservado para las actividades de restauración, además siempre se dará prioridad para el aprovechamiento de residuos no peligrosos que sean factibles de reciclar a la población local para su aprovechamiento.
61	Emplear únicamente agroquímicos permitidos por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	L8:02	No aplica. El Proyecto no incluye actividades agrícolas.
		L13:03	
		L16:01	
62	Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la región (MET, etc.).	L6:02	No aplica. El Proyecto corresponde al sector eléctrico no al industrial.
		L8:01	
		L8:02	
		L3:03	
63	Promover la utilización de especies nativas en la restauración de caminos y áreas perimetrales a las instalaciones de las actividades extractivas.	L13:03	No aplica. El Proyecto no involucra actividades de extracción de materiales.
		L6:02	
64	Promover el manejo adecuado de residuos sólidos mediante la construcción de rellenos sanitarios y otras tecnologías idóneas.	L3:02	No aplica. Para la disposición de residuos se utilizará la infraestructura municipal existente.
		L6:01	
		L11:01	
		L16:01	
65	Impulsar el desarrollo y aplicación de tecnologías para evitar la dispersión de polvos provenientes de las actividades de extracción.	L18:01	No aplica. El Proyecto no involucra actividades de extracción de materiales.
68	Capacitar a los productores en producción acuícola integral.	L6:01	No aplica. El Proyecto no involucra actividades acuícolas.
		L6:02	
69	Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones	L3:01	No aplica. El Proyecto no involucra el establecimiento de plantaciones forestales.
		L6:01	
		L13:03	

Cuadro 3.6. Vinculación del Proyecto con los criterios de regulación ecológica y lineamientos establecidos por el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos

Criterio de regulación ecológica		Lineamiento	Vinculación al Proyecto
	forestales.	L16:01	
		L19:04	
70	Implementar programas de capacitación y comercialización de los productos del sector.	L16:02	No aplica. El Proyecto corresponde al sector eléctrico no al industrial.
71	Capacitar sobre el uso y manejo del hábitat y agostaderos para actividades cinegéticas.	L6:01	No aplica. El Proyecto no implicará el desarrollo de actividades ganaderas o cinegéticas.
		L6:02	
72	Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región.	L6:02	Los trabajadores involucrados con el Proyecto recibirán capacitación sobre el cuidado y protección de la flora y fauna local y se indicará en las capacitaciones que reciban de las consecuencias por la introducción de especies exóticas en el sitio y la región.
		L8:02	
		L13:02	
		L13:03	
73	Capacitar en materia ambiental a los municipios.	L6:02	No aplica. El Proyecto sólo incluirá la capacitación en materia ambiental de los trabajadores que participen en todas las etapas del Proyecto.
		L13:01	
		L13:03	
		L16:01	
		L16:02	
74	Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios eco turísticos.	L10:01	No aplica. El Proyecto corresponde al sector eléctrico no al turístico.
		L5:02	
		L6:02	
		L8:03	
75	Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	L3:01	No aplica. El Proyecto no incluye la producción de organismos genéticamente modificados.
		L4:02	
		L6:02	
		6:03	
		L8:01	
		L8:02	
		L8:03	
		L13:02	
76	Identificación y difusión de las prácticas adecuadas para la restauración de los sitios degradados.	L6:02	Durante la preparación del sitio y construcción se implementará el Programa de manejo y restauración de Suelos, el cual se implementará en las áreas destinadas a la ubicación del Proyecto identificadas con riesgo de erosión.
77	Elaboración de estudios que fundamenten la incorporación de sitios prioritarios para la conservación/protección como	L13:03	No aplica. El objetivo del Proyecto es generar energía eólica. La selección del sitio del Proyecto consideró ubicarlo fuera de áreas naturales protegidas o con gran valor de biodiversidad.

Cuadro 3.6. Vinculación del Proyecto con los criterios de regulación ecológica y lineamientos establecidos por el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos

Criterio de regulación ecológica		Lineamiento	Vinculación al Proyecto
	ANP .		
78	Identificación de los servicios ambientales que ofrecen los distintos ecosistemas y su valoración económica para impulsar programas de pagos locales y regionales.	L6:02	El Proyecto requiere obtener el cambio de uso suelo por la remoción de vegetación forestal a través de un Estudio Técnico Justificativo, en el cual se realiza un análisis de los servicios ambientales que podrán verse afectados. Cabe señalar que este es uno de los criterios con el que se determina el monto del pago por compensación ambiental requerido para obtener el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
79	Elaboración de estudios que actualicen y afinen los coeficientes de agostadero, considerando alternativas de diversificación.	L5:02	No aplica. El Proyecto no involucra actividades ganaderas.
81	Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	L3:01	Durante la preparación del sitio y construcción se implementará el Programa de manejo y restauración de suelo, el cual se implementará en las áreas destinadas a la ubicación del Proyecto identificadas con riesgo de erosión. de acuerdo a los lineamientos que le aplican a este criterio también se realizarán acciones de recolección, manejo y disposición de residuos para la protección de cuerpos de agua superficial y escurrimientos; las características del diseño de ubicación de los aerogeneradores ha sido considerando la mínima afectación por fragmentación de hábitats y no afectación a las rutas de desplazamiento de las especies de fauna.
		L3:03	
		L6:01	
		L6:02	
		L6:03	
		L8:01	
		L8:03	
		L11:01	
L11:02			
L11:03			
82	Promover la elaboración de estudios técnicos que determinen las causas ambientales y sociales de la degradación de los suelos en la región.	L3:01	Durante la preparación del sitio y construcción se implementará el Programa de manejo y restauración de suelo, el cual incluirá la elaboración de un análisis de riesgo de erosión para identificar las zonas susceptibles a la pérdida de suelo por este fenómeno.
		L13:01	
		L16:01	
83	Elaborar escenarios y sus impactos de cambio climático en la región.	L6:01	No aplica. La operación del Proyecto no generará emisiones de GEI, por tanto no contribuirá al cambio climático. En el presente estudio se muestran los escenarios de cambio climático para el sitio del Proyecto.
84	Fomentar esquemas o mecanismos de pago local o regional por servicios ambientales de los ecosistemas.	L3:02	El desarrollo del Proyecto requerirá cambiar el uso de suelo en terrenos forestales. Por ello durante este proceso se tendrá que hacer un pago al Fondo Forestal Mexicano por concepto de compensación ambiental, el cual toma en cuenta entre otros criterios los servicios ambientales que se afectarán.
		L8:01	
		L11:01	
85	Impulsar la realización de estudios sobre la ecología de las poblaciones y de diversidad de	L3:01	Durante la realización de este estudio se llevaron a cabo estudios en campo sobre la fauna y flora, cuyos resultados se muestran en el presente documento.
		L3:04	

Cuadro 3.6. Vinculación del Proyecto con los criterios de regulación ecológica y lineamientos establecidos por el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos

Criterio de regulación ecológica		Lineamiento	Vinculación al Proyecto
	especies de fauna silvestre.		
86	Elaboración de un inventario sobre la generación y descargas de residuos.	L3:01	Durante las diferentes etapas del Proyecto se implementará el Programa de Manejo de Residuos, donde se reportará la generación y disposición de residuos derivados del desarrollo del mismo.
		L6:02	
		L6:03	
88	Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	L3:01	Se implementará el Programa de Reforestación como medida de compensación dentro del sitio del Proyecto para restaurar las áreas ocupadas temporalmente por el desarrollo del Proyecto. Se realizarán actividades para la protección y conservación de suelo, que incluye su almacenamiento en sitios específicos que no interfieran con cauces de arroyos o escurrimientos naturales para evitar la erosión de este material o el azolve.
		L3:04	
		L6:02	
		L6:03	
		L8:01	
		L8:03	
		L13:01	
L16:01			
89	Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	L6:01	No aplica. El pago de servicios ambientales requerido para solicitar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se hará al Fondo Forestal Mexicano y no a los propietarios directamente.
		L8:02	
		L13:02	
		L13:03	
90	Crear programas de apoyo para incentivar la actividad cinegética y de conservación de la biodiversidad.	L6:03	No aplica. El Proyecto no implicará el desarrollo de actividades cinegéticas.
		L16:01	
		L16:02	
91	Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.	L3:01	No aplica. Actualmente en el sitio del Proyecto no se realizan actividades agrícolas.
		L6:01	
		L6:02	
		L13:01	
		L16:01	

III.2.3. Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Reynosa, Tamaulipas.

Este Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (PMOTDU) de Reynosa fue aprobado el 30 de noviembre de 2012 y asume como premisa básica la búsqueda del Desarrollo Humano Sustentable, con una filosofía basada en un esquema de crecimiento con orden, que permita un desarrollo urbano sustentable, que no comprometa los recursos de las generaciones venideras ni de otras regiones del estado de Tamaulipas, considerando las propuestas bajo una rigurosa escala humana, es decir que el ser humano sea el actor principal en todas las soluciones a la vialidad, los usos del suelo, la vivienda, infraestructura, equipamientos, entre otras; que se permita también bosquejar los proyectos estratégicos más importantes para el Municipio.

En este Programa se realizó un amplio diagnóstico de la situación del medio físico, aspectos socioeconómicos de la población, el suelo y la vivienda, la vialidad y estructura ferroviaria, los servicios públicos, equipamientos educativos, recreativos, de salud, administrativos y comerciales. El PMOTDU de Reynosa prevé la estrategia de desarrollo que el Municipio habrá de seguir, constituyéndose como un instrumento de regularización y ordenación del desarrollo urbano, fija las líneas de acción que autoridades y comunidad habrán de emprender para llevar a los pobladores de Reynosa a mejor sus niveles de vida.

El potencial económico de Reynosa depende de su capacidad para fomentar las inversiones, atraerlas y orientarlas en forma más productiva. Una forma de concurrir al objetivo nacional de elevar productivamente el nivel de vida de los mexicanos, consiste en impulsar empleos y orientar los programas hacia la productividad. El Proyecto es una excelente oportunidad para fomentar este potencial del municipio de Reynosa ya que traerá una importante inversión económica y la oportunidad de la generación de empleos y el consumo de bienes y servicios a nivel local y regional.

Los objetivos y alcances de este Programa a los cuales se ajusta el Proyecto se presentan en el **Cuadro 3.7**.

Cuadro 3.7. Objetivos del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Reynosa y su vinculación al Proyecto.

Objetivo	Vinculación con el Proyecto
Mejorar el nivel de la calidad de la vida de los habitantes del Municipio, mediante una eficiente asignación de usos del suelo que evite las incompatibilidades y molestias.	El Proyecto consiste en un parque eólico para generación de energía eléctrica, su desarrollo, implementación y operación generarán empleos y consumo de bienes y servicios a nivel local, lo cual podrá mejorar la calidad de vida de los habitantes del Municipio, además se presentará el estudio técnico justificativo para solicitar la autorización del cambio de uso de suelo en los terrenos forestales.
Utilización del suelo legal y social correspondiente al bien de la comunidad.	El promovente solicitará la correspondiente autorización a las autoridades para realizar el cambio de uso de suelo en los terrenos forestales que se encuentren dentro de los predios seleccionados para el desarrollo del Proyecto.
Aseguramiento y conservación de las bases para la vida natural, especialmente del suelo, incluyendo las reservas minerales de materia prima, del agua, del clima y del aire.	El Proyecto contempla acciones para la protección y conservación de la biodiversidad (ver detalle en Capítulo VI del presente documento), así como la implementación de medidas de prevención para no afectar la calidad del aire, suelo y agua. El Proyecto es una importante contribución para ayudar a mitigar los efectos globales del cambio climático pues al generar energía eléctrica usando recursos renovables se evita la generación de gases que promueven el calentamiento global.

Las estrategias y líneas de acción del presente Programa a las cuales se vincula el Proyecto:

ORDENAMIENTO TERRITORIAL.

En los últimos años Reynosa ha crecido a un ritmo acelerado y se ha convertido en la urbe más importante de Tamaulipas y en una de las ciudades líder en toda la franja fronteriza, esto debido a su privilegiada ubicación geográfica y al crecimiento de su dinámica industria maquiladora. Todos estos factores han empujado a la ciudad a crecer en territorio, incrementando la mancha urbana pero de una manera desordenada. Debido a esta problemática urbana actual que ha dañado el tejido social y previendo el futuro cercano, la

ciudad de Reynosa necesita con salvedad replantear el Ordenamiento Territorial ya que esto traerá una redistribución territorial equilibrada de la población y de las actividades económicas que ésta realiza, esto bajo el principio de sustentabilidad, lo que conlleva a proponer un uso del territorio en función de su vocación natural y un conjunto de medidas para la mitigación de las afectaciones ambientales provocadas por el emplazamiento territorial de la población y sus actividades.

También se busca prevenir los desastres asociados a fenómenos naturales, fortalecer las capacidades de adaptación al cambio climático y contribuir a la reducción de los gases de efecto invernadero, es decir contar con un medio ambiente sano y sin riesgos de origen natural o humano. Por eso es de suma importancia el redefinir y delimitar el suelo destinado al sector conservación en varias vertientes. En lo ambiental se logrará el equilibrio ecológico al respetar la vegetación y arbustos nativos, los ríos, lagunas y reservorios; así como reducir al mínimo la deforestación y en los casos donde se requiera el uso ordenado de algún predio en zona de conservación deberán de cumplir con los estudios ambientales así como con las medidas de mitigación.

El Proyecto se ubicará fuera de la zona urbana del municipio de Reynosa, en un área rural en donde se realizará el cambio de uso de suelo en las zonas que cuentan con vegetación forestal, el desarrollo del Proyecto causará impactos benéficos para la población a nivel local y además al ser un proyecto de aprovechamiento sustentable de recursos naturales renovables se buscará no afectar los medios del ambiente ni la biodiversidad, para lo cual se implementarán medidas de prevención, mitigación y compensación correspondientes para las actividades que se realizarán en cada una de las etapas (ver Capítulo V y VI del presente documento).

MEDIO AMBIENTE.

Aprovechamiento racional del agua. Los recursos hídricos en Reynosa están ya sujetos a grandes presiones debido al crecimiento poblacional, al desarrollo social y económico que genera mayores demandas; y a los cambios en el uso del suelo y alteraciones en las zonas de captación de las cuencas, ocasionados principalmente por la

deforestación y la erosión. Por todo ello, los probables efectos del cambio climático serán un ingrediente más que dificultará, de manera definitiva en muchos casos, el uso sustentable del agua.

El Proyecto requerirá en su etapa de preparación del sitio y construcción, y en menor proporción para la operación solo para el uso humano, para esto se contratarán los servicios de proveedores de agua potable o no potable para el caso de las actividades constructivas, promoviendo para estos casos el uso sustentable del recurso agua. Como desarrollo del Proyecto no se contempla afectación de arroyos ni cuerpos de agua presentes en el sitio y se implementarán medidas para la prevención de la contaminación del agua y del suelo (ver Capítulo VI).

MEDIO AMBIENTE SUSTENTABLE.

El deterioro del medio ambiente, producto de la explotación irracional de los recursos naturales y de la excesiva contaminación, pone en riesgo no solamente la viabilidad de un desarrollo en el largo plazo, sino que amenaza la vida misma del planeta.

Monitoreo Ambiental. Programas de monitoreo y calidad ambiental buscan identificar y cuantificar los potenciales de contaminación del aire, agua, suelo y ruido para demostrar debida diligencia en el desarrollo de obras y/o actividades de un proyecto, el cumplimiento de obligaciones legales de vigilancia de un recurso y demostrar la efectividad de medidas de manejo y control ambiental diseñadas para prevenir, controlar o mitigar impactos ambientales previamente identificados.

Programas Preventivos. Se emplean distintos instrumentos de prevención los de regulación directa, denominados de comando y control, basados en la promulgación de normas y en la ecuación coerción sanción; es decir, se trata de la forma tradicional de hacer cumplir la ley llevada al campo de la conducta ambiental. Los instrumentos administrativos consistentes en el otorgamiento de licencias permisos y demás modos de adquirir el derecho a usar los recursos naturales previstos en las diferentes legislaciones.

Uso de Energías Alternativas. El abuso de las energías convencionales actuales tales

como el petróleo, la combustión de carbón entre otras, acarrear consigo problemas de agravación progresiva como la contaminación, el aumento de los gases de efecto invernadero y la perforación de la capa de ozono, por lo que debemos de usar fuentes alternativas o fuentes de energías renovables.

Como parte de la implementación del Proyecto se realizaron algunos monitoreos ambientales en especies de fauna, estudios que se presentan como parte del presente documento (ver Capítulo IV), lo que permitirá contribuir al conocimiento de la biodiversidad del municipio y a nivel regional e incluso nacional. El Promovente del Proyecto cumplirá con los requerimientos de solicitud de los permisos legales que marcan las autoridades para la implementación, desarrollo y operación del mismo, así como la ejecución de las condicionantes que se llegasen a imponer por parte de las autoridades respectivas. La naturaleza del Proyecto es el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales renovables, evitando así la generación de energía por métodos que afectan el medio ambiente (uso de combustibles fósiles en la generación de energía) y contribuyen al calentamiento global, con este Proyecto el municipio contribuye para el país y el mundo con el uso de la energía eólica como energía alternativa.

DISPOSICIÓN EFICIENTE DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Lograr un manejo integral eficiente de los residuos. (Sistema de recolección eficiente, Cultura del Reciclaje, Monitoreo y Control del Manejo de Residuos Peligrosos) con el fin de controlar los impactos ambientales y asegurar su buena disposición.

El Proyecto contempla un manejo integral y eficiente de los residuos que se generarán en todas las etapas, mediante actividades especificadas en los respectivos programas, promoviendo además una cultura del reciclaje y aprovechamiento siempre que sea posible, estas actividades se describen a detalle en el Capítulo VI del presente documento.

REFORESTACIÓN.

La reforestación aporta una serie de beneficios y servicios ambientales. Al restablecer

o incrementar la cobertura vegetal, se aumenta la fertilidad del suelo y se mejora su retención de humedad, estructura y contenido de nutrientes; se reduce la erosión hidráulica y eólica de las laderas, campos agrícolas y suelos no consolidados como las dunas de arena. Constituye un medio para la absorción de carbono, una respuesta a corto plazo al calentamiento mundial causado por la acumulación de dióxido de carbono en la atmósfera.

El desarrollo del Proyecto contempla actividades para la protección y conservación de la flora tanto de interés biológico como especies protegidas que se llegasen a encontrar en el sitio, favoreciendo con esto además la contribución para combatir efectos del calentamiento global mediante los servicios ambientales que proporciona la vegetación.

DESARROLLO ECONÓMICO LOCAL.

El desarrollo económico local, se considera como un proceso en el cual se organizan todos los niveles de gobierno y sociedad para promover el crecimiento económico de un área geográfica específica con el objetivo de incrementar el nivel de vida de la población. Para potenciar a la región se debe de encontrar las vocaciones de los municipios aprovechando sus fortalezas para que unos con otros se complementen y así consolidamos como una región sólida y poder enfrentar en conjunto los retos que representan el estar en un mundo globalizado. Esta estrategia considera el medio ambiente como el elemento central para poder alcanzar un desarrollo social y económico sostenible. La consecución de la sostenibilidad ambiental supondrá hacer frente común en condiciones de igualdad para alcanzar las metas de desarrollo en la erradicación de la pobreza, el hambre y mejorar la salud y el desarrollo económico. El objetivo consiste en alinear visiones, planes, estrategias y acciones de los gobiernos a todos los niveles para lograr una región próspera, segura, limpia, sana y competitiva que genere desarrollo de calidad mundial y progreso continuo.

Por la naturaleza del Proyecto, implica la inversión y la sostenibilidad de aprovechamiento de los recursos renovables, el municipio de Reynosa cuenta con características en sus recursos renovables, como lo son los vientos, para implementar este Proyecto aprovechando estos recursos y mediante la adopción de nuevas tecnologías que permiten fortalecer el desarrollo de la ciencia y la tecnología en temas prioritarios para el sector energético dando la importancia a nivel regional y nacional de la zona.

Conurbación física. La planeación integral del área deberá tomar en cuenta la estrategia de desarrollo regional que se plantea para el Estado en su totalidad, e integrar las orientaciones específicas de los planes municipales. Deberá incluirse la vertiente ecológica para el cuidado del ambiente y el manejo y disposición de desechos. La contaminación por ruido y la visual son críticas en algunas zonas.

El Proyecto aplicará medidas de prevención, mitigación y compensación, que asegurarán el cuidado del ambiente, como parte de los estudios para la implementación del Proyecto se han considerado factores que pudieran impactar por la naturaleza del Proyecto a nivel visual como por la operación de los aerogeneradores, en los capítulos siguientes se presentan los estudios realizados que permitieron además definir el área de influencia del Proyecto, y determinar que no se causará impacto a la población de la cabecera municipal ni localidades aledañas (ver Capítulo IV, V y VI del presente documento).

III.3.Regiones Prioritarias de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

La CONABIO ha definido varios tipos de regiones prioritarias que resultan determinantes para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas. En este sentido se presentan aquellas que guardan cierta relación geográfica con el Proyecto, es decir: [i] Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP); [ii] Regiones Terrestres Prioritarias (RTP); [iii] Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS); y [iv] Sitios Prioritarios Terrestres (STP).

III.3.1. Regiones Hidrológicas Prioritarias

Las áreas más septentrionales del sitio del Proyecto (subestación eléctrica de interconexión), se encuentran a una distancia inferior de 5 km de la Región Hidrológica Prioritaria RHP 42 "Río Bravo Internacional", sin embargo el área del Parque Eólico El Cortijo se encuentra a una distancia mayor de 20 km de esta RHP (**Figura 3.4**). La RHP 42 cuenta con una extensión de 2,932.62 km², que comprende los Estados de Tamaulipas, Nuevo León y Chihuahua. Aunque el sitio del Proyecto no se encuentra dentro de esta RHP, se describirá a continuación las características pues a nivel regional si se encuentra una pequeña parte

dentro del sistema ambiental definido para el Proyecto, lo cual permitirá mostrar que las actividades del Proyecto no tienen influencia en la problemática de esta RHP y si contribuye en la conservación de la misma.

III.3.1.1. Región Hidrológica Prioritaria RHP 42 "Río Bravo"

La RHP 42 se ubica en el estado de Estados de Tamaulipas, Nuevo León y Chihuahua, cubriendo una superficie de 2,932.62 km², dentro del polígono de Latitud 31°49'48" - 25°47'24" Norte, y de Longitud 106°31'48" - 97°03'00" Oeste. Sus recursos hídricos lénticos principales son presa La Amistad, Falcón, Mate R. Gómez, Anzalduas, el Culebrón; mientras que sus recursos lóticos, corresponden al río Bravo. Los suelos son del tipo Xerosol, Rigosol, Litosol y Fluvisol. Predomina el clima muy seco semicálido, muy seco templado, semiseco semicálido y semicálido subhúmedo con lluvias de verano. La temperatura media anual es de 16 a 24°C. La precipitación total anual es de 100-700 mm. Es una zona sujeta a nortes y lluvias ciclónicas estacionales, con temperaturas extremosas: de 38°C y con nevadas de hasta 40 cm de nieve. Sus principales poblados son: Cd. Juárez, Acuña del Río, Piedras Negras, Cd. Camargo, Nuevo Laredo, Reynosa, Matamoros y Nueva Ciudad Guerrero. La actividad económica principal es la pesca deportiva y comercial, la industria maquiladora, turismo, comercio, agricultura y ganadería. En cuanto a su biodiversidad tiene tipos de vegetación tipo matorrales xerófilo, submontano, rosetófilo, mezquital, pastizales; vegetación riparia, vegetación halófila, pastizal halófilo de zacahuistle, pastizales inducido y cultivado. Contiene una gran diversidad de hábitats: reservorios, humedales, isletas, pozas, rápidos, lodazales, arenales y cascadas. Se puede encontrar vegetación acuática como: *Najas* sp., *Potamogeton* sp. La fauna característica es: crustáceos como el langostino *Macrobrachium acanthurus*, el langostino pequeño *Palaemonetes kadiakensis*, el acocil *Procambarus simulans regiomontanus*; moluscos como las almejas *Anodonta* sp., *Lampsilis* sp., *Quadrulas* sp., *Unio* sp.; peces como *Achirus lineatus*, *Agonostomus monticola*, *Albula vulpes*, *Ameiurus melas*, *Anchoa mitchilli*, *A. lyolepis*, *A. hepsetus*, *Anguilla rostrata*, *Aplodinotus grunniens*, *Archosargus probatocephalus*, *Arius felis*, *Astyanax mexicanus*, *Atractosteus spatula*, *Bagre marinus*, *Bairdiella chrysura*, *B. ronchus*, *Brevoortia gunteri*, *Campostoma anomalum*, *C. ornatum*, *Caranx hippos*, *Catostomus plebeius*, *Centropomus parallelus*, *C. undecimalis*, *Cichlasoma*

cyanoguttatum, *Citharichthys macrops*, *C. spilopterus*, *Cynoscion arenarius*, *Cyprinella lutrensis*, *Cyprinodon eximius*, *C. variegatus*, *Dasyatis sabina*, *Dionda diaboli*, *D. episcopa*, *D. melanops*, *Diplectrum bivittatum*, *D. formosum*, *Dormitator maculatus*, *Dorosoma petenense*, *D. cepedianum*, *Elops saurus*, *Etheostoma grahami*, *E. australe*, *Eucinostomus argenteus*, *Evorthodus lyricus*, *Fundulus grandis*, *Gambusia affinis*, *G. senilis*, *G. speciosa*, *Gerres rhombeus*, *Gobiomorus dormitor*, *Gobionellus oceanicus*, *Ictalurus punctatus*, *I. furcatus*, *I. lupus* spp, *Ictiobus bubalus*, *I. niger*, *Lepisosteus osseus*, *Lepomis cyanellus*, *L. gulosus*, *L. macrochirus*, *L. megalotis*, *Lucania parva*, *Macrhybopsis aestivalis*, *Membras martinica*, *Menidia beryllina*, *Micropogonias undulatus*, *Micropterus salmoides*, *Morone chrysops*, *Moxostoma austrinum*, *M. congestum*, *Mugil cephalus*, *M. curema*, *Notropis amabilis*, *N. buchanani*, *N. stramineus*, *Oncorhynchus clarkii virginalis*, *Pomadasys crocro*, *Percina macrolepida*, *Pimephales vigilax*, *P. promelas*, *Poecilia formosa*, *P. mexicana*, *P. latipinna*, *Pogonias chromis*, *Polydactylus octonemus*, *Pylodictis olivaris*, *Rhinichthys cataractae* y *Strongylura marina*; aves como *Aythya americana*, *A. valisineria*, *Anser albifrons*, *Chen caerulescens*, *Dendrocygna autumnalis*, *Egretta rufescens*, *Grus canadensis*, *Limosa fedoa*, *Numenius phaeopus*, *Pluvialis squamata*, *Tringa flavipes*, *T. melanoleuca*. Se encuentran plantas endémicas como *Atriplex matamorensis*, *Clappia suaedaefolia*, *Manihot walkerae*; del crustáceo *Palaemonetes kadiakensis*; de peces *Cyprinella proserpina*, *C. panarcys*, *C. rutila*, *Cyprinodon macrolepis*, *C. pachycephalus*, *Gambusia senilis*, *Gila modesta*, *G. pulchra*, *Hybognathus amarus*, *Etheostoma australe*, *E. pottsi*, *Etheostoma* sp., *Notropis braytoni*, *N. chihuahua*, *N. jemezianus*, *N. panarcys*, *N. proserpinus*, *N. rutilus*, *N. saladonis*, *Notropis* sp., *Xiphophorus couchianus*. Además, de las especies anteriores que se encuentran amenazadas por desecación, contaminación y alteración de la calidad del agua se menciona también a las plantas *Dyssodia tephroleuca*, *Echinocereus reinchenbachii* var. *fitchii* y *Manfreda longiflora*; los peces *Cycleptus elongatus*, *Notropis orca*, *N. simus*, *Platygobio gracilis* y *Scaphirhynchus platyrhynchus* (probablemente extinta); los reptiles *Apalone spinifera*, *Siren lacertina* y *S. intermedia*; las aves *Charadrius melodus*, *Falco columbarius*, *F. peregrinus* y el mamífero *Castor canadensis*.

Como actividades económicas se realiza la pesca deportiva y comercial; actividad industrial (maquiladoras), agropecuaria y turística; y se cuenta con recursos petroquímicos e hidráulicos.

Tiene como problemática: i) Modificación del entorno: desecación y ensalitramiento; asentamientos urbanos, actividades agropecuarias y apertura de caminos; construcción de presas, alteración de la vegetación (causas multifactoriales); ii) Contaminación: altos niveles de contaminación industrial (metales pesados), urbana (materia orgánica) y agropecuaria (de todo tipo); iii) Uso de recursos: abastecimiento de agua y riego. Especies nativas e introducidas para pesca comercial y deportiva como los bagres *Bagre marinus*, *Ictalurus furcatus*, las carpas *Carpoides carpio*, *Cyprinus carpio*, las mojarras *Gerres rhombeus*, *Lepomis cyanellus*, *L. macrochirus*, *L. megalotis*, los catanes *Lepisosteus oculatus*, *L. osseus*, *Atractosteus spatula*, el plateadito *Menidia beryllina*, la lobina negra *Micropterus salmoides*, la lobina blanca *Morone chrysops*, la lobina rallada *Morone saxatilis*, la tilapia *Oreochromis aureus*, la robaleta *Pomoxis annularis*, el acocil rojo *Procambarus clarkii*, la almejita china, la sardina de quilla y vegetación acuática introducida de *Hydrilla verticillata* y el pasto *Zosterella dubia*. También tienen problemas de que existe la pesca ilegal, violación de vedas y tallas mínimas, y trampas no selectivas.

Su política para la conservación es la siguiente: es necesaria la regulación del uso del agua y las descargas urbanas e industriales así como del establecimiento de plantas de tratamiento de agua. Faltan inventarios biológicos, monitoreos del estado actual de la biodiversidad y especies introducidas, estudios fisicoquímicos y sus tendencias, estudios de los sistemas subterráneos y dinámica poblacional de especies sensibles a alteraciones del ambiente. Se recomienda incluir a los organismos en los monitoreos de la calidad del agua, evaluar los recursos acuáticos en términos de disponibilidad (calidad y cantidad), considerar el agua como recurso estratégico (hay escasez) y como áreas de refugio para especies migratorias. Existen problemas de salud y de disponibilidad de agua. Comprende parte del Área de Protección de Flora y Fauna Cañón de Santa Elena.

En la **Figura 3.4** se muestra la ubicación del sitio del Proyecto con respecto a las RHP 42 que es la más cercana.

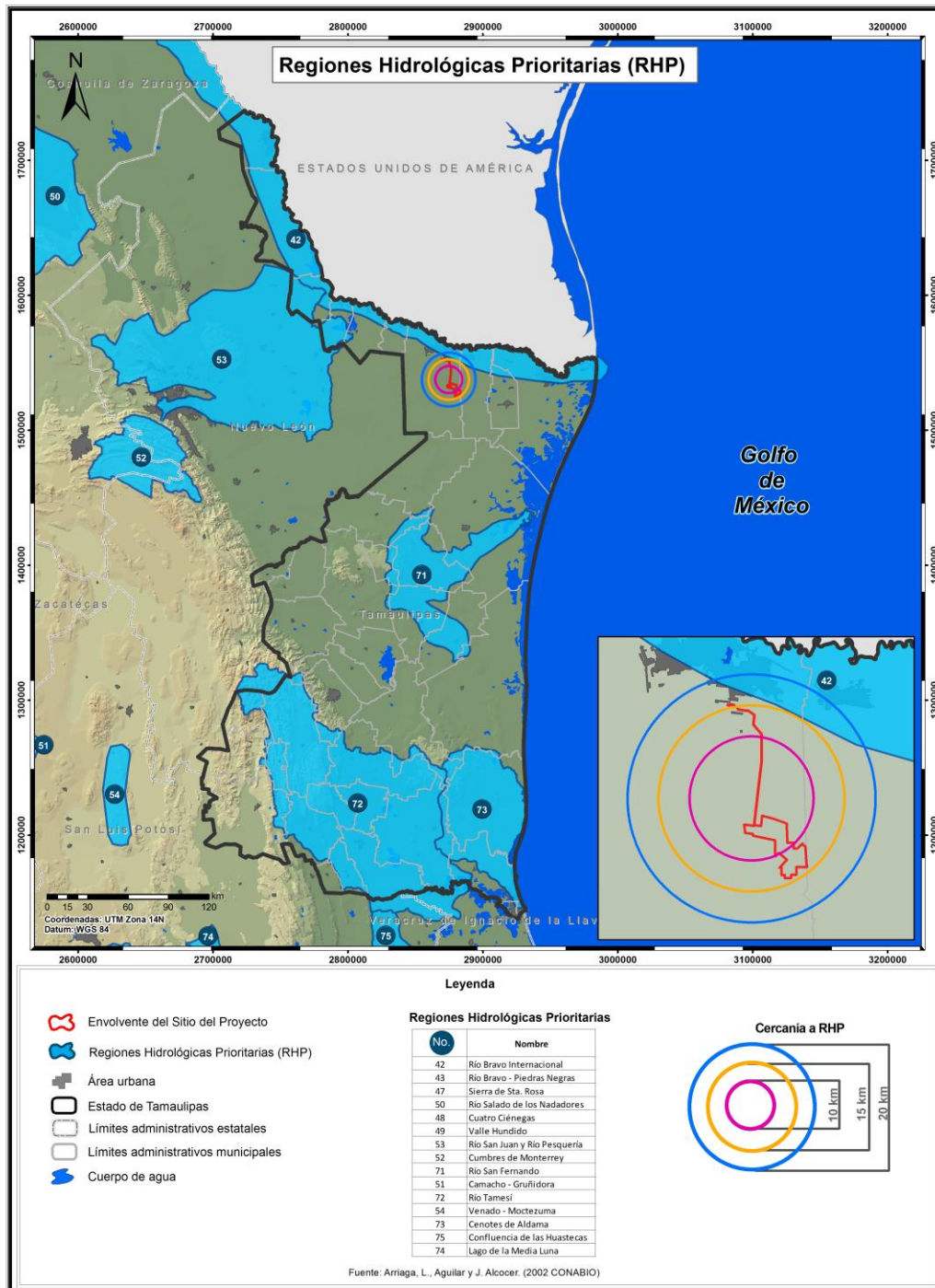


Figura 3.4. Ubicación de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), con relación al sitio del Proyecto.

El desarrollo e implementación del Proyecto no contribuye a la problemática ambiental que se tiene en esta RHP 42, dado que es un parque eólico para la generación de energía eléctrica a partir de una fuente renovable. Los caminos que serán abiertos o ampliados no provocarán fragmentación de ecosistemas pues el sitio del Proyecto es en su mayoría agrícola, esto es que ha sido ya modificado el uso de suelo forestal, y en las zonas en donde aún se puede encontrar vegetación forestal se realizarán actividades que coinciden con la política ambiental de conservación de esta RHP 42, pues los monitoreos de avifauna que se realizan y continuarán realizando durante todo el desarrollo y operación del Proyecto contribuirán a aumentar el conocimiento de las especies de la zona y de la región, en cuanto al uso del recurso agua. El Proyecto contempla el uso solo para el personal y en la etapa de construcción durante la cual se tendrá abastecimiento a través de pipas que proveerán distribuidores autorizados para esto, el Proyecto no contempla la obstrucción de cauces ni afectación de cuerpos de agua superficial. Además el Proyecto considera un conjunto de acciones tendientes a prevenir y en su caso, atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se pueda provocar en cualquiera de sus etapas, para dar cumplimiento a lo dispuesto en materia de impacto ambiental.

III.3.2. Regiones Terrestres Prioritarias

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), son unidades territoriales estables desde el punto de vista ambiental, que destacan por su riqueza ecosistémica, específica y endémica, comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación (Arriaga *et al.*, 2000).

Con relación a éstas RTP, el polígono del Proyecto NO se encuentra inmerso dentro de una RTP, tal y como puede observarse en la **Figura 3.5**.

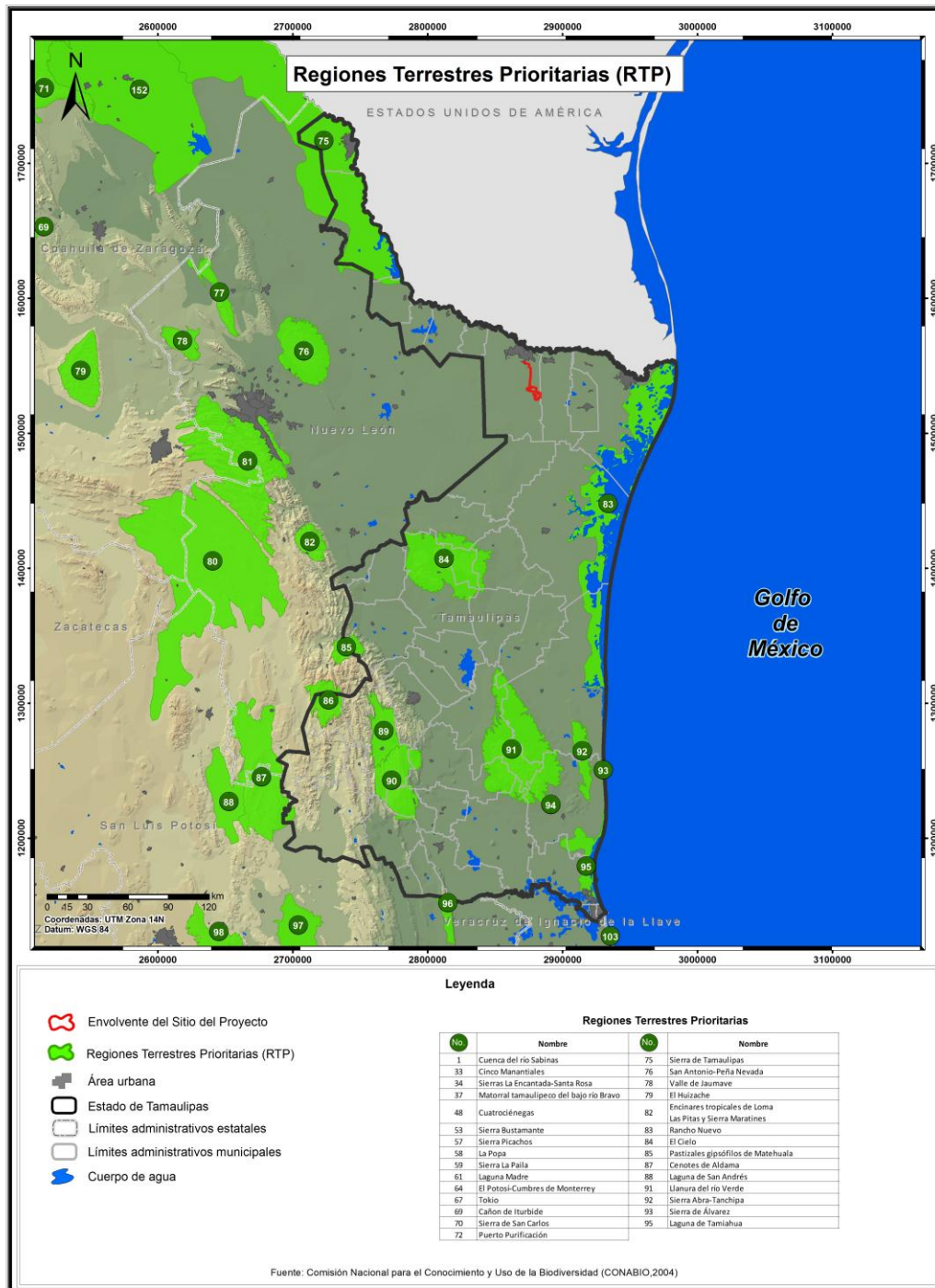


Figura 3.5. Ubicación de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), con relación al sitio del Proyecto.

III.3.2.1. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

En la República Mexicana existen un total de 263 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves - AICA (Benítez et al., 1999; Del Coro Arizmendi y Márquez Valdelamar, eds., 2000), de las cuales 10 se encuentran en el estado de Tamaulipas. De éstas, el sitio del Proyecto, no se ubica dentro de ningún AICA. (ver **Figura 3.6**)

Como producto del monitoreo de aves en condiciones basales, se obtuvo un registro de 76 especies de aves dentro del sitio del proyecto, distribuidas en 17 órdenes, 33 familias y 63 géneros. De estos 76 registros, *Icterus bullockii* (bolsero calandria, migratoria de paso) es una especie semiendémica, es decir, aquella que se restringe en México solamente durante una parte de su ciclo anual; mientras que *Toxostoma longirostre* (cuitlacoche pico largo, residente), es una especie cuasiendémica, es decir, aquella cuya distribución se extiende ligeramente a países vecinos fuera de los límites políticos de México por continuidad ecológica u orográfica.

Del total de registros, cinco especies se listan con alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, todas con la clasificación de Sujeta a Protección Especial (Pr), las cuales fueron: *Accipiter cooperii* (gavilán de Cooper, migratoria), *Buteo swainsoni* (aguililla de Swainson, migratoria de paso), *Buteogallus anthracinus* (aguililla negra menor, migratoria), *Geranoaetus albicaudatus* (aguililla cola blanca, residente) y el *Tachybaptus dominicus* (zambullidor menor, residente).

Las 76 especies se encuentran listadas en la IUCN la mayoría con la clasificación de LC (Least concern = menor preocupación), a excepción de *Colinus virginianus* (Codorniz cotuí), que presenta categoría NT (Near Threatened = casi amenazada). Respecto a los Apéndices CITES (Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), tres especies se ubican en el Apéndice II, tal es el caso de: *Archilochus colubris* (colibrí garganta rubí), *Caracara cheriway* (caracará quebrantahuesos) y *Tyto alba* (lechuza de campanario).

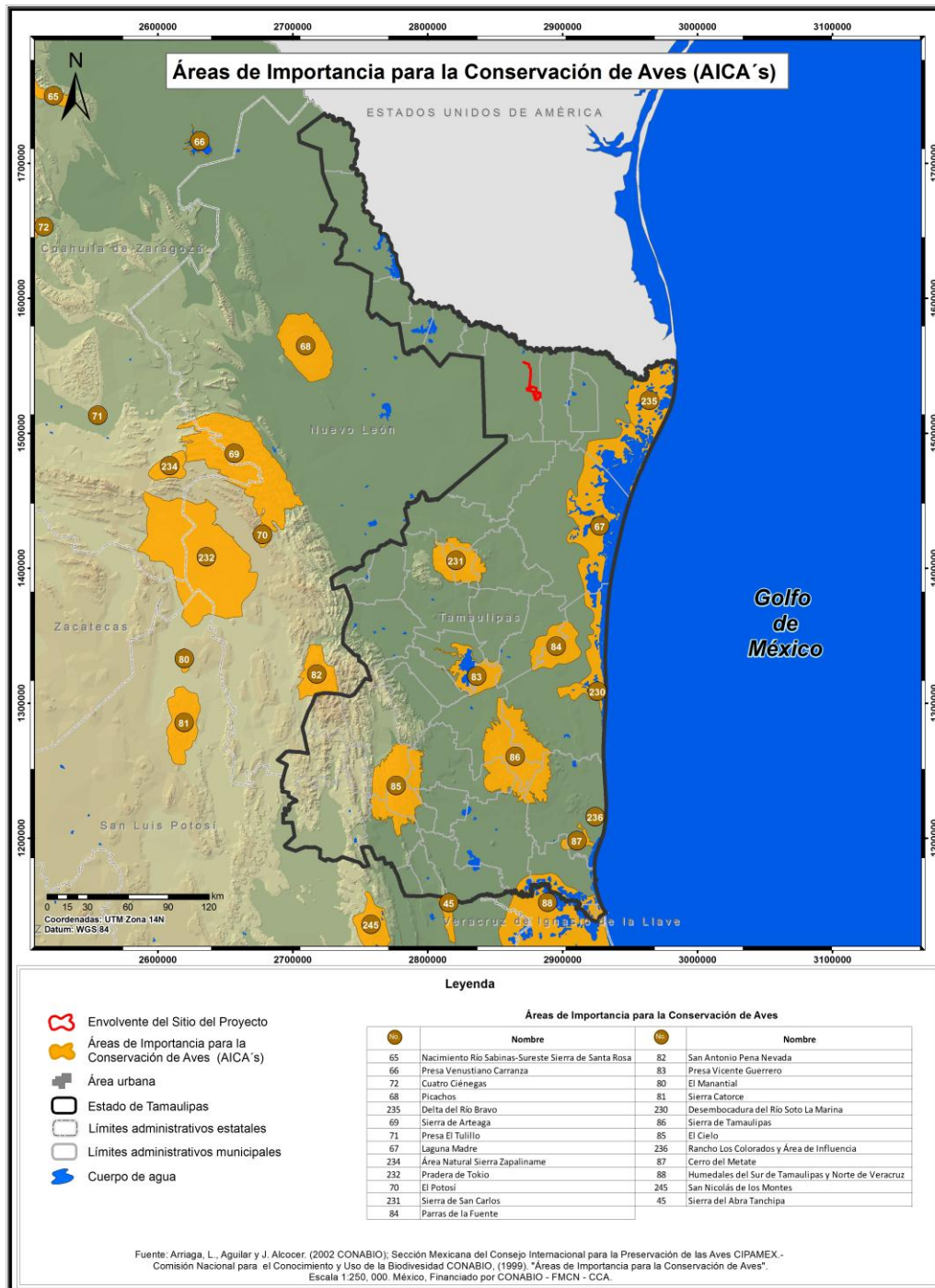


Figura 3.6. Ubicación de las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA), con relación al sitio del Proyecto.

Cabe mencionar que el Proyecto será construido sobre una superficie de terreno que se encuentra alejado de la ubicación de cualquier AICA, por lo que no representa riesgo alguno para esta área; es decir, no se presentará deterioro de flora y fauna, ni riesgo para la biodiversidad de la región.

Además de ello, la Promovente estableció un programa de monitoreo de aves previo al inicio de cualquier actividad del proyecto, con el propósito de confirmar que no existen rutas migratorias, o bien si se presentan condiciones para un potencial daño a las comunidades de aves por las actividades del Proyecto. Este monitoreo continuará durante la etapa de construcción y periódicamente durante la operación.

III.3.2.2. Sitios Prioritarios Terrestres, para la conservación de la biodiversidad

La planificación de la conservación de la biodiversidad terrestre es fundamental en nuestro país; ya que esta biodiversidad se encuentra amenazada por las altas tasas de deforestación y degradación ambiental. Aunado a esto, el tráfico ilegal de especies, la contaminación y el establecimiento de especies exóticas invasoras incrementan el riesgo de extinción de un gran número de especies. Lo anterior indica que el país enfrenta grandes retos de conservación, por lo que es necesaria una planeación a múltiples escalas para representar todos los elementos de la biodiversidad. Con fecha 28 de febrero de 2008, se publicó una cartografía que identifica los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad terrestre (CONABIO, CONANP, TNC y PRONATURA, 2007).

Los sitios prioritarios son hexágonos de superficie terrestre que permiten cumplir con las metas de conservación establecidas para los distintos elementos de la biodiversidad seleccionados en la menor área posible. El trabajo desarrollado evaluó el nivel de protección y datos de especies, comunidades y principales factores que las amenazan. Pudiendo identificarse sitios de extrema, alta y media prioridad. El mapa elaborado presenta 97 sitios prioritarios e integra los sectores geográficos estratégicos de vida silvestre, recursos marinos y forestales, así como las áreas susceptibles de impacto ambiental y la zona federal marítimo terrestre (ZOFEMAT), mediante la aplicación de un modelo de conjunción de planos, que

cubren una superficie de 364,345 kilómetros, y que incluyen a 735 municipios en 31 entidades federativas (con excepción de Aguascalientes).

El objetivo de este trabajo consiste en orientar estrategias para la conservación, como mantener los hábitats conservados; restaurar los que requieren acciones más urgentes y albergan elementos únicos de la diversidad biológica; fortalecer las áreas protegidas; ampliar el abanico de instrumentos que contribuyen a la conservación; y promover y apoyar a quienes han innovado en el manejo sostenible de los recursos.

El sitio del Proyecto, no se ubica dentro de un Sitio Terrestre Prioritario, sin embargo es importante mencionar que el Promovente respetará la flora y fauna presentes en sitios adyacentes al Proyecto y que se encuentran fuera del polígono efecto de estudio en el presente documento, con lo cual se contribuirá en la medida de lo posible a promover e impulsar la preservación de la biodiversidad (ver **Figura 3.7**).

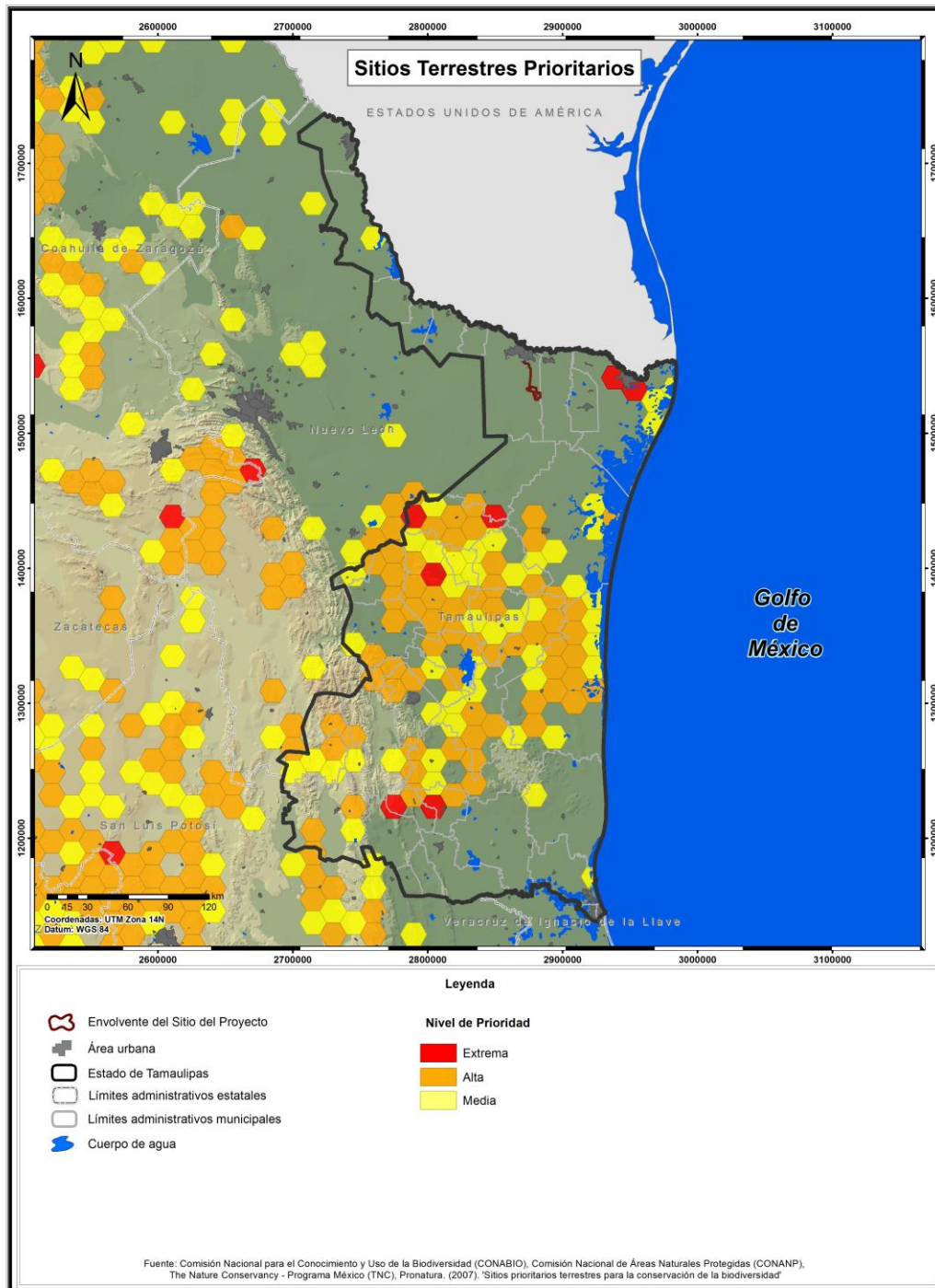


Figura 3.7. Ubicación de los Sitios Prioritarios Terrestres (SPT), con relación al sitio del Proyecto.

III.4.Áreas Naturales Protegidas

En Tamaulipas se promueve la preservación de sus recursos naturales, por lo que el Gobierno Federal y el Gobierno del estado de Tamaulipas han identificado y establecido zonas protegidas y de conservación, por su flora y fauna, y por su entorno natural, basado en la importancia que reviste el conservar los recursos naturales, en beneficio de las generaciones futuras, en el entendido de que si no se conservan y se aprovechan mejor los recursos naturales, el Estado corre el riesgo de perder su biodiversidad y su riqueza natural. El conservar y proteger los recursos naturales, permitirá establecer nuevas y mejores estrategias para el aprovechamiento ordenado de los recursos.

De acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (en adelante, LGEEPA), se consideran Áreas Naturales Protegidas, las siguientes: [i] Reservas de la Biosfera; [ii] Parques Nacionales; [iii] Monumentos Naturales; [iv] Áreas de Protección de Recursos Naturales; [v] Áreas de Protección de Flora y Fauna; [vi] Santuarios; [vii] Parques y Reservas Estatales; [viii] Zonas de conservación ecológica municipales; y [ix] Áreas destinadas voluntariamente a la conservación (LGEEPA, 2015). Las ANP competencia de la Federación se encuentran las señaladas en los incisos [i] al [vi] y [ix].

III.4.1. Áreas Naturales Protegidas Federales

El sitio del Proyecto no se encuentra dentro de un Área Natural Protegida decretada federal y el ANP federal más cercana es la No. 155 de nombre "Laguna Madre y Delta del Río Bravo" con categoría de decreto Área de Protección de Flora y Fauna (ver **Figura 3.8**), ubicándose a más de 100 km de distancia del sitio del Proyecto.

Dado que el sitio del Proyecto no se encuentra dentro de un Área Natural Protegida decretada federal, su desarrollo, construcción y operación, no afectará áreas de conservación, sin embargo se tendrán medidas para evitar afectación a los ecosistemas y proteger la biodiversidad aun cuando no se encuentren clasificados como áreas protegidas (ver Capítulo VI).

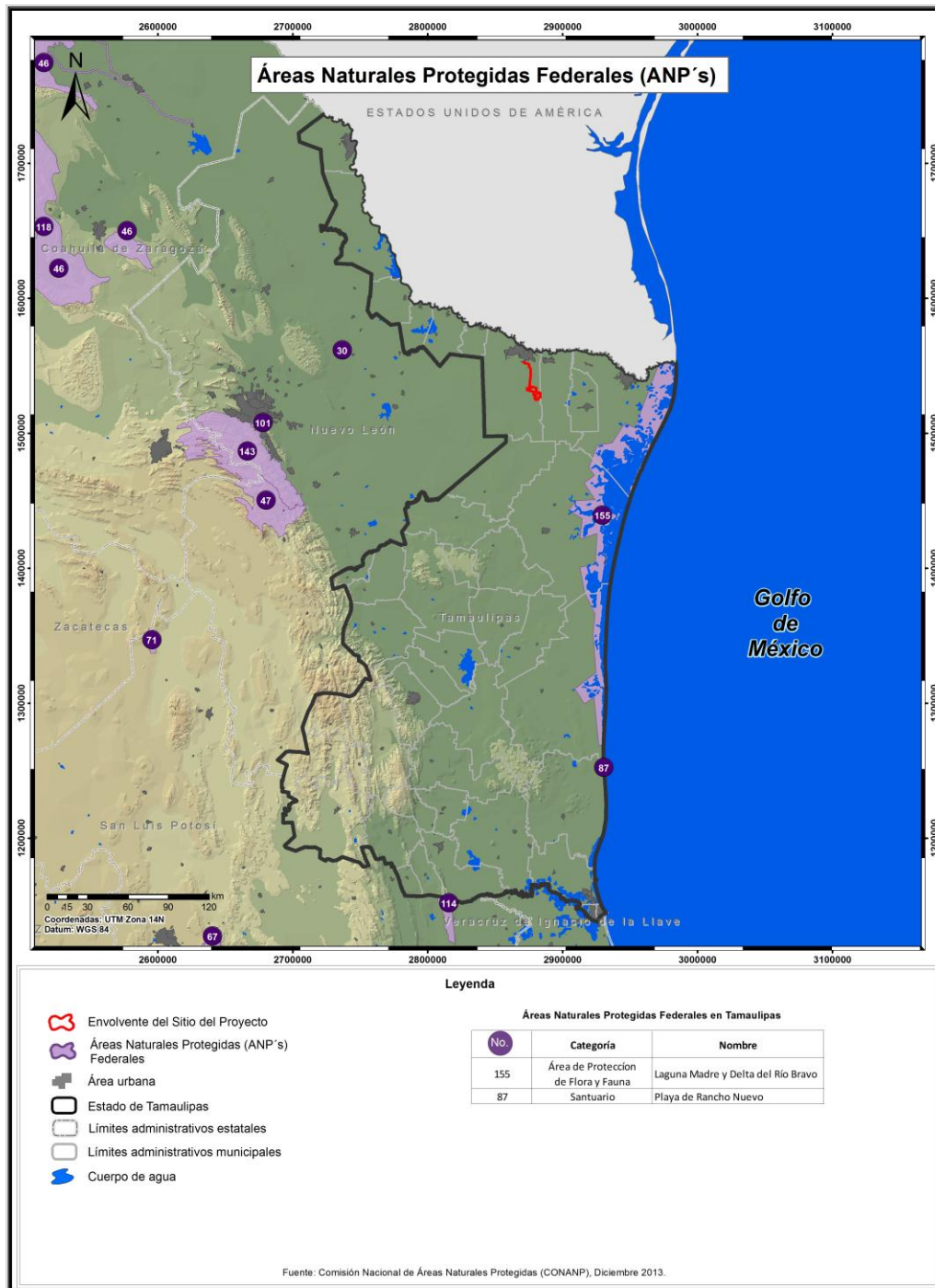


Figura 3.8. Ubicación de las Áreas Naturales Protegidas Federales, con relación al sitio del Proyecto.

III.4.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales

El estado de Tamaulipas posee una amplia cobertura vegetal, por lo que es identificado como sitio natural de relevancia nacional para su preservación. En el estado de Tamaulipas se encuentran 10 de los 11 sistema ecológicos principales y 25 de los 29 tipos de vegetación reconocidos para el país (SAHOSP, 1981; Flores & Gerez 1994); es el Estado con mayor diversidad de ecosistemas en el norte de México, dada su topografía que va desde pastizales costeros (0 m s.n.m.) hasta vegetación subalpina (3500 m s.n.m.) en poca distancia, por encontrarse entre dos grandes regiones biogeográficas que delimitan a comunidades y especies biológicas que habitan en climas templados y cálidos. A nivel estatal las ANP son definidas como aquellas zonas del territorio del Estado sujetas al régimen previsto en el Código de Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas, así como aquellas que a pesar de ya haber sido afectadas, requieran ser sometidas a programas de preservación, conservación, remediación, recuperación, rehabilitación o restauración. En el **Cuadro 3.8** se presentan la ANP decretadas en el estado de Tamaulipas.

Estas ANP decretadas para el estado representan el 2.72 % de la superficie total del estado, lo que hace una necesidad el utilizar estos instrumentos jurídicos para la conservación y protección del medio ambiente, para la supervivencia y para la preservación de la calidad de vida de las generaciones futuras y presentes, con un desarrollo sustentable.

El sitio del Proyecto se encuentra en la cercanía de la ANP estatal "Laguna La Escondida", que es un Parque Urbano ubicado en el municipio de Reynosa, en este sitio se desarrollan actividades turísticas y recreativas y se caracteriza por: el desarrollo de la educación ambiental y la recreación y por fomentar la reintroducción de especies de flora y fauna en la zona terrestre aledaña y en el ambiente acuático (**Figura 3.9**).

Se permite realizar la investigación científica y tiene prohibido las actividades de captura, caza y pesca de fauna. El Proyecto no tiene influencia sobre este Parque Urbano pues las actividades para su desarrollo, implementación y operación no causarán un impacto sobre esta zona, pues el área más cercana es la línea de transmisión y la interconexión a

una subestación eléctrica que ya se encuentra ubicada en el sitio. Sin embargo cabe mencionar que el Proyecto cuenta con actividades a realizar para contribuir a la conservación y preservación del medio ambiente a nivel local y no causar alteraciones en la biodiversidad, el Proyecto en sí al ser un parque eólico para la generación de energía eléctrica busca aprovechar los recursos naturales renovables por lo que se aportará un beneficio para los servicios ambientales no solo a nivel local y regional sino a nivel nacional y global.

Cuadro 3.8. Áreas Naturales Protegidas Estatales de Tamaulipas.

Nombre	Categoría	Fecha de publicación de Decreto	Ubicación
Laguna La Vega Escondida	Zona Especial sujeta a Conservación Ecológica	12 de septiembre de 2003	Municipio de Tampico
Bernal de Horcasitas	Monumento Natural	30 de agosto de 1997	Municipio de González
Colonia Parras de la Fuente	Área Protegida Ecológica	8 de julio de 1992	Municipio de Abasolo
El Cielo	Reserva de la Biosfera	13 de julio de 1985	Municipios de Gómez Farías, Llera, Ocampo y Jaumave
Laguna La Escondida	Parque Urbano	31 de mayo de 1997	Municipio de Reynosa
Altas Cumbres	Zona Especial sujeta a Conservación Ecológica	19 de noviembre de 1997	Municipios de Victoria y Jaumave
El Refugio	Parque Estatal	30 de abril de 2015	Municipio de Victoria

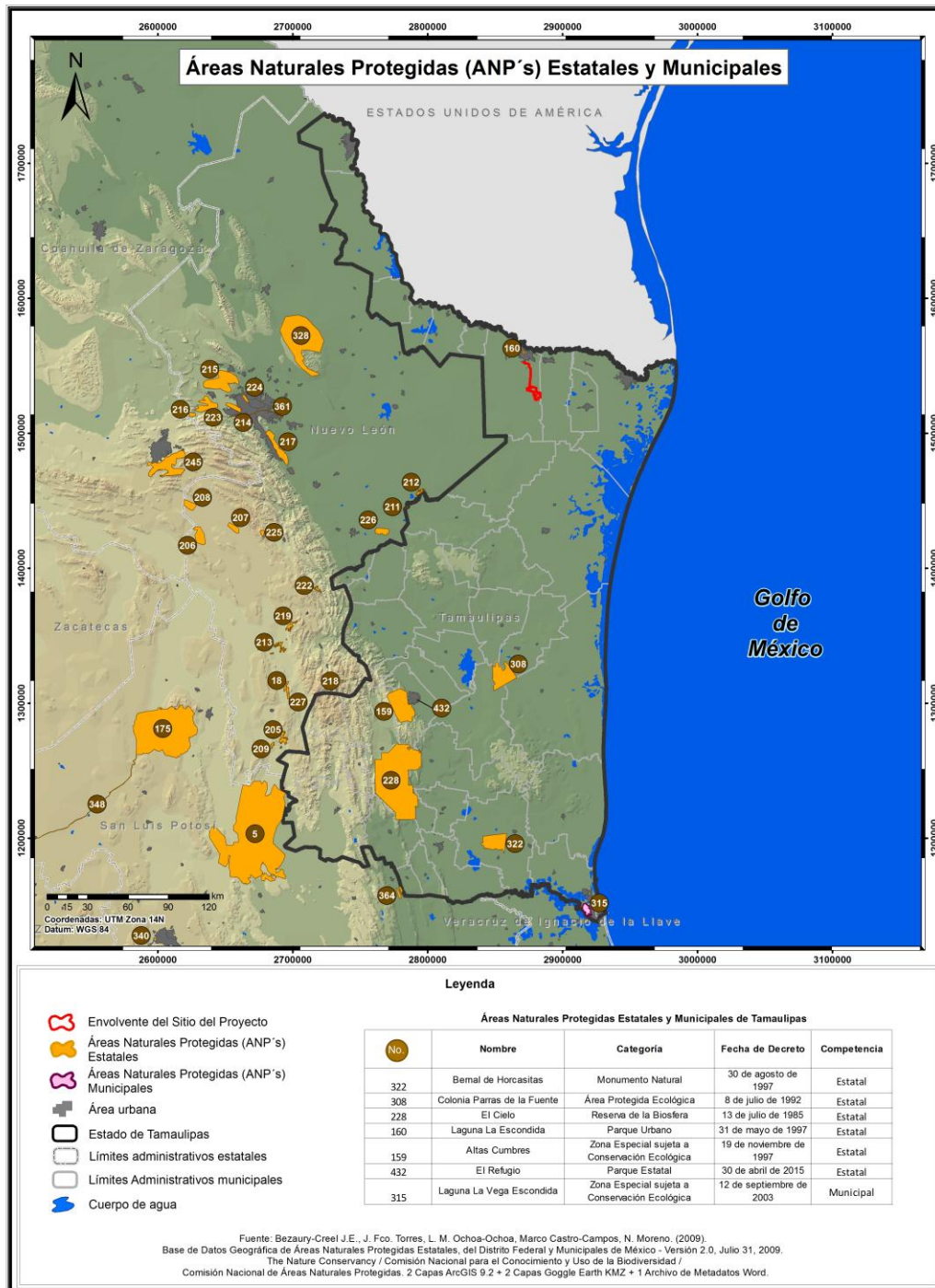


Figura 3.9. Ubicación de las Áreas Naturales Protegidas Estatales de Tamaulipas, con relación al sitio del Proyecto.

III.5. Tratados y Convenios Internacionales

III.5.1. Humedales Mexicanos de Importancia Internacional (Sitios RAMSAR en México)

Se ha establecido la necesidad de conservar los humedales y mantener las funciones y servicios ecológicos que proporcionan. Por ello, varios países han implementado planes de manejo y leyes para protegerlos, congregándose alrededor de un tratado internacional que promueve la conservación y uso racional de los humedales, conocido como Convención sobre los Humedales de Ramsar o Convención Ramsar (Berlanga Robles, Ruiz Luna, & de la Lanza Espino, 2008), siendo este un tratado intergubernamental aprobado el 2 de febrero de 1971 en la localidad iraní de Ramsar, situada a orillas del Mar Caspio. Así, aun cuando hoy el nombre que suele emplearse para designar la Convención es "Convención sobre los Humedales", ha pasado a conocerse como "la Convención de Ramsar" (Manual de la Convención de Ramsar, 6° edición, 2013).

México se adhirió a esta Convención en 1986, en donde asumió los compromisos y lineamientos de la Convención Ramsar, bajo la política ambiental de que los humedales representan ecosistemas estratégicos y de gran importancia para la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, ya que constituyen un recurso de gran valor económico, cultural, científico y recreativo, cuya pérdida sería irreparable, por lo que es necesario llevar a cabo acciones que aseguren el mantenimiento de sus características ecológicas, con la interacción de políticas nacionales previsoras de una acción internacional coordinada. A partir del 2003, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), es la entidad administrativa del Gobierno Federal encargada de atender aquellos humedales reconocidos de importancia internacional por la Convención Ramsar (Reglamento Interior de la SEMARNAT, Artículo 70., Fracción XVI). Hasta noviembre de 2012 la CONANP atiende 138 sitios Ramsar en México.

A nivel nacional, con el marco de la Ley de Aguas Nacionales Artículo 86 Bis 1 fracciones I, II, III y IV y V 1992, reformada en el DOF 29-04-2004, a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) le compete llevar y mantener el Inventario Nacional de Humedales (INH), así como delimitarlos, clasificarlos, proponer las normas para su protección,

restauración y aprovechamiento, promover y, en su caso, realizar las acciones y medidas necesarias para rehabilitar o restaurar los humedales, así como para fijar un entorno natural o perímetro de protección de la zona húmeda, a efecto de preservar sus condiciones hidrológicas y el ecosistema.

En este contexto dentro del INH, con base en el artículo 3, Fracción XXX de la Ley de Aguas Nacional (LAN) definen a los Humedales como: "Las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominante hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentes húmedos por la descarga natural de acuíferos (Ley de Aguas Nacionales, 2008). El INH clasifica a los Humedales en: [i] Creados o artificiales, [ii] Estuario, [iii] Fluvial, [iv] Lacustre y [v] Palustre. A pesar de la importancia que representan estos ecosistemas, México no cuenta con una legislación específica para los humedales, sin embargo existen numerosas leyes reglamentos y normas que tienen en alguna medida, incidencia en la protección, conservación y uso sustentable de los humedales en México.

Por lo que refiere al sitio del Proyecto y su área de influencia, no se localizan en algún sitio Ramsar; en la **Figura 3.10** se puede observar la ubicación del sitio del Proyecto y los sitios Ramsar que se ubican en el Estado de Tamaulipas, no cercanos a este lugar. Sin embargo el desarrollo, construcción y operación si se realizarán actividades para la protección y conservación de los ecosistemas presentes en el sitio del Proyecto (descritas a detalle en el Capítulo VI del presente documento).

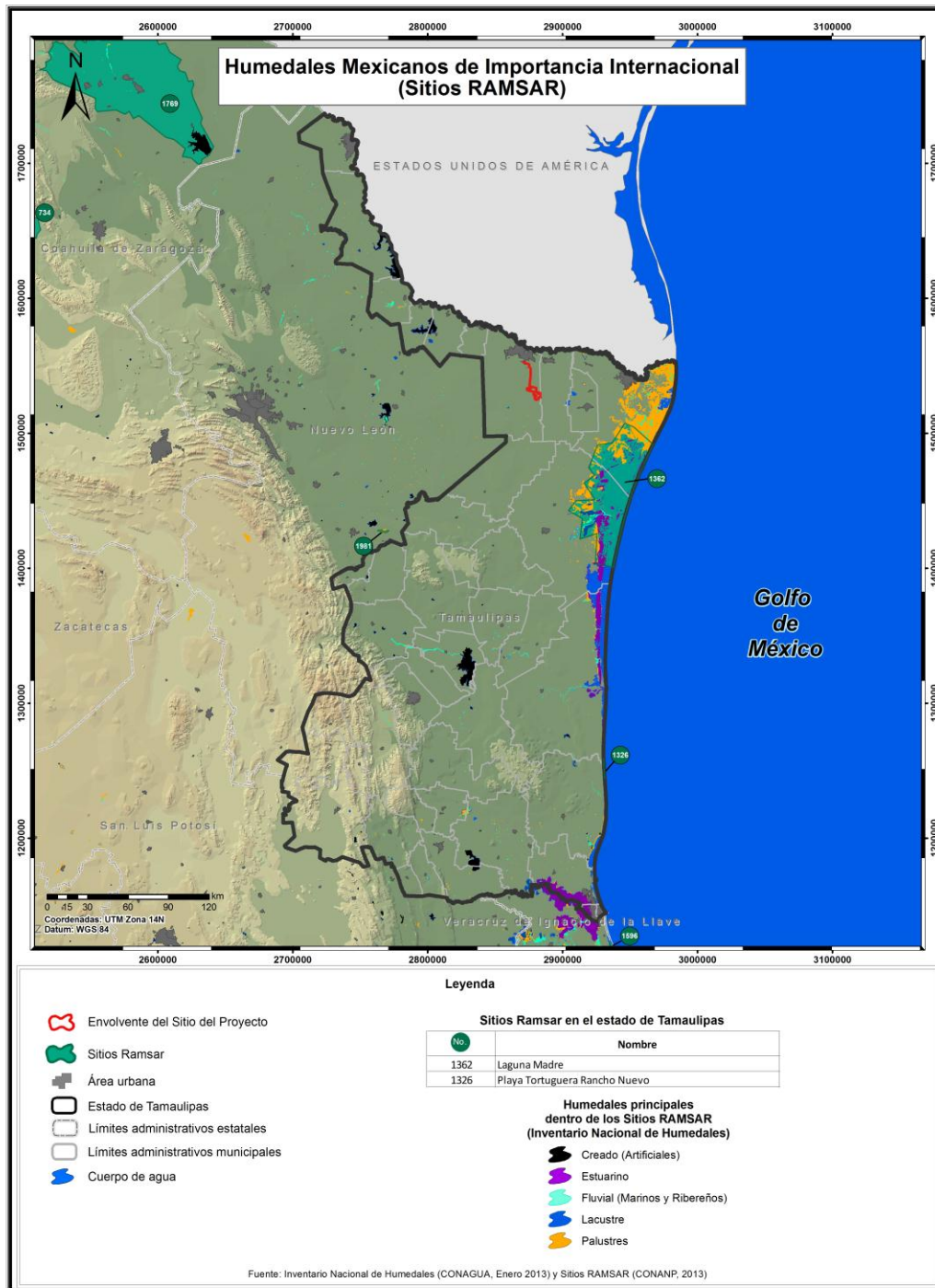


Figura 3.10. Ubicación del sitio del Proyecto con relación a los Sitios RAMSAR del estado de Tamaulipas.

III.5.2. Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

El protocolo fue inicialmente adoptado el 11 de diciembre de 1997 en Kioto, Japón, pero no entró en vigor hasta el 16 de febrero de 2005, este protocolo compromete a los países industrializados a estabilizar las emisiones de gases de efecto invernadero, y establece metas vinculantes de reducción de las emisiones para 37 países industrializados y la Unión Europea, reconociendo que son los principales responsables de los elevados niveles de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que hay actualmente en la atmósfera, y que son el resultado de quemar fósiles combustibles durante más de 150 años. En este sentido el Protocolo tiene un principio central: *responsabilidad común pero diferenciada*.

Como objetivos de dicho Protocolo, los cuales son citados en el Artículo 2 de mencionado documento se considera:

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

De acuerdo a lo antes mencionado, el Proyecto obedece al uso de formas nuevas y renovables de energía como lo es el aprovechamiento de la energía eólica para producir energía eléctrica bajo el esquema de sustentabilidad ambiental (protección al ambiente, económicamente viable, aceptación y desarrollo social).

III.6. Vinculación con Instrumentos Jurídicos y Normativos, del ámbito Federal

III.6.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 5 de febrero de 1917 y actualizada con las últimas reformas el 10 de febrero de 2014. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la norma fundamental del País; en ella se establecen las garantías, los derechos y obligaciones esenciales de los ciudadanos y los gobernantes, y constituye la norma jurídica suprema que tiene trascendencia en todo el ordenamiento

jurídico mexicano. Por ello, la operación y desarrollo del Proyecto que se somete a evaluación de impacto ambiental, cumple cabalmente con las cuatro disposiciones constitucionales que inciden directamente en su ejecución.

Debido a que el Proyecto consiste en la generación de energía eléctrica, el cual comprende la instalación y operación de un parque eólico (aerogeneradores), en el Municipio de Reynosa, Estado de Tamaulipas. Esta actividad es lícita y contempla la implementación de medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración ambientales que garantizarán su sustentabilidad ambiental. De igual manera, el Proyecto generará empleos y contribuirá con el desarrollo económico del país, contribuyendo al desarrollo sustentable de la zona. Se cumple con lo establecido en el **Artículo 4:** ...

[...] Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Durante la etapa de operación del Proyecto se generará un impacto positivo sobre el factor socioeconómico, al reactivar la economía local y regional de la zona, así como por la generación de empleos y la demanda de bienes y servicios, beneficiando a las poblaciones circundantes al área del Proyecto, del municipio de Reynosa, lo que a su vez protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, en los términos que establece esta Constitución. A lo dispuesto en el **Artículo 25:**

Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la soberanía de la nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege. [...]

Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las

modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

El terreno donde se pretenden llevar a cabo el desarrollo del Proyecto, ha sido adquirido de conformidad con las leyes aplicables; el Promovente cuenta con la documentación necesaria que le cede los derechos para realizar las actividades descritas en el presente estudio; asimismo, los trabajos de preparación del sitio y construcción se realizarán con las autorizaciones pertinentes; incluyendo además, medidas de mitigación de impactos al medio ambiente derivados de las actividades que se realizarán durante la ejecución del Proyecto. De esta manera, se cumple con las modalidades y regulaciones aplicables al uso y aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, según lo señalado en el **Artículo 27**:

La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije (sic DOF 20-01-1960) Derecho Internacional; las aguas marinas

interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes (sic DOF 20-01-1960) y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos; el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten los Estados.

En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por

el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes, salvo en radiodifusión y telecomunicaciones, que serán otorgadas por el Instituto Federal de Telecomunicaciones. Las normas legales relativas a obras o trabajos de explotación de los minerales y substancias a que se refiere el párrafo cuarto, regularán la ejecución y comprobación de los que se efectúen o deban efectuarse a partir de su vigencia, independientemente de la fecha de otorgamiento de las concesiones, y su inobservancia dará lugar a la cancelación de éstas. El Gobierno Federal tiene la facultad de establecer reservas nacionales y suprimirlas. Las declaratorias correspondientes se harán por el Ejecutivo en los casos y condiciones que las leyes prevean. Tratándose de minerales radiactivos no se otorgarán concesiones. Corresponde exclusivamente a la Nación la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica; en estas actividades no se otorgarán concesiones, sin perjuicio de que el Estado pueda celebrar contratos con particulares en los términos que establezcan las leyes, mismas que determinarán la forma en que los particulares podrán participar en las demás actividades de la industria eléctrica.

De esta manera, bajo el principio de concurrencia previsto en el **Artículo 73** Fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos:

Corresponde al Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

La Constitución establece las bases fundamentales para proteger los recursos naturales, cuyas reglas se desarrollan en la LGEEPA y otras leyes secundarias que son vinculadas en este punto y a la Fracción XVII:

Para dictar leyes sobre vías generales de comunicación, tecnologías de la información y la comunicación, radiodifusión, telecomunicaciones, incluida la banda ancha e Internet, postas y correos, y sobre el uso y aprovechamiento de las aguas de jurisdicción federal.

III.6.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

La LGEEPA fue publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 28 de enero 1988 y reformada el 16 de enero de 2014. Es un ordenamiento de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que refieren la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las cuales la nación ejerce su soberanía. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable. Con respecto al Proyecto, es de señalarse que esta Ley establece condiciones y requisitos que deberá cumplir el Proyecto en sus diferentes etapas. En el **Cuadro 3.9** se presentan los Artículos relacionados con las obras y actividades del Proyecto y su propuesta de cumplimiento.

Cuadro 3.9. Disposiciones de la LGEEPA y la vinculación con el Proyecto.

DISPOSICIÓN	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 4. La Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.</p>	<p>Conforme a lo establecido en esta Ley, corresponde a la dependencia designada por el ejecutivo estatal la evaluación de impacto ambiental de obras y actividades; es por ello que la presente Manifestación de Impacto Ambiental se someterá a la evaluación de la SEMARNAT, delegación Tamaulipas.</p>
<p>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;</p>	<p>Por la naturaleza del Proyecto y el desarrollo de las actividades y obras referidas a la Fracción VII, se requiere previamente a su realización, de una autorización en materia de impacto ambiental, como se explica a continuación: a) En relación con la fracción VII, se identificó que del total de la superficie requerida para el desarrollo del Proyecto el 12.65% de las superficies permanentes y temporales que serán ocupadas por el Proyecto (34.7501 ha) presenta cobertura Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco y Vegetación Forestal Secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco, por lo que también será necesario obtener la Autorización para el cambio de uso del suelo de terrenos forestales. Asimismo, se presentará mediante trámite separado la solicitud para la autorización del cambio de uso del</p>

Cuadro 3.9. Disposiciones de la LGEEPA y la vinculación con el Proyecto.

DISPOSICIÓN	Vinculación con el Proyecto
	suelo en términos de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable a la instancia correspondiente de SEMARNAT, para cuyo efecto se elaborará el Estudio Técnico Justificativo correspondiente.
<p>Art. 30 Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>	<p>Con el presente estudio se dará cumplimiento a este Artículo.</p>
<p>Art. 35. Una vez presentada la Manifestación de Impacto Ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.</p> <p>Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de Áreas Naturales Protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.</p>	<p>El Proyecto dará cumplimiento a la normatividad aplicable, programas de desarrollo urbano, ordenamiento ecológico y demás disposiciones jurídicas que le apliquen.</p>
<p>Art. 37 TER. Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional.</p>	<p>El Proyecto dará cumplimiento a la normatividad aplicable (más adelante se describen a detalle las que Normas Oficiales Mexicanas que le aplican).</p>
<p>Art. 79. Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre.</p> <p>I. Preservación de la biodiversidad.</p>	<p>El desarrollo del Proyecto contará con actividades que permitirán preservar la biodiversidad pues se realizarán actividades para la protección y Conservación de Flora y Fauna silvestre.</p>
<p>Art. 98. Preservación del suelo, con los siguientes criterios:</p> <p>I. El uso del suelo debe ser compatible con su</p>	<p>El Proyecto cuidará la preservación del suelo con base a los criterios que establece este Artículo, estableciendo medidas de conservación y</p>

Cuadro 3.9. Disposiciones de la LGEEPA y la vinculación con el Proyecto.

DISPOSICIÓN	Vinculación con el Proyecto
<p>vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;</p> <p>III. Los usos productivos deben evitar la erosión.</p> <p>IV. Las acciones de preservación considerarán la prevención de la erosión, deterioro de las propiedades fisicoquímicas o biológicas del suelo.</p> <p>VI. Las obras privadas que provoquen deterioro severo del suelo, incluirán acciones de regeneración, recuperación y restauración de su vocación natural.</p>	<p>restauración del suelo que prevengan y mitiguen la erosión, así como favorezcan la restauración del suelo al término del Proyecto.</p> <p>Las medidas de mitigación y de compensación, que serán propuestas y aplicadas, tienen entre otros propósitos la preservación del suelo.</p>
<p>Art. 99 Los criterios ecológicos para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán en:</p> <p>IV. La determinación de usos, reservas y destinos en predios forestales.</p>	<p>El Proyecto considerará en todo momento la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo.</p>
<p>Art. 111. Prevención y control de la contaminación de la atmósfera.</p> <p>- Cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes.</p>	<p>El Proyecto dará cumplimiento a los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes a la atmósfera, a consecuencia del tránsito de vehículos y uso de maquinaria durante cada una de las etapas, por lo que se establecerán medidas preventivas y de mitigación para evitar el deterioro a la calidad del aire.</p>
<p>Art. 120. Para evitar la contaminación del agua, quedan sujetos a regulación federal o local:</p> <p>VII. El vertimiento de residuos sólidos, materiales peligrosos y lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, en cuerpos y corrientes de agua.</p>	<p>El Proyecto generará residuos sólidos y residuos peligrosos; sin embargo, éstos serán dispuestos con base a las especificaciones que establezcan la legislación ambiental vigente en materia de residuos y agua, cuidando evitar la contaminación.</p>
<p>Art. 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos.</p>	<p>El Proyecto durante las etapas de preparación del sitio, construcción, y operación-mantenimiento, generará residuos sólidos y residuos peligrosos; sin embargo, éstos serán dispuestos con base a las especificaciones y medidas que establecerá el Promovente, y lo que establezca la legislación ambiental vigente evitando la contaminación.</p>
<p>Art. 150 Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría.</p>	<p>El Proyecto generará residuos peligrosos; sin embargo, éstos serán dispuestos con base a las especificaciones que establezcan la legislación ambiental vigente, a través de una empresa subcontratista al Promovente que cuente con las autorizaciones correspondientes para ejecutar dicha</p>

Cuadro 3.9. Disposiciones de la LGEEPA y la vinculación con el Proyecto.

DISPOSICIÓN	Vinculación con el Proyecto
	actividad.
<p>Art. 151. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.</p>	<p>El Proyecto tendrá como política que sus residuos sean dados de alta y que su manejo esté a cargo de empresas autorizadas, que otorguen la documentación probatoria.</p>
<p>Art. 155. Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría.</p> <p>En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.</p>	<p>El Proyecto dará cumplimiento a la normatividad aplicable.</p>

III.6.3. Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 30 de mayo 2000 y reformado el 26 de abril de 2012. En el **Cuadro 3.10**, se muestra la vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA.

Cuadro 3.10. Disposiciones del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental y la vinculación con el Proyecto.

DISPOSICIÓN	Vinculación con el Proyecto
<p>Art. 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:</p> <p>I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables</p>	<p>El Proyecto involucra la ejecución de obras y actividades sujetas al procedimiento de evaluación del impacto ambiental. Para dar cumplimiento con esa obligación legal se presenta la presente MIA-P a evaluación del impacto ambiental federal.</p> <p>Así mismo dentro de la presente MIA-P, se ha incluido la valoración del impacto ocasionado por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, cuyo estudio será presentado a la par del presente para cumplir con lo establecido en el presente artículo.</p>
<p>Art. 11. Sobre la modalidad de la Manifestación de Impacto Ambiental.</p>	<p>Se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular (MIA-P), dado que no corresponde a ninguno de los casos establecidos para la modalidad Regional.</p>
<p>Art. 14. Obras que requieran autorización en materia de impacto ambiental que incluyan cambio de uso del suelo de áreas forestales o en zonas áridas, presentarán una sola manifestación de impacto ambiental.</p>	<p>Se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular, considerando el Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales.</p>

III.6.4. Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de noviembre de 1988, y reformado el 03 de junio de 2004. El Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera tiene por objeto reglamentar la LGEEPA en lo relativo a la prevención y control de la contaminación de la atmósfera. En el **Cuadro 3.11** se muestra la vinculación del Proyecto con el Reglamento.

Cuadro 3.11. Disposiciones del Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera y la vinculación con el Proyecto.

DISPOSICIÓN	Vinculación con el Proyecto
Art. 28.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y de Energía, Minas e Industria Paraestatal, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.	En las diferentes etapas del Proyecto se dará cumplimiento a este Artículo; mediante los programas de mantenimiento predictivo y preventivo a unidades de trabajo, cuidando de que no excedan los límites máximos permisibles establecidos de emisiones a la atmósfera fijados en la normativa aplicable.

III.6.5. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

El Proyecto en cuestión presenta vinculación con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), publicada en el D.O.F. el 25 de febrero de 2003 y reformada el 07 de junio de 2013, en los términos que se señalan a continuación. En su **Artículo 3**, establece como objetivos específicos de esta Ley: **Fracción II.** Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas y recursos forestales, así como la ordenación y el manejo forestal; y **Fracción VII.** Coadyuvar en la ordenación y rehabilitación de las cuencas hidrológico forestales.

El Proyecto considera la Ejecución de Actividades de Protección y Conservación de Flora, Ejecución de Actividades de Protección y Conservación de Fauna. Además, el

Proyecto tomará medidas preventivas para la erosión de suelos, contando con actividades de conservación del suelo; lo que se especifica en el Capítulo VI de esta MIA-P.

En su **Artículo 34**, establece que son criterios obligatorios de política forestal de carácter económico, los siguientes: XV. La realización de las obras o actividades públicas o privadas que por ellas mismas puedan provocar deterioro severo de los recursos forestales, debe incluir acciones equivalentes de regeneración, restauración y restablecimiento de los mismos.

El Proyecto, contará con las medidas de prevención y mitigación ambiental para compensar el deterioro de los recursos forestales que por esta actividad serán generados (ver Capítulo VI).

Por otra parte, en su **Artículo 58**, establece que corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones: I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción.

La superficie requerida para el desarrollo del Proyecto un XX corresponde a vegetación forestal, por lo que será requerida la autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales para poder realizar sus actividades en esta superficie, por lo cual se presentará el correspondiente Estudio Técnico Justificativo para la solicitud de autorización. Cabe mencionar que las actividades de construcción y operación del Proyecto serán en apego a la legislación aplicable.

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

En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal. No se podrá otorgar autorización de Cambio de Uso de Suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años. Las autorizaciones que se emitan en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat. Dichas autorizaciones deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables. La Secretaría, con la participación de la Comisión, coordinará con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la política de uso del suelo para estabilizar su uso agropecuario, incluyendo el sistema de roza, tumba y quema, desarrollando prácticas permanentes y evitando que la producción agropecuaria crezca a costa de los terrenos forestales. Las autorizaciones de cambio de uso de suelo deberán inscribirse en el Registro. La Secretaría, con la participación de la Comisión, coordinará con diversas entidades públicas, acciones conjuntas para armonizar y eficientizar los programas de construcciones de los sectores eléctrico, hidráulico y de comunicaciones, con el cumplimiento de la normatividad correspondiente.

El presente Proyecto no compromete la biodiversidad, se realizará la protección de suelos, agua en su captación o disminución, calidad del aire, así como la flora y fauna silvestres, en estricto apego a toda la legislación y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables las cuales se enlistan y vinculan en este capítulo.

En su **Artículo 118**, establece que los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales, deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo, para concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.

Una vez revisado el Estudio Técnico Justificativo, y aprobado, la Secretaría, indicará el monto por el concepto de Compensación Ambiental, el cual será cubierto oportunamente

para las actividades de reforestación y restauración y su mantenimiento Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

El Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable fue publicado en el D.O.F., el 21 de febrero de 2005. Tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

En el **Cuadro 3.12**, se presenta la vinculación del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable con el Proyecto.

Cuadro 3.12. Vinculación del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable con el Proyecto.

DISPOSICIÓN	Vinculación con el Proyecto
<p>Art. 120. Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante; II. Lugar y fecha; III. Datos y 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. <p>Junto con la solicitud deberá presentarse el Estudio Técnico Justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo.</p>	<p>El Promovente presentará el correspondiente Estudio Técnico Justificativo por la superficie de vegetación forestal, en la cual se pretende hacer cambio de uso de suelo para su evaluación por la SEMARNAT y contar así con la Autorización correspondiente, expedida por esta Secretaría.</p>

Cuadro 3.12. Vinculación del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable con el Proyecto.

DISPOSICIÓN	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 121. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley, deberán contener la información siguiente:</p> <p>VIII. Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo.</p>	<p>El Proyecto considera la aplicación de las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de Actividades de Protección y Conservación de Flora silvestre; - Ejecución de Actividades de Protección y Conservación de Fauna silvestre; - Realizar actividades de conservación del suelo. - Ejecutar las medidas de prevención y mitigación que establezca en el resolutivo de autorización del ETJ para el CUSTF.

III.6.6. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

Publicada en el DOF el 3 de julio de 2000 y reformada el 19 de marzo de 2014. Su objetivo es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

Además, la presente Ley, establece los requisitos para el aprovechamiento sustentable de las especies de flora y fauna silvestres, en especial de aquellas clasificadas en riesgo y/o en alguna categoría de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, por la legislación federal. También dispone que la conservación de dichas especies, se hará mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad.

El Proyecto contempla medidas de mitigación relacionadas con los impactos que pudieran ocasionarse al suelo y a la vegetación, dentro de las cuales se incluyen actividades relacionadas con la prevención a la erosión eólica e hídrica (ver Capítulo VI). Se ejecutarán acciones para la protección de flora silvestre consideradas de interés biológico ya que en el sitio del Proyecto no se registraron especies dentro de alguna de las categorías de la NOM-

059-SEMARNAT-2010 (ver Capítulo IV). Se realizarán también actividades para ahuyentar, rescatar y reubicar a las especies faunísticas que se encuentren durante la ejecución de las diferentes actividades del Proyecto; para el caso específico de la reubicación de especies de fauna rescatadas, se dará cumplimiento al **Artículo 31** de esta Ley, bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características. Asimismo, se emplearán criterios internacionales de selección de sitios de reubicación de la fauna, con la finalidad que estos sitios cuenten con las condiciones similares a los sitios de extracción, favoreciendo con ello la sobrevivencia de las especies (ver Capítulo IV).

III.6.7. Ley de Aguas Nacionales (LAN)

Publicada en el DOF el 01 de diciembre de 1992 y última reforma publicada el 07 de junio de 2013. La LAN, tienen por objeto regular el uso, aprovechamiento y explotación de las aguas nacionales, previstas en el Artículo 27 constitucional, para lograr un aprovechamiento sustentable de las mismas, así como prevenir y controlar la contaminación de los acuíferos, y de las aguas nacionales superficiales, por ello se presenta lo que le implica a las actividades y obras del Proyecto, en el **Cuadro 3.13**.

Para cubrir los requerimientos de agua en el Proyecto, la Promovente solicitará un servicio de suministro del recurso por medio de pipas, por lo que no comprometerá las aguas nacionales, haciendo un aprovechamiento sustentable.

Cuadro 3.13. Vinculación de la Ley de Aguas Nacionales con el Proyecto.

DISPOSICIÓN	APLICACIÓN
<p>Art. 86. BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.</p>	<p>El Promovente del Proyecto aceptará en caso de no dar cumplimiento con la normatividad aplicable, lo dispuesto y aplicable del presente artículo y en la presente Ley.</p>

III.6.8. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Publicado en el DOF 12 de enero de 1994 y reformado por última vez el 24 de mayo de 2011. En este Reglamento se definen las condiciones para la gestión de las concesiones de explotación, uso o aprovechamiento de los recursos hidrológicos. En el **Cuadro 3.14** se establecen los artículos que vinculan al Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales con el Proyecto, y a los cuales se buscará dar cumplimiento.

Cuadro 3.14. Vinculación del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales con el Proyecto.

DISPOSICIÓN	APLICACIÓN
Art. 151. Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.	El Promovente dará cumplimiento con la normatividad vigente aplicable y lo dispuesto en los presentes Artículos y Ley.

III.6.9. Ley General para Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR)

Publicada en el DOF el 08 de octubre de 2003 y última reforma publicada en el DOF el 19 de marzo de 2014. La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. En el **Cuadro 3.15**, se presenta la vinculación de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos con el Proyecto.

Cuadro 3.15. Vinculación de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos con el Proyecto.

DISPOSICIÓN	Vinculación con el Proyecto
<p>Art. 1. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.</p> <p>I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterio de eficiencia ambiental.</p>	<p>El Proyecto considera la aplicación de los principios establecidas en este Artículo.</p>
<p>Art. 2. En la formulación y conducción de la política en materia gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:</p> <p>I. El derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano adecuado para su desarrollo y bienestar;</p> <p>III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas; y</p> <p>IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños.</p>	<p>El Proyecto considera la aplicación de los principios establecidos en este Artículo.</p>
<p>Art. 18. Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</p>	<p>El Proyecto generará residuos sólidos urbanos, mismos que serán manejados adecuadamente y dispuestos en sitios de disposición final autorizados.</p>
<p>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:</p> <p>VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;</p>	<p>El Proyecto generará residuos de manejo especial, mismos que serán manejados adecuadamente y dispuestos en sitios de disposición final autorizados.</p>

Cuadro 3.15. Vinculación de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos con el Proyecto.

DISPOSICIÓN	Vinculación con el Proyecto
X. Los neumáticos usados.	
Art. 22. Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.	El Proyecto generará residuos, los cuales serán clasificados con base a lo que establece este Artículo y las normas ambientales vigentes.
Art. 40. Los residuos peligrosos deberán 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.	El Proyecto generará residuos peligrosos (trapos impregnados con grasas y aceites), los cuales serán manejados con base a lo que establece este Artículo y las normas ambientales vigentes.
Art. 41. Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	El Proyecto generará residuos peligrosos, los cuales serán manejados con base a lo que establece este Artículo y las normas ambientales vigentes a través de una empresa subcontratista.
Art. 42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas autorizadas.	En el Proyecto se generarán residuos peligrosos, los cuales serán manejados a través de una empresa subcontratista con base a lo que establece este Artículo.
Art. 43. Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	El Proyecto considera la aplicación de los principios establecidos en este Artículo.
Art. 44. Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías: I. Grandes generadores; II. Pequeños generadores, y III. Microgeneradores.	La Promovente deberá registrarse como generador ante la autoridad correspondiente.
Art. 45. Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda	La identificación, clasificación y manejo de los residuos peligrosos se realizará conforme a las disposiciones de la presente Ley y a las normativas aplicables y analizadas en el apartado respectivo del presente Capítulo.

Cuadro 3.15. Vinculación de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos con el Proyecto.

DISPOSICIÓN	Vinculación con el Proyecto
<p>representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.</p>	
<p>Art. 54. Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos, para no contaminarlos y no provocar reacciones que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.</p>	
<p>Art. 56. La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames.</p> <p>Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento</p>	<p>En el Proyecto se generarán residuos peligrosos, los cuales serán manejados a través de una empresa subcontratista con base a lo que establece el Artículo 54, buscando no mezclarlos para evitar la contaminación a otros residuos. Además de supervisar que su almacenaje no exceda el periodo que señala el Artículo 56, y de requerir una prórroga se atenderá según lo señalado.</p>
<p>Art. 64. En el caso del transporte y acopio de residuos que correspondan a productos desechados sujetos a planes de manejo, en términos de lo dispuesto por el artículo 31 de esta Ley, se deberán observar medidas para prevenir y responder de manera segura y ambientalmente adecuada a posibles fugas, derrames o liberación al ambiente de sus contenidos que posean propiedades peligrosas.</p>	<p>En el Proyecto se generarán residuos peligrosos, los cuales serán manejados a través de una empresa subcontratista, que cuenten y cumplan con las medidas necesarias para prevenir y responder de manera segura a cualquier tipo de contingencia.</p>
<p>Art. 68. Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.</p>	<p>En caso de existir la contaminación de suelo, el Promovente asumirá la responsabilidad con base a lo que establece la Ley.</p>

Los residuos peligrosos generados serán almacenados de manera temporal por un periodo no mayor a seis meses, como lo marca el **Artículo 106, Fracción VII**, de la LGPGIR, en el Almacén temporal de Residuos Peligrosos ubicado dentro del predio del Proyecto.

III.6.10. Reglamento de la Ley General para Prevención y Gestión Integral de Residuos (RLGPGIR)

Publicado en el DOF el 30 de noviembre de 2006. El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos refiere en su **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; y II) Los clasificados en las normas oficiales mexicanas. En este sentido, en el Proyecto se generarán y clasificarán los residuos con base a lo que establece este Artículo, además el Reglamento establece en su **Artículo 82** las condiciones de las áreas de almacenamiento de los residuos peligrosos.

III.6.11. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA)

Publicada en el DOF el 07 de junio de 2013, tiene por objeto regular la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños... El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales.

Por la naturaleza del Proyecto, en caso de presentarse algún daño al ambiente como lo señala la presente Ley (**Artículo 2, Fracción II**) en las diferentes etapas del Proyecto, se dará cumplimiento al **Capítulo segundo**, a las **obligaciones derivadas de los daños ocasionados al ambiente**. Por lo que el Provente buscará en todo momento cumplir con la normativa ambiental que le aplique en materia de protección ambiental.

III.6.12. Ley General de Cambio Climático

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio del 2012, tiene por objeto garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades

de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno; y fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático.

El Proyecto está acorde a los objetivos de esta Ley, ya que a través de la implementación de tecnología limpia, como es el aprovechamiento de la energía eólica, para la generación de energía eléctrica, con lo que se disminuye el consumo de hidrocarburos y consecuentemente reduce la emisión de gases de efecto invernadero. Así mismo el Proyecto se apega a las políticas públicas en materia de mitigación citadas en el Art. 33 de esta misma Ley:

*Art.33, Fracción III. Promover de manera gradual la sustitución del uso y consumo de los combustibles fósiles por **fuentes renovables de energía**, así como la generación de electricidad a través del uso de fuentes renovables de energía.*

III.6.13. Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Tamaulipas

Según la Ley de Cambio Climático, las Entidades Federativas y los Municipios deberán de implementar las acciones necesarias, de acuerdo a sus atribuciones y competencias para elaborar sus programas locales para enfrentar el cambio climático.

El estado de Tamaulipas cuenta con la iniciativa y preparación de su Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático (PEACC), que es un instrumento de planeación de políticas públicas orientadas a la prevención y mitigación de gases de efecto invernadero (GEI) y de adaptación a los efectos del Cambio Climático. Este documento aún no se encuentra publicado pero ya se cuenta con las bases que contendrá las acciones, programas y proyectos que permitirán reducir la vulnerabilidad del Estado a los impactos adversos de este fenómeno en actividades productivas, centros de población y potencial natural. El 11 de

diciembre de 2012 se publicó en el Periódico Oficial del Estado el Decreto Gubernamental mediante el cual se crea la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del Estado de Tamaulipas (CICCET), cuyo objetivo vinculado al presente Proyecto es promover la identificación y formulación de proyectos que incentiven la mitigación y adaptación al Cambio Climático. Este programa tiene la finalidad de llevar a cabo estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático, fomentar el impulso a proyectos de energía limpia, establecer Sistemas de Manejo Ambiental, buscar la Eficiencia Energética, Fortalecer la Resiliencia Ambiental, promover y actuar en la Reubicación de población en zonas de riesgo, llevar a cabo obras y sistemas que les permitan manejar de manera efectiva los drenajes pluviales y fomentar la adaptación entre los sectores productivos a los efectos del Cambio Climático.

El Proyecto es la construcción y operación de un parque eólico, que permitirá generar energía eléctrica mediante tecnologías de energía limpia con un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales renovables, con esto el Estado de Tamaulipas contribuirá a disminuir la emisión de gases de efecto invernadero, mitigando los efectos del Cambio Climático a nivel global, además la implementación del Proyecto causará un impacto en la economía del municipio y el estado por la inversión económica que se tendrá, así como la generación de empleos y consumo de bienes y servicios a nivel local y regional.

III.6.14. Normas Oficiales Mexicanas

De acuerdo con al Artículo 3º, Fracción XI de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, en la materia que le compete, cuya aplicación se hará a través de las instancias federales involucradas e interesadas en su cumplimiento, en beneficio de todos los ciudadanos, los recursos naturales y el ambiente, entre otros factores.

La aplicación de la mayoría de estas NOM en el territorio nacional, se encuentra soportada jurídicamente en las leyes emanadas en cada materia. De acuerdo al Artículo 37-Bis de la LGEEPA, quienes incurran en incumplimiento de las NOM en materia ambiental, se

harán acreedores a diversas sanciones, tanto económicas como a través de procedimientos administrativos y clausuras totales, parciales, temporales o indefinidas, entre otras disposiciones.

El Proyecto se ha diseñado y planeado considerando la normatividad ambiental mexicana vigente, durante los procedimientos constructivos, de operación y mantenimiento, y de abandono. Para reforzar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, se desarrollarán planes, programas y procedimientos que permitan instaurar una política y cultura de protección ambiental, que pueda permear en beneficio de la población de Cananea y comunidades vecinas.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) cuya competencia en materia ambiental (para el control de la contaminación y preservación de los recursos naturales), serán observadas en el Proyecto en todas sus etapas y durante su vida útil. Estas NOM, se enlistan en el **Cuadro 3.16** y se vinculan con el Proyecto.

Cuadro 3.16. Vinculación de las Normas Oficiales Mexicanas con el Proyecto.

Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	Vinculación con el Promovente	Vinculación con el Proyecto
SUELO		
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	Los camiones que serán utilizados para el Proyecto, se encontrarán en condiciones mecánicas adecuadas y óptimas que den cumplimiento con lo establecido por esta NOM.	Durante todas las etapas del Proyecto, se establecerán programas de mantenimiento y supervisión en los vehículos para evitar derrames de hidrocarburos en suelo. El cumplimiento al programa de mantenimiento será evidenciado a través de las bitácoras correspondientes.
FLORA Y FAUNA		
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de	Son políticas de la empresa Promovente, el tener operaciones sustentables, que cumplan con las NOM,	Serán ejecutadas acciones de rescate y reubicación de especies de flora y fauna silvestre tanto de interés biológico como especies

Cuadro 3.16. Vinculación de las Normas Oficiales Mexicanas con el Proyecto.

Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	Vinculación con el Promovente	Vinculación con el Proyecto
riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	y en particular, las del cuidado de la flora y fauna silvestres; por lo que actividades de rescate serán realizadas por personal capacitado para estas actividades, previas a las actividades de desmonte y despalme en la etapa de preparación del sitio.	listadas en alguna categoría de la presente NOM.
RESIDUOS Y SUSTANCIAS PELIGROSAS		
NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	La empresa Promovente, cuenta con políticas del manejo sustentable de sus operaciones, entre ellas las de manejo y disposición de residuos peligrosos, tal como la disposición temporal en una zona de transferencia que cumpla con normas de almacén y manejo de estos residuos (almacén temporal de residuos peligrosos), así como la disposición final a través de su traslado <i>mediante una empresa autorizada</i> .	Se llevará a cabo la separación de residuos y se trasladarán a un almacén temporal de residuos para posteriormente ser <i>transportados y tratados por empresas especialistas y autorizadas en el manejo, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos</i> . La empresa presentará la información que compruebe que se lleva a cabo la separación de residuos y copia del contrato firmado con la empresa especialista, cuando la autoridad ambiental lo solicite. La supervisión ambiental será la responsable de verificar lo anterior.
AIRE		
NOM-041-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Los camiones que serán utilizados para el proyecto, se encontrarán en condiciones mecánicas adecuadas y óptimas que den cumplimiento con lo	Se contará con el documento que demuestre que los vehículos que serán utilizados reciben el mantenimiento de afinación de motores correspondiente que garantice que los sistemas de combustión funcionan

Cuadro 3.16. Vinculación de las Normas Oficiales Mexicanas con el Proyecto.

Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	Vinculación con el Promovente	Vinculación con el Proyecto
	establecido por esta NOM.	adecuadamente y cumplen los límites fijados en la NOM indicada, la supervisión ambiental será la responsable de verificar lo anterior.
<p>NOM-044-SEMARNAT-1999. Niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto mayor de 3,857 kg.</p>	<p>La maquinaria y vehículos utilizados en el Proyecto deberán cumplir con los requisitos mínimos de seguridad ambiental.</p>	<p>Se dará cumplimiento mediante el mantenimiento de los equipos, vehículos y maquinaria que sea utilizada en el Proyecto.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-2006. Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>Los camiones que serán utilizados en el Proyecto, se encontrarán en condiciones mecánicas adecuadas y óptimas que den cumplimiento con lo establecido por esta NOM.</p>	<p>Para efectos de lograr la vinculación del Proyecto con esta disposición normativa, la maquinaria que vaya a ser utilizada en las etapas del Proyecto y que use como combustible diesel, se manifiesta que contará con un programa de mantenimiento preventivo.</p>
RUIDO		
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.</p>	<p>Los vehículos utilizados en el Proyecto deberán cumplir con los requisitos mínimos de seguridad ambiental.</p>	<p>En todas las etapas del Proyecto se contará con los documentos y dictámenes técnicos que comprueben que los vehículos que serán utilizados, funcionan adecuadamente, dentro de los límites sonoros fijados en la norma ambiental indicada.</p>
<p>NOM-081-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido</p>	<p>Los aerogeneradores emiten ruido de dos fuentes (mecánico y aerodinámico),</p>	<p>El desarrollo y operación del Proyecto implementará medidas para contrarrestar el ruido, mismas</p>

Cuadro 3.16. Vinculación de las Normas Oficiales Mexicanas con el Proyecto.

Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	Vinculación con el Promovente	Vinculación con el Proyecto
de las fuentes fijas y su método de medición.	mismo que deberán ser monitoreados por el Promovente para evitar que se sobrepasen los límites máximos permisibles citados por esta NOM.	que son consideradas en el Capítulo VI de este documento.

III.7. Vinculación con Instrumentos Jurídicos y Normativos, ámbito Estatal

III.7.1. Constitución Política del Estado de Tamaulipas

Fue promulgada el 5 de febrero de 1921 y publicada en el Periódico Oficial del Estado el 5 y 9 de febrero de 1921. El 27 de abril de 2016 tuvo su última reforma, y en lo que compete a los artículos a los cuales se apega el Proyecto tuvieron una reforma el 4 de marzo de 2014 y es la que se presenta a continuación.

Debido a que el Proyecto consiste en la generación de energía eléctrica, el cual comprende la instalación y operación de un parque eólico (aerogeneradores), en el Municipio de Reynosa, Estado de Tamaulipas. Esta actividad es lícita y contempla la implementación de medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración ambientales que garantizarán su sustentabilidad ambiental. De igual manera, el Proyecto generará empleos y contribuirá con el desarrollo económico del país, contribuyendo al desarrollo sustentable de la zona. Se cumple con lo establecido en los siguientes artículos:

ARTÍCULO 17.- *El Estado reconoce a sus habitantes:*

I-III...

IV.- El derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar y al uso racional de los recursos naturales susceptibles de apropiación con base en el objetivo del desarrollo sustentable, en los términos que fijen las leyes;

ARTÍCULO 18.- *Todos los habitantes del Estado estarán obligados:*

I-VII...

VIII.- A respetar y cuidar el patrimonio natural del Estado y hacer uso de los recursos naturales susceptibles de apropiación sin afectar el desarrollo sustentable del Estado en los términos que dispongan las leyes. En las mismas se preverá que ninguna persona podrá ser obligada a llevar a cabo actividades que puedan ocasionar el deterioro del medio ambiente, así como que quien realice actividades que afecten el medio ambiente está obligado a prevenir, minimizar y reparar los daños que se causen, asumiéndose con cargo a su patrimonio las erogaciones que requieran las tareas de restauración.

III.7.2. Código para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas

Este Código integra en un cuerpo normativo las diversas disposiciones ambientales, con el propósito de afirmar la conexidad de temas, la transversalidad para su atención y el debido cumplimiento de las mismas. Fue publicado en el Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas el 5 de junio de 2008. tiene por objeto regular las materias señaladas a continuación:

- I. La protección ambiental;
- II. La prevención y gestión integral de los residuos;
- III. Las áreas naturales protegidas estatales y municipales; y
- IV. La flora y fauna silvestres;

Las materias comprendidas en este Código se regulan con el fin de impulsar y promover la conservación, la preservación, la rehabilitación, la remediación, el mejoramiento y el mantenimiento de los ecosistemas; la recuperación y restauración del equilibrio ecológico, la prevención del daño a la salud; el deterioro a la biodiversidad y los elementos que la componen en su conjunto; la gestión y el fomento de la protección al medio ambiente y la planeación ambiental; el aprovechamiento y el uso sustentable de los elementos y

recursos naturales y de los bienes ambientales; la internalización y la distribución en forma justa de los beneficios y costos derivados, sustentados en proporcionar certidumbre a los mercados en el marco de las políticas establecidas para el desarrollo sustentable en el Estado. En el **Cuadro 3.17** se presentan los artículos que le aplican al Proyecto y se hace la descripción de su respectiva vinculación.

Cuadro 3.17. Código para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas.

Artículos		Vinculación con el Proyecto
ARTÍCULO 3.	Son objetivos de este Código sentar las bases para: IX.- Promover y fomentar el desarrollo y uso de energías, tecnologías y combustibles alternativos;	El objeto del presente Proyecto es la generación de energía eléctrica mediante el uso de recursos renovables.
ARTÍCULO 41.	Las disposiciones de este Libro tienen por objeto la protección del medio ambiente, propiciar un desarrollo sustentable en la entidad y establecer las bases para: I.- El aprovechamiento sustentable, la conservación, restauración y mejoramiento del medio ambiente, en bienes y zonas de jurisdicción del Estado;	El Proyecto consiste en el aprovechamiento sustentable de recursos naturales renovables al ser un parque eólico para la generación de energía eléctrica.
	II.- La regulación de la conservación y protección de la biodiversidad;	El Pormovente implementará medidas de prevención, mitigación y compensación para la protección y conservación de la biodiversidad en el sitio donde se desarrollará el Proyecto.
	III.- La prevención y el control del deterioro del aire, agua y suelo, en los casos no reservados a la Federación; y	El Pormovente implementará medidas de prevención, mitigación y compensación para prevenir el deterioro en la calidad del aire, agua y suelo del sitio donde se desarrollará el Proyecto.
	IV.- La regulación de obras o actividades de carácter público o privado de competencia local, que puedan causar deterioro ambiental o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger, preservar y restaurar los diversos ambientes naturales y antropogénicos, a fin de evitar o reducir al máximo sus efectos negativos	El Proyecto cumplirá con todas las disposiciones legales y normativas que le son aplicables para evitar causar efectos negativos a los medios del ambiente.

Cuadro 3.17. Código para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas.

Artículos		Vinculación con el Proyecto
ARTÍCULO 56.	<p>1.- La Agencia Ambiental, a través de la evaluación del impacto ambiental, autorizará, negará o condicionará la realización de obras o actividades que se pretendan desarrollar en el territorio estatal, que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el medio ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos ambientales.</p> <p>2.- Toda obra o actividad que se pretenda desarrollar en el territorio estatal, en términos de este Libro, deberá contar con la autorización respectiva en materia de impacto ambiental.</p> <p>3.- La evaluación del impacto ambiental se realizará mediante los estudios que al efecto presenten los interesados en desarrollar la obra o la actividad contenidas en este Capítulo y se sujetará a las modalidades que defina el Reglamento de este Libro.</p> <p>4.- Además de los estudios señalados en el párrafo anterior, en materia de evaluación de impacto ambiental se podrá requerir un estudio de riesgo</p>	<p>El presente documento cumple lo ordenado en este artículo al ser el estudio de impacto ambiental para las actividades de desarrollo del Proyecto.</p>
ARTÍCULO 57	<p>1.- Cualquier persona que pretenda realizar obras o actividades, ya sea públicas o privadas, deberá contar previamente con autorización de impacto ambiental, en los siguientes supuestos:</p> <p>1.- Obra pública que no corresponda a la competencia de la Federación; XVI.- Cambios de uso de suelo, de manera previa al otorgamiento de su autorización; y</p> <p>2.- Para el caso de la fracción XV y XVI del párrafo 1 de este artículo, en lo que corresponda se deberá atender lo dispuesto por la Ley para el Desarrollo Urbano del Estado.</p>	<p>El promovente cumple con lo dictado en este artículo, mediante el presente documento que corresponde al estudio de impacto ambiental para el desarrollo de un Parque Eólico para generar energía eléctrica, además realizará la presentación del Estudio Técnico Justificativo para solicitar la autorización para realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.</p>
ARTÍCULO 73.	<p>III.- El aprovechamiento del agua debe realizarse de manera eficiente, sin afectar el equilibrio ambiental de los ecosistemas, al tiempo de promoverse su reuso;</p>	<p>El Proyecto realizará el uso del recurso agua de manera eficiente en todas sus etapas.</p>
ARTÍCULO 84.	<p>No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al medio ambiente, salvo que sean emisiones a la atmósfera conformes con las previsiones de este Libro y sus disposiciones reglamentarias, así como las Normas Oficiales</p>	<p>El Proyecto contempla la implementación de medidas para prevenir la alteración de la calidad del aire.</p>

Cuadro 3.17. Código para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas.

Artículos		Vinculación con el Proyecto
	Mexicanas y, en su caso, las Normas Ambientales Estatales.	
ARTÍCULO 94.	<p>1.- Los vehículos automotores que circulen en la circunscripción territorial del Estado deberán ser objeto de verificación periódica de manera semestral, con el propósito de controlar las emisiones contaminantes mediante los sistemas estatales que establezca la Agencia Ambiental, o en los lugares autorizados para ese efecto.</p> <p>2.- Los vehículos automotores cuyos niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas, no podrán circular en el territorio del Estado.</p> <p>3.- La Agencia Ambiental regulará, desarrollará y controlará el Sistema Estatal de Verificación Vehicular, de conformidad a las previsiones del reglamento respectivo.</p>	El Proyecto contempla la implementación de medidas para controlar las emisiones de gases contaminantes, aplicando la normativa ambiental que le aplica.
ARTÍCULO 96.	1.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas o en su caso las Normas Ambientales Estatales.	El Proyecto se ajustará a la normativa ambiental que en esta materia le aplica.
ARTÍCULO 100.	<p>1.- Para la prevención y control de la contaminación de las aguas de jurisdicción estatal, y las que tuviera asignadas el Estado conforme a la legislación nacional aplicable se deberán aplicar las disposiciones de este Código, observando lo dispuesto en la Ley de Aguas del Estado, las Normas Oficiales Mexicanas y las Normas Ambientales Estatales, y demás ordenamientos aplicables. En esta materia se observarán los siguientes criterios:</p> <p>I.- La prevención y control de la contaminación del agua es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad en calidad y cantidad, y para proteger los ecosistemas del Estado;</p> <p>II.- El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de generar contaminación, conlleva la responsabilidad del usuario para realizar el tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas con el fin de reutilizarla en otras actividades y mantener el equilibrio de los ecosistemas;</p>	En todas las etapas del Proyecto se implementarán medidas para evitar la contaminación del agua, la obstrucción de cauces de arroyos, y se tendrán acciones para el control y la correcta disposición de las aguas residuales generadas por el personal.

Cuadro 3.17. Código para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas.

Artículos		Vinculación con el Proyecto
	<p>III.- Los ríos, cuencas, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las del subsuelo, no deberán recibir aguas residuales sin su previo tratamiento; y</p> <p>IV.- Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo.</p>	
ARTÍCULO 111.	Los Ayuntamientos promoverán la protección y restauración de los suelos y deberán exigir la presentación de resoluciones favorables de manifestaciones de impacto ambiental con antelación al otorgamiento de autorizaciones para efectuar cambios de uso de suelo, de conformidad al artículo 57 de este Código.	El promovente realizará la solicitud de autorización para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, conforme lo marca el presente artículo.
ARTÍCULO 118.	1.- Las disposiciones de este Libro tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable por medio de la prevención de la generación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; la gestión integral de los mismos a través de su minimización, valorización y aprovechamiento, en su caso; y la prevención de la contaminación y la remediación de suelos contaminados con estos residuos.	El promovente realizará actividades para el control, manejo, reducción y adecuada disposición de todos los residuos generados a través de programas para cada tipo de ellos.

III.7.3. Reglamento de Vida Silvestre para el Estado de Tamaulipas

Fue publicado el 20 de noviembre de 2013 en el Periódico Oficial del Estado, bajo el considerando que Tamaulipas es responsable de la protección al medio ambiente, por lo que en esta administración estatal se realizarán todas y cada una de las acciones necesarias para otorgar a las familias tamaulipecas el derecho constitucional a un medio ambiente sano que contribuya a su desarrollo y bienestar. con el objeto de proveer a la exacta observancia del Libro Quinto del Código para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas.

El Proyecto se vincula con lo dictado en el siguiente artículo:

ART CULO 6. *En la formulación y conducción de la política estatal en materia de vida silvestre se observarán los siguientes criterios:*

I...

II. La conservación y preservación de la vida silvestre del Estado es de interés público y prioritaria para alcanzar un desarrollo sustentable en el mismo, es por ello que las autoridades del Estado y de los municipios, en sus respectivas competencias, promoverán la protección, conservación y, en su caso, aprovechamiento de la misma.

III.- VI ...

El desarrollo, construcción y operación del Proyecto, comprenderá la ejecución de actividades para la protección y conservación de la vida silvestre del sitio donde se ubicará y con esto se busca no causar afectación a la biodiversidad del Estado (ver Capítulo VI del presente documento).

III.7.4. Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Tamaulipas

El Proyecto en cuestión presenta vinculación con la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el estado de Tamaulipas, pues se ubica en el municipio de Reynosa que pertenece a este estado, fue publicada en el Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas, el 5 de junio de 2007. Es vinculada al Proyecto, en los términos que se señalan a continuación:

ARTÍCULO 1: 1. La presente ley es de orden público, interés social, observancia general y aplicación en el territorio del Estado de Tamaulipas, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del Estado y sus municipios, así como determinar el ejercicio de las atribuciones que en materia forestal les correspondan.

El Proyecto contempla actividades que como lo marca este artículo pretenden fomentar la conservación y protección de los ecosistemas forestales del Estado y del municipio donde se ubicará.

ARTÍCULO 45.: ...2. *La Agencia Ambiental, previa suscripción del convenio de coordinación*

de funciones con la dependencia federal mencionada, prevista en el artículo 58 de la Ley General, podrá otorgar las siguientes autorizaciones: I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción; y II. Evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades forestales, sin perjuicio de las disposiciones vigentes del Código para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas.

El Proyecto cumplirá con lo dispuesto en este artículo al presentar los estudios para solicitar el cambio de uso en terrenos forestales y el estudio de impacto ambiental a las autoridades ambientales correspondientes tanto a nivel estatal como federal.

ARTÍCULO 46. *Para el otorgamiento de las autorizaciones previstas en el artículo anterior, se deberá observar y exigir a los solicitantes el cumplimiento de la normatividad establecida en la Ley General y demás disposiciones que de ella se derivan; de igual forma se apoyará en estas disposiciones para la procedencia de su suspensión, extinción, nulidad, revocación, caducidad o cancelación.*

El promovente del Proyecto cumplirá en todas las etapas del mismo, con la normativa ambiental establecida y que le aplica para su desarrollo, implementación y operación.

ARTÍCULO 65. *1. La Agencia Ambiental, previo convenio con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión de los miembros del Consejo Estatal y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada; ...; 3. No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado veinte años contados a partir del siniestro, a menos que se acredite fehacientemente a la Agencia Ambiental que el ecosistema se ha regenerado totalmente, mediante los mecanismos que para tal efecto se establezcan en el reglamento correspondiente; 4. Las autorizaciones que se emitan deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales*

mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables; ...; 6. Las autorizaciones de cambio de uso de suelo deberán inscribirse en el Registro Forestal del Estado; 7. La Agencia Ambiental con la participación de la Comisión, coordinará con las diversas entidades públicas competentes, acciones conjuntas para armonizarlas e impulsar la eficacia de los programas de construcción de los sectores eléctrico, hidráulico y de comunicaciones, con el cumplimiento de la normatividad correspondiente.

El Proyecto se ajusta a lo dispuesto en los programas de ordenamiento que aplican al sitio donde se ubicará (descritos a detalle en apartados anteriores) además de que los estudios para presentar a las autoridades serán realizados de manera multi e interdisciplinaria para garantizar de que no se afectará la biodiversidad ni los ecosistemas del sitio ni la región y en su caso aplicar las respectivas medidas de prevención, mitigación o compensación necesarias.

ARTÍCULO 66. *Los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales, deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo Forestal del Estado, por concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el reglamento de esta ley.*

El promovente cumplirá con los términos y condiciones que marca este artículo para el desarrollo del Proyecto.

III.7.5. Reglamento de Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Tamaulipas

El Reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Tamaulipas, fue publicado en el Periódico Oficial del Estado el 16 de octubre de 2013. Tiene por objeto reglamentar el fomento, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del Estado y sus Municipios. Los artículos a los cuales se vincula el Proyecto se listan a continuación:

ART CULO 2. *De acuerdo con lo establecido en la Ley, se declara de utilidad pública:*

I.- La conservación, protección y restauración de los ecosistemas forestales y sus elementos, así como las cuencas hidrológicas forestales y sus elementos, que permitan mantener los procesos ecológicos esenciales y la diversidad biológica;

II.- La ejecución de obras destinadas a la conservación, protección y generación de bienes y servicios ambientales en materia forestal; y

III.- La protección y conservación de los suelos con el propósito de evitar su erosión, de los ecosistemas que permitan mantener determinados procesos ecológicos esenciales y la diversidad biológica, y de las zonas que sirvan de refugio a la fauna y flora silvestres amenazadas, raras o en peligro de extinción.

ART CULO 164. 1. *En el marco de coordinación interinstitucional y de los lineamientos de la Ley General y su Reglamento, el Gobierno del Estado por conducto de la SEDUMA podrá autorizar los cambios de uso de suelo en terrenos forestales, previa opinión del Consejo Estatal, cuando además se cumpla con lo siguiente:*

I.- No se compromete la biodiversidad;

II.- No se provoca la erosión del suelo;

III.- No haya deterioro de la calidad del agua o disminución en su captación;

IV.- El terreno forestal y con potencial preferentemente forestal ya no puede seguir con dicho fin;

V.- El cambio de uso de suelo que se proponga no afecte la enunciación de las fracciones anteriores y sea más productivo a largo plazo; y

VI.- El terreno en cuestión no haya sido afectado por un incendio por lo menos en los últimos 20 años, a menos que se acredite que el ecosistema se encuentra en proceso de regeneración adecuado.

2. *Los solicitantes deberán presentar la información, conforme lo establecen los artículos 120 y 121 del Reglamento de la Ley General y atender a lo dispuesto en los*

ordenamientos ecológicos, Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias en materia forestal.

El Promovente presentará el correspondiente Estudio Técnico Justificativo para solicitar la autorización para realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales a la Secretaría del Estado que señala este Reglamento. Como parte de este estudio se presentará la información necesaria para mostrar a la autoridad que el Proyecto no comprometerá la biodiversidad del sitio, no se causará afectación a otros medios del ambiente como agua, calidad del aire y suelo. También se presentarán las actividades que se realizarán para la protección y conservación de flora y fauna silvestre, así como actividades para la conservación del suelo.

III.8.Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica y su Reglamento

III.8.1. Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 1975; y última reforma publicada el día 09 de abril de 2012, la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica tiene por objeto la prestación de servicio público, en los términos del Artículo 27 Constitucional (párrafo: "Corresponde exclusivamente a la Nación generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación de servicio público. En esta materia no se otorgarán concesiones a los particulares y la Nación aprovechará los bienes y recursos naturales que se requieran para dichos fines).

De acuerdo al Artículo 3º de esta ley, no se considera servicio público: II.- La generación de energía eléctrica que realicen los productores independientes para su venta a la Comisión Federal de Electricidad.

Por otro parte, en el Capítulo V Del Suministro de Energía Eléctrica, Artículo 36 refiere que la Secretaría de energía considerando los criterios y lineamientos de la política energética nacional y oyendo la opinión de la Comisión Federal de Electricidad, otorgará permisos de autoabastecimiento, de cogeneración de producción independiente de pequeña

producción o de importación o exportación eléctrica, según se trate, en las condiciones señaladas para cada caso:

De Producción Independiente para generar energía eléctrica destinada a su venta a la Comisión Federal de Electricidad, quedando ésta legalmente obligada a adquirirla en los términos y condiciones económicas que se convengan. Estos permisos podrán ser otorgados cuando se satisfagan los siguientes requisitos:

a) Que los solicitantes sean personas físicas o personas morales constituidas conforme a las leyes mexicanas y con domicilio en el territorio nacional, y que cumplan con los requisitos establecidos en la legislación aplicable;

b) Que los proyectos motivo de la solicitud estén incluidos en la planeación y programas respectivos de la Comisión Federal de Electricidad o sean equivalentes. La Secretaría de Energía conforme a lo previsto en la fracción III del artículo 3o., podrá otorgar permiso respecto de proyectos no incluidos en dicha planeación y programas, cuando la producción de energía eléctrica de tales proyectos haya sido comprometida para su exportación (Inciso reformado DOF 09-04-2012); y

c) Que los solicitantes se obliguen a vender su producción de energía eléctrica exclusivamente a la Comisión Federal de Electricidad, mediante convenios a largo plazo, en los términos del artículo 36-Bis o, previo permiso de la Secretaría en los términos de esta Ley, a exportar total o parcialmente dicha producción.

Del Artículo 36 BIS, que refiere que para la prestación del servicio público de energía eléctrica deberá aprovecharse tanto en el corto como en el largo plazo, la producción de energía eléctrica que resulte de menor costo para la Comisión Federal de Electricidad, considerando para ello las externalidades ambientales para cada tecnología, y que ofrezca, además, óptima estabilidad, calidad y seguridad del servicio público, a cuyo efecto se observará lo siguiente (Párrafo reformado DOF 01-06-2011):

V. Las obras, instalaciones y demás componentes serán objeto de Normas Oficiales Mexicanas o autorizadas previamente por la Secretaría de Energía (Fracción reformada DOF 09-04-2012 Artículo adicionado DOF 23-12-1992).

Dada la naturaleza del Proyecto se tiene considerado que su construcción y operación se en base a lo que disponga las especificaciones técnicas de la presente Ley.

III.8.1.1. Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de mayo de 1993, el Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica tiene por objeto reglamentar la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica en lo que se refiere a la prestación de dicho servicio y a las actividades previstas en la propia Ley que no constituyen servicio público.

En su Capítulo VII De las Instalaciones Destinadas al Uso de Energía Eléctrica, Artículo 54, menciona que corresponde al solicitante del suministro realizar a su costa y bajo su responsabilidad las obras e instalaciones destinadas al uso de energía eléctrica, mismas que deberán satisfacer los requisitos técnicos y de seguridad que fijen las normas oficiales mexicanas.

Por otra parte, en la Sección Cuarta De las obligaciones de los Permisionarios, Artículo 90, establece que los titulares de los permisos a que se refiere este capítulo están obligados a: IV. Cumplir con las disposiciones legales y reglamentarias, así como con las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables respecto de las obras e instalaciones objeto de los permisos; y V. Operar y mantener sus instalaciones y equipos en forma tal que no constituyan peligro alguno para el propio permisionario o para terceros.

El presente Proyecto cumplirá con las disposiciones establecidas en las Especificaciones Ambientales Generales para el Diseño y Construcción de Subestaciones Eléctricas y Líneas de Transmisión Eléctrica, emitidas en abril de 2004.

III.8.2. Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables del Estado de Tamaulipas

Esta Ley tiene por objeto establecer las bases generales para fomentar el uso de energía renovable y promover su aprovechamiento mediante su uso óptimo en todos los procesos y actividades, desde la explotación hasta el consumo; así como, la eficiencia energética de manera compatible con el entorno social y ambiental para el impulso del desarrollo energético sustentable en el Estado de Tamaulipas. Fue publicada en el Periódico Oficial del Estado el 24 de septiembre de 2013.

El Proyecto se vincula con los siguientes artículos:

Artículo 17. *El Programa Estatal para el aprovechamiento de las energías renovables promoverá el cumplimiento de los siguientes objetivos:*

I. Fomentar las diversas clases de energía renovables en el Estado, para que por medio de su uso y aprovechamiento, en todas sus formas y manifestaciones, se consolide una cultura sobre su consumo eficiente;

II – VI...

Artículo 19. *Con el objeto de promover el uso de las fuentes de energía renovables, el Ejecutivo y los municipios en el ámbito de sus atribuciones y competencias llevarán a cabo las siguientes acciones:*

I – III...

IV. Fomentar la introducción de tecnologías limpias en el Estado y la sustitución de combustibles altamente contaminantes, incentivando así la protección del medio ambiente

VI. Fomentar el aprovechamiento de energías renovables en las obras y actividades que se lleven a cabo en el Estado;

El Proyecto es un parque eólico, que será construido y operado para generar energía eléctrica mediante el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales renovables que cuenta el estado, en este caso particular que nos aplica es el viento. La naturaleza del Proyecto es introducir la generación de energía renovable, mediante tecnologías limpias en el Estado, protegiendo el ambiente y contribuyendo a la mitigación de los efectos del cambio climático no solo a nivel regional sino nacional y global.

III.9.Ley de Transición Energética

Esta Ley tiene por objeto regular el aprovechamiento sustentable de la energía así como las obligaciones en materia de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la industria Eléctrica, manteniendo la competitividad de los sectores productivos, según lo dicta en su artículo primero.

Fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de diciembre de 2015, es de orden público e interés social, de observancia general en los Estados Unidos Mexicanos y reglamentaria de reglamentaria de los párrafos 6 y 8 del artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como de los transitorios Décimo Séptimo y Décimo Octavo del Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Energía, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de diciembre de 2013. Esta Ley fue publicada en el Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas el 21 de enero de 2016.

El Proyecto se ajusta totalmente a lo que dicta la presente Ley pues consiste en la generación de energía mediante el uso de recursos renovables, esto es pretende el aprovechamiento sustentable en la producción de la energía, con este Proyecto se cumple lo dictado en el objeto de esta Ley y puesto en el Artículo 2:

- I. Prever el incremento gradual de la participación de las Energías Limpias en la Industria Eléctrica con el objetivo de cumplir las metas establecidas en materia de generación de energías limpias y de reducción de emisiones;
- II. Facilitar el cumplimiento de las metas de Energías Limpias y Eficiencia Energética establecidos en esta Ley de una manera económicamente viable;

- III. Incorporar las externalidades en la evaluación de los costos asociados a la operación y expansión de la Industria Eléctrica, incluidos aquellos sobre la salud y el medio ambiente;
- IV. Determinar las obligaciones en materia de aprovechamiento sustentable de la energía y Eficiencia Energética;
- V. Establecer mecanismos de promoción de energías limpias y reducción de emisiones contaminantes;
- VI. Reducir, bajo condiciones de viabilidad económica, la generación de emisiones contaminantes en la generación de energía eléctrica;
- VII. Apoyar el objetivo de la Ley General de Cambio Climático, relacionado con las metas de reducción de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero y de generación de electricidad provenientes de fuentes de energía limpia;
- VIII. Promover el aprovechamiento sustentable de la energía en el consumo final y los procesos de transformación de la energía;
- IX. Promover el aprovechamiento energético de recursos renovables y de los residuos, y
- X. Las obligaciones establecidas en el artículo anterior deberán ser homologadas a los productos consumidos en el territorio nacional, independientemente de su origen.

El presente Proyecto cumple con las disposiciones establecidas en las fracciones siguientes de este artículo: Fracción II, es un proyecto que al ser generador de energía mediante uso de recursos renovables, como el viento, facilitará el cumplimiento de las metas de Energías Limpias que se han establecido a nivel nacional; Fracción VI, es un proyecto que permitirá reducir la generación de emisiones contaminantes pues la energía será generada sin el uso de combustibles fósiles, que son los principales generadores de gases de efecto invernadero causantes de los impactos en el calentamiento global; Fracciones VII y IX, es un proyecto de aprovechamiento sustentable de la energía y aprovechará los recursos renovables para la generación de energía eléctrica. Con el presente Proyecto se demuestra que en nuestro país existe el potencial y la capacidad técnica para pasar a un modelo cada vez más centrado en las energías renovables, lo que traerá beneficios al país y a nivel global.

ÍNDICE DE CONTENIDO

IV.1.	DEFINICIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	6
IV.2.	DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA).....	12
IV.3.	CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA).....	15
IV.3.1.	ASPECTOS ABIÓTICOS.....	15
IV.3.1.1.	CLIMA.....	15
IV.3.1.1.1.	TIPO DE CLIMA.....	15
IV.3.1.1.2.	TEMPERATURA.....	17
IV.3.1.1.3.	PRECIPITACIÓN Y EVAPORACIÓN PROMEDIO MENSUAL.....	17
IV.3.1.1.4.	VIENTOS DOMINANTES.....	20
IV.3.1.1.5.	FENÓMENOS CLIMATOLÓGICOS.....	23
IV.3.1.1.6.	CALIDAD DEL AIRE.....	26
IV.3.1.2.	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	28
IV.3.1.2.1.	GEOMORFOLOGÍA Y FISIOGRAFÍA.....	28
IV.3.1.2.2.	MARCO GEOLÓGICO GENERAL Y ESTRATIGRAFÍA.....	31
IV.3.1.2.3.	PRESENCIA DE FALLAS Y FRACTURAS.....	35
IV.3.1.2.4.	SUSCEPTIBILIDAD DEL SITIO DEL PROYECTO A SISMOS, DESLIZAMIENTO Y DERRUMBES.....	35
IV.3.1.3.	TIPOS DE SUELO.....	37
IV.3.1.4.	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.....	46
IV.3.1.4.1.	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.....	46
IV.3.1.4.2.	GEOHIDROLOGÍA E HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.....	52
IV.3.1.4.2.1.	ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUA.....	56
IV.3.1.4.2.2.	CENSO DE APROVECHAMIENTOS.....	56
IV.3.1.4.2.3.	DISPONIBILIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA.....	56
IV.3.2.	ASPECTOS BIÓTICOS.....	58
IV.3.2.1.	CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN.....	58
IV.3.2.1.1.	TIPO DE VEGETACIÓN.....	61

IV.3.2.1.1.1. PASTIZAL INDUCIDO	63
IV.3.2.1.1.2. MATORRAL ESPINOSO TAMAULIPECO (MET).....	64
IV.3.2.1.2. LISTADO DE ESPECIES DE FLORA SILVESTRE	65
IV.3.2.1.3. FORMAS VITALES.....	67
IV.3.2.1.4. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES.....	68
IV.3.2.1.5. ESPECIES INCLUIDAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010.....	72
IV.3.2.1.6. ESPECIES DE INTERÉS BIOLÓGICO	73
IV.3.2.1.7. ESPECIES UTILIZADAS EN LA REGIÓN	75
IV.3.2.2. CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA.....	78
IV.3.2.2.1. ANFIBIOS Y REPTILES	78
IV.3.2.2.2. AVES.....	84
IV.3.2.2.3. MAMÍFEROS	91
IV.3.2.2.4. ESPECIES CLASIFICADAS POR NOM-059-SEMARNAT-2010.....	96
IV.3.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO	98
IV.3.3.1. DEMOGRAFÍA.....	106
IV.3.3.2. ECONOMÍA Y EMPLEO	113
IV.3.3.3. MARGINACIÓN	117
IV.3.3.4. SERVICIOS	122
IV.3.3.4.1. SALUD	122
IV.3.3.4.2. EDUCACIÓN	124
IV.3.3.5. FACTORES SOCIOCULTURALES.....	126
IV.3.4. PAISAJE	127
IV.3.4.1. CUENCA VISUAL	128
IV.3.4.2. CALIDAD PAISAJÍSTICA	136
IV.3.4.3. FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE.....	138
IV.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	142
IV.4.1. INTEGRACIÓN E INTERPRETACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL.....	142
IV.4.1.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	142
IV.4.2. SÍNTESIS DEL INVENTARIO AMBIENTAL	150

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 4.1. COMPONENTES Y SUBCOMPONENTES EVALUADOS PARA LA DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	9
CUADRO 4.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS.....	15
CUADRO 4.3. TEMPERATURAS MÁXIMAS, MÍNIMAS Y MEDIAS REGISTRADAS EN LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS.....	17
CUADRO 4.4. PRECIPITACIÓN MENSUAL REGISTRADA EN LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS.....	18
CUADRO 4.5. EVAPORACIÓN POTENCIAL PROMEDIO MENSUAL REPORTADA DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS.....	18
CUADRO 4.6. UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE INIFAP ALREDEDOR DEL SITIO DE PROYECTO.....	20
CUADRO 4.7. VELOCIDADES MEDIAS Y MÁXIMAS DE LOS VIENTOS MENSUALES (M/S) EN LAS ESTACIONES DE INIFAP ALREDEDOR DEL SITIO DE PROYECTO.....	20
CUADRO 4.8. PROMEDIO MENSUAL DE DÍAS CON LLUVIA, NIEBLA, GRANIZO Y TORMENTAS QUE SE REGISTRARON EN LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS.....	23
CUADRO 4.9. CICLONES TROPICALES QUE IMPACTARON A TAMAULIPAS DE 1970 A 2011.....	24
CUADRO 4.10. INVENTARIO DE EMISIONES DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS POR MUNICIPIO Y ESTADO.....	26
CUADRO 4.11. INVENTARIO DE EMISIONES DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS DE FUENTES FIJAS POR SECTOR SCIAN.....	27
CUADRO 4.12. INVENTARIO DE EMISIONES DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS POR FUENTE, 2008 (TONELADAS).....	27
CUADRO 4.13. PRINCIPALES PARÁMETROS HIDROLÓGICOS DE LA SUBCUENCA HIDROLÓGICA DONDE SE UBICA EL SAR (INEGI, 2016).....	47
CUADRO 4.14. CALIDAD DE AGUA DENTRO DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA ADMINISTRATIVO RÍO BRAVO.....	52
CUADRO 4.15. DISPONIBILIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA EN EL ACUÍFERO.....	57
CUADRO 4.16. SUPERFICIE POR TIPO DE VEGETACIÓN EN EL SITIO DEL PROYECTO.....	61

CUADRO 4.17. ESPECIES VEGETALES ENCONTRADAS EN EL SITIO DEL PROYECTO.	65
CUADRO 4.18. FORMA VITAL DE LAS ESPECIES DE FLORA ENCONTRADAS EN EL SITIO DEL PROYECTO.	68
CUADRO 4.19. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DETERMINADAS PARA EL SITIO DEL PROYECTO.	69
CUADRO 4.20. NÚMERO DE INDIVIDUOS ESTIMADOS POR FORMA VITAL EN EL SITIO DEL PROYECTO.	72
CUADRO 4.21. REGISTRO DE ANFIBIOS Y REPTILES EN EL SITIO DEL PROYECTO.	79
CUADRO 4.22. NÚMERO DE INDIVIDUOS POR ESPECIE REGISTRADOS EN EL SITIO DEL PROYECTO, DURANTE EL PRIMER MONITOREO.	80
CUADRO 4.23. REGISTROS PRELIMINARES DE AVES OBTENIDOS DURANTE EL TRABAJO DE CAMPO EN EL SITIO DEL PROYECTO. ENDEMICIDAD: SE:SEMIENDÉMICA; CE:CUASIENDÉMICA; NOM-059-SEMARNAT-2010: E-PROBABLEMENTE EXTINTA EN EL MEDIO SILVESTRE; P- EN PELIGRO DE EXTINCIÓN; A-AMENAZADAS; PR- SUJETAS A PROTECCIÓN ESPECIAL; IUCN: LC- LEAST CONCERN; NT-NEAR THREATENED; VU- VULNERABLE; EN-ENDANGERED; CR-CRITICALLY ENDANGERED; EW-EXTINCT IN THE WILD; EX-EXTINCT; CITES: I- SE ENCUENTRA EN APÉNDICE I; II-SE ENCUENTRA EN APÉNDICE II; III-SE ENCUENTRA EN APÉNDICE III; ESTACIONALIDAD: M-MIGRATORIO, R- RESIDENTE, RR-RESIDENTE EN ÉPOCA REPRODUCTIVA, MP- MIGRATORIO DE PASO, I-INVASORA.	85
CUADRO 4.24. REGISTRO DE MAMÍFEROS EN EL SITIO DEL PROYECTO.	92
CUADRO 4.25. ABUNDANCIA DE MAMÍFEROS EN EL SITIO DEL PROYECTO POR PUNTO DE MUESTREO.	93
CUADRO 4.26. ESPECIES FAUNA SILVESTRE EN ALGÚN ESTATUS DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010.	96
CUADRO 4.27. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS LOCALIDADES DEL SA.	99
CUADRO 4.28. POBLACIÓN TOTAL POR SEXO EN LAS LOCALIDADES DEL SA.	106
CUADRO 4.29. POBLACIÓN TOTAL POR GRUPO DE EDAD EN LAS LOCALIDADES DEL SA. 111	
CUADRO 4.30. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA) E INACTIVA (PEI) EN LAS LOCALIDADES DEL SA.	114
CUADRO 4.31. POBLACIÓN OCUPADA Y DESOCUPADA EN LAS LOCALIDADES DEL SA.	116

CUADRO 4.32. INDICADORES SOCIOECONÓMICOS, ÍNDICE Y GRADO DE MARGINACIÓN EN LAS LOCALIDADES DEL SA.....	120
CUADRO 4.33. POBLACIÓN DERECHOHABIENTE Y NO DERECHOHABIENTE EN LAS LOCALIDADES DEL SA.....	122
CUADRO 4.34. GRADO PROMEDIO DE ESCOLARIDAD EN LAS LOCALIDADES DEL SA.....	124
CUADRO 4.35. CRITERIOS SEGÚN EL MODELO DE ROJAS, KONG (1998) EN SERNATUR (2006), PARA VALORAR LA CALIDAD PAISAJÍSTICA, MARCANDO EN AMARILLO EL CRITERIO MÁS ADECUADO PARA EL SITIO DONDE SE PRETENDE LLEVAR A CABO EL PROYECTO.	137
CUADRO 4.36. CRITERIOS SEGÚN EL MODELO DE ROJAS, KONG (1998) EN SERNATUR (2006), PARA VALORAR LA FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA, MARCANDO EN AMARILLO EL CRITERIO MÁS ADECUADO PARA EL ÁREA DONDE SE PRETENDE LLEVAR A CABO EL PROYECTO.	139

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

En el presente capítulo se analiza la descripción del Sistema Ambiental (SA) para el Proyecto, basándose principalmente en la descripción y análisis de sus características físicas y bióticas, grado de conservación y demás componentes (sociodemográficos) que se presentan para la zona donde está inmerso el sitio del Proyecto “**Parque Eólico El Cortijo y Línea de Transmisión Eléctrica**” (enseguida denominado el Proyecto), a ubicarse en el Municipio de Reynosa, Estado de Tamaulipas, con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro, y de los impactos negativos y positivos que se pueden derivar.

Para este propósito, se llevaron a cabo inicialmente visitas de trabajo al sitio del Proyecto, para obtener observaciones y datos de campo. Posteriormente, dicha información se contrastó con la emitida por el INEGI (a través de sus diferentes cartas temáticas), CONABIO, CONAGUA e INE, así como de distintas fuentes bibliográficas especializadas. La integración de la información se realizó tomando como base las características de los elementos descritos por INEGI, complementando con la información de campo. Además, se colectaron imágenes fotogramétricas de alta resolución del estado actual del sitio del Proyecto (SP), con el propósito de realizar un diagnóstico más preciso de las áreas con vegetación forestal.

Los componentes y subcomponentes evaluados para la delimitación del SA como parte de la caracterización ambiental del sitio del Proyecto, se presenta en el **Cuadro 4.1**, atribuyendo a cada componente y subcomponente un porcentaje en superficie de correspondencia en el SA. Para esto, ha sido importante definir en primera instancia al SA dentro del cual está inmerso el sitio del Proyecto.

IV.1. Definición del Sistema Ambiental

Conceptualmente, el Sistema Ambiental (SA) se define como un espacio geográfico delimitado a partir de la interacción homogénea de los componentes ambientales abióticos, bióticos y socioeconómicos

Una vez definido conceptualmente el SA, se procedió a su delimitación para la zona en donde se encuentra el sitio del Proyecto (SP). Su delimitación se realizó al sobreponer cartas temáticas en un Sistema de Información Geográfica (SIG), tomando como base a los componentes: [i] bióticos (tipo de vegetación y uso del suelo); [ii] abióticos (topografía, geología, clima, hidrología y fisiografía); y [iii] socioeconómicos (municipios y localidades cercanas). Asimismo, se tomaron como base las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) definidas por el Programa de Ordenamiento Ecológico “Cuenca de Burgos”, para conocer los lineamientos y estrategias ecológicas de aquellas áreas donde se presentan las condiciones ambientales, sociales y económicas necesarias para promover el desarrollo de actividades productivas. Toda esta información fue verificada usando la herramienta técnica con que cuenta la SEMARNAT, llamada Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA), creada para identificar las condiciones ambientales de manera general en lo que sería el SA para el Proyecto (**Figura 4.1**).

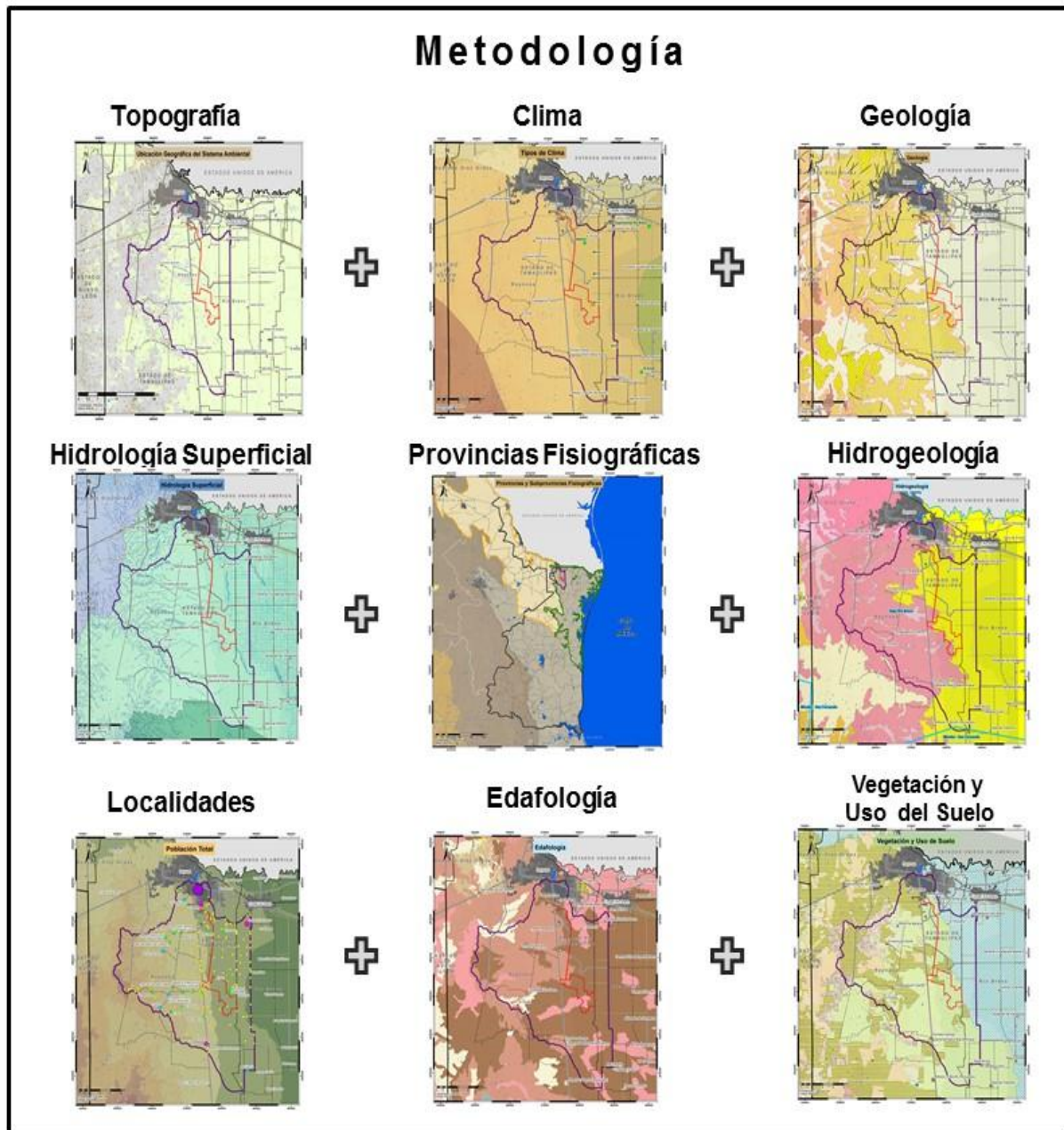


Figura 4.1. Metodología empleada para la delimitación del SA.

En correspondencia con lo anterior, el SA tiene una superficie total de 124,702.72 ha, de las cuales 3,842.81 ha (3.08 %) son ocupadas por el sitio del Proyecto

Cuadro 4.1. Componentes y subcomponentes evaluados para la delimitación del Sistema Ambiental.

Superficies Sistema Ambiental			
Polígono	Sistema Ambiental		
	Área (m2)	Área (ha)	% SA
Sistema Ambiental	1,247,027,208.06	124,702.72	100.00
Envolvente del Sitio del Proyecto	38428137.19	3,842.81	3.08
Vegetación y Uso del Suelo			
Matorral Espinoso Tamaulipeco	53,585,404.12	5,358.54	4.30
Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco	5,198,274.50	519.83	0.42
Mezquital Xerófilo	26,999,307.27	2,699.93	2.17
Vegetación Secundaria Arbustiva de Mezquital Xerófilo	30,542,161.22	3,054.22	2.45
Pastizal Cultivado	280,107,985.42	28,010.80	22.46
Pastizal Inducido	41,634,610.71	4,163.46	3.34
Agricultura de Riego	171,401,216.11	17,140.12	13.74
Agricultura de Temporal	602,015,432.80	60,201.54	48.28
Cuerpos de Agua	402,010.59	40.20	0.03
Zona Urbana	35,140,805.32	3,514.08	2.82
Edafología			
Chernozem (CH)	633,489,181.14	63,348.92	50.80
Calcisol (CL)	38,160,563.98	3,816.06	3.06
Kastanozem (KS)	431,264,345.87	43,126.43	34.58
Vertisol (VR)	127,708,353.09	12,770.84	10.24
No Aplica (NA)	16,404,764.61	1,640.48	1.32
Clima			
Árido, cálido	25,012,298.44	2,501.23	2.01
Semiárido, cálido	1,222,014,909.99	122,201.49	97.99
Geología			
Aluvial	574,085,667.75	57,408.57	46.04
Caliche	656,587,119.70	65,658.71	52.65
Lutita-Arenisca	16,354,420.62	1,635.44	1.31
Hidrogeología			
Material consolidado con posibilidades bajas	671,558,927.59	67,155.89	53.85
Material no consolidado con posibilidades altas	515,100,238.20	51,510.02	41.31
Material no consolidado con posibilidades bajas	60,368,042.27	6,036.80	4.84

Cuadro 4.1. Componentes y subcomponentes evaluados para la delimitación del Sistema Ambiental.

Superficies Sistema Ambiental			
Polígono	Sistema Ambiental		
	Área (m2)	Área (ha)	% SA
Hidrología Superficial			
Subcuenca			
R. Bravo - Reynosa	1,247,027,208.06	124,702.72	100.00
Cuenca			
R. Bravo - Matamoros - Reynosa	1,247,027,208.06	124,702.72	100.00
Región hidrológica			
Bravo Conchos	1,247,027,208.06	124,702.72	100.00
Provincias Fisiográficas			
Grandes Llanuras de Norteamérica	196,374,666.03	19,637.47	15.75
Llanura Costera del Golfo Norte	1,050,652,542.04	105,065.25	84.25
Subprovincias Fisiográficas			
Llanuras de Coahuila y Nuevo León	196374666	19637.4666	15.75
Llanura Costera Tamaulipeca	1,050,652,542.04	105,065.25	84.25
Socioeconómico			
Reynosa	1,230,015,496.35	107,691.01	86.36
Río Bravo	17011711.71	17011.7116	13.64

Con respecto al uso de suelo, el 48.28% de la superficie del SA está ocupado por agricultura de temporal con un marcado carácter de subsistencia, el 22.46% por pastizales cultivados para la crianza de ganado bovino y el 13.74% por agricultura de riego, que se beneficia de la presencia de los canales de agua del Distrito de Riego 025. En lo que refiere a la cobertura vegetal, se localizan pequeños remanentes de Matorral Espinoso Tamaulipeco (4.30%), Pastizal Inducido (3.34%), y Vegetación Primaria (2.17%) y Secundaria Arbustiva de Mezquital Xerófilo (2.45%).

En el SA se distribuyen cuatro tipos de suelos, de los cuales el 50.80% es ocupado por el Chernozem que es un suelo alcalino que sobrepasa los 80 cm de profundidad y se caracteriza por presentar una capa superior de color negro, rica en materia orgánica y

nutrientes, con una alta acumulación de caliche suelto o ligeramente cementado en el subsuelo; el 34.58% es ocupado por el kastanozem que aunque presenta las mismas características que el anterior su color es pardo o rojizo oscuro; el 10.24% lo constituye el vertisol, que se caracteriza por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad; y el 3.06% del suelo es calcisol, que se caracteriza por presentar en el subsuelo una capa de terrones que presenta vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o magnesio (INEGI, 2004).

Por la ubicación geográfica del SA, su altitud y proximidad al mar, se encuentran dos tipos de climas, el primero con una superficie de 97.99% lo constituye el semiárido, cálido, que tiene una temperatura media anual mayor de 22°C, con una temperatura del mes más frío mayor de 18°C y lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual. El segundo tipo de clima y con una escasa superficie en el SA es el árido, cálido (2.01%), este clima presenta una temperatura media anual mayor de 22°C y una temperatura del mes más frío mayor de 18°C, con lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual (García, E. y CONABIO, 1998).

El SA se localiza entre las provincias fisiográficas "Llanura Costera del Golfo Norte" y "Grandes Llanuras de Norteamérica". La primera con un porcentaje del 84.25 presenta las características de una costa emergida y se ve interrumpida por algunas sierras aisladas como la de Tamaulipas, de San Carlos y Cruillas, la Serranía del Burro, etc., esta se divide en cuatro subprovincias fisiográficas entre las cuales destaca la "Llanura Costera Tamaulipeca" con una superficie de 15.75% en el SA. Por otro lado, la segunda con un 15.75% presenta una alternancia de llanuras y lomeríos compuestos con rocas sedimentarias del terciario que no han sido plegadas fuertemente, por lo que muestra un relieve suave, semejante a una penillanura, en esta provincia fisiográfica se encuentra la subprovincia "Llanuras de Coahuila y Nuevo León" con una superficie del 15.75% (INEGI, 1983).

Como resultado de su historia geológica el SA se encuentra conformado en un 52.65% por caliche que es un depósito endurecido de carbonato de calcio, y por suelos aluviales 46.04% compuestos por el arrastre de sedimentos de las partes altas. No obstante, al oeste del SA se pueden encontrar pequeños afloramientos de lutita-arenisca (1.31%) que son rocas sedimentarias detríticas compuestas de fragmentos de roca y minerales pre-existentes acumulados mecánicamente.

Con respecto a la hidrología, el SA se encuentra en su totalidad dentro de la región Bravo Conchos (RH24), cuenca R. Bravo-Matamoros-Reynosa, y subcuenca R. Bravo - Reynosa. Presentan en mayor medida un material consolidado con posibilidades bajas de permeabilidad (53.85%) que se localiza en pequeños afloramientos de rocas ígneas que intrusieron a rocas sedimentarias, seguido por un material no consolidado con posibilidades altas de permeabilidad (41.31%) que se caracteriza por un depósito aluvial reciente del cuaternario. Por último en pequeñas superficies distribuidas al oeste del SA se encuentra un material no consolidado con posibilidades bajas de permeabilidad (4.84%) que constituyen un conglomerado mal clasificado y débilmente consolidado.

IV.2. Delimitación del Sistema Ambiental (SA)

Para la delimitación del SA se tomaron en un principio las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) del Programa de Ordenamiento Ecológico "Cuenca de Burgos", no obstante, por la extensa superficie destinada para el desarrollo de actividades productivas y al considerar que el impacto que pueda generarse por el proyecto es puntual, se decidió por acotar la superficie con las microcuencas donde este se localiza. De esta manera, en el trazo de los límites del SA se consideraron: la microcuenca del Canal Principal Guillermo Rodhe, la microcuenca del Arroyo los Ángeles, y la carretera Estatal que une a la localidad urbana Ciudad de Río Bravo con la localidad rural Raúl Muñiz. El SA propuesto comprende una superficie de 124,702.72 ha (1,247,027,208.06 m²), ubicado dentro de los municipios de Reynosa y Río Bravo.

Tal como se muestra en la **Figura 4.2**, la delimitación del Sistema Ambiental propuesto, es la siguiente:

Al Norte.- Se delimita por las microcuencas del Arroyo Los Ángeles y del Canal Principal Guillermo Rodhe.

Al Oeste.- Se define por la microcuenca del Canal Principal Guillermo Rodhe.

Al Sur.- Se delimita por la subcuenca hidrológica R. Bravo-Reynosa.

Al Este.- Se delimita por la carretera Estatal que une a la localidad urbana Ciudad de Río Bravo con la localidad rural Raúl Muñiz.

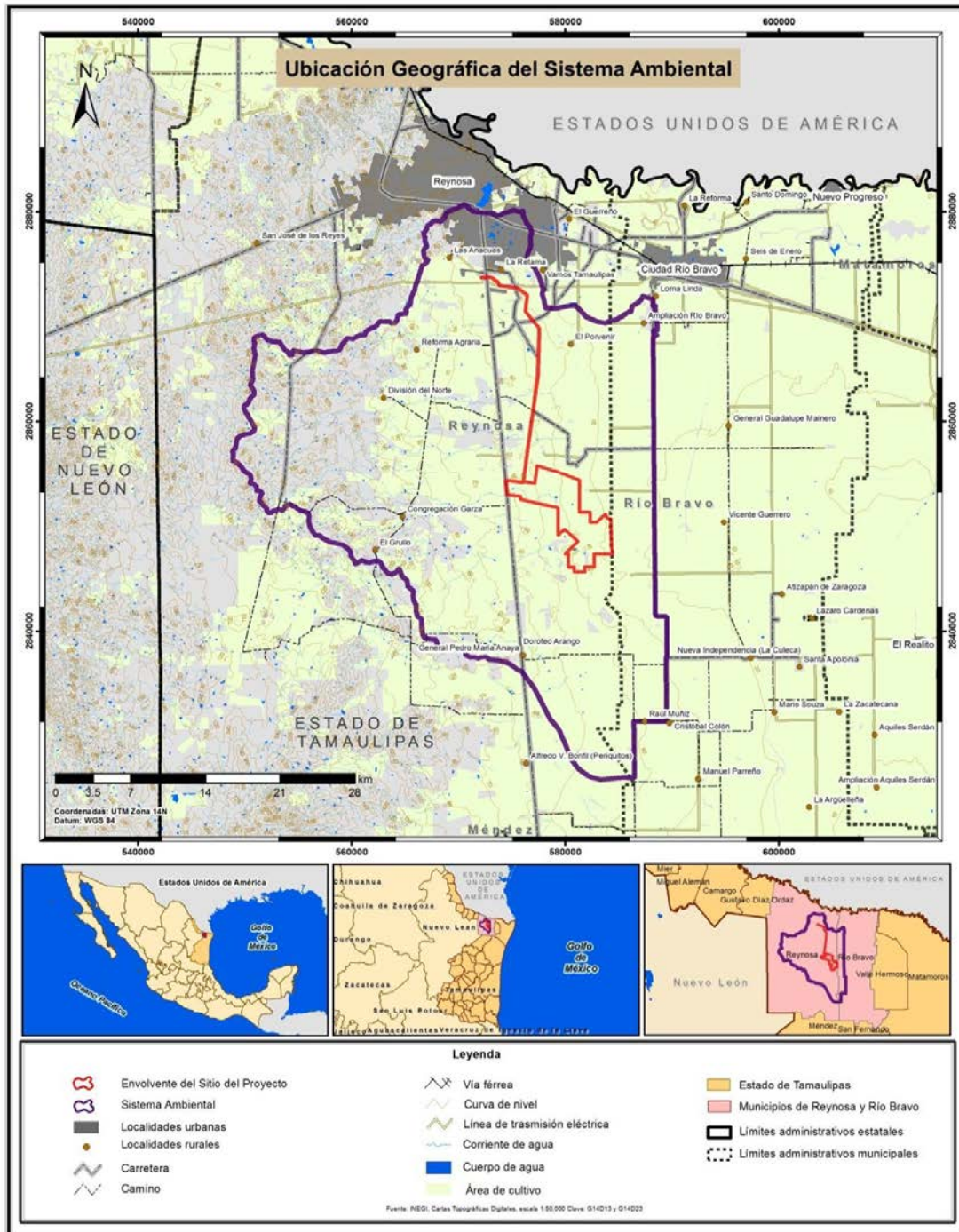


Figura 4.2. Ubicación geográfica del Sistema Ambiental del Proyecto "Parque Eólico El Cortijo y Línea de Transmisión Eléctrica".

IV.3. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental (SA)

IV.3.1. Aspectos abióticos

IV.3.1.1. Clima

Para el presente apartado, se utilizó la información de cuatro estaciones meteorológicas del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) (SMN, 2016a). Dichas estaciones se encuentran dentro de los límites del polígono del SA (ver **Cuadro 4.2**). En el sitio de proyecto se encuentra la estación meteorológica 28107 Reynosa. El período de tiempo considerado para este análisis comprende de 1951 al 2010. En el **Anexo 4.1** se presenta la metodología para la elaboración del presente apartado.

Cuadro 4.2. Ubicación Geográfica de las estaciones meteorológicas.

Estación	Número	Tipo de Clima	Municipio	Latitud	Longitud	Elevación (msnm)
Reynosa	28105	BS1 (h')(x')	Reynosa	25°53'00" N.	98°11'00" W.	40.00
Reynosa	28106	BS1 (h')(x')	Reynosa	25°50'00" N.	98°11'00" W.	40.00
Reynosa	28107	BS1 (h')(x')	Reynosa	25°46'00" N.	98°11'00" W.	40.00
Tapón	28108	BS1 (h')(x')	Rio Bravo	25°40'00" N.	98°08'00" W.	10.00

IV.3.1.1.1. Tipo de clima

En el SA se presentan dos tipos de clima. La mayor parte es semiárido cálido, según la clasificación de Köppen modificada por E. García (1988) y la información proporcionada por INEGI (**Figura 4.3**). Solamente en el extremo norte del SA se domina un clima árido cálido. A continuación se presenta la descripción correspondiente a este tipo de clima:

- **BS₁ (h') (x')**, "semiárido cálido". Este clima (BS1) es un clima intermedio entre los climas áridos (BW) y húmedos (A o C), con un cociente de precipitación/temperatura (P/T) mayor de 22.9, con lluvias repartidas todo el año y un porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual. La temperatura media anual es mayor de 22°C y la temperatura del mes más frío es mayor de 18°C.

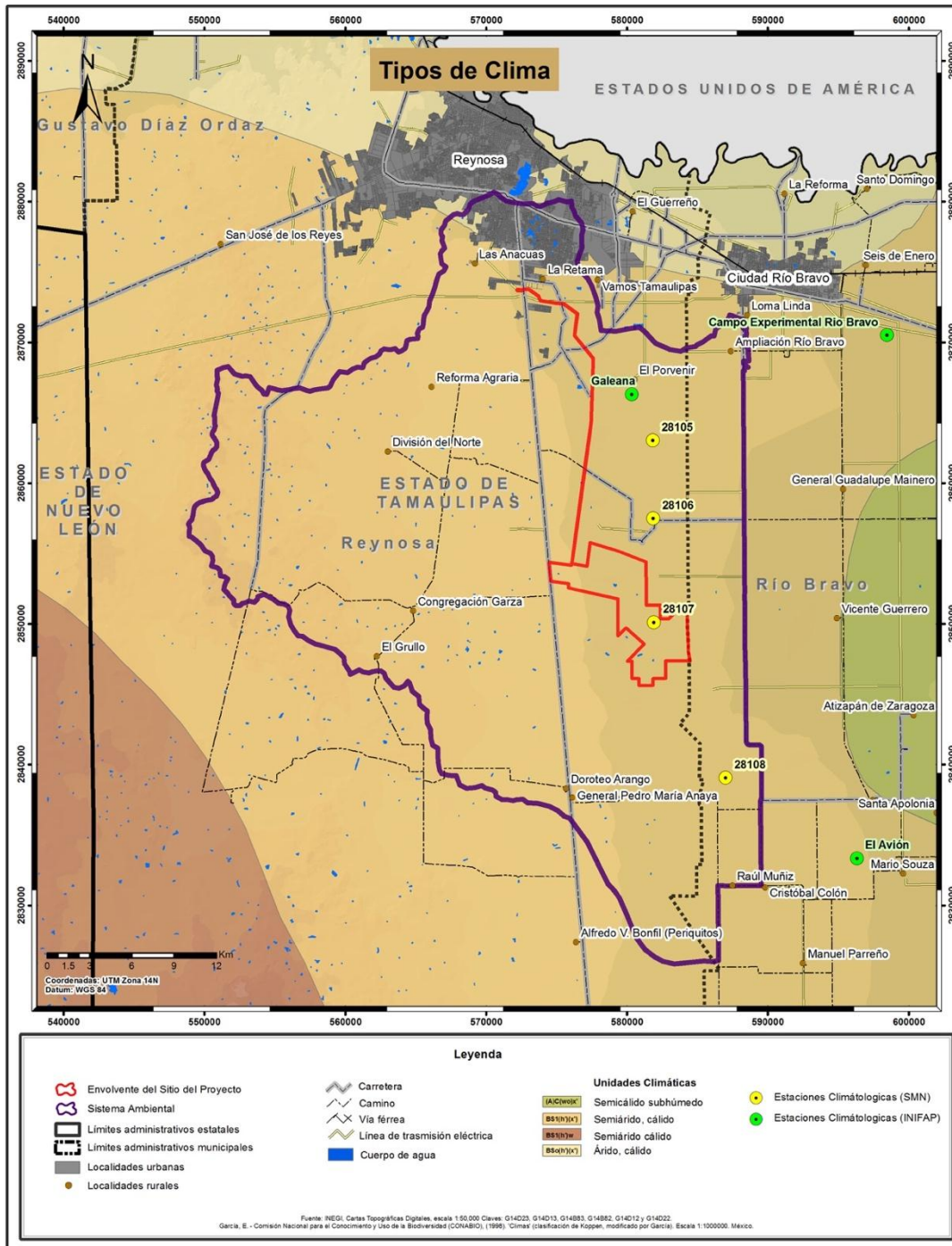


Figura 4.3. Tipos de clima registrados y ubicación geográfica de las estaciones meteorológicas.

- **BS_o (h') (x')**, "árido cálido". Igualmente como el tipo de clima descrito anterior es un clima intermedio pero con un cociente de precipitación/temperatura (P/T) menor de 22.9, con lluvias repartidas todo el año y un porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual. La temperatura media anual es mayor de 22°C y la temperatura del mes más frío es mayor de 18°C.

IV.3.1.1.2. Temperatura

Los datos registrados en las diferentes estaciones para la temperatura presentan una cierta conformidad. La temperatura promedio anual oscila entre 22.8°C y 22.9°C; con una temperatura máxima promedio de 29.0°C y una mínima promedio de 16.8°C. Históricamente, los meses más calurosos son de mayo a septiembre; y los meses más fríos son diciembre a marzo (**Cuadro 4.3**).

Cuadro 4.3. Temperaturas máximas, mínimas y medias registradas en las estaciones meteorológicas.

Estación	Temp. (°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
Reynosa (28105)	Máxima	19.4	23.1	27.4	30.5	31.5	34.0	35.5	35.8	33.9	30.1	26.6	21.8	29.1
	Media	13.4	16.2	20.5	24.1	26.0	28.0	29	29.5	27.6	23.6	20.0	15.4	22.8
	Mínima	7.4	9.3	13.5	17.7	20.5	22.0	22.5	23.1	21.4	17.2	13.5	9.1	16.4
Reynosa (28106)	Máxima	19.3	22.9	27.4	30.3	31.3	33.8	35.1	36.0	34.3	30.5	25.8	21.9	29.1
	Media	13.4	16.2	20.8	24.1	26.2	28.2	29.1	29.6	28.1	24.0	19.6	15.6	22.9
	Mínima	7.4	9.6	14.2	18.0	21.0	22.7	23.1	23.2	21.9	17.4	13.3	9.4	16.8
Reynosa (28107)	Máxima	19.3	22.6	27.1	30.4	31.5	34.0	35.3	35.8	33.9	30.0	25.4	21.6	28.9
	Media	13.3	16.1	20.9	24.5	26.2	28.4	29.3	29.5	28.1	23.8	19.4	15.6	22.9
	Mínima	7.4	9.6	14.7	18.5	20.9	22.8	23.3	23.3	22.3	17.6	13.4	9.7	17.0
Tapón (28108)	Máxima	20.1	23.2	27.6	30.1	31.3	33.3	34.3	34.6	33.3	29.7	25.8	22.4	28.8
	Media	13.9	16.4	20.7	24.0	26.0	28.1	28.8	29.0	27.6	23.5	19.8	15.9	22.8
	Mínima	7.7	9.6	13.8	17.9	20.8	22.8	23.2	23.5	21.9	17.3	13.9	9.4	16.8

IV.3.1.1.3. Precipitación y evaporación promedio mensual

La precipitación media anual registrada en las estaciones varía entre 609.8 y 629.6 mm (**Cuadro 4.4**). La temporada de lluvia empieza en mayo con alrededor de 60 a 70 mm y termina en octubre. El mes más lluvioso es el septiembre donde se registran precipitaciones mayores de 100 mm. El mes con menor precipitación es marzo (<20 mm).

Para los datos de la evaporación se reportan valores mayores de 1,700 mm con un máximo de 1,989.50 mm registrado en la estación 28107 Reynosa, la cual se ubica en el SP. Los meses con mayor evaporación son junio, julio y agosto (**Cuadro 4.5**).

En la **Figura 4.4**, se presentan la isólfnea de evapotranspiración real, isoyeta y isoterma. La duración del periodo con humedad significativa en el suelo depende principalmente de las unidades geomorfológicas, de las características meteorológicas y de las particularidades edafológicas de la región. En el SA se observa una humedad de suelo de 0 meses en el Oeste del SA, de 1 mes (enero) en el centro del SA y sitio de proyecto y de 2 meses (enero-febrero) en el Este del SA (**Figura 4.4**) siempre cuando la evaporación es relativamente baja.

Cuadro 4.4. Precipitación mensual registrada en las estaciones meteorológicas.

Estación	Prec. (mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
Reynosa (28105)	Máxima	154.5	150.5	92.0	269.0	223.0	245.1	314.0	180.3	208.0	266.0	107.0	78.7	
	Media	49.8	37.4	16.9	43.9	70.6	69.5	54.5	60.0	99.2	64.7	24.1	27.8	618.4
Reynosa (28106)	Máxima	146.5	117.0	79.8	186.5	147.0	258.6	347.5	265.5	245.0	224.3	99.0	99.0	
	Media	44.7	32.9	13.5	37.9	61.4	69.7	66.4	66.0	119.0	65.9	26.1	26.1	629.6
Reynosa (28107)	Máxima	155.0	109.8	80.7	148.0	180.0	306.5	210.1	235.0	204.2	243	127.1	71.5	
	Media	39.0	28.2	11.4	41.7	74.0	78.3	47.4	63.0	110.1	65.4	25.2	26.1	609.8
Tapon (28108)	Máxima	149.0	106.0	43.3	103.0	184.0	300.4	264.0	314.5	227.2	186.6	91.5	109.0	
	Media	39.3	29.5	11.1	27.2	77.9	86.1	46.7	73.1	108.0	61.6	22.6	33.1	616.2

Cuadro 4.5. Evaporación promedio mensual reportada de las estaciones meteorológicas.

Evaporación (mm)													
Estación	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
Reynosa (28105)	84.8	107.8	158.1	179.1	177.9	194.6	232.1	222.1	177.6	148.3	112.4	92.1	1,886.90
Reynosa (28106)	96.1	124.6	167.4	179.9	176.3	195	232.2	224	187.7	153.3	123.8	110.5	1,970.80
Reynosa (28107)	95	112.1	167.8	191.5	188.5	212.4	243.4	234	182.7	146.6	120.1	95.4	1,989.50
Tapón (28108)	84.8	100.2	144.3	161.7	170.5	175.6	199.9	182.8	168.6	139.1	110.4	85.4	1,723.30

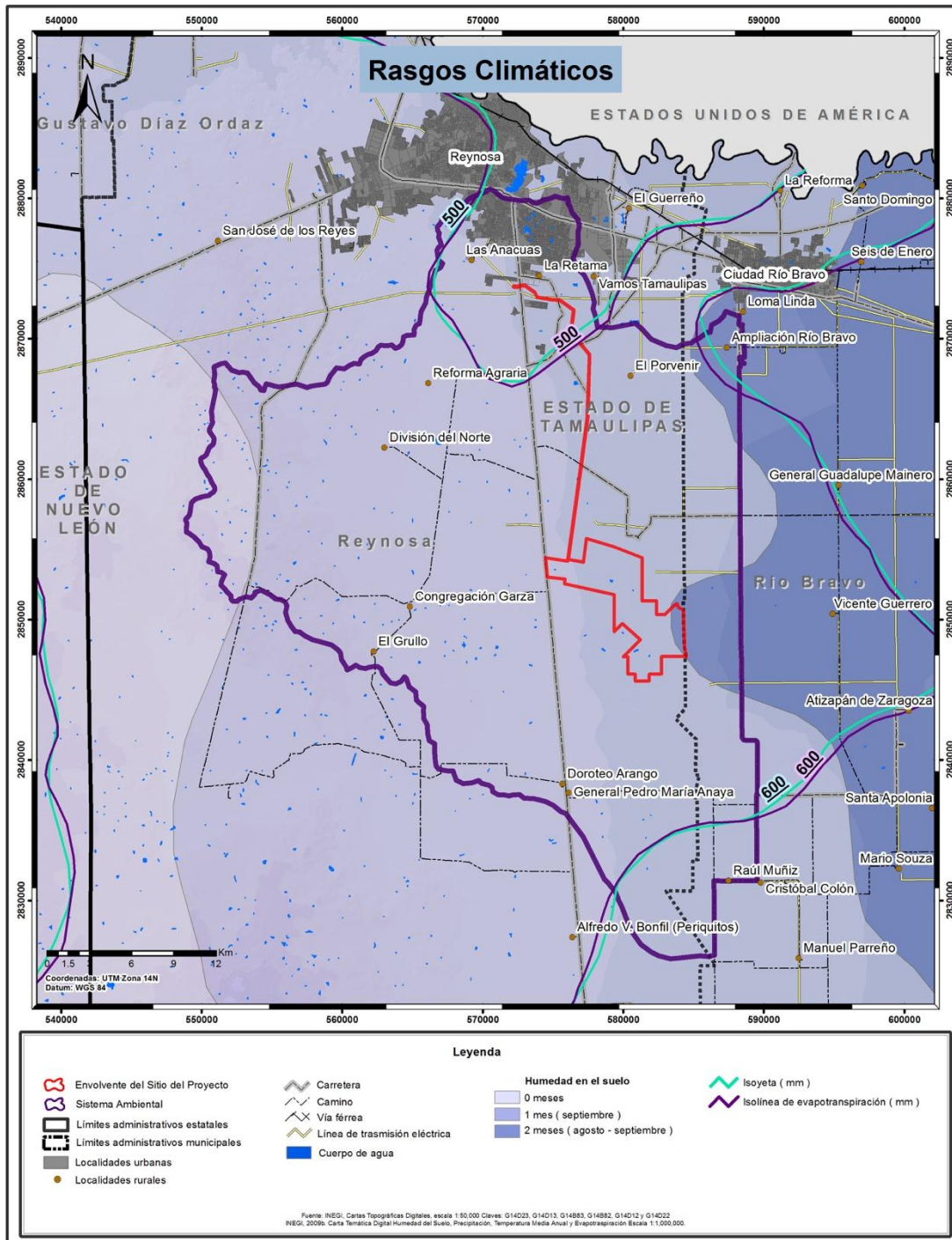


Figura 4.4. Rasgos climáticos: isolinia de evapotranspiración, isoyeta, isoterma y humedad en el suelo en el SA y sitio de proyecto.

IV.3.1.1.4. Vientos dominantes

Los datos de dirección y velocidad de viento provienen de los registros del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Los datos de los vientos registrados en este observatorio representan la magnitud de la velocidad media y máxima (ver **Cuadro 4.6** y **Cuadro 4.7**) (INIFAP, 2016). Alrededor del sitio de proyecto se localizan tres estaciones del INIFAP las cuales registros se presentan en los cuadros y figura.

Cuadro 4.6. Ubicación de las estaciones de INIFAP alrededor del sitio de proyecto.

Estación	Periodo de registros	Latitud	Longitud
Galeana	2006-2016	25°54'47" N	98°19'16" W
Campo Experimental Río Bravo	2006-2016	25°57'00" N	98°01'00" W
El Avión	2006-2014	25°36'52" N	98°02'27" W

Cuadro 4.7. Velocidades medias y máximas de los vientos mensuales (m/s) en las estaciones de INIFAP alrededor del sitio de proyecto.

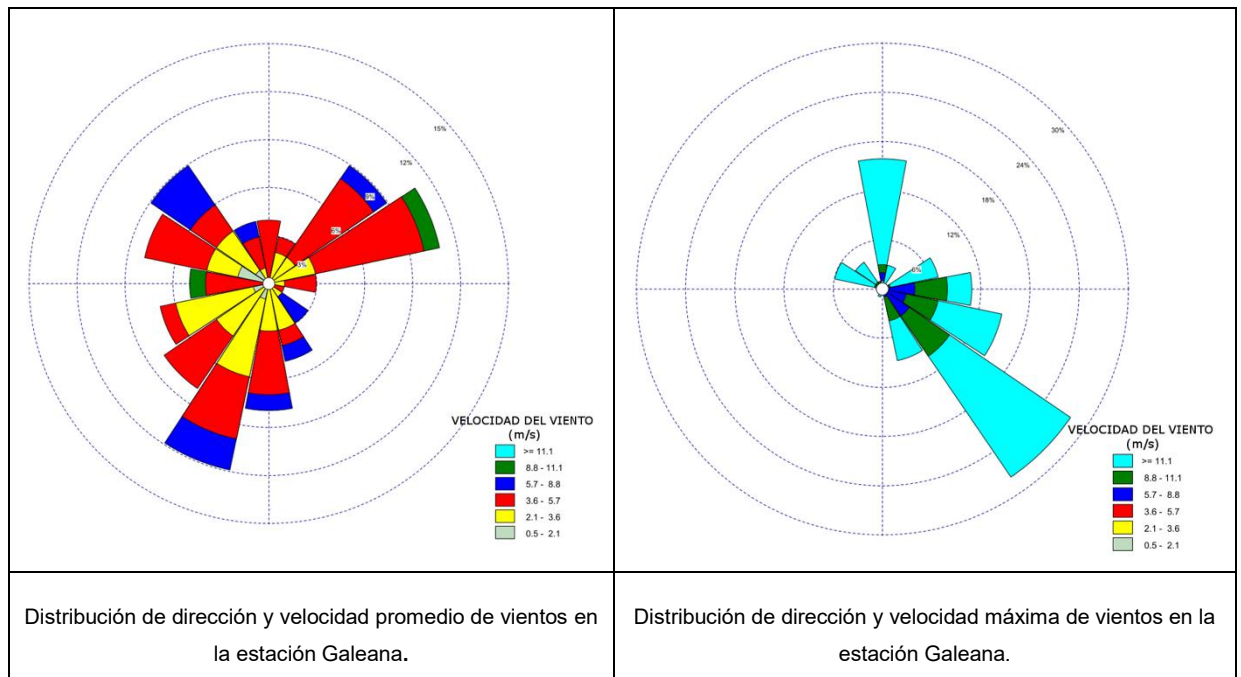
Estación	Velocidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dec	Media anual
Galeana	Máxima	12.65	15.07	14.36	11.08	12.66	13.10	11.87	12.42	10.80	12.88	13.44	14.26	12.88
	Media	3.45	4.63	4.15	3.73	4.83	5.08	5.07	4.42	2.97	3.36	3.80	3.73	4.10
Campo Experimental Río Bravo	Máxima	9.74	10.03	9.67	11.31	7.67	7.17	8.74	8.18	10.88	7.40	10.31	9.91	9.25
	Media	3.10	3.33	3.34	2.67	2.55	2.37	3.04	2.57	1.84	2.09	2.70	3.09	2.72
El Avión	Máxima	9.91	11.22	9.72	8.80	6.45	8.27	9.06	8.29	7.10	11.11	11.63	11.53	9.42
	Media	2.64	2.81	3.08	2.34	2.27	2.85	3.47	2.55	1.72	2.57	2.42	2.76	2.62

Las velocidades medias de los vientos registrados en las diferentes estaciones alrededor del sitio de proyecto presentan valores que varían de 2.62 a 4.10 m/s con los máximos medidos durante junio-julio, aunque también existen valores altos en febrero-marzo. Mientras los valores de las estaciones de El Avión y Campo experimental son parecidos con un promedio anual de 2.62 y 2.72 m/s los valores de la Estación Galeana son más altos (4.10 m/s). Las velocidades máximas oscilan entre 9.25 y 12.88 m/s en promedio anualmente con los valores más altos en la estación Galeana. Los valores

máximos se registraron en febrero-marzo mientras en junio-julio son altos pero no superan los valores de febrero-marzo.

No existe un patrón principal para las direcciones predominantes de las velocidades medias de viento en estas estaciones, pero principalmente son de sudoeste, Este y Oeste. En la estación El Avión se registraron direcciones predominantes del sudeste. Para las direcciones predominantes para las velocidades máximas se observan direcciones de vientos principalmente provenientes de la costa oscilando de Noreste a Sudeste.

Se clasifica el SA y sitio de proyecto en la zona B de la clase de vientos moderados a velocidades de 130 a 160 km/h. (Figura 4.5).



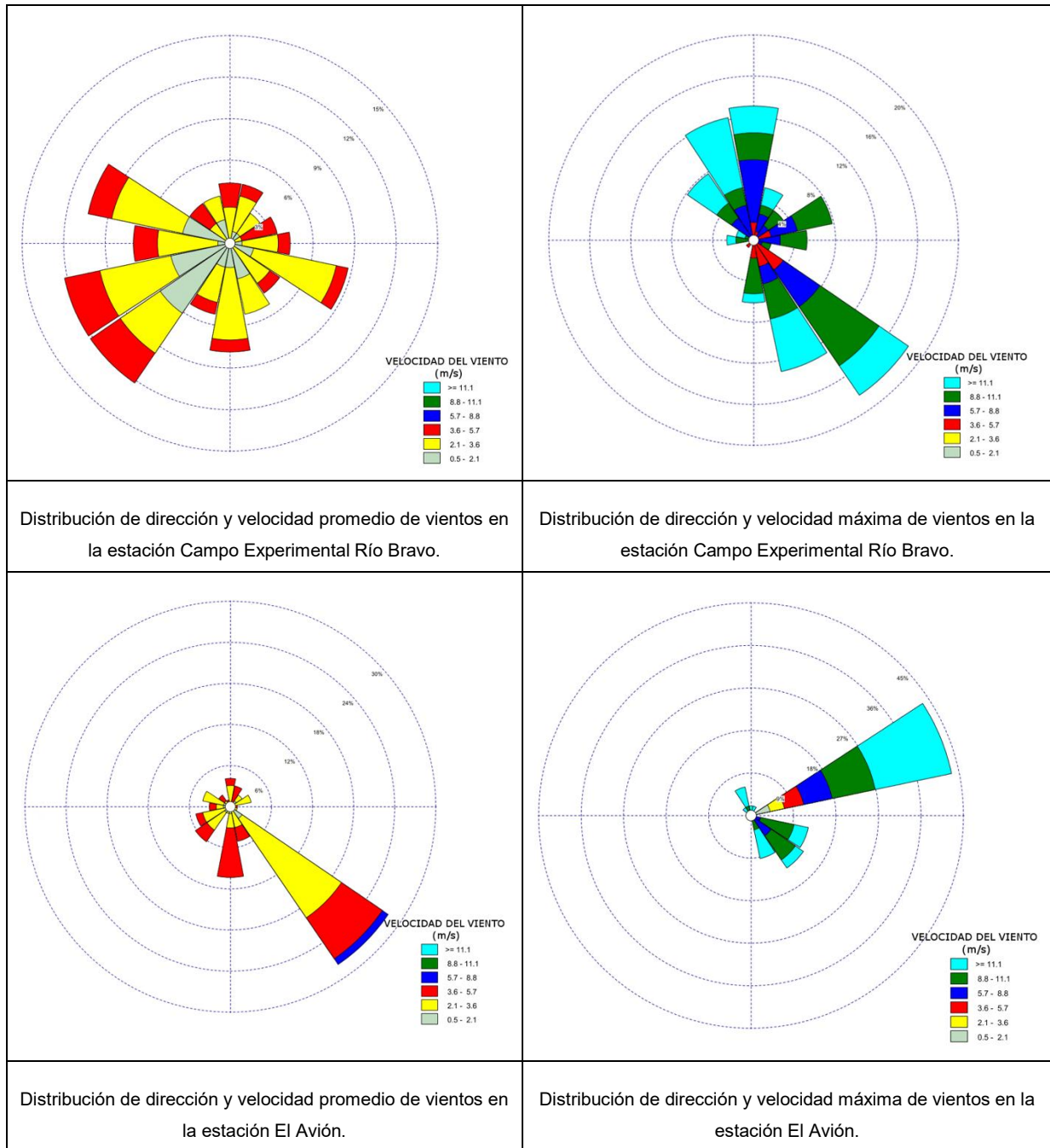


Figura 4.5. Distribución de direcciones y velocidades promedios y máximos de los vientos.

IV.3.1.1.5. Fenómenos climatológicos

En las estaciones se presentan fenómenos climatológicos como lluvia, neblina, granizo y tormentas eléctricas, el número de días promedio mensual se describe en el **Cuadro 4.8**. Los días con niebla, granizo y tormentas eléctricas son muy escasas. Se nota una mayor cantidad de días de lluvia que se explica también en la cantidad de precipitación.

Cuadro 4.8. Promedio mensual de días con lluvia, niebla, granizo y tormentas que se registraron en las estaciones meteorológicas.

Estación	Eventos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
Reynosa (28105)	Lluvia	6.5	3.9	1.9	2.1	3.9	3.9	2.7	3.7	5.3	4	2.3	3.8	44
	Niebla	0	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2
	Granizo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tormenta Eléctrica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reynosa (28106)	Lluvia	6.7	3.9	1.8	2.3	4.2	4	2.7	3.8	5.8	4.2	2.8	3.8	46
	Niebla	0.4	0.2	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0.1	0.4	1.2
	Granizo	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
	Tormenta Eléctrica	0.4	0.8	0.2	0.3	0.5	0.1	0.2	0.6	0.1	0.2	0.7	1	5.1
Reynosa (28107)	Lluvia	5.9	3.6	1.7	2.3	4	4.8	2.6	3.5	6.5	4.1	2.9	3.9	45.8
	Niebla	0.7	0.5	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0.1	0.4	0.4	2.3
	Granizo	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
	Tormenta Eléctrica	0.2	0.1	0.1	0.2	0	0	0	0	0	0.1	0.3	0.1	1.1
Tapón (28108)	Lluvia	5.3	3.2	1.2	1.8	3.8	3.8	2.6	3.9	5.4	3.5	2.1	3.8	40.4
	Niebla	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2
	Granizo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tormenta Eléctrica	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0.2	0	0.5

En el SA y sitio de proyecto existen por su ubicación del sitio cerca de las atlánticas amenazas por huracanes o tormentas tropicales acompañados con intensas lluvias. En la siguiente **Cuadro 4.9**, se presentan los eventos de los últimos 41 años registrados en el SMN (SMN, 2016b) donde los huracanes tocaban tierra del estado Tamaulipas (los más impactantes están en negritos). Según CENAPRED (2012) el grado de peligro por presencia de ciclones tropicales en los dos municipios (Reynosa, Rio Bravo) en donde se encuentran el SA y sitio de proyecto se tienen una baja posibilidad de afectación por estos eventos.

Cuadro 4.9. Ciclones tropicales que impactaron a Tamaulipas de 1970 a 2011.

Año	Nombre	Categoría de impacto	Lugar de entrada a tierra ó costa más cercana ^b	Estados afectados directamente	Periodo (inicio-fin)	Día(s) de impacto	Vientos max (en impacto) km/h
2011	ARLENE	TT	Cabo Rojo, Veracruz	Ver, SLP, Tamps, Hgo,	28-30 jun	30 jun	100
2010	HERMINE	TT	40 km al S de Matamoros, Tamps	Tamps	5-7 sep	06 sep	95
	DT 2	DT	22 km al WNW Matamoros, Tamps	Tamps	7-8 jul	08 jul	55
	ALEX	TT (H2)	90 km al SW Chetumal, Qroo [Laguna Madre, Tam]	Q Roo, Camp, Tamp, NL	25 jun - 01 jul	27 jun [30 jun]	65 [165]
2008	DOLLY	TT [TT]	Laguna de Nichupté, Q Roo [Nuevo Laredo, Tamps]	Q Roo, YUC, TAMPS, NL, COAH, CHIH	20-25 jul	21 Jul [24 Jul]	85 [65]
2005	GERT	TT	10 km al Sureste de Panuco, Ver	Ver, SLP, Tamps, NL	23-25 jul	24 jul	75
	EMILY	H4 [H3]	20 km al N de Tulúm, QR [El Mezquite, Tamp]	QRoo, Yuc, Tamps, NL	10-21 jul	18 jul [20 jul]	215 (205)
	BRET	TT	15 km al Sur de Tuxpan, Ver	Ver, Tamps, SLP, HGO	28-29 jun	29 jun	65
2003	ERIKA	H1	55 km AL SUR DE MATAMOROS, TAMPS	TAMPS, NL, SLP, COAH	14-16 ago	16 ago	120
	CLAUDETTE	TT (DT)	25 km al SSW CANCUN Qroo (Cd. Acuña, Coah)	QRoo, TAMPS, NL, COAH, YUC	8-15 jul	11 jul (15-jul)	90 (55)
2000	KEITH	TT (H1)	CHETUMAL, QROO (TAMPICO, TAMPS)	QROO,CAMP,TAMPS,NL,SLP,VER	28 sep-6 oct	3 oct (5 oct)	75 (148)
	BERYL	TT	STO. DOMINGO DEL CHARCO, TAMPS	TAM,NL, COAH	13-15 ago	15 ago	75
1999	DT 7	DT	TEPEHUANES, TAMAULIPAS	TAM,VER,NL	5-7 sep	06 sep	55
	BRET	DT	SUR DE TEXAS-NVO.LAREDO,TAMPS	TAM,NL,COAH	18-24 ago	25 ago	37
	DT2	DT	CAZONES-TUXPAN, VERACRUZ	VER, TAM, SLP, HGO	2-3 jul	03 jul	55
1996	DOLLY	H1(H1)	F.C. PUERTO, QROO (PUEBLO VIEJO,VER)	QROO,YUC,CAMP,VER,TAM,SLP,ZAC	19-24 ago	20 ago (23 ago)	110 (130)
1995	GABRIELLE	TT	LA PESCA, TAM	TAMP,SLP,NL	9-12 ago	11 ago	110

Año	Nombre	Categoría de impacto	Lugar de entrada a tierra ó costa más cercana ^b	Estados afectados directamente	Periodo (inicio-fin)	Día(s) de impacto	Vientos max (en impacto) km/h
	DT 6	DT	TAMIAHUA, VER	VER,HGO,TAMPS,SLP	5-7 ago	07 ago	55
1994	DT 5	DT	TAMPICO, TAMP	TAMP,SLP,VER	29-31 ago	31 ago	55
1991	DT 2	DT	LA PESCA, TAM	TAM,SLP,VER	5-7 jul	07 jul	55
1989	COSME	H1	CRUZ GRANDE, GRO.	GRO,MOR,MEX,DF,HGO,SLP,TAM	18-23 jun	21 jun	140
1988	GILBERT	H5 (H4)	PTO.MORELOS,QROO (LA PESCA, TAM)	QROO,YUC,TAM,NL,COAH	8-20 sep	14 sep (16 sep)	287 (215)
1983	BARRY	H1	MEDIA LUNA, TAMPS	TAMPS,NL,COAH	23-29 ago	28 ago	130
1980	ALLEN	H3	RIO BRAVO, TAMPS	TAMPS,NL,COAH,QROO	31 jul 11 ago	10 ago	185
1978	AMELIA	DT	PLAYA LAURO VILLAR, TAMPS	TAMPS	30 jul-1 ago	30 jul	55
1977	ANITA	H5	LA PESCA, TAM	TAMPS, SLP, ZAC, AGS	29 ago-3 sep	02 sep	280
1975	CAROLINE	H3	LA PESCA, TAM	QROO, TAMPS, NL	24 ago-1 sep	30 ago	185
1971	FERN	TT	PRESA FALCON, TAMPS	TAMPS, NL	3-13 sep	12 sep	85
	EDITH	TT(TT)	CHETUMAL, QROO (LA PESCA, TAMPS)	QROO, CAMP, TAMPS	5-18 sep	11 sep (14 sep)	110 (85)
1970	GRETA	DT(DT)	TELCHAC PTO, YUC (TAMPICO, TAMPS)	YUC, CAMP, TAMPS, SLP, NL	26 sep-5 oct	1 oct (4 oct)	55 (45)
	ELLA	DT(H3)	AKUMAL, QROO (LA PESCA, TAMPS)	QROO, YUC, TAMPS, NL	8-13 sep	10 sep (12 sep)	55 (195)

^a Categorías: DT= Depresión Tropical (Ciclón tropical en el que el viento medio máximo en superficie es de 62 km/h o inferior). TT= Tormenta Tropical (Ciclón tropical bien organizado de núcleo caliente en el que el viento medio máximo en superficie es de 63 km/h a 117 km/h, inclusive). H= Huracán (Ciclón tropical de núcleo caliente en el que el viento medio máximo en superficie es de 118 km/h, o superior). El número corresponde a la escala de Safira-Simpson. La escala de Huracán Saffir / Simpson, según la velocidad del viento en km/h: H1 119 a 153, H2 154 a 177, H3 178 a 209, H4 210 a 250, H5 Mayor de 250,

^b Cuando el huracán entró a la tierra en dos lugares, el segundo está marcado entre paréntesis.

IV.3.1.1.6. Calidad del aire

La contaminación atmosférica depende en mayor parte de las actividades humanas las cuales son intensificadas o disminuidas por las condiciones climáticas. Algunos contaminantes causan efectos adversos sobre la salud ocasionando por ejemplo, enfermedades respiratorias y problemas cardiovasculares (SEMARNAT, 2013). El tipo de clima en el SA es semiárido favoreciendo la transmisión de las partículas finas en los caminos de acceso vehicular. Las actividades laborales levantan las partículas que se transportan y asientan dependiendo de la dirección y velocidad del viento. Para los municipios de Reynosa y Río Bravo se presentan en el **Cuadro 4.10** las emisiones atmosféricas para Óxido de azufre (SO₂), Monóxido de carbono (CO), Óxidos de nitrógeno (NOX), compuestos orgánicos volátiles (COV) y para las partículas menores a 10 micrómetros (PM 10) y menores a 2.5 micrómetros (PM2.5), para el amoniaco (NH₃) y carbón negro. En comparación se presenta las cantidades de emisiones a nivel estatal.

Cuadro 4.10. Inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos por municipio y estado.

Estado	Municipio	PM10	PM2.5	SO ₂	CO	NOX	COV	NH ₃	Carbón Negro
	Reynosa	2,154.76	1,049.21	2,640.76	47,945.04	25,590.80	33,415.08	1,495.96	125.2
	Río Bravo	3,027.52	1,169.14	1,652.66	8,942.77	9,557.26	12,495.66	725.33	145.36
Tamaulipas		35,885.33	19,146.54	54,087.60	302,921.65	216,818.74	480,924.02	21,119.10	2,206.22

Todos los valores en toneladas

En los cuadros **4.11** y **4.12** se presentan los inventarios de emisiones de contaminantes por sector SCIAN (Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte) y por fuente fija para el año 2008 en el Estado de Tamaulipas (SEMARNAT, 2016a, b).

Cuadro 4.11. Inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos de fuentes fijas por sector SCIAN.

Sector SCIAN	Número de empresas	Contaminante							
		SO2	CO	NOx	COV	PM10	PM2.5	NH3	Carbón Negro
Minería	14	3,332.94	2,028.71	10,101.66	396.92	111.88	110.59	43.8	7.46
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	11	13,096.11	9,540.08	12,885.49	1,358.43	4,135.29	3,938.98	522.6	267.08
Industrias manufactureras	174	33,719.27	57,668.98	6,855.31	26,077.20	3,280.85	2,070.81	1,501.52	44.74
Transportes, correos y almacenamiento	22	9.25	118.04	464.23	2,899.05	43.19	41.77	2.83	4.47
Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	1	0	0.27	0.32	0.02	0.37	0.23	0.01	0

Todos los valores en toneladas

Cuadro 4.12. Inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos por fuente, 2008 (Toneladas)

Tipo de Fuente	Contaminante							
	SO2	CO	NOx	COV	PM10	PM2.5	NH3	Carbón Negro
Fuentes fijas	50,157.57	69,356.08	30,307.02	30,731.62	7,571.58	6,162.38	2,070.76	323.76
Fuentes de área	998.54	45,569.51	26,793.68	61,161.62	25,406.67	10,272.01	18,360.29	728.42
Fuentes móviles	785.28	177,628.66	15,489.98	19,070.09	271.57	157.63	686.47	53.99
Fuentes móviles que no circulan por carretera	2,146.20	10,367.39	16,668.40	2,436.28	2,635.50	2,554.51	1.58	1,100.06
Fuentes naturales	-	-	127,559.66	367,524.42	-	-	-	-

Todos los valores en toneladas

IV.3.1.2. Geología y geomorfología

IV.3.1.2.1. Geomorfología y Fisiografía

El SA y el sitio de proyecto se encuentran ubicados en el límite de dos Provincias Fisiográficas: la Provincias Fisiográfica "Grandes Llanuras de Norteamérica", que se localiza al Oeste del SA, y la Provincia Fisiografía "Llanura Costera Del Golfo Norte", que ocupa el centro y la parte oriental del SA, así como el sitio de Proyecto (**Figura 4.6**).

La Provincia Fisiográfica "Grandes Llanuras de Norteamérica" está caracterizada por una alternancia de llanuras y lomeríos presentando un relieve suave y compuestas por rocas sedimentarias del Terciario, ligeramente afectada por fuerzas tectónicas (plegadas suaves). Su distribución es en gran parte en EE.UU. En territorio nacional se distribuye en partes de los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. Se reconoce afloramientos de cuerpos intrusivos (Burgos, Tamaulipas), pero principalmente la geología está representada por los depósitos de sedimentos fluviales de los ríos hacia la llamada Cuenca de Burgos, causando una regresión marina hacia el oriente continuando hasta tiempos recientes con los depósitos más antiguas en el occidente de la cuenca y los depósitos más recientes al oriente. Las rocas más importantes son lutitas y areniscas (González Medrano, 2004).

La Provincia Fisiográfica "Llanura Costera Del Golfo Norte", donde se ubica el sitio de proyecto, está caracterizado por una costa emergida que esta interrumpida por sierras aisladas como la de Tamaulipas, de San Carlos y Cruillas y la Serranía del Burro. Hacia el noroeste existe una alternancia de lomeríos con extensas llanuras. Su distribución es en parte en los estados de Tamaulipas, Veracruz y Nuevo León. En la costa existen varias lagunas como la Laguna Madre, la Laguna de Catemaco y la Laguna de San Andrés. Geológicamente la provincia presenta rocas sedimentarias, como calizas y lutitas cretácicas en las Sierras de San Carlos y de Tamaulipas; calizas terciarias y lutitas depositadas al noreste de Tamaulipas (cuenca de Burgos) y otras al sudeste (cuenca de Tampico-Misantla). Rocas intrusivas félsicas e intermedias, rocas de origen volcánico y básicas, del Terciario al Cuaternario se distribuyen al norte de Tamaulipas y cerca de Ciudad Mante (González Medrano, 2004).

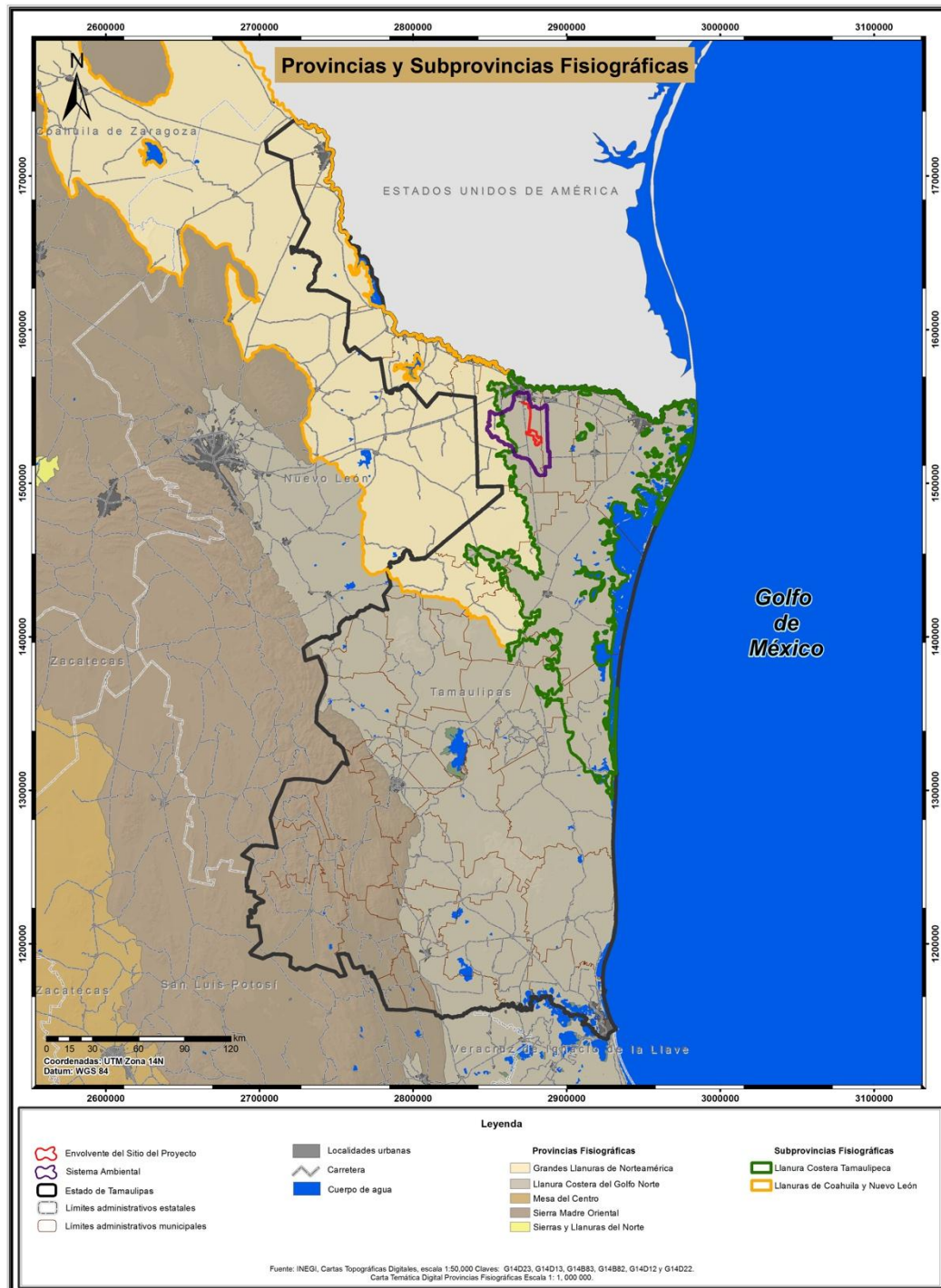


Figura 4.6. Distribución de las Provincias y Subprovincias Fisiográficas en el SA y sitio del Proyecto.

Las subprovincias fisiográficas en el SA que pertenecen a estas provincias son la subprovincia "Llanuras de Coahuila y Nuevo León", que forma parte de la Provincia "Grandes Llanuras de Norteamérica", y la subprovincia "Llanura Costera Tamaulipeca", que es parte de la provincia "Llanura Costera Del Golfo Norte". La subprovincia "Llanuras de Coahuila y Nuevo León" está caracterizada por lomeríos muy suaves, asociados a llanuras y en su porción sur existen sierras bajas, mesetas y valles. Su ubicación está determinada a la franja fronteriza en las proximidades del Río Bravo. La subprovincia "Llanura Costera Tamaulipeca" se encuentra cubierta por sedimentos marinos no consolidados a una altura muy próxima al nivel del mar. En esta subprovincia dominan las llanuras que por su altura sobre nivel de mar son inundables hacia la costa y en algunos partes están interrumpidas por lomeríos de pendiente suave principalmente en el oeste (Bruno Salvador, 2010).

En el SA se identificaron tres sistemas de topofomas que se distribuyen de oeste a este en forma paralela a la costa, con la primera en la parte occidental del SA con el Lomerío de laderas tendidas con llanuras, cambiando en el centro de SA y sitio de proyecto por la Llanura aluvial con lomerío (**Figura 4.7**) y en la parte oriental por la Llanura aluvial.



Figura 4.7. La topofoma en el SA y sitio de Proyecto.

Se observan en el SA alturas máximas de 166 msnm en el extremo Oeste del SA bajando el nivel hacia el Este donde se registran alturas de 34 msnm. La pendiente registrada en el SA en dirección Oeste-Este representa un relieve plano determinado por un pendiente máximo de 0.8%. En dirección norte-sur pasando por el sitio de proyecto el pendiente es de 0.2% con alturas que varían entre 43 a 56 m s.n.m.

IV.3.1.2.2. Marco geológico general y estratigrafía

Geológicamente el SA y sitio del Proyecto están ubicados en la Cuenca de Burgos, la cual conforma el flanco suroeste de una cuenca regionalmente más extensa en el área noroccidental de México, denominada Embahiamiento Río Grande (Bruno Salvador, 2010). Circundando a la cuenca se encuentran varias elementos paleogeograficos como son la Plataforma Burro – Picachos y el Arco de Tamaulipas, Cuenca de Sabinas, Isla de Coahuila, Cuenca Mesozoica del Centro de México y Plataforma Valles-San Luis Potosí, elementos de altos y bajos relativos al basamento, los cuales controlaron la depositación mesozoica. Estructural y estratigráficamente la Cuenca de Burgos está relacionada con la Cuenca Cenozoica del Golfo de México y tiene su origen en la apertura del protogolfo de México en el Jurásico Medio, como resultado de etapa de ruptura, cambiando gradualmente la sedimentación de continental a marina para dar inicio al desarrollo de plataformas carbonatadas. A finales del Cretácico Superior estos depósitos calcáreos son influenciados por material terrígeno, producto de la erosión de los elementos levantados al oeste por los eventos de la Orogenia Laramide. La orogenia Laramide originó una regresión marina y dio lugar a la depositación cenozoica que fueron acompañadas con varios cambios del nivel del mar de variable magnitud.

Los depósitos de la Cuenca de Burgos cubren la continuidad o las variaciones que pudieron haber tenido los elementos mesozoicos hacia el oriente, el área del actual Golfo de México, donde poco se conoce de las características de la sedimentación mesozoica, así como del basamento sobre el cual se desarrolló.

Pero en general se puede estimar que en el NE de México, en el área de la Cuenca de Burgos, se cuenta con una enorme cubierta sedimentaria mesozoica-cenozoica, que en

algunos lugares excede los 10,000 m de espesor, desarrollada sobre un basamento de tipo continental de carácter heterogéneo y de estructura compleja (Bruno Salvador, 2010) con alta importancia para el sector petrolero del país.

En el **Anexo 4.2**, se presenta la metodología empleada para la elaboración de este apartado.

En el SA se encuentran afloramientos de origen sedimentario del periodo Terciario en especial del Neógeno y del Cuaternario (SGM 2008). En la **Figura 4.8** se presentan los principales afloramientos que representan las unidades estratigráficas del SA y SP.

Las unidades más expuestas en el SA pertenecen a depósitos sedimentarios Terciarios que conforman la Cuenca de Burgos. Estos sedimentos se depositaron sobre unidades geológicas cretácicas de origen evaporítico y pelítico (calizas, dolomitas, lutitas). En el Paleógeno se inició la sedimentación con areniscas, lutitas, limolita y a veces se reconocen evaporitas como yeso. En el Oligoceno se reportan horizontes de piroclastos evidencia de actividades volcánicas en la región representada por cuerpos intrusivos de composición diorítica y diorítica-sienítica.

En los depósitos a partir del Oligoceno se nota un incremento en la sedimentación de conglomerados derivados de procesos de erosión de la zona como el Conglomerado Norma del Oligoceno, areniscas interestratificada de horizontes conglomeráticos (Fm. Oackville-Lagarto del Mioceno) y el Conglomerado Reynosa del Plioceno. Los últimos dos unidades están presentes en el oeste y sur del SA. Los depósitos del Terciario terminan con una unidad de material endurecido de carbonato de calcio mezclado con materiales granulares (arena, arcilla, grava y limo) denominado como Caliche (**Figuras 4.9 y 4.10**). En el Cuaternario se reconocen depósitos aluviales como gravas, boleos, limo y arcilla que rellenaron los valles (SGM, 2008a, b).

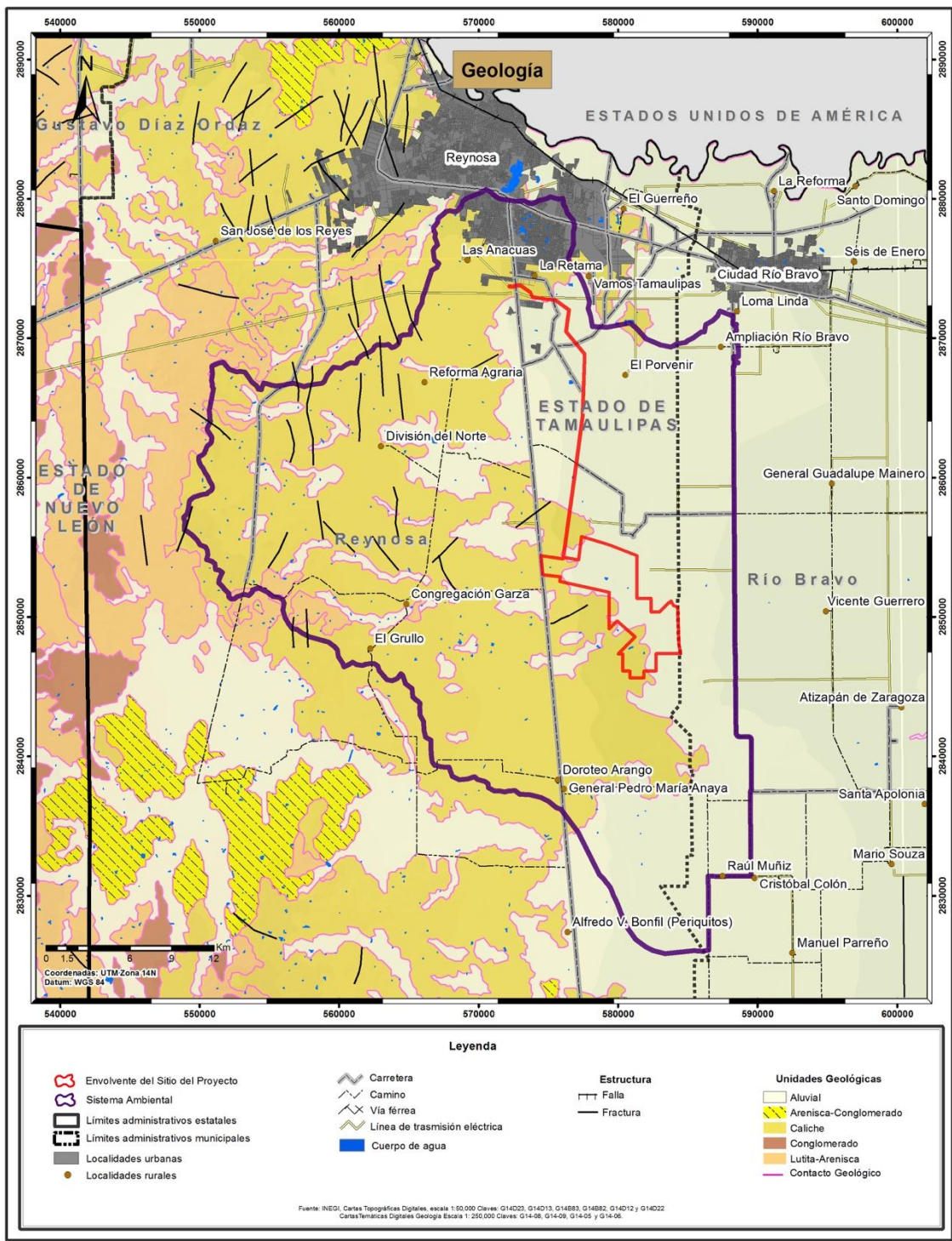


Figura 4.8. Geología (unidades estratigráficas) en el SA y sitio del Proyecto.



Figura 4.9. Banco de material de caliche en el sur del sitio de proyecto.



Figura 4.10. Apariencia de caliche intemperizado.

La Cuenca de Burgos contiene las reservas de gas no asociado al petróleo más importante del país, que abarca una superficie de 50,000 km². La producción de gas cubre una superficie de 29,000 km² y con una extracción de 28.32 Mm³ diarios, representa el 80%

del gas total no asociado (casi una cuarta parte de la producción de total de gas) en el país (SGM, 2008b). Pozos productores de gas existen en los municipios de Camargo, Matamoros, Reynosa y Valle Hermoso. En Reynosa la planta de refinación produce gas natural, gas licuado, gasolina, diésel, keroseno y etileno (CONAGUA, 2015).

IV.3.1.2.3. Presencia de fallas y fracturas

En el SA y SP no se reconocen o detectaron alineamientos tectónicos superficiales, pero si se reconocen afectaciones de la Orogenia Laramide que están representados al oeste del SA en el terreno tectonoestratigraficos de la Sierra Madre. En la denominada Cuenca de Burgos, se detectaron por perforaciones realizadas en los trabajos de exploración por PEMEX un sistema de fallamiento normal muy intenso que no están presenten en la superficie por la cubierta de los sedimentos recientes. Este sistema de fallas tiene un rumbo general norte-sur y se generaron durante y posterior de la fase de sedimentación y conforman una serie de bloques sub-paralelos de orientación norte-sur echado al oriente. Las fallas más jóvenes se encuentran en el Este, indicando una relación espacio-temporal de la actividad tectónica y sedimentaria de la región (CONAGUA, 2015, SGM, 2008b)

IV.3.1.2.4. Susceptibilidad del sitio del Proyecto a sismos, deslizamiento y derrumbes

La actividad sísmica en la República Mexicana es el resultado de la interacción de las placas de Cocos, Norteamérica, Rivera y del Caribe. El SA presenta escasas probabilidades de riesgo por sismo, ya que se ubica dentro de la región asísmica, donde el riesgo de daños es nulo (**Figura 4.11**). En el periodo de 2009 a 2016 se detectaron a un radio de 100 km al SA sismos de baja magnitud de 2.8 a 4.5, según la escala de Richter (SSN, 2016). La mayoría de los sismos se localizaron en el Oeste del SA, algunos en el sudeste.

En el SA y sitio del Proyecto existe una posibilidad alta de inundaciones causado principalmente por los sucesos de ciclones tropicales y una topografía plana a una altitud cerca de nivel de mar (CENAPRED, 2007). De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos (Secretaría de Gobernación, 1994) y la ubicación geográfica de la zona donde se ubica el SA y SP, no se presenta susceptibilidad a deslizamientos, derrumbes o movimientos de tierra.

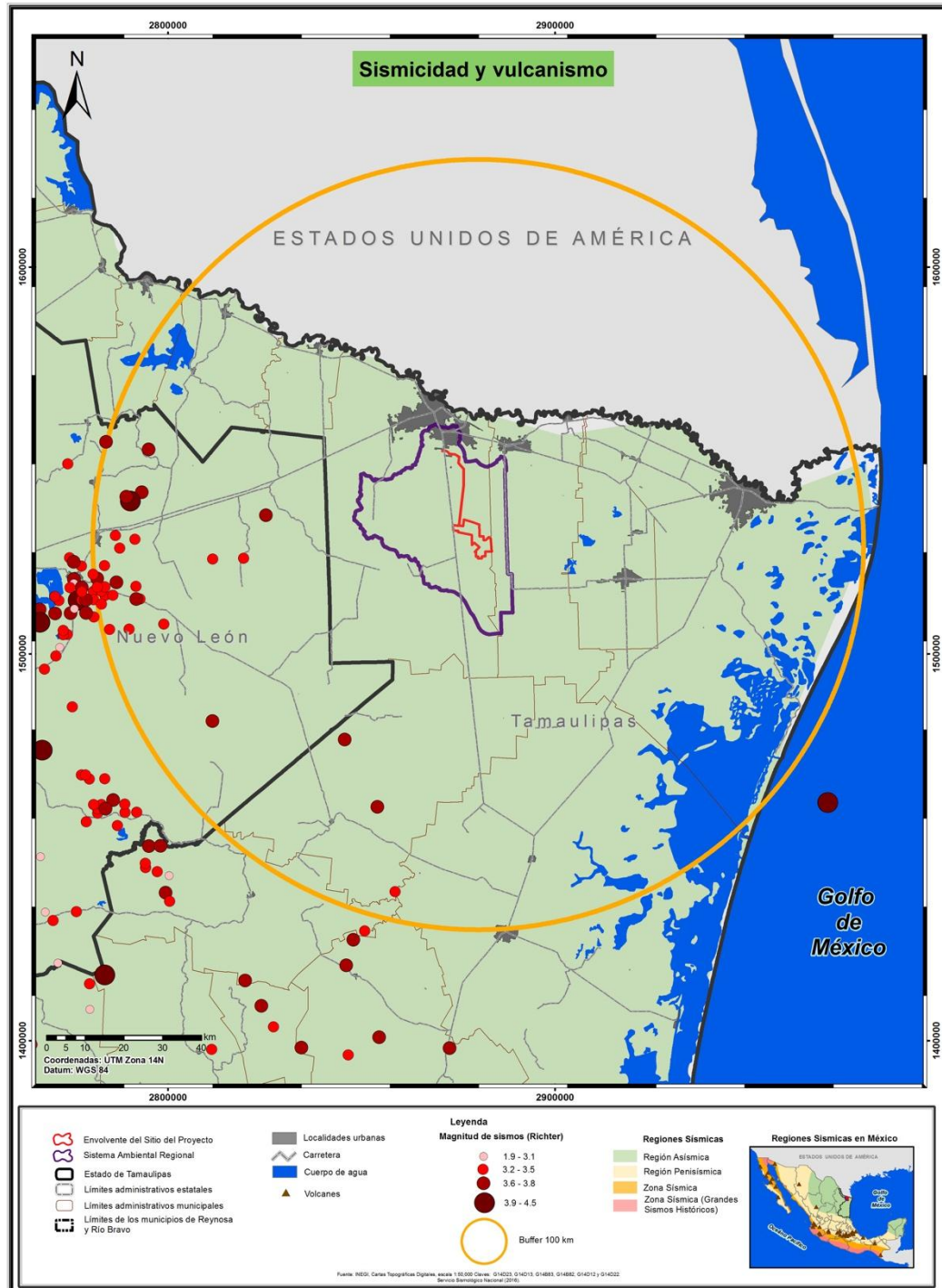


Figura 4.11. Sismicidad y vulcanismo en el estado de Tamaulipas.

IV.3.1.3. Tipos de suelo

La composición química y la estructura física del suelo están determinadas por el tipo de material geológico, por la cubierta vegetal, por la cantidad de tiempo en que ha actuado la meteorización, por el relieve del área y por los procesos resultantes de las actividades humanas. Dentro del SA se encuentran cuatro tipos de suelo, los cuales se distribuyen según la topografía y zona climática en diferentes proporciones (ver **Figura 4.12**).

La mayor porción en el SA ocupa el tipo de suelo *Chernozem*, el cual se distribuye en el Este, centro y Sur mientras en el Noroeste él está reemplazado por el *Castañozem*. Ambos suelos son suelos de zonas esteparias. Se están caracterizados por una transición de la dominancia de procesos de acumulación en formación de suelos a una dominancia de procesos de lixiviación. Los Chernozems son suelos profundos con una superficie muy oscura y enriquecimiento de carbonatos en el subsuelo y los Castañozems, de menor profundidad, tienen una superficie parda y poseen de acumulación de carbonatos o yesos en alguna zona del perfil (en las partes más secas de la zona esteparia).

Ocasionalmente se desarrollaron tipos de suelos *Vertisol* principalmente en el Sureste y Calcisol en el Noroeste del SA. El Vertisol es un suelo el cual en su formación está condicionada por las propiedades particulares del material parental y el *Calcisol* es un suelo de regiones áridas y semiáridas en donde se redistribuyen carbonatos y yeso en este caso por un enriquecimiento de carbonatos secundarios en la capa inferior. En el sitio de proyecto se distribuyen los Chernozems y Vertisoles.

A continuación se presenta una breve descripción de las principales características de estos tipos de suelo encontrados en SA. Estos datos corresponden a estudios realizados por el INEGI y por la Food and Agriculture Organization (FAO) (IUSS, 2007).

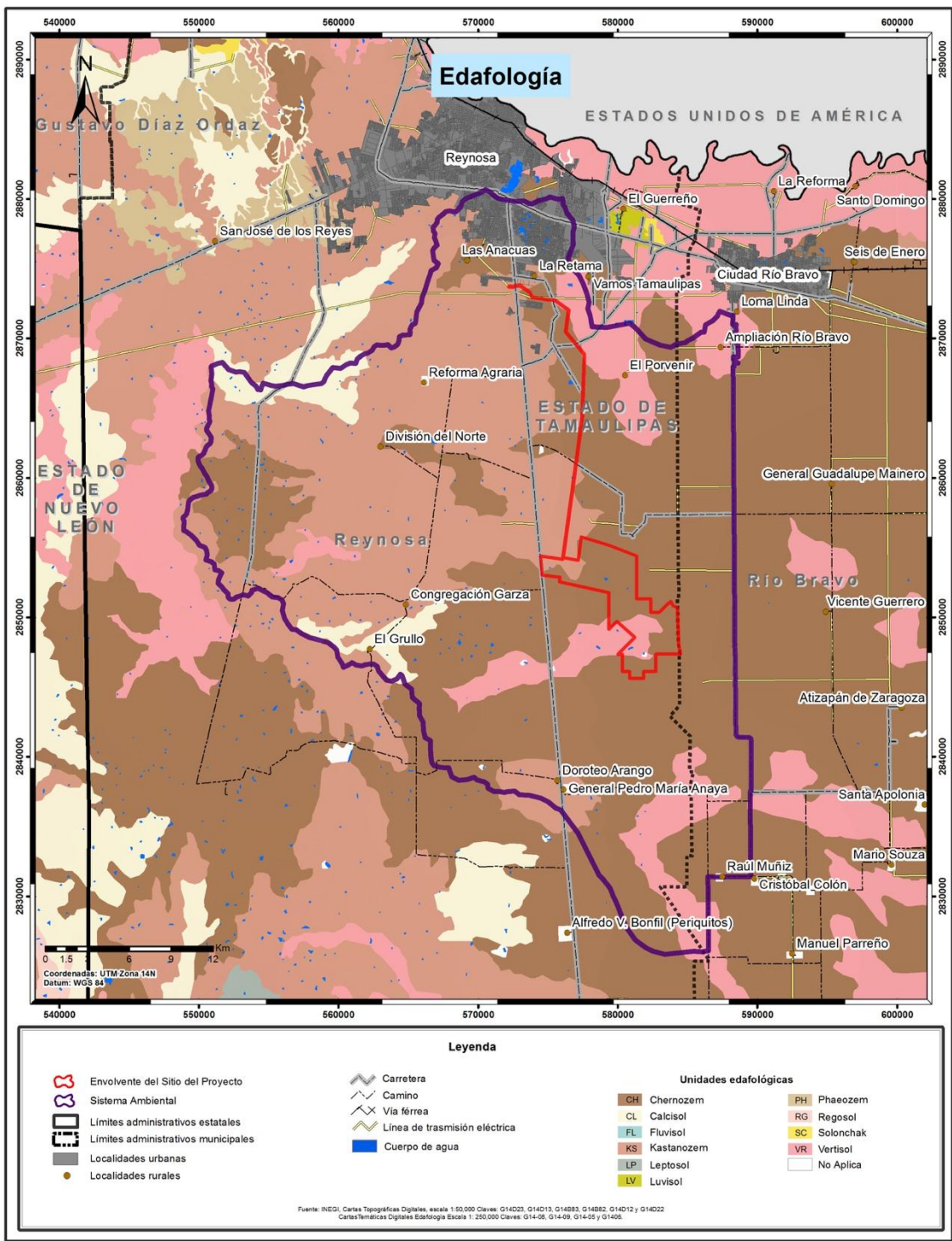


Figura 4.12. Principales unidades edafológicas en el SA y sitio del Proyecto.

Chernozems (CH) son suelos con una capa superficial gruesa, negra, rica en materia orgánica sobre un horizonte cámbico o árgico; con carbonatos secundarios o un horizonte cálcico en el subsuelo, principalmente originados de sedimentos eólicos y eólicos retrabajados (loess) (ver **Figura 4.13**). Principalmente, se encuentran en regiones de climas continentales con inviernos fríos y veranos calientes, en planicies llanas a onduladas con vegetación de pastos altos (bosque en la zona Norte). Se considera este suelo entre los mejores suelos utilizados para cultivos de trigo y cebada en climas templados y maíz en climas templados cálidos (**Figura 4.13**), con aplicación de fertilizantes de fósforo para altos rendimientos. En el sitio de proyecto se presenta el Chernozem relacionado con el suelo Calcisol con características formativas endolépticas donde la roca continua (Caliche) comienza entre 50 y 100 cm de la superficie del suelo (**Figura 4.14**).



Figura 4.13. El cultivo de maíz en el sitio de proyecto aprovechando las propiedades del suelo Chernozem.



Figura 4.14. El suelo Chernozem sobre un subsuelo de roca continua calcárico (Caliche).

Los **Castañoszems (KS)** tienen un perfil parecido al de los Chernozems pero con un horizonte superficial de menor espesor en humus, menos oscuro y con acumulaciones más abundantes de carbonatos secundarios. Igualmente, el material parental son los sedimentos eólicos no consolidados (loess), se encuentra en climas secos y continentales con inviernos fríos y veranos cálidos. Para un rendimiento alto en el uso y manejo del suelo, el riego es necesario también para evitar acumulaciones de sales en las capas superficiales. Pero generalmente, los suelos son potencialmente altos en la cosecha que consiste principalmente de granos finos y cultivos comestibles y vegetales bajo riego. En algunas zonas, se aplica el pastoreo extensivo. Cuando estos suelos no son aprovechados son vulnerables a la erosión hídrica y eólica.

Vertisoles (VR) son suelos los cuales se pueden encontrar en climas de tipo tropical, semiárido a subhúmedo con estaciones contrastadas de humedad. La vegetación predominante es típica de sabana, praderas naturales o de una vegetación leñosa. Principalmente, se encuentra en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. El material original es principalmente sedimento con una elevada proporción de arcillas esmectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen. Por la humedad de los

climas presentes, las arcillas se expanden y contraen, creando grietas profundas en la estación seca (**Figura 4.15**). Las arcillas determinan la elasticidad del suelo y presentan en la estación seca suelos muy duros y en la estación húmeda muy plásticos. Son suelos con media y alta fertilidad, pero de difícil manejo. En el sitio de proyecto el Vertisol está relacionado con el suelo Calcisol presentando características formativas calcáricas donde el material calcárico se encuentra entre 20 y 50 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y roca continua como es el caso en el sitio de proyecto donde el material subyacente del suelo es el caliche a una profundidad mínima (**Figura 4.16**). Además se encuentran características formativas secundarias endosálicas donde el horizonte sálico comienza entre 50 y 100 cm de la superficie del suelo.



Figura 4.15. El suelo Vertisol con su característico agrietamiento en el estado seco.



Figura 4.16. El suelo Vertisol sobre el material calcárico (Caliche).

Calcisoles (CL) son suelos que se pueden encontrar principalmente en ambientes áridos y semiáridos en las pendientes de sierras, integrando una sustancial acumulación secundaria de cal. La mayoría de los Calcisoles tiene un horizonte superficial de 10 cm o menos, de color pardo pálido sobre un horizonte subsuperficial cámbico ó árgico y/o un subsuelo pardo amarillento con moteado blanco de calcita. La vegetación natural es dispersa y dominada por plantas xerófitas y hierbas efímeras, si son usados como pastizales se utiliza para el ganado bovino, ovejas y cabras. El uso para la agricultura en condiciones de sequía, de pedregosidad y/o en presencia de un horizonte petrocálcico somero es muy limitado. Con irrigaciones, drenaje y fertilización, los suelos pueden ser productivos bajo una amplia variedad de cultivos. En la temporada de lluvia, los Calcisoles están bien drenados y húmedos, con percolaciones de agua enriquecida con sales solubles hasta el subsuelo donde se precipitan y convierten las acumulaciones a un horizonte sálico. Pero la mayoría de los Calcisoles tienen una textura media a fina y buenas propiedades para la retención de humedad, lo cual endurece subsecuente por la acumulación de sales que impide una infiltración del agua. El flujo del agua superficial sobre el suelo causa un lavado laminar y erosión de cárcavas, y en ocasiones, la exposición de un horizonte petrocálcico.

La susceptibilidad del suelo ante la degradación está determinada por los factores ambientales (clima, topografía, edafológicos, vegetación, antropológicos). Según los tipos de suelo, el área es susceptible a la erosión hídrica y ligeramente a la erosión eólica.

Todos los tipos de suelos definidos en el SA y SP están sujetos a la vulnerabilidad ante la erosión eólica y/o hídrica según las condiciones climáticas (**Figura 4.17**). INEGI (2014) determinó la erosión del suelo a nivel nacional. Se detectaron en el SA principalmente dos tipos de erosión. El Oeste del SA está caracterizada por una erosión hídrica laminar leve (HL1) como dominante e hídrica con surcos leve (HS1) como secundaria. En el centro y Este donde se encuentra el sitio de proyecto la erosión está clasificada como hídrica leve (HL1).

SEMARNAT evaluó información en respecto a la degradación de suelo al año 2003 (SEMARNAT y CP, 2003) donde el SA está afectada en gran parte por una erosión eólica ligera lo cual está causado por el sobrepastoreo, deforestación y remoción de vegetación. En el sitio de proyecto la erosión eólica es moderada y fue causada por actividades agrícolas. Al Este del sitio de proyecto donde se localiza el Distrito de Riego 025 la degradación del suelo es de tipo química con una declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica de grado moderada causada por las actividades agrícolas (**Figura 4.18**).

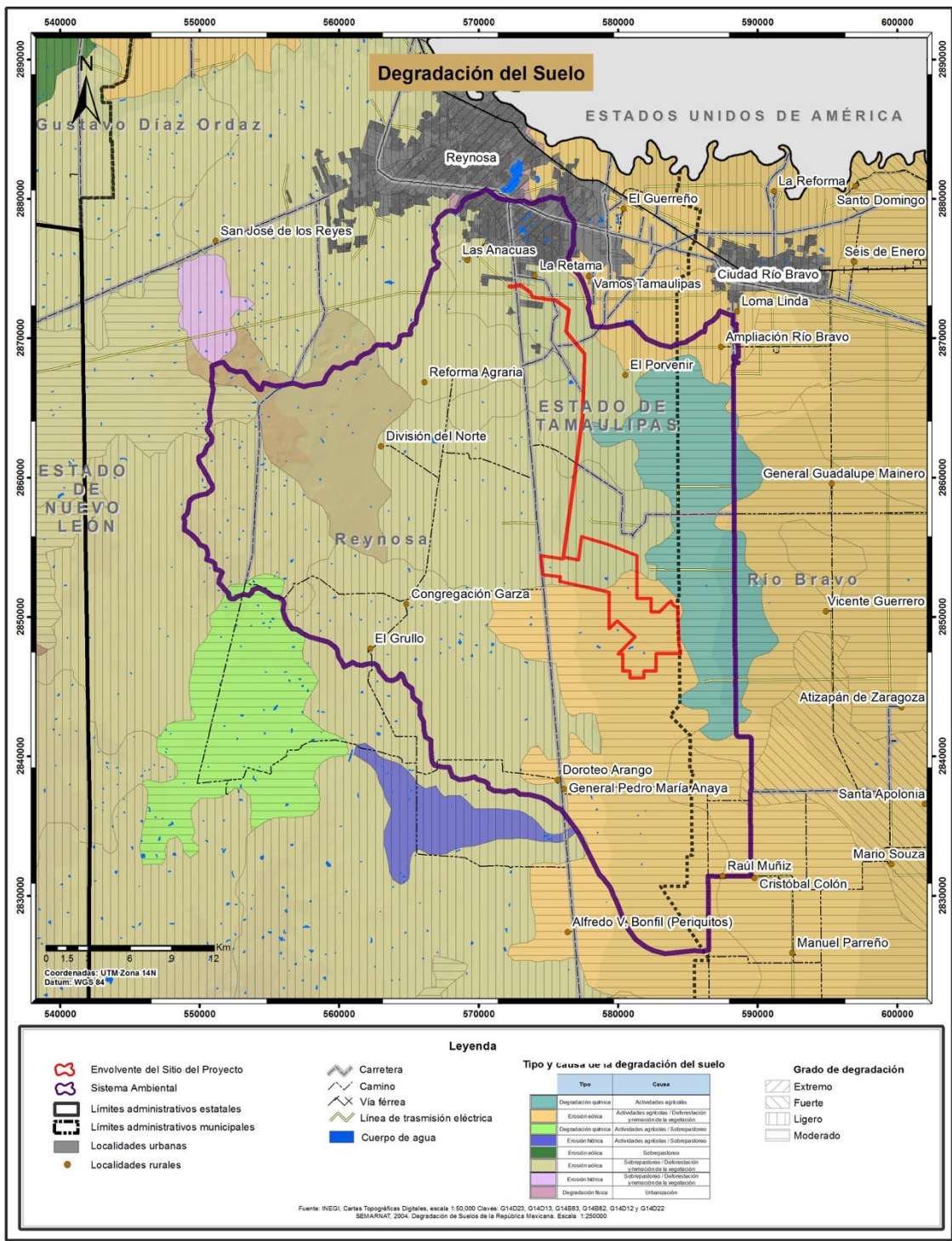


Figura 4.18. Degradación de suelo en el SA y sitio de proyecto.

IV.3.1.4. Hidrología superficial y subterránea

IV.3.1.4.1. Hidrología Superficial

México está dividido en 37 Regiones Hidrológicas (RH) en las cuales una región hidrológica está definida como un sistema integral y funcional, constituido por factores físicos, biológicos y socioeconómicos (**Figura 4.19**).

El SA y SP se encuentra dentro de la Región Hidrológica N° 24 "Bravo Conchos", abarcando la parte central de la Subcuenca Hidrológica "R. Bravo - Reynosa" (RH24Ab), la cual pertenece a la Cuenca Hidrológica "R. Bravo - Matamoros - Reynosa" (RH24A).

La Región Hidrológica se localiza en el extremo norte de la República Mexicana y está integrada básicamente por las cuencas del río Conchos, río Salado y el río San Juan. Se asume que se genera 6,383 Mm³ de escurrimiento medio anual, de los cuales el río Conchos aporta 2,346 Mm³, el río Salado 1,053 Mm³, el río San Juan 1,336 Mm³, el Río Bravo 1,082 Mm³ y el resto son aportes de otros ríos de menores dimensiones.

El Río Bravo inicia su recorrido en territorio mexicana en la Mesa del Norte, a poco más de 1,000 msnm y desciende sobre la Llanura Costera del Golfo hasta su desembocadura en el Golfo de México. Inicialmente el Río Bravo sigue su curso con dirección sureste rumbo al Golfo de México y en su última etapa el Río tiene un cauce sinuoso debido a la escasa pendiente (CONAGUA, 2015).

La mayor parte del Valle del Bajo Río Bravo consiste de una amplia planicie que se extiende desde el Golfo de México hasta las inmediaciones de las localidades de Reynosa, Tamaulipas y Río Grande Texas, en donde alcanzan los 150 msnm (CONAGUA, 2015).

Las principales obras de la infraestructura hidráulica es la presa Falcón que se localiza a 136 km aguas abajo de Nuevo Laredo y tiene por objeto aprovechar las aguas del Río Bravo para riego, generación de energía eléctrica y principalmente para el control de avenidas. En la subcuenca existen las presas derivadoras Anzaldúas y El Retamal, ambas localizadas en el Río Bravo. Las dos presas cumplen con una doble función, la de regulación

de los escurrimientos de avenidas del Río Bravo y el almacenamiento de los escurrimientos excedentes para su uso en el Distrito de Riego 025 Bajo Río Bravo (CONAGUA, 2015).

La cuenca hidrológica R. Bravo – Matamoros –Reynosa se localiza al más oriental de la Región hidrológica Bravo Conchos, con una superficie que abarca 9,499.28 km². La subcuenca hidrológica R. Bravo – Reynosa se limita al este a la subcuenca hidrológica R. Bravo – Matamoros (RH24Aa) y al oeste con la subcuenca R. Bravo – Anzalduas (RH24Ac).

En el **Anexo 4.3**, se presenta la metodología descriptiva empleada para la elaboración de este apartado.

Las principales características hidrológicas de la subcuenca que forma parte del SA se presentan en el **Cuadro 4.13**

Cuadro 4.13. Principales parámetros hidrológicos de la Subcuenca Hidrológica donde se ubica el SAR (INEGI, 2016).

Propiedades	Yesca
Clave de subcuenca	RH24Ab
Tipo de Subcuenca	exorreica
Área total (km ²)	5788.51
Densidad de Drenaje	0.4973
Coefficiente de Compacidad	1.7399
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.5027
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	300
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	20
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	0.78
Longitud de Corriente Principal (m)	104,755
Pendiente de Corriente Principal (%)	0.232
Sinuosidad de Corriente Principal	1.4768

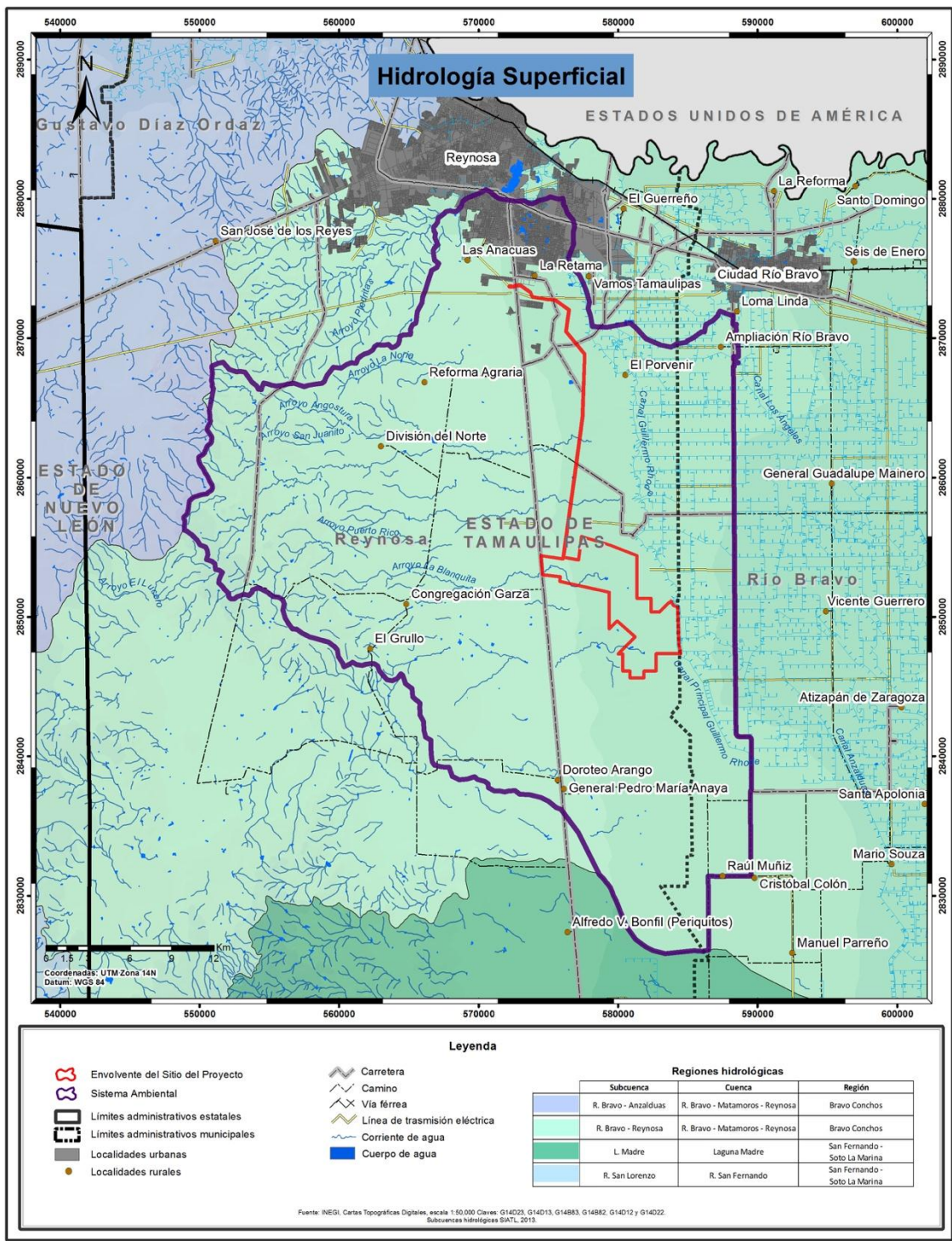


Figura 4.19. Hidrología Superficial en el SA y Sitio del Proyecto.

La subcuenca se presentan en forma rectangular. Las corrientes superficiales en esta subcuenca son intermitentes y de cortas dimensiones ya casi despreciable. En general en esta subcuenca se observa una subdivisión donde en la parte occidental se desarrolló un red de drenaje en las relativas altas dendrítico y bajando a un red de drenaje rectangular, en la parte oriental ya en aquella zona de riego (Distrito de Riego 025) no existen arroyos naturales aquí se observan canales construido en forma rectangular. Los corrientes en la parte occidental de la subcuenca descargan sus aguas en el Canal Principal Guillermo Rodhe el cual inicia su transcurso al oriente de la ciudad de Reynosa y fluye la parte central de la subcuenca de norte al sur (**Figura 4.20**).



Figura 4.20. El Canal Principal Guillermo Rodhe en el Noreste del sitio de proyecto.

El SA se localiza en el centro de la subcuenca R. Bravo – Reynosa (**Figura 4.19**) abarcando partes de la parte occidental y una pequeña parte del Distrito de Riego. El sitio de proyecto colinda en la parte oriental con el Canal Principal Guillermo Rodhe. No existen cauces visibles en el sitio de proyecto, solamente algunos cuerpos de agua de menor dimensión (**Figuras 4.21, 4.22 y 4.23**). El nivel de agua en los cuerpos de agua es variable dependiendo de las precipitaciones pluviales durante el año. En las mediciones de pH en

estas aguas se registraron valores de aprox. 7. Otros cuerpos de agua se encontraron en el norte del SAR pero en forma artificial utilizados como criadero de camarones (**Figura 4.24**).



Figura 4.21. Un cuerpo de agua en el sur del sitio de proyecto en un banco de material.



Figura 4.22. Un cuerpo de agua al este del sitio de proyecto.



Figura 4.23. Una captación de agua en el oeste del sitio de proyecto.



Figura 4.24. El criadero de camarones en el norte del SA.

El sitio del Proyecto está situado en la parte media de la subcuenca hidrológica "R. Bravo-Reynosa" a una distancia de 26 km al sur de la ciudad de Reynosa y 24 km al sudeste de la ciudad Río Bravo. La calidad de agua superficial depende principalmente de la calidad

del agua pluvial que puede estar afectada por las emisiones urbanas e industriales de estas ciudades. Una posible fuente de contaminación existe por la ganadería que se localiza en este sitio. No existen descargas de aguas residuales. CONAGUA (2016) ha reportado para el año 2011 1,815 sitios para la red nacional de monitoreo de calidad de agua que refiere principalmente a DBO5 (demanda bioquímica de oxígeno), DQO (demanda química de oxígeno) y SST (sólidos suspendidos totales). Para la región hidrológica-administrativa VI Río Bravo donde en el Este se ubica el SA y sitio de proyecto se reportan los valores de la calidad de agua para el año 2013 (SEMARNAT, 2016c, d, e) representada en el **Cuadro 4.14** Datos del año 2001 del SEMARNAT (2016f) indican que esta región es poco contaminada.

Cuadro 4.14. Calidad de agua dentro de la región hidrológica administrativo Río Bravo.

Indicador de calidad	Calidad reportada				
	Excelente	Buena	Aceptable	Contaminada	Fuertemente contaminada
DBO5	46.9	20.3	31.1	1.7	0
DQO	32.1	13.6	37.6	15.7	1
SST	45.4	32.8	12.3	9.2	0.3

IV.3.1.4.2. Geohidrología e Hidrología Subterránea

El SA y el sitio de proyecto se ubican en el oriente del acuífero administrativo 2801 Bajo Río Bravo el cual se localiza al noroeste de la República Mexicana y comprende la parte oriental del Estado de Tamaulipas y una pequeña parte del Estado de Nuevo León con una superficie aproximada de 17,500 km².

Las unidades hidrogeológicas son determinadas por los materiales del subsuelo que aquí son principalmente derivados de las planicies de inundación y antiguas deltas compuesto de la interestratificación de los depósitos de arcillas, limos, arenas y gravas. La complejidad de la sedimentación tiene su expresión en los cambios granulométricos a corta distancia horizontal- y verticalmente. Estas interestratificaciones generaron un sistema semiconfinado a veces de tipo artesiano.

Se localizaron zonas productivas de agua en los depósitos aluviales y fluviales del Río Bravo así como en cauces antiguas del mismo río y en los depósitos arenosos del Terciaria.

CONAGUA realizó una zonificación del sistema acuífero a base de las características litológicas de las unidades geológicas de la región y de la calidad del agua y se definieron 7 unidades hidrogeológicas de diferentes calidades y conductividades hidráulicas del agua subterránea (CONAGUA, 2015).

En el SA se determinaron la presencia de dos de estas unidades hidrogeológicas definidas por CONAGUA. Estos dos unidades se presentan como un acuífero (en el centro y Este del SA así como en el sitio de proyecto) de potencialidad media con una calidad buena a regular integrado por las formaciones Goliad y Lissie (en la zona de Valle Hermoso se ubican a una profundidad del orden de 300 m) y como un acuitardo (en el extremo este del SA) parcialmente con horizontes permeables de baja potencialidad con un agua de muy mala calidad; conformado por la Formación Beaumont (Acuitardo Beaumont).

El acuífero descrito es como uno de los importantes del acuífero administrativo Bajo Río Bravo y se denomina como Acuífero Sur de Reynosa. El acuitardo Beaumont separa el acuífero Sur de Reynosa con el otro importante acuífero de esta zona administrativa del acuífero Reynosa-Matamoros.

El acuífero Sur de Reynosa está limitado en su parte superior al oriente por la formación Beaumont y en su parte inferior al poniente por la Formación Lagarto. La recarga es por parte de precipitación en los afloramientos al oeste de Reynosa.

La conexión hidráulica en el sentido lateral entre los capas permeables es muy limitada por las intercalaciones de arcilla en estos estratos que también define la calidad de agua en él. Cerca de los afloramientos donde se recarga el acuífero las concentraciones de Sólidos Totales Disueltos (STD) varían entre 800 y 1,000 mg/L, alejándose de esta zona y con más profundidad por la inclinación de las formaciones se sube la concentración a 3,000 y 5,000 mg/L de STD.

En el acuífero Sur de Reynosa se observaron valores de Transmisividad de 0.3 a $17.1 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, valores de la conductividad hidráulica entre 1.39×10^{-4} y $1.97 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ y un coeficiente de almacenamiento de 1.0×10^{-3} a 12.8×10^{-4} , valores correspondiendo a un acuífero semiconfinado.

En la **Figura 4.25** se muestra como en el SA se presenta la posibilidad de conformar acuíferos en función de la permeabilidad del sustrato rocoso. Se observa que el SA y el sitio del Proyecto están constituidos por material no consolidado con posibilidades altas.

Profundidades al nivel estático son documentadas para el año 2006 de agosto a septiembre para el acuífero Sur de Reynosa donde se detectaron niveles de 15 a 50 m donde los más profundos se ubican al poniente de la región en las inmediaciones de las localidades Nueva Libertad y División del Norte. Cerca de la ciudad Reynosa se registraron profundidades entre 22 y 25m con menores profundidades cerca del Canal Roedhe. En la parte sur del acuífero se tienen registros de 40 a 45 m. El esquema de flujo general de agua subterránea es de Oeste a Este iniciando cerca de los afloramiento donde se recarga el acuífero.

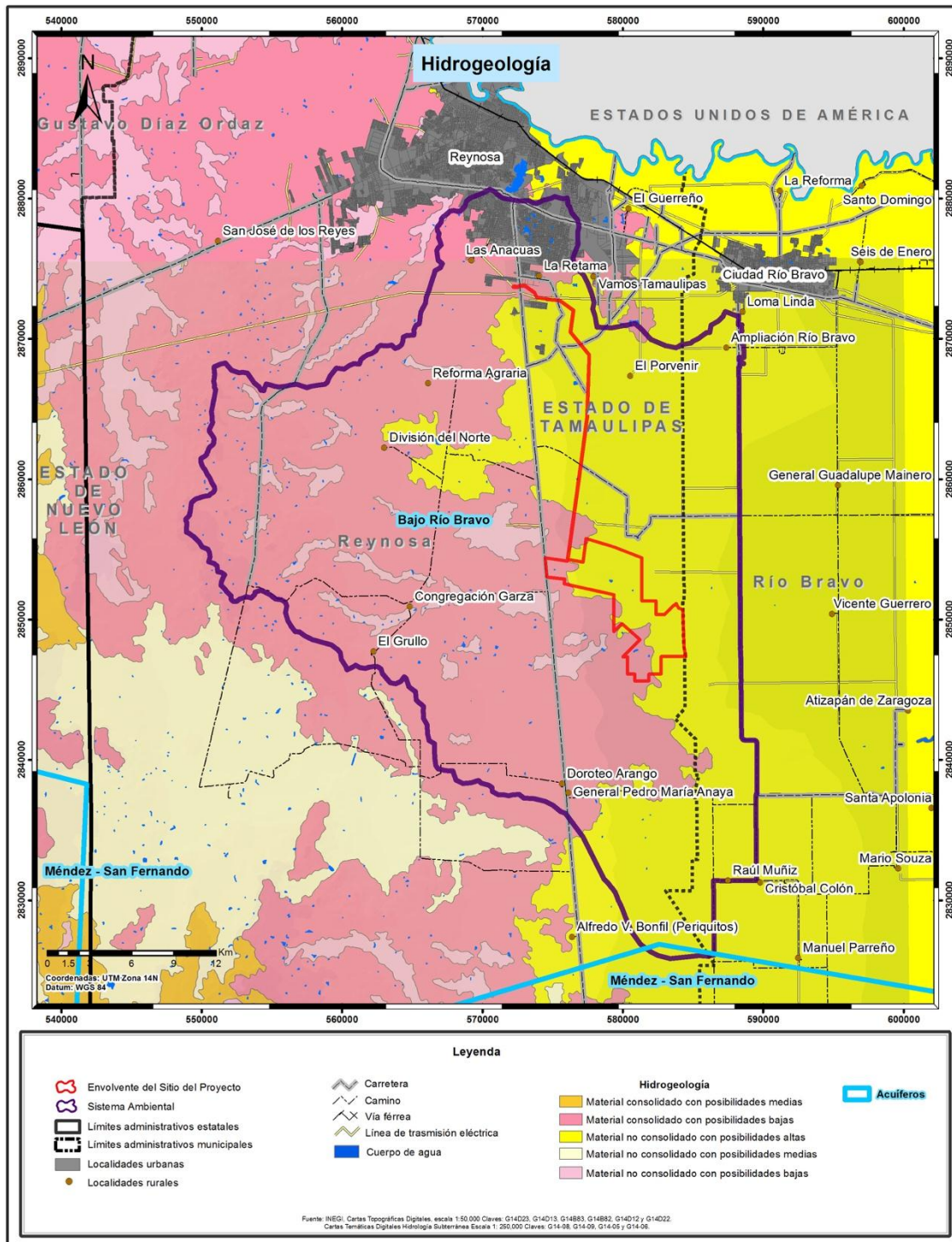


Figura 4.25. Hidrogeología en el Sistema Ambiental del Proyecto.

IV.3.1.4.2.1. Análisis de calidad de agua

En los últimos años se ha notado un deterioro en la calidad de agua subterránea. Se detectaron aguas salinas por general a una profundidad mayores de 150m principalmente ascenso de aguas salinas más profundas. En algunas zonas además se pueden esperar aguas antiguas provenientes de salmueras, que han migrado desde las profundidades por fracturas y fallas en los depósitos terciarios subyacentes (la "Cuenca de Burgos" es región productora de petróleo). Por encima de 30 m de profundidad el agua es de buena calidad especialmente en las formaciones de Goliad y Lissie. La calidad de agua en el acuitardo Baueford es generalmente mala.

La calidad del agua para riego se clasifica como C4-S2 y C4-S3, correspondiendo a agua con muy alto contenido de sales con contenido medio y alto de sodio; por lo que no se consideran apropiadas para la agricultura. En menor proporción se presentan aguas C3-S1, salinidad alta y bajo contenido de sodio, y C4-S4 que representa muy altos contenidos de sales y de sodio.

IV.3.1.4.2.2. Censo de aprovechamientos

Para el acuífero Bajo Río Bravo se reportaron más de 2,400 aprovechamientos de mayoría Norias de bajo rendimiento para uso doméstico-abrevadero. En el 2006 se censaron 346 aprovechamientos, de los cuales son 341 pozos y 5 norias con una extracción que cubren 90% del volumen total de extracción del acuífero; 181 aprovechamientos fueron activos, 78 inactivos de forma temporal y 87 inactivos de forma permanente. El volumen total de extracción de agua subterránea es de 25.8 Mm³ al año la cual se divide en 18.6 Mm³/año (72%) para fines agrícolas, 3.0 Mm³/año (11.6%) para abastecimiento de agua potable, 3.8 Mm³/año (14.7%) para uso industrial y 0.4 Mm³/año (1.7%) para usos domésticos-abrevadero y otros (CONAGUA, 2015).

IV.3.1.4.2.3. Disponibilidad de agua subterránea

La recarga total media anual que recibe un acuífero, corresponde a la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero. Para el acuífero Bajo Río Bravo se estima una

recarga total media anual de 198.5 Mm³/año. La descarga natural se calculó sumando los volúmenes concesionados de agua de los manantiales, la caudal base de los ríos alimentados por el acuífero y las descargas que se deben conservar para no afectar a los acuíferos adyacentes. Dando como resultado un volumen de 9.7 Mm³/año. El volumen anual de extracción concesionada, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos al Registro Público de los Derechos del Agua (REPDA), es de 59.098202 Mm³/año para el 20 de abril del 2015. Estas cifras presentan un balance positivo para la disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero, indicando que existen volúmenes adicionales para otorgar nuevas concesiones (CONAGUA, 2015) (**Cuadro 4.15**).

Cuadro 4.15. Disponibilidad de agua subterránea en el acuífero.

Acuífero	Disponibilidad media anual de agua subterránea (Mm ³ /año)	Recarga total media anual (Mm ³ /año)	Descarga natural comprometida (Mm ³ /año)	Volumen concesionado e inscrito en el repda (Mm ³ /año)
Bajo Río Bravo	129.702	198.5	9.7	59.098

El acuífero pertenece al Organismo de Cuenca Río Bravo. El SA y sitio de proyecto se localizan en el límite occidental del Distrito de Riego 025 el cual se encuentra a las disposiciones del Decreto de Veda "Distrito de Riego Bajo Río Bravo" publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de febrero de 1955; el cual establece que excepto cuando se trate de alumbramientos de aguas para usos domésticos, a partir de la fecha de publicación del presente acuerdo en el "Diario Oficial" de la Federación, nadie podrá efectuar obras de alumbramiento, para el aprovechamiento de las aguas del subsuelo en la zona vedada, ni modificar las existentes, sin previo permiso por escrito, concedido por la Autoridad del Agua, la que solo lo expedirá en los casos en que de los estudios correspondientes, se deduzca que no se causarán perjuicios a terceros.

La veda es de tipo II que indica que la capacidad de los acuíferos sólo permite extracciones para usos domésticos.

De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua los municipios donde se ubica el SA de Reynosa y Río Bravo se localizan en Zona de Disponibilidad 6.

IV.3.2. Aspectos bióticos

IV.3.2.1. Caracterización de la Vegetación

México es uno de los países con una gran riqueza florística, esto debido a su amplia variedad de condiciones tanto fisiográficas y climáticas, así como por su distribución geográfica (Rzedowski, 1978). En el pasado geológico de México, se han llevado a cabo intensas migraciones de plantas de diversa procedencia, siendo hoy México, una zona de influencia mixta de los elementos florísticos tanto neotropical como holárticos. Por ello, México también es considerado como un centro importante de evolución de la flora, sobre todo durante el cenozoico (Rzedowski, 1978).

De manera general, la vegetación del Sistema Ambiental y sus alrededores corresponde a la característica de la Provincia Fisiográfica "Llanura Costera del Golfo Norte", en la Subprovincia Fisiográfica "Llanura Costera Tamaulipeca". De acuerdo con las Cartas temáticas de Vegetación y uso de suelo Serie IV de INEGI, G14D23, G14D13, G14B83, G14B82 y G14D12, en el SA se desarrollan los siguientes tipos de vegetación y uso de suelo en orden de importancia: Agricultura de temporal, Pastizal cultivado, Agricultura de riego, Matorral espinoso tamaulipeco, Mezquital xerófilo, Vegetación secundaria de mezquital xerófilo, Pastizal inducido y Zona urbana (**Figura 4.26**).

Esta vegetación se encuentra sobre depósitos aluviales por lo que son terrenos ideales para la agricultura ya sea de temporal o riego, por lo que la mayor parte de los suelos presentes son Chernozem, le sigue el Kastañozem, el Vertizol y solo en pocos lugares el Calcisol. La mayor parte de los sitios dedicados a la agricultura es de temporal siendo el principal cultivo el sorgo, mientras que los sitios con agricultura de riego tienen como principal objetivo la producción maíz forrajero. De manera intrincada se distribuyen los terrenos para agricultura, para pastoreo (pastizales inducidos) y algunos sitios que los rancheros dejan con vegetación natural para obtener renuevos de mezquite que serán usados para potería que divide linderos y potreros internos. Los sitios dedicados a la agricultura no presenta ningún tipo de especies perenes solo cuando quedan en barbecho proliferan especies herbáceas consideradas plantas pioneras o de disturbio, en su mayoría

asteráceas. Los sitios dedicados al pastoreo presentan una cubierta de gramíneas, con el tiempo estos terrenos son invadidos por fabáceas como lo son el mezquite chaparro (*Prosopis glandulosa*) y el huizache (*Acacia farnesiana*), hasta cierto punto estas especies son toleradas por tener propiedades palatables, pero cuando los predios se "enmontan" los ganaderos cortan los mezquites permitiendo el continuo de las gramíneas. Algunos de los elementos vegetales más representativos en los sitios donde se conserva la vegetación forestal natural son, para el estrato herbáceo: Zacate vivora (*Paspalum notatum*), Zacate Johnson (*Aristida divaricata*), Zacate Johnson (*Sorghum halepense*), Zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*), Girasolillo (*Helianthus annuus*), Zacate Guayana (*Chloris gayana*), Pata de gallo (*Cynodon dactylon*), en el estrato arbustivo tenemos Huizache (*Acacia farnesiana*) y Varadulce (*Eysenhardtia polystachya*), finalmente en el estrato arbóreo tenemos Mezquite chaparro (*Prosopis glandulosa*), aunque hay que señalar que estos individuos no crecen plenamente pues constantemente son cortados para beneficiar las ramas usadas como potencia en los linderos de los predios, en los pocos sitios donde se respeta la vegetación original se pudo encontrar la mayoría de las especies arbustivas y arbóreas mientras que en los sitios con pastizales inducidos o vegetación forestal solo compuesta por mezquites y huizaches la cantidad de especies es pobre.

IV.3.2.1.1. Tipo de vegetación

La distribución de la vegetación no es el resultado exclusivo del clima presente, ya que ningún factor actúa de manera aislada, se deben considerar además el tipo de suelo, la orografía y la misma influencia que el ser humano ha tenido sobre el medio (Rzedowski, 1978). Este mismo autor comentó que en las regiones de clima semiárido, las características de la topografía, del substrato geológico y del suelo, ejercen a menudo una mayor influencia sobre la distribución de la vegetación que la misma precipitación pluvial.

La superficie total del Sitio del Proyecto tiene una superficie total de 3,758.16 ha como envolvente del proyecto, es decir las propiedades de los dueños donde se pretende instalar el Proyecto. De esta superficie del SP, corresponden sólo 841.368 ha a vegetación forestal, siendo el resto (2,916.79 ha) superficies que corresponden a pastizal inducido, donde se ejecutan actividades agrícolas y pecuarias (**Cuadro 4.16 y Figura 4.27**).

Sabe subrayar que el 6 de julio de 2016, se llevó a cabo la captura de imágenes fotogramétricas de alta resolución para conocer el estado actual de los predios donde se ubicará el parque eólico, a partir de las cuales se confirmó el mayor porcentaje de superficies destinadas a las actividades agrícolas y pecuarias respecto a la vegetación forestal, y que permitió reconstituir la superficie por tipo de vegetación y uso de suelo mostrada en la **Figura 4.27**.

Cuadro 4.16. Superficie por tipo de vegetación en el sitio del Proyecto.

Tipo Vegetación	Superficie en el predio (m ²)	Superficie del proyecto (ha)	%
Agricultura de temporal y pastizal inducido	29,167,902.585	2,916.790	77.61
Matorral espinoso tamaulipeco	3,003,450.63	300.35	7.99
Vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco	5,410,225.02	541.02	14.40
Total	37,581,578.231	3,758.158	100.00

Los tipos de vegetación se describen a continuación.

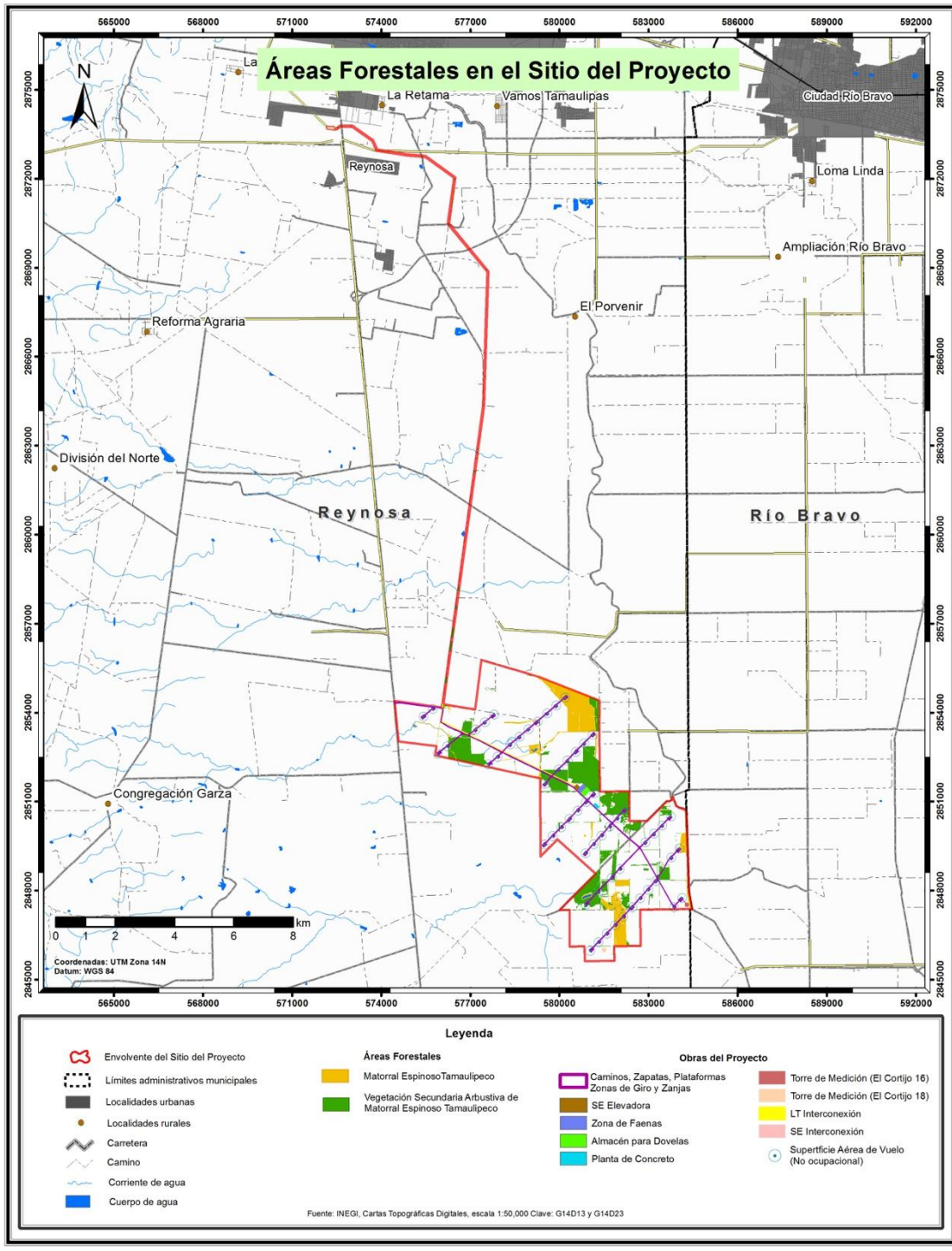


Figura 4.27. Distribución de la vegetación forestal por tipo de vegetación dentro de las superficies que constituyen el Sitio del Proyecto.

IV.3.2.1.1.1. Pastizal Inducido

Se localizan a lo largo de la costa del Golfo de México desde Altamira hasta Matamoros, en una franja que en su lado sur tiene una amplitud de 2 km y de 25 km en el extremo norte, ocupando una superficie de 302,000 ha, equivalentes al 4% de la superficie estatal. El clima es semicálido subhúmedo, la precipitación es de 500 a 900 mm y la temperatura media anual de 23°C. tienen varias especies de gramíneas entre nacionales e importadas de otros países principalmente África, las especies representativas son: Zacate vivora (*Paspalum notatum*), Zacate Johnson (*Aristida divaricata*), Zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*), Zacate guayana (*Chloris gayana*), Pata de gallo (*Cynodon dactylon*), Zacate (*Rhynchelytrum repens*) y Zacate johnson (*Sorghum halepense*), estos sitios son dedicados al pastoreo intensivo de reses principalmente de exportación, eventualmente estas praderas son colonizadas por especies arbustivas entre las que destacan las fabáceas las cuales son mantenidas a raya, para lo cual cortan las arbustivas (**Figura 4.28**).



Figura 4.28. Pastizal Inducido que está en proceso de colonización en su mayoría por Mezquite y huizache (Enmontado).

IV.3.2.1.1.2. Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET).

De acuerdo con la información del Inventario Forestal Nacional del año 2000, los matorrales son el bioma más importante por su extensión, ya que cubren cerca del 29% del territorio nacional. El Matorral Espinoso Tamaulipeco abarca una superficie de 25.569 Km² de las cuales el 70% se consideran conservadas (1.30% del territorio nacional).

Bajo la denominación de "matorral crasicaule" se ha pretendido agrupar todas aquellas comunidades arbustivas de clima árido y semiárido en que un papel importante corresponde a plantas conspicuas de tallo suculento, o sea cactáceas grandes. En muchos casos aunque no prevalearan por su biomasa, estas plantas juegan el papel de "dominantes fisonómicos". En este tipo de vegetación se ha pretendido agrupar todas aquellas comunidades arbustivas de clima árido y semiárido en que un papel importante corresponde a plantas conspicuas de tallo suculento, o sea cactáceas grandes (**Figura 4.29**). En muchos casos, aunque no prevalearan por su biomasa, estas plantas juegan el papel de "dominantes fisonómicas" (Rzedowski, 1978), (INEGI, 2009).



Figura 4.29. Matorral Espinoso Tamaulipeco con vegetación secundaria arbustiva, con alta abundancia de fabáceas gramíneas y cactaceas.

El Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET) se extiende desde la planicie costera del Golfo de México hasta la ribera sur de Texas en Estados Unidos de América (Foroughbakhch et al., 2005). Su vegetación consiste en árboles de porte medio alto y arbustos, localmente se denomina matorral espinoso o matorral subinermé (Ludwig et al., 1975; Rzedowski, 1978; Garrett, 2002). El MET está compuesto por alrededor de 60 especies leñosas, muchas de ellas importantes para la producción forestal y silvopastoril (madera, postes, leña, forraje, etcétera). Además son una fuente de forraje elemental para la ganadería extensiva (Von Maydel, 1996). Las grandes variaciones en condiciones climáticas y edáficas que existen en las zonas áridas y semiáridas propician diferentes tipos de comunidades vegetales o matorrales extremadamente diversos en términos de composición, altura, cobertura, densidad y asociaciones de plantas (Battey, 2000; Eviner, 2003).

En los sitios es común alcanzar temperaturas de 40°C durante el verano y, en general, se agrupan bajo un patrón climático similar, con picos de precipitación máxima durante mayo, junio y septiembre. Las especies arbustivas más abundantes son *Helietta parvifolia*, *Diospyros palmeri*, *Prosopis laevigata*, *Acacia rigidula*, *A. farnesiana*, *A. greggii*, *A. berlandieri*, *Cordia boissieri*, *Fraxinus greggii*, *Forestiera angustifolia*, *Havardia pallens*, *Leucophyllum texanum*, *Guaiacum angustifolium*, entre otras (Alanís et al., 1996).

IV.3.2.1.2. Listado de Especies de Flora Silvestre

El **Cuadro 4.17** presenta el listado de las especies que se encuentran en el sitio del Proyecto. Se encontraron en total 57 especies, pertenecientes a 21 familias botánicas, de las que destacaron la Cactaceae, Fabaceae, Poaceae y Asteraceae, por la cantidad de especies presentes.

Cuadro 4.17. Especies vegetales encontradas en el sitio del Proyecto.

	Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma vital
1	Agavaceae	<i>Agave zebra</i>	Maguey rayado	Arbustiva
2	Agavaceae	<i>Hesperaöe funifera</i>	Samandoque	Arbustiva
3	Agavaceae	<i>Yucca filifera</i>	Yuca	Arbustiva
4	Asteraceae	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	Escobilla	Herbácea

Cuadro 4.17. Especies vegetales encontradas en el sitio del Proyecto.

	Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma vital
5	Asteraceae	<i>Cirsium mexicanum</i>	Cardo	Herbácea
6	Asteraceae	<i>Flourensia cernua</i>	Hojasen	Arbustiva
7	Asteraceae	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	Tata lencho	Herbácea
8	Asteraceae	<i>Helianthus annuus</i>	Girasolillo	Herbácea
9	Asteraceae	<i>Parthenium incanum</i>	Partenium	Arbustiva
10	Asteraceae	<i>Thymophylla pentachaeta</i>	Diablitos	Herbácea
11	Asteraceae	<i>Viguiera stenoloba</i>	Manzanilla	Herbácea
12	Boraginaceae	<i>Cordia boissieri</i>	Anacahuita	Arbustiva
13	Boraginaceae	<i>Tiquilia greggii</i>	Saladin	Arbustiva
14	Bromeliaceae	<i>Hechtia glomerata</i>	Guapilla	Arbustiva
15	Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Jacube	Arbustiva
16	Cactaceae	<i>Coryphantha difficilis</i>	Chiches de liebre	Arbustiva
17	Cactaceae	<i>Coryphantha pseudoechinus</i>	Chiches de liebre	Arbustiva
18	Cactaceae	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Coyonoztle	Arbustiva
19	Cactaceae	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tazajillo	Arbustiva
20	Cactaceae	<i>Echinocereus pectinatus</i>	Pitayita	Arbustiva
21	Cactaceae	<i>Echinocereus triglochidiatus</i>	Alicoche	Arbustiva
22	Cactaceae	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	Biznaga costillona	Arbustiva
23	Cactaceae	<i>Grusonia bulbispina</i>	Perrillo	Arbustiva
24	Cactaceae	<i>Mammillaria heyderi</i> ssp. <i>meiacantha</i>	Mamilaria	Arbustiva
25	Cactaceae	<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal	Arbustiva
26	Cactaceae	<i>Opuntia microdasys</i>	Nopal cegador	Arbustiva
27	Celastraceae	<i>Schaefferia cuneifolia</i>	Ojo de víbora	Arbustiva
28	Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp.	Zacate de tonto	Herbácea
29	Ephedraceae	<i>Ephedra torreyana</i>	Efedra	Arbustiva
30	Euphorbiaceae	<i>Croton ciliatoglandulifer</i>	Croton	Herbácea
31	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia antisiphilitica</i>	Candelilla	Arbustiva
32	Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de drago	Arbustiva
33	Gramineae	<i>Paspalum notatum</i>	Zacate vivora	Herbácea
34	Gramineae	<i>Aristida divaricata</i>	Zacate johnson	Herbácea
35	Gramineae	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Zacate buffel	Herbácea
36	Gramineae	<i>Chloris gayana</i>	Zacate guayana	Herbácea

Cuadro 4.17. Especies vegetales encontradas en el sitio del Proyecto.

	Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma vital
37	Gramineae	<i>Cynodon dactylon</i>	Pata de gallo	Herbácea
38	Gramineae	<i>Rhynchelytrum repens</i>	Zacate	Herbácea
39	Gramineae	<i>Sorghum halepense</i>	Zacate Johnson	Herbácea
40	Koeberliniaceae	<i>Koeberlinia spinosa</i>	Corona de cristo	Arbustiva
41	Leguminosae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	Arbustiva
42	Leguminosae	<i>Acacia greggii</i>	Uña de gato	Arbustiva
43	Leguminosae	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Vara dulce	Arbustiva
44	Leguminosae	<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona	Herbácea
45	Leguminosae	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Palo verde	Arbustiva
46	Leguminosae	<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite chaparro	Arbórea
47	Leguminosae	<i>Vachellia rigidula</i>	Gavia	Arbórea
48	Loasaceae	<i>Cevallia sinuata</i>	Mala mujer	Herbácea
49	Oleaceae	<i>Forestiera angustifolia</i>	Panalero	Arbustiva
50	Papaveraceae	<i>Agremone mexicana</i>	Cardo	Arbustiva
51	Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Tullidora	Arbustiva
52	Salicaceae	<i>Neopringlea integrifolia</i>	Corvagallina	Arbórea
53	Scrophulariaceae	<i>Leucophyllum frutescens</i>	Cenizo	Arbustiva
54	Simaroubaceae	<i>Castela texana</i>	Chaparro amargoso	Arbustiva
55	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Lantana	Herbácea
56	Zygophyllaceae	<i>Guaiacum angustifolium</i>	Guayacan	Arbustiva
57	Zygophyllaceae	<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	Arbustiva

IV.3.2.1.3. Formas vitales

La flora de México presenta una gran diversidad de tipos morfológicos de plantas, conocidos como formas biológicas o formas vitales. Estas formas biológicas (árboles, arbustos, trepadoras, etc.), pueden ser un indicador del acoplamiento de la planta al medio en que viven (Rzedowski, 1978).

De las 57 especies encontradas en la superficie destinada al proyecto, se dividen en cuatro formas vitales, siendo las arbustivas las más abundantes con 21 especies; seguida

por las herbáceas con 14 especies y las arbóreas con 3 especies finalmente del grupo de las epifitas solo se encontró una (**Cuadro 4.18**).

Cuadro 4.18. Forma vital de las especies de flora encontradas en el sitio del Proyecto.

Forma Vital	Número de especies
Arbórea	3
Arbustiva	36
Herbácea	18
Epifita	0

IV.3.2.1.4. Características estructurales

A continuación se presenta la cantidad estimada de individuos de cada una de las especies registradas, así como los atributos obtenidos para realizar la caracterización estructural de la comunidad: (i) densidad, (ii) frecuencia y (iii) dominancia relativa, cuya suma da el Valor de importancia de la superficie a afectar recordando que es de 32.5745 ha. En el **Anexo 4.4** se encuentra la metodología para la caracterización de la vegetación

Para el sitio del proyecto las especies con mayor valor de importancia son para el estrato herbáceo: Escobilla (*Barkleyanthus salicifolius*, 0.0689), Zacate vivora (*Paspalum notatum*, 0.0797), Cardo (*Cirsium mexicanum* 0.0826), Zacate johnson (*Aristida divaricata* 0.0926), Zacate johnson (*Sorghum halepense* 0.0935), Zacate buffel (*Cenchrus ciliaris* 0.1110), Girasolillo (*Helianthus annuus* 0.1509), Zacate Guayana (*Chloris gayana* 0.1529), Pata de gallo (*Cynodon dactylon* 0.1719), en el estrato arbustivo tenemos al Huizache (*Acacia farnesiana* 0.1767) y la Varadulce (*Eysenhardtia polystachya* 0.0775) finalmente en el estrato arbóreo solo figura el Mezquite chaparro (*Prosopis glandulosa* 0.2763), es conveniente señalar que la mayoría de los individuos de mezquite presentan una forma arbustiva pues son menores de 6 años y muy pocos individuos encontrados tienen realmente su forma vital arbórea, es decir un tallo definido por arriba de 1.3 mt de altura (**Cuadro 4.19**).

Cuadro 4.19. Características estructurales determinadas para el sitio del Proyecto.

Nombre científico	Nombre común	Individuos estimados	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	Valor de importancia
<i>Agave zebra</i>	Magüey rayado	6,515	0.0022	0.0095	0.0532	0.0649
<i>Hesperaöe funifera</i>	Samandoque	757	0.0003	0.0048	0.0166	0.0216
<i>Yucca filifera</i>	Yuca	1,629	0.0005	0.0095	0.0471	0.0572
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	Escobilla	86,323	0.0288	0.0238	0.0163	0.0689
<i>Cirsium mexicanum</i>	Cardo	92,023	0.0307	0.0429	0.0090	0.0826
<i>Flourensia cernua</i>	Hojasen	15,473	0.0052	0.0095	0.0231	0.0378
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	Tata lencho	57,006	0.0190	0.0238	0.0032	0.0461
<i>Helianthus annuus</i>	Girasolillo	301,315	0.1005	0.0429	0.0075	0.1509
<i>Parthenium incanum</i>	Partenium	73,293	0.0245	0.0190	0.0060	0.0495
<i>Thymophylla pentachaeta</i>	Diablitos	17,102	0.0057	0.0048	0.0050	0.0154
<i>Viguiera stenoloba</i>	Manzanilla	25,245	0.0084	0.0238	0.0064	0.0386
<i>Cordia boissieri</i>	Anacahuita	11,401	0.0038	0.0190	0.0361	0.0589
<i>Tiquilia greggii</i>	Saladin	7,329	0.0024	0.0095	0.0046	0.0166
<i>Hechtia glomerata</i>	Guapilla	2,443	0.0008	0.0048	0.0090	0.0146
<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Jacube	1,629	0.0005	0.0095	0.0231	0.0332
<i>Coryphantha difficilis</i>	Chiches de liebre	1,629	0.0005	0.0095	0.0002	0.0103
<i>Coryphantha pseudoechinus</i>	Chiches de liebre	1,629	0.0005	0.0048	0.0003	0.0056
<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Coyonoztle	4,886	0.0016	0.0048	0.0223	0.0287
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tazajillo	45,604	0.0152	0.0190	0.0156	0.0499
<i>Echinocereus pectinatus</i>	Pitayita	2,443	0.0008	0.0095	0.0006	0.0109
<i>Echinocereus triglochidiatus</i>	Alicoche	2,443	0.0008	0.0048	0.0085	0.0141

Cuadro 4.19. Características estructurales determinadas para el sitio del Proyecto.

Nombre científico	Nombre común	Individuos estimados	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	Valor de importancia
<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	Visnaga costillona	651	0.0002	0.0048	0.0024	0.0074
<i>Grusonia bulbispina</i>	Perrillo	6,515	0.0022	0.0095	0.0024	0.0141
<i>Mammillaria heyderi ssp. meiacantha</i>	Mamilaria	2,443	0.0008	0.0143	0.0004	0.0155
<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal	15,473	0.0052	0.0381	0.0143	0.0575
<i>Opuntia microdasys</i>	Nopal cegador	1,629	0.0005	0.0048	0.0085	0.0138
<i>Schaefferia cuneifolia</i>	Ojo de vibora	814	0.0003	0.0048	0.0124	0.0174
<i>Cyperus sp.</i>		30,131	0.0101	0.0143	0.0002	0.0245
<i>Ephedra torreyana</i>	Efedra	8,958	0.0030	0.0048	0.0054	0.0131
<i>Croton ciliatoglandulifer</i>	Croton	39,904	0.0133	0.0381	0.0136	0.0650
<i>Euphorbia antisyphilitica</i>	Candelilla	814	0.0003	0.0048	0.0073	0.0123
<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de drago	9,772	0.0033	0.0048	0.0095	0.0176
<i>Paspalum notatum</i>	Zacate vivora	160,430	0.0535	0.0238	0.0024	0.0797
<i>Aristida divaricata</i>	Zacate johnson	201,962	0.0674	0.0238	0.0014	0.0926
<i>Cenchrus ciliaris</i>	Zacate buffel	223,136	0.0744	0.0333	0.0032	0.1110
<i>Chloris gayana</i>	Zacate guayana	328,189	0.1095	0.0333	0.0101	0.1529
<i>Cynodon dactylon</i>	Pata de gallo	410,440	0.1369	0.0333	0.0017	0.1719
<i>Rhynchelytrum repens</i>	Zacate	26,874	0.0090	0.0095	0.0019	0.0204
<i>Sorghum halepense</i>	Zacate johnson	189,747	0.0633	0.0286	0.0017	0.0935
<i>Koeberlinia spinosa</i>	Corona de cristo	8,144	0.0027	0.0143	0.0156	0.0326
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	13,844	0.0046	0.0476	0.1245	0.1767
<i>Acacia greggii</i>	Uña de gato	7,329	0.0024	0.0143	0.0149	0.0316

Cuadro 4.19. Características estructurales determinadas para el sitio del Proyecto.

Nombre científico	Nombre común	Individuos estimados	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	Valor de importancia
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Varadulce	14,659	0.0049	0.0333	0.0393	0.0775
<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona	101,796	0.0340	0.0333	0.0007	0.0680
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Palo verde	814	0.0003	0.0048	0.0471	0.0522
<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite chaparro	311,902	0.1041	0.0571	0.1151	0.2763
<i>Vachellia rigidula</i>	Gavia	814	0.0003	0.0048	0.0239	0.0290
<i>Cevallia sinuata</i>	Mala mujer	2,443	0.0008	0.0095	0.0032	0.0136
<i>Forestiera angustifolia</i>	Panalero	3,257	0.0011	0.0095	0.0321	0.0427
<i>Agremone mexicana</i>	Cardo	19,545	0.0065	0.0095	0.0034	0.0194
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Tullidora	28,503	0.0095	0.0286	0.0101	0.0482
<i>Neopringlea integrifolia</i>	Corvagallina	814	0.0003	0.0048	0.0570	0.0621
<i>Leucophyllum frutescens</i>	Cenizo	4,072	0.0014	0.0143	0.0139	0.0296
<i>Castela texana</i>	Chaparro amargoso	32,575	0.0109	0.0238	0.0331	0.0677
<i>Lantana camara</i>	Lantana	19,545	0.0065	0.0286	0.0104	0.0455
<i>Guaiacum angustifolium</i>	Guayacan	2,443	0.0008	0.0143	0.0199	0.0350
<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	8,958	0.0030	0.0095	0.0231	0.0356
Total		2,997,457	1	1	1	3

Estas 12 especies representan 53 % del valor de importancia (1.53) y solo son el 21 % de las especies encontradas (57 especies), así mismo de los 2,997,457 individuos que se piensa hay en el sitio estas 12 especies abarcan 2,333,969 millones de individuos lo que representa el 77.86 % de los organismos presentes en el sitio, de todas las especies presentes en el sitio la que tiene el valor de importancia más alto es el mezquite (*Prosopis*

glandulosa) cuyo valor es de 0.2763 y representa el 9.2%, la especie que tiene la mayoría de los individuos que se cree presentes en el sitio es una gramínea y es el Pata de gallo (*Cynodon dactylon*) con un estimado de 410,440 individuos en las zonas forestales del proyecto

El **Cuadro 4.20** muestra el número de individuos por forma vital, se tiene que 313,530 son arbóreos que representan solo el 10.45%, el arbustivo contiene la segunda mayor cantidad de individuos con 370,316 individuos lo que representa un 12.35% del total de los individuos que se estima están presentes en el sitio del proyecto, es importante recordar que la mayor representación es de *Parthenium* (*Parthenium incanum*), seguida del Tasajillo (*Cylindropuntia leptocaulis*), solo se estiman 45,604 individuos y para Chaparro amargoso (*Castela texana*), solo se estiman 32,575 individuos, esto concuerda plenamente con las cifras esperadas para un sitio degradado y no con vegetación clímax, las epífitas no están presentes. El estrato herbáceo está representado por el 77.18%, de los organismos presentes, los cuales en su mayoría son gramíneas y algunas asteráceas.

Cuadro 4.20. Número de individuos estimados por forma vital en el sitio del proyecto.

Forma vital	N° de Individuos	Porcentaje representado
Arbórea	313,530	10.45
Arbustiva	370,316	12.35
Epífita	0	0.00
Herbácea	2,313,610	77.18
Total	2,997,457	100.00

IV.3.2.1.5. Especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

La Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, tiene como objetivo identificar a las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo dentro de la República Mexicana, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones. En el Sistema Ambiental y en el sitio del Proyecto, no se encontró una sola especie de flora silvestre listada en la Norma Oficial

Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, esto se explica porque la mayoría de los sitios en algún momento han sufrido perturbaciones, como lo son haber sido usados para la agricultura o ganadería o incluso han sido objeto de incendios por lo que la vegetación contiene elementos del matorral espinoso tamaulipeco pero no contiene especies clímax o de difícil adaptación como son la mayoría de las especies comprendidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.3.2.1.6. Especies de interés biológico

A continuación se presentan las especies de interés biológico que se identificaron para el sitio del Proyecto y se describe su interés biológico:

Magüey (*Agave zebra*), Flor como alimento para aves e insectos melíferos, tallo y tronco como fuente de líquido en época de extrema sequía, percha para aves, sitio protegido para anidación de aves, roedores y pequeños reptiles, planta nodriza para especies vegetales menores, planta colonizadora, raíz fibrosa que retiene suelo y puede ser precursora de islas de vegetación.

Palma (*Yucca filifera*). Fruto como alimento para aves y pequeños mamíferos, percha para aves, sitio protegido para anidación de aves, roedores y pequeños reptiles, planta nodriza para especies vegetales menores, puede ser precursora de islas de vegetación.

Los zacates pertenecientes a la Familia Poaceae, en general desempeñan la función de retener suelos, esta familia aparece como complejo de especies en las zonas de pastizal natural, formando un mosaico entre sus diferentes especies. Cada especie tiene estructuras radiculares diferentes, como lo son profundidad y formas fibrosas de la raíz, diferentes longitudes tanto verticales como horizontales, por tanto la parte aérea impide que la lluvia golpee el suelo directamente y la raíz retiene la humedad, esto obliga al agua viajar más lentamente en superficie, permitiendo una mayor percolación al subsuelo.

De las cactáceas tenemos al Nopal (*Opuntia engelmannii*), y al Jacube (*Acanthocereus tetragonus*), estas especies sirven como fuente de alimento, ya sea sus frutos, polen, néctar, incluso los tallos, además de que sus raíces son fibrosas por lo que se

consideran apropiadas para contener el suelo, en las nopaleras cuando existe una alta densidad de organismos además de servir como sitios de percha para aves también sirve para anidar, por lo inaccesible de los sitios donde construyen su nido las aves.

La Familia de las Fabaceae en general se le considera importante desde el punto de vista biológico por varias características, entre ellas la propiedad de fijar nitrógeno debido a la naturaleza de las leguminosas, por entrar en simbiosis con las bacterias en el suelo; las vainas y semillas sirven de alimento a mamíferos, hogar para aves, sombreaderos para el ganado y raíces profundas capaces de extraer agua en sitios donde otras especies no pueden acceder (**Figura 4.30**).



Figura 4.30. Individuo de Jacube con gramíneas al fondo Mezquite en un sitio conservado.

IV.3.2.1.7. Especies utilizadas en la Región

Las especies vegetales cultivadas y silvestres tienen diversas utilidades para las poblaciones adyacentes que dan como resultado una relación única que se compone de dos conjuntos de elementos: por un lado el bagaje cultural y social, aunado a los gustos y preferencias personales, y por el otro, el medio físico que rodea a las personas. Esta combinación es por lo tanto tan particular, como cada sitio. En el contexto de la región Noroeste de México, son escasos los estudios sobre herbolaria; destaca el realizado por Bañuelos (1996) con mujeres del Sur de Sonora, que documentó el uso de 92 especies vegetales para el tratamiento de 53 padecimientos. Además, están los usos tradicionales directos como son el pastoreo, leña, construcción y alimento. A continuación se describen algunos de los usos registrados para las especies presentes en el sitio del Proyecto.

De las principales actividades económicas tradicionales es la agricultura, la cual se divide en agricultura de temporal en ranchos privados que tienen capital y su principal objetivo es la siembra de sorgo y maíz (**Figuras 4.31 y 4.32**), en general cultivos de alto valor, se encontró que en los sitios con cobertura de matorral secundario compuesto de principalmente por mezquite se practica la ganadería extensiva principalmente de reses y en menor medida de equinos, practicándose en el sitio del Proyecto como en sus alrededores. Por este motivo, toman especial importancia la familia Poaceae. Los zacates como el Zacate guayana (*Chloris gayana*), Pata de gallo (*Cynodon dactylon*) y Zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*), forman un tapiz en donde difiere la densidad de cada especie, este tapiz es importante ya que tiene varias funciones, la más importante es el entramado que conforman las raíces, lo cual ayuda a mantener el suelo, evitando la erosión, además de ser alimento para ganado, principalmente vacuno. El sobrepastoreo en el sitio ha causado la pérdida de pastos nativos y la consiguiente erosión lo que ha propiciado el establecimiento de especies indeseables como el mezquite, de esta última especie se registró que se deja crecer para obtener potencia de sus ramas los que son usados para delimitar los predios y potreros ahorrando así en infraestructura, de las especies típicas del Matorral espinoso tamaulipeco la única que presenta un uso por los pobladores fue el Jacube (*Acanthocereus tetragonus*), la cual es usada como nopalitos cuando sus brotes son tiernos, los cuales se pueden encurtir o

consumir como sustituto de nopal, además del nombre de Jacube se documentaron otros nombres como lo son Cruceta, nopal de cruz o Cardón (**Figuras 4.33 y 4.34**).



Figura 4.31. Sitio de cultivo con arvenses pioneras en primer plano y franjas de vegetación entre parcelas.



Figura 4.32. Franja de vegetación respetada entre dos terrenos de cultivo.



Figura 4.33. Pastizal inducido apenas invadido por Mezquite.



Figura 4.34. Medida de Mezquite a 1.30 m del suelo, se aprecia que tiene forma arbustiva.

IV.3.2.2. Caracterización de la Fauna

Para la caracterización de la fauna silvestre se realiza un monitoreo anual por temporada, en el cual se cuenta a la fecha con el primer reporte del monitoreo de anfibios, reptiles, aves y mamíferos presentes en el sitio del Proyecto (ver **Anexo 4.5**).

En este documento se presentan los primeros resultados obtenidos del monitoreo de fauna silvestre.

IV.3.2.2.1. Anfibios y Reptiles

Para el registro de los anfibios y reptiles en el sitio del proyecto, se distribuyeron estratégicamente 9 puntos de muestreo en sitios potenciales que pudieran albergar algún tipo de fauna silvestre, específicamente algún anfibio y/o reptil. Derivado de la ejecución del trabajo de campo se obtuvo un registro aproximado de 22 especies de anfibios y reptiles. Del grupo de anfibios, se registraron 4 especies, representados por un orden, 3 familias y 4 géneros. Para los reptiles se llevan registrados 18 especies, incluidos en 3 órdenes, 9 familias y 17 géneros. En el **Cuadro 4.21**, se presenta el listado de especies registradas por métodos directos e indirectos en el sitio del proyecto, así como su endemismos y su categoría de riesgo tanto a nivel nacional como internacional.

Se registraron dos especies de anfibios clasificados en estatus de sujetas a Protección especial (Pr) por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: Rana leopardo (*Lithobates berlandieri*) y Rana olivo (*Gastrophryne olivacea*). Ninguna de estas especies es endémica (**Figura 4.35** y **Figura 4.36**).

En el caso de los reptiles, se registraron ocho (8) especies clasificadas por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales tres especies corresponden a especies amenazadas (A): Culebra listonada de cola larga (*Thamnophis scalaris*), culebra perico mexicana (*Leptophis mexicanus*) y Galapago tamaulipeco (*Gopherus berlandieri*); así como cinco especies en estatus de sujetas a Protección especial (Pr): culebra ciega mexicana (*Rena dulcis*), hocico de cerdo occidental (*Heterodon nasicus*), cascabel espalda

(*Crotalus atrox*), tortuga de orejas pintas (*Trachemys scripta*) y Tortuga de caparazón blando (*Apalone spinifera*) (Figura 4.37 a Figura 4.40).

Cuadro 4.21. Registro de anfibios y reptiles en el Sitio del Proyecto.

FAMILIA	ESPECIE		ENDEMICIDAD	NOM- 059	IUCN	CITES
ANFIBIOS						
Ranidae	<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo	-	Pr	Lc	-
Bufoidea	<i>Incilius nebulifer</i>	Sapo nebuloso	-	-	Lc	-
Bufoidea	<i>Rhinella marina</i>	Sapo de la ca a	-	-	Lc	-
Microhylidae	<i>Gastrophryne olivacea</i>	Ranita olivo		Pr	Lc	-
REPTILES						
hrynosomatidae	<i>Sceloporus olivaceus</i>	Lagartija escamosa espinosa	Si	-	Lc	-
Scincidae	<i>Plestiodon obseletus</i>	Eslizón de la gran planicie	-	-	Lc	-
Scincidae	<i>Plestiodon tetragrammus</i>	Eslizón cuatro líneas del noreste	Si	-	Lc	-
Teiidae	<i>Aspidocelis gularis</i>	Huico texano	-	-	Lc	-
Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma cornutum</i>	Lagarto cornudo texano	-	-	Lc	-
Colubridae	<i>Arizona elegans</i>	Culebra brillante	-	-	Lc	-
Colubridae	<i>Nerodia rhombifer</i>	Culebra de agua vientre claro	-	-	Lc	-
Colubridae	<i>Thamnophis scalaris</i>	Culebra listonada de cola larga	Si	A	Lc	-
Colubridae	<i>Salvadora grabamiae</i>	Culebra chata de monta a	Si	-	Lc	-
Colubridae	<i>Drymarchon corais</i>	Culebra índigo	-	-		-
Leptotyphlopidae	<i>Rena dulcis</i>	Culebra ciega texana	-	Pr	Lc	-
Colubridae	<i>Leptophis mexicanus</i>	Culebra perico mexicana	-	A	Lc	-
Colubridae	<i>Heterodon nasicus</i>	Hocico de cerdo occidental	-	Pr	Lc	-
Colubridae	<i>Pituophis catenifer</i>	Serpiente de Gopher	-	-	Lc	-
Viperidae	<i>Crotalus atrox</i>	Cascabel espalda de	-	Pr	Lc	-
Emydidae	<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga de		Pr	Lc	-

Cuadro 4.21. Registro de anfibios y reptiles en el Sitio del Proyecto.

FAMILIA	ESPECIE	ENDEMICIDAD	ENDEMICIDAD		
			NOM- 059	IUCN	CITES
		orejas pintas			
Testudininae	<i>Gopherus berlandieri</i>	Galápagos Tamaulipeco	A	Lr/Lc	-
Trionychidae	<i>Apalone spinifera</i>	Tortuga de caparazón blando	Pr	Lc	Anexo 1

En el **Cuadro 4.22**, se incluye el registro de cada una de las especies de anfibios y reptiles por punto de muestreo y el número de individuos observados.

Cuadro 4.22. Número de individuos por especie registrados en el sitio del Proyecto, durante el primer monitoreo.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	PUNTOS DE MUESTREO									TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ANFIBIOS											
<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo	0	4	0	0	3	0	0	3	0	10
<i>Incilius nebulifer</i>	Sapo nebuloso	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3
<i>Rhinella marina</i>	Sapo de la caña	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Gastrophryne olivacea</i>	Ranita olivo	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Reptiles											
<i>Sceloporus olivaceus</i>	Lagartija escamosa espinosa	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3
<i>Plestiodon obsoletus</i>	Eslizón de la gran planicie	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Plestiodon tetragrammus</i>	Eslizón cuatro líneas del noreste	0	1	0	0	1	0	1	0	1	4
<i>Aspidocelis gularis</i>	Huico texano	4	2	4	1	0	1	2	0	2	16
<i>Phrynosoma cornutum</i>	Lagarto cornudo texano	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
<i>Arizona elegans</i>	Culebra brillante	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Nerodia rhombifer</i>	Culebra de agua vientre claro	0	0	3	0	3	0	0	0	0	6
<i>Thamnophis scalaris</i>	Culebra listonada de cola larga	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Drymarchon corais</i>	Culebra índigo	0	0	1	1	0	0	1	0	0	3
<i>Rena dulcis dulcis</i>	Culebra ciega texana	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Salvadora grabamiae</i>	Culebra chata de montaña	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
<i>Leptophis mexicanus</i>	Culebra perico mexicana	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Heterodon nasicus</i>	Hocico de cerdo occidental	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Pituophis catenifer</i>	Serpiente de Gopher	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Crotalus atrox</i>	Cascabel espalda de diamante	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2
<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga de orejas pintas	0	0	1	0	2	0	0	0	0	3
<i>Gopherus berlandieri</i>	Galápagos Tamaulipeco	0	0	0	2	1	0	0	0	0	3
<i>Apalone spinifera</i>	Tortuga de caparazón blando	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1



Figura 4.35. *Incilius nebulifer* (Sapo nebuloso). Registrado en la Coordenada: 581931 E; 2849339 N, a una altitud de 32 msnm.



Figura 4.36. *Lithobates berlandieri* (Rana leopardo). Registrado en la Coordenada: 581954 E; 2849342 N, a una altitud de 31 msnm. Especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Figura 4.37. *Aspidoscelis gularis* (Huico texano). Registrado en la Coordenada: 581997 E; 2849526N, a una altitud de 35 msnm.



Figura 4.38. *Heterodon nasicus* (Hocico de cerdo occidental). Registrado en la Coordenada: 583701 E; 2848872N, a una altitud de 29 msnm. Especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Figura 4.39. *Gopherus berlandieri* (Galápago Tamaulipeco). Registrado en la Coordenada: 583425 E; 2848829N, a una altitud de 36 msnm. Especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Figura 4.40. *Trachemys scripta elegans* (Tortuga gravada). Registrado en la Coordenada: 584314 E; 2849476N, a una altitud de 36 msnm. Especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.3.2.2.2. Aves

Derivado de la ejecución del trabajo de campo, se obtuvo un registro de 76 especies de aves dentro del sitio del proyecto, distribuidas en 17 órdenes, 33 familias y 63 géneros (ver **Cuadro 4.23**). De los 76 registros, *Icterus bullockii* (bolsero calandria) es una especie semiendémica, es decir, aquella que se restringe en México solamente durante una parte de su ciclo anual; mientras que *Toxostoma longirostre* (cuitlacoche pico largo), es una especie cuasiendémica (**Figura 4.41**), es decir, aquella cuya distribución se extiende ligeramente a países vecinos fuera de los límites políticos de México por continuidad ecológica u orográfica.

Del total de registros, cinco especies se listan con alguna categoría de riesgo en la NOM- 059-SEMARNAT-2010, todas con la clasificación de Sujeta a Protección Especial (Pr), las cuales fueron: *Accipiter cooperii* (gavilán de Cooper), *Buteo swainsoni* (aguililla de Swainson) (**Figura 4.42**), *Buteogallus anthracinus* (aguililla negra menor), *Geranoaetus albicaudatus* (aguililla cola blanca) (**Figura 4.43**) y el *Tachybaptus dominicus* (zambullidor menor) (**Figura 4.44**).

Las 76 especies se encuentran listadas en la IUCN la mayoría con la clasificación de LC (Least concern), a excepción de *Colinus virginianus* (Codorniz cotuí), que presenta categoría NT (Near Threatened).

Respecto a los Apéndices CITES (Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), tres especies se ubican en el Apéndice II, tal es el caso de: *Archilochus colubris* (colibrí garganta rubí), *Caracara cheriway* (caracará quebrantahuesos) y *Tyto alba* (lechuza de campanario).

En el **Cuadro 4.23**, se presenta el listado de especies de aves registradas en el sitio del proyecto, así como sus endemismos y su categoría de riesgo tanto a nivel nacional como internacional, mientras que en la denominada Tabla 2 del mismo **Anexo 4.5**, se incluye el registro preliminar de cada una de las especies de aves por punto de muestreo y el número de individuos observados

Cuadro 4.23. Registros preliminares de aves obtenidos durante el trabajo de campo en el sitio del proyecto.

ENDEMICIDAD: SE:Semiendémica; CE:Cuasiendémica; NOM-059-SEMARNAT-2010: E-probablemente extinta en el medio silvestre; P- en peligro de extinción; A-amenazadas; Pr- sujetas a protección especial; IUCN: LC- least concern; NT-near threatened; VU- vulnerable; EN-endangered; CR-critically endangered; EW-Extinct in the wild; EX-Extinct; CITES: I- Se encuentra en apéndice I; II-Se encuentra en apéndice II; III-Se encuentra en apéndice III; ESTACIONALIDAD: M-migratorio, R-residente, RR-residente en época reproductiva, MP-Migratorio de paso, I-invasora

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ENDEMICIDAD	CATEGORÍAS DE RIESGO			ESTACIONALIDAD
				NOM-059	IUCN	CITES	
Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	-	Pr	LC	-	M
Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	Playero alzacolita	-	-	LC	-	M
Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento	-	-	LC	-	R
Anatidae	<i>Anas discors</i>	Cerceta ala azul	-	-	LC	-	M
Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de collar	-	-	LC	-	MP
Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Anhinga americana	-	-	LC	-	R
Trochilidae	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí garganta rubí	-	-	LC	II	MP
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	-	-	LC	-	R
Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	-	-	LC	-	M
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	-	-	LC	-	R
Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	-	-	LC	-	M
Accipitridae	<i>Buteo nitidus</i>	Aguililla gris	-	-	LC	-	R
Accipitridae	<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris	-	-	LC	-	R
Accipitridae	<i>Buteo platypterus</i>	Aguililla ala ancha	-	-	LC	-	MP
Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	-	Pr	LC	-	MP
Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor	-	Pr	LC	-	M
Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Garceta verde	-	-	LC	-	R
Scolopacidae	<i>Calidris fuscicollis</i>	Playero rabadilla blanca	-	-	LC	-	MP
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	-	-	LC	-	R
Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Caracará quebrantahuesos	-	-	LC	II	R
Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	-	-	LC	-	R
Cardinalidae	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal pardo	-	-	LC	-	R

Cuadro 4.23. Registros preliminares de aves obtenidos durante el trabajo de campo en el sitio del proyecto.

ENDEMICIDAD: SE:Semiendémica; CE:Cuasiendémica; NOM-059-SEMARNAT-2010: E-probablemente extinta en el medio silvestre; P- en peligro de extinción; A-amenazadas; Pr- sujetas a protección especial; IUCN: LC- least concern; NT-near threatened; VU- vulnerable; EN-endangered; CR-critically endangered; EW-Extinct in the wild; EX-Extinct; CITES: I- Se encuentra en apéndice I; II-Se encuentra en apéndice II; III-Se encuentra en apéndice III; ESTACIONALIDAD: M-migratorio, R-residente, RR-residente en época reproductiva, MP-Migratorio de paso, I-invasora

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ENDEMICIDAD	CATEGORÍAS DE RIESGO			ESTACIONALIDAD
				NOM-059	IUCN	CITES	
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	-	-	LC	-	R
Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	-	-	LC	-	R
Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde	-	-	LC	-	R
Emberizidae	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín	-	-	LC	-	M
Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor	-	-	LC	-	RR
Accipitridae	<i>Circus cyaneus</i>	Gavilán rastrero	-	-	LC	-	M
Odontophoridae	<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz cotuí	-	-	NT	-	R
Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tórtola coquita	-	-	LC	-	R
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	-	-	LC	-	R
Corvidae	<i>Cyanocorax yncas</i>	Chara verde	-	-	LC	-	R
Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije ala blanca	-	-	LC	-	R
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garceta pie dorado	-	-	LC	-	R
Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	-	-	LC	-	R
Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	-	-	LC	-	R
Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos	-	-	LC	-	R
Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Aguililla cola blanca	-	Pr	LC	-	R
Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Candelerero americano	-	-	LC	-	R
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	-	-	LC	-	MP
Icteridae	<i>Icterus bullockii</i>	Bolsero calandria	SE	-	LC	-	MP
Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo	-	-	LC	-	M
Laridae	<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota reidora	-	-	LC	-	M
Alcedinidae	<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín pescador norteño	-	-	LC	-	M

Cuadro 4.23. Registros preliminares de aves obtenidos durante el trabajo de campo en el sitio del proyecto.

ENDEMICIDAD: SE:Semiendémica; CE:Cuasiendémica; NOM-059-SEMARNAT-2010: E-probablemente extinta en el medio silvestre; P- en peligro de extinción; A-amenazadas; Pr- sujetas a protección especial; IUCN: LC- least concern; NT-near threatened; VU- vulnerable; EN-endangered; CR-critically endangered; EW-Extinct in the wild; EX-Extinct; CITES: I- Se encuentra en apéndice I; II-Se encuentra en apéndice II; III-Se encuentra en apéndice III; ESTACIONALIDAD: M-migratorio, R-residente, RR-residente en época reproductiva, MP-Migratorio de paso, I-invasora

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ENDEMICIDAD	CATEGORÍAS DE RIESGO			ESTACIONALIDAD
				NOM-059	IUCN	CITES	
Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	-	-	LC	-	R
Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño	-	-	LC	-	R
Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo	-	-	LC	-	R
Icteridae	<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	-	-	LC	-	R
Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas tirano	-	-	LC	-	R
Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Pedrete corona negra	-	-	LC	-	R
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero	-	-	LC	-	I
Cardinalidae	<i>Passerina cyanea</i>	Colorín azul	-	-	LC	-	MP
Hirundinidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina risquera	-	-	LC	-	MP
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán oliváceo	-	-	LC	-	R
Picidae	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	-	-	LC	-	R
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	-	-	LC	-	R
Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i>	Espátula rosada	-	-	LC	-	M
Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis cariblanco	-	-	LC	-	M
Emberizidae	<i>Pooecetes gramineus</i>	Gorrión cola blanca	-	-	LC	-	M
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	-	-	LC	-	M
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	-	-	LC	-	R
Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	Chipe flameante	-	-	LC	-	MP
Cardinalidae	<i>Spiza americana</i>	Arrocero americano	-	-	LC	-	MP
Emberizidae	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión ceja blanca	-	-	LC	-	M
Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar	-	-	LC	-	I
Icteridae	<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero occidental	-	-	LC	-	M
Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	-	Pr	LC	-	R

Cuadro 4.23. Registros preliminares de aves obtenidos durante el trabajo de campo en el sitio del proyecto.

ENDEMICIDAD: SE:Semidendémica; CE:Cuasiendémica; NOM-059-SEMARNAT-2010: E-probablemente extinta en el medio silvestre; P- en peligro de extinción; A-amenazadas; Pr- sujetas a protección especial; IUCN: LC- least concern; NT-near threatened; VU- vulnerable; EN-endangered; CR-critically endangered; EW-Extinct in the wild; EX-Extinct; CITES: I- Se encuentra en apéndice I; II-Se encuentra en apéndice II; III-Se encuentra en apéndice III; ESTACIONALIDAD: M-migratorio, R-residente, RR-residente en época reproductiva, MP-Migratorio de paso, I-invasora

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ENDEMICIDAD	CATEGORÍAS DE RIESGO			ESTACIONALIDAD
				NOM-059	IUCN	CITES	
Hirundinidae	<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina bicolor	-	-	LC	-	M
Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	-	-	LC	-	R
Mimidae	<i>Toxostoma longirostre</i>	Cuitlacoche pico largo	CE	-	LC	-	R
Tyrannidae	<i>Tyrannus couchii</i>	Tirano silbador	-	-	LC	-	R
Tyrannidae	<i>Tyrannus forficatus</i>	Tirano tijereta rosado	-	-	LC	-	RR
Tyrannidae	<i>Tyrannus tyrannus</i>	Tirano dorso negro	-	-	LC	-	MP
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	-	-	LC	II	R
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	-	-	LC	-	RR
Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	-	-	LC	-	R



Figura 4.41. *Toxostoma curvirostre* (Cuitlacoche pico curvo). Registrado en el punto de muestreo 4.



Figura 4.42. *Buteo swainsoni* (Aguililla de Swainson). Registrado en el punto de muestreo 4. Especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Figura 4.43. *Geranoaetus albicaudatus* (Aguililla Cola Blanca). Registrado en el punto de muestreo 4. Especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Figura 4.44. *Tachybaptus dominicus* (Zambullidor Menor). Registrado en el punto de muestreo. Especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Figura 4.45. *Plegadis chihi* (Ibis Cariblanco). Registrado en el punto de muestreo 3.



Figura 4.46. Río de varias especies de rapaces. Registrado en el punto de muestreo 7.

IV.3.2.2.3. Mamíferos

Para el registro de mamíferos presentes en el sitio del proyecto, se distribuyeron estratégicamente 9 puntos de muestreo en sitios potenciales que pudieran albergar algún tipo de fauna silvestre, específicamente algún mamífero terrestre o volador

El sitio del proyecto, es una zona mayormente ocupada por áreas de cultivo de sorgo o destinada al ganado como potreros. Se observa de manera general la presencia de manchones de vegetación de matorral desértico tamaulipeco, como cercos vivos, donde predominan arbustos y/o árboles de mezquites y huizaches (ver **Figura 4.27**).

Parte de los sitios de muestreo, se ubican cerca de cuerpos de agua que también son ocupadas por el ganado como áreas de refugio, debido a que la vegetación circundante es densa y alta, asimismo se observa la presencia de canales, que son hábitat de diversas

especies de aves, anfibios, reptiles y mamíferos, principalmente el ubicado en la porción este del sitio del proyecto.

Durante el trabajo en campo en el sitio del proyecto se registró un total de 15 especies de mamíferos, incluidos en 15 generos, 12 familias y seis ordenes. El orden mejor representado fue el Carnivora con cinco especies, seguido del orden Rodentia con cuatro especies, Lagomorpha y Artiodactyla con dos especies, mientras que Cingulata y Didelphimorphia con una especie respectivamente.

De las especies registradas ninguna es endémica, ni se encuentra incluida en la NOM- 059-SEMARNAT-2010. De acuerdo con la Lista Roja de Especies Amenazadas (IUCN), 14 especies se ubican bajo la categoría LC (Least concern-Preocupación menor). Por su parte *Lynx rufus* (Lince) se encuentra en el apéndice II del CITES.

En el **Cuadro 4.24**, se presenta el listado de especies registradas por métodos directos e indirectos en el sitio del proyecto, así como su endemismos y su categoría de riesgo tanto a nivel nacional como internacional. A continuación se muestra en la Tabla las especies de mamíferos registradas por sitio de muestreo y el número de individuos observados.

Cuadro 4.24. Registro de mamíferos en el Sitio del Proyecto.

FAMILIA	ESPECIE		ENDEMICIDAD	RIESGO		
				NOM- 059	IUCN	CITES
Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	-	-	LC	-
Dasyopodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	-	-	LC	-
Didephidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache de Virginia	-	-	LC	-
Sciuridae	<i>Ictidomys parvidens</i>	Ardilla de tierra del río Bravo	-	-	-	-
Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	-	-	LC	-
Heteromyidae	<i>Liomys irroratus</i>	Ratón espinoso me icano	-	-	LC	-
Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Lince	-	-	LC	II
Mephitidae	<i>Mephitis mephitis</i>	o rrillo listado norte o	-	-	LC	-

Cuadro 4.24. Registro de mamíferos en el Sitio del Proyecto.

FAMILIA	ESPECIE	ENDEMICIDAD	RIESGO			
			NOM- 059	IUCN	CITES	
Muridae	<i>Neotoma micropus</i>	Rata cambalachera de pradera	-	-	LC	-
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	-	-	LC	-
Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecari de collar	-	-	LC	-
Muridae	<i>Peromyscus leucopus</i>	Ratón de patas blancas	-	-	LC	-
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	-	-	LC	-
Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	-	-	LC	-
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	-	-	LC	-

Cuadro 4.25. Abundancia de mamíferos en el Sitio del Proyecto por punto de muestreo.

Especie	Nombre Común	PUNTOS DE MUESTREO									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL
<i>Canis latrans</i>	Coyote	1	2	0	2	3	1	1	0	2	12
<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	0	1	0	2	0	1	0	1	0	5
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache de Virginia	0	0	0	0	0	0	1	2	0	3
<i>Ictidomys parvidens</i>	Ardilla de tierra del río Bravo	0	0	3	0	3	3	1	0	0	10
<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	0	19	0	9	4	0	0	0	0	32
<i>Liomys irroratus</i>	Ratón espinoso mexicano	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Lynx rufus</i>	Lince	0	2	0	2	0	0	0	0	0	4
<i>Mephitis mephitis</i>	o rillo listado norte o	1	1	0	1	2	1	2	0	0	8
<i>Neotoma micropus</i>	Rata cambalachera de pradera	0	1	4	0	5	0	2	4	0	16
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	0	0	0	0	5	0	3	0	0	8
<i>Pecari tajacu</i>	Pecari de collar	0	0	0	0	3	2	1	1	0	7
<i>Peromyscus leucopus</i>	Ratón de patas blancas	0	0	7	0	0	1	3	0	0	11
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	0	0	4	5	6	3	1	0	1	20
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	0	8	-	10	10	5	4	2	2	41
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2

De acuerdo con el **Cuadro 4.24**, las especies más abundante fueron: *Sylvilagus audubonii* (Conejo del desierto) con 41 individuos registrados, seguido de *Lepus californicus* (Liebre cola negra) con 32 organismos y *Procyon lotor* (Mapache) con 20 ejemplares registrados. Los sitios de muestreo más diversos para este primer monitoreo fueron el sitio 5 y 7 con 10 especies identificadas, dichos sitios corresponden a zonas con cuerpos de agua o con vegetación desértica tamaulipeca, mientras que los menos diversos fueron los sitios 1 y 9 con dos y tres especies de mamíferos respectivamente (**Figuras 4.47 y 4.48**).

Es importante mencionar que los registros de los murciélagos grabados mediante el empleo del detector de ultrasonidos continúan en revisión e identificación, sin embargo se ha determinado algunas especies de quiroptero fauna como: *Nycticeius humeralis*, *Perimyotis subflavus* y *Myotis californicus*. Ejemplos de sonogramas de estas especies se muestran en las **Figuras 4.49 y 4.50**.



Figura 4.47. *Canis latrans* (Coyote). Registrado en la Coordenada: 581922 E, 2849110 N, a una altitud de 34 msnm; registrado en el punto de muestreo 2.



Figura 4.48. *Procyon lotor* (Mapache). Registrado en la Coordenada: 581925 E, 2849062 N, a una altitud de 41 msnm; registrado en el punto de muestreo 5.

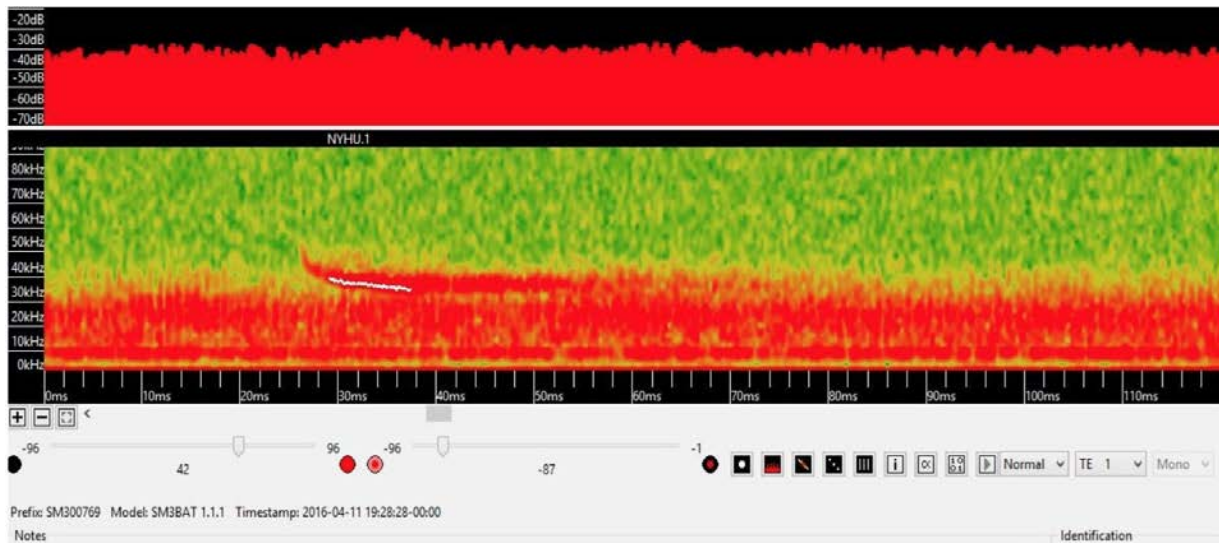


Figura 4.49. Determinación preliminar del sonograma de *Nycticeius humeralis* (Murciélago crepuscular americano).

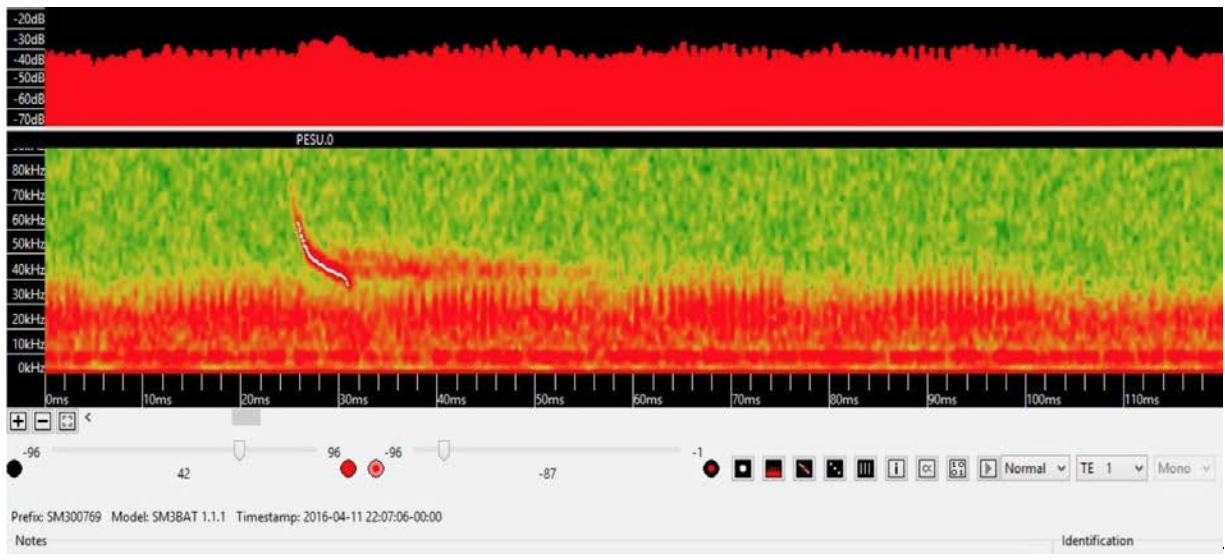


Figura 4.50. Determinación preliminar del sonograma de *Perimyotis subflavus* (Pipistrello del este americano).

IV.3.2.2.4. Especies clasificadas por NOM-059-SEMARNAT-2010

En el **Cuadro 4.26** se reportan las especies de fauna silvestre clasificada en algún estatus de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, con presencia en el sitio del Proyecto. Se identificaron dos especies de anfibios no endémicos; ocho especies de reptiles, de los cuales sólo uno es endémico y en estatus de Amenazada; y cinco especies de aves, todas en en estatus de sujetas a Protección especial. Sin embargo, debe subrayarse que este listado podrá ratificarse o rectificarse conforme avance el monitoreo por temporada programado durante al menos un período anual para el sitio del proyecto.

Cuadro 4.26. Especies fauna silvestre en algún estatus de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

FAMILIA	ESPECIE		ENDEMICIDAD	ESTATUS		
				NOM- 059	IUCN	CITES
ANFIBIOS						
Ranidae	<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo	-	Pr	Lc	-
Microhylidae	<i>Gastrophryne olivacea</i>	Ranita olivo		Pr	Lc	-

Cuadro 4.26. Especies fauna silvestre en algún estatus de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

FAMILIA	ESPECIE		ENDEMICIDAD			
				NOM- 059	IUCN	CITES
REPTILES						
Colubridae	<i>Thamnophis scalaris</i>	Culebra listonada de cola larga	Si	A	Lc	-
Leptotyphlopidae	<i>Rena dulcis</i>	Culebra ciega texana	-	Pr	Lc	-
Colubridae	<i>Leptophis mexicanus</i>	Culebra perico mexicana	-	A	Lc	-
Colubridae	<i>Heterodon nasicus</i>	Hocico de cerdo occidental	-	Pr	Lc	-
Viperidae	<i>Crotalus atrox</i>	Cascabel espalda de	-	Pr	Lc	-
Emydidae	<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga de orejas pintas		Pr	Lc	-
Testudininae	<i>Gopherus berlandieri</i>	Galápago Tamaulipeco		A	Lr/Lc	-
Trionychidae	<i>Apalone spinifera</i>	Tortuga de caparazón blando		Pr	Lc	Anexo 1
AVES						
Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	-	Pr	LC	-
Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	-	Pr	LC	-
Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor	-	Pr	LC	-
Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Aguililla cola blanca	-	Pr	LC	-
Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	-	Pr	LC	-

IV.3.3. Medio Socioeconómico

El estado de Tamaulipas se encuentra en la región noreste del territorio nacional y se divide en seis grandes regiones: La Frontera, La Sierra de San Carlos, Los Llanos de San Fernando, La Cuenca Central, Antiguo IX Distrito y La Huasteca Tamaulipeca. Se sitúa entre las coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator) WGS 1984 Z 14 N 3062107 y 2476786 de latitud y 406933 y 623864 de longitud. Limita al este con el golfo de México, al sur con los estados de Veracruz y San Luis Potosí, al oeste con el estado de Nuevo León y al Norte con el estado estadounidense de Texas. Se encuentra a una altitud que oscila desde los 0 m en los municipios de la Llanura Costera Tamaulipeca hasta los 2800 m en municipios de la Gran Sierra Plegada.

El estado de Tamaulipas cuenta con una extensión territorial de 80.242 km², lo que representa el 4.09% de la superficie del territorio nacional. Se compone de 43 municipios en los cuales de acuerdo al Censo de Población y Vivienda realizado por INEGI en 2010, se alberga al 3.7% (4,441,698 habitantes) de la población nacional, siendo la capital el municipio de Victoria.

El SA se ubica dentro de los municipios de Reynosa y Río Bravo. Por su ubicación geográfica se encuentra en el paralelo 2880500 y 2825399 de latitud norte, 548619 y 589633 de longitud oeste; a una altitud que va desde los 20 m en la parte más baja, hasta los 160 m en la parte más alta. Colinda al norte con el estado estadounidense de Texas, al este con el municipio de Valle Hermoso, al Sur con los municipios de San Fernando y Méndez, y al oeste con el estado de Nuevo León. Dentro del SA se encuentran un total de 196 localidades, de las cuales una es urbana (con un número poblacional superior a 2,500 habitantes) y 195 rurales. En el **Cuadro 4.27** y en la **Figura 4.35**, se muestra la localización y ubicación geográfica de las localidades presentes dentro del SA.

Cuadro 4.27. Localización geográfica de las localidades del SA.

Localidad	Coordenadas UTM Zona 14N	
	X	Y
Reynosa		
Reynosa	572885	2877443
Doroteo Arango	574039	2874478
La Retama	569195	2875590
Las Anacuas	563004	2862238
División del Norte	562237	2847714
El Grullo	576114	2837666
General Pedro María Anaya	564813	2850926
Congregación Garza (Charco Escondido)	582297	2852285
Galo Álvarez (Licenciado Galo Álvarez)	580534	2867348
El Porvenir	574845	2845103
Palos Blancos	563931	2866088
Manuel Cavazos Lerma	566348	2866900
Nueva Libertad Campesina Uno	565447	2846499
El Tajito	566125	2866837
Reforma Agraria	568241	2866633
Galeana Dos	571577	2851699
Santo Domingo	565024	2864463
Plan del Alazán Tres (Jacalitos)	581414	2855448
El Sifón	559851	2851641
La Blanquita	574334	2851776
Ideales de la Revolución	563794	2865749
Candelario Reyes	568644	2847961
San Manuel	576500	2867293
El Cortijo	583697	2851032
Santa Cruz	582246	2851484
Galo Álvarez	569043	2851686
Francisco González Villarreal	572086	2855455
Artículo Veintisiete Constitucional	574067	2859711
San Fernandéño	581531	2854587
Galo Álvarez	555836	2852761
Santa Clara	569740	2867287
Profesor Baltazar Díaz Bazán Número Dos	574802	2847779
Profesor Baltazar Díaz Bazán Número Uno	572894	2860289
Veinte de Mayo Número Dos	574480	2850515
Dieciséis de Septiembre Número Uno	574335	2851561
Baltazar Díaz Bazán Uno	564538	2861415

Cuadro 4.27. Localización geográfica de las localidades del SA.

Localidad	Coordenadas UTM Zona 14N	
	X	Y
Rosalinda Guerrero (El Limón)	582338	2863483
Santa Elena	574302	2852606
Beatriz Iliana	571325	2851975
San Antonio	553194	2851951
Las Palmas	574406	2853899
Don Manuel	560832	2850353
San Ramón	579150	2866079
El Terco	572978	2870196
San Modesto	573665	2851895
Joel Garza	573272	2847340
Luis Garza	573844	2859772
La Bellota	574277	2857036
General Emiliano Zapata Dos	582376	2857515
Rancho Verde	575727	2871104
Santo Santiago	576308	2876368
Rancho Alegre (Don Beto)	559291	2852469
El Desmontito	578013	2870071
Las Mercedes	573902	2854358
Buenavista	575063	2855779
Francisco Zarco	555089	2851682
El Lucero	584116	2859710
San José	581383	2855878
El Rincón	582523	2869453
Los Monsiváis	570022	2876979
Los Mares (Gregorio Mares)	558827	2862772
San Juanito	554330	2853340
La Linterna	582437	2843210
La Soledad	583108	2856228
María Esthela	577870	2870747
San Vicente	575329	2872486
La Candelaria [Granja]	573461	2863554
Álvaro Garza (Quinta Marylu)	560338	2854965
Puerto Rico	575038	2869900
Las Tres Antonias	573049	2862505
El Refugio	580377	2856611
El Jabalí Dos	583186	2861458
Santa Ana	561747	2851311

Cuadro 4.27. Localización geográfica de las localidades del SA.

Localidad	Coordenadas UTM Zona 14N	
	X	Y
El Cascabel	575708	2874303
La Mansión	576244	2868246
Santa Teresa	556038	2851224
Santa Clara Dos	581408	2865416
La Gloria	574110	2857035
La India	574552	2862452
Los Patitos	553386	2852536
El Lobo	584242	2857311
El Porvenir (El Bajío)	567507	2857892
Nueva Ley de Reforma Agraria	577876	2860472
Las Elenas (Los Rosales)	581190	2869198
Santa María	574830	2852763
Las Margaritas	584071	2853619
Santa Teresa	583271	2861274
Emiliano Herrera	580029	2867991
Elidio Torres (El Porvenir)	583693	2869306
San Martín	569377	2872730
Santa Clara del Castillo (Andalucía)	575543	2873995
Manuel Salazar (Las Cabras)	575524	2872518
Eduardo Longoria (Las Cabras)	575656	2868950
San Melchor	577264	2865052
Casagrande	577642	2871699
Francisco Ayala	577501	2872006
La Coma	568456	2878755
La Palma	576034	2836988
Mi Ranchito	559757	2854009
Santa Adelaida	579514	2847191
Los Centavos	576270	2854094
La Estrella	574808	2846703
General Ángel Flores Uno	574178	2849868
Santo Domingo	571661	2856683
Los Tres García	571299	2861819
La Presa	584147	2863495
Santa Elena	584147	2863495
Salvador Moreno	557004	2865995
Las Mercedes (El Doctor)	577611	2872284
Las Artesitas	580424	2862579

Cuadro 4.27. Localización geográfica de las localidades del SA.

Localidad	Coordenadas UTM Zona 14N	
	X	Y
Palemón Martínez (El Porvenir)	581293	2865969
Los Ébanos	576028	2847786
Gildardo Tijerina	575396	2851167
San Patricio	583433	2853215
La Tierrauca	570103	2840832
Las Cotorras	566389	2847673
Dieciséis de Septiembre	574752	2851747
Irma Robles Hoyos	576704	2846590
Carlos Muñoz Cruz	576152	2836004
Santa Gertrudis	562406	2859190
Santa Cruz	581683	2847974
Emiliano Zapata Uno	576970	2843915
El Paraíso Número Dos	574471	2852177
Los Potrillos	573850	2858664
Los Arados	573344	2859492
Las Tres Gringas	574212	2858636
Santa María	573217	2867275
San Isidro	573329	2867152
El Lobo Dos	553971	2852538
El Lobo Tres	552106	2852285
El Águila	576786	2870679
El Milagro	567042	2878071
El Senderito	577868	2857118
Los Ángeles	580185	2860609
La Paloma	575502	2861750
Casa del Canalero	576430	2874492
Noé Garza (Artículo 27 Constitucional)	568853	2856022
Los Borregos	570503	2838988
Los López (Los Rosales)	575374	2845168
Galeana Uno	571295	2862588
Los Pinos (El Guerrero)	581154	2870552
Domingo Torres Ávalos	581661	2869447
Domingo Pecina	582858	2869239
Las Palmas	584126	2866786
El Texano	581275	2868860
San Ernesto	576102	2868768
Ciento Cinco	583647	2863307

Cuadro 4.27. Localización geográfica de las localidades del SA.

Localidad	Coordenadas UTM Zona 14N	
	X	Y
Francisco Peña	576318	2874584
Quinta Armida	575935	2868798
Los Pochitos	573968	2857527
Santa Rosa	576587	2842713
Juan Manuel Moreno	575390	2837477
El Paraíso Cuatro	576061	2837265
El Potosino (Gildardo Tijerina Fernández)	573174	2865029
San Francisco (La Reforma)	563370	2867008
Ovidio Pérez	573227	2840449
Arroyo Negro	576247	2838743
Río Bravo		
Ampliación Río Bravo	587364	2869361
Raúl Muñiz	587476	2831398
Bugambilias (Brecha 109 con Kilómetro 10 Norte)	588307	2857400
San Francisco	588183	2871612
Villas de Guadalupe	587349	2871668
Viejo San Juan (La Majada)	586102	2845295
Santa Teresa	585306	2856365
Enrique Páez	585370	2859411
El Refugio	588331	2845463
El Rayo	586333	2865355
El Consuelo	584381	2857405
Nogales (Brecha 109 con Kilómetro 8 Norte)	588320	2855369
El Moro (Rosalío Vega Pérez)	588282	2856969
El Caribe	585490	2827817
Doña Lupe	588378	2842571
Maricela (Doctor Plata)	586419	2852311
El Milagro (El Tapón)	589451	2840548
La Doce	588238	2859368
El Porvenir	587328	2845333
San Luis	587250	2861454
El Setenta y Cinco	587265	2863361
Huizache (Brecha 109 con Kilómetro 20 Norte)	588184	2867367
Casa del Canalero	586354	2845235
La Posta	585414	2861165
La Noria	584436	2853190
Rancho Blanco	588281	2852908

Cuadro 4.27. Localización geográfica de las localidades del SA.

Localidad	Coordenadas UTM Zona 14N	
	X	Y
Hugo Acosta	584376	2866911
Santa Fe (Brecha 109 con Kilómetro 18 Norte)	588258	2864691
Los Guerra	588244	2866690
Las Parritas	584434	2853406
Uno Dos Tres	588237	2859491
Purísima Concepción	584982	2863531
Santa Cruz Tres	584532	2846761
Gavilán Dos	586868	2838962
José María Moreno	584345	2867403
La Herradura	589298	2838363
Las Gemelas (Brecha 109 con Kilómetro 16 Norte)	588240	2863121
Guajardo	588277	2857676
San Miguel	588339	2848447

Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Nacional 2010; Censo de Población y Vivienda 2010; Principales resultados por localidad (ITER), (2010). Coordenadas Métricas (UTM zona 14N).

IV.3.3.1. Demografía

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 realizado por el INEGI, en el SA hay un total de 593,431 habitantes de los cuales 295,663 son hombres, 297,172 mujeres y 596 no cuentan con información de género disponible. Con base en esta información la densidad poblacional es de 0.5 habitantes por kilómetro cuadrado. Según la CONAPO (2015) se estima que para el 2020 habrá un incremento poblacional del 17.71%, mientras que para el 2030 será de 31.04% con respecto al número actual de habitantes. En el **Cuadro 4.28** se proporciona información sobre la distribución por género para las localidades del SA, aquí destaca un número significativo de población femenina con respecto a la masculina, lo que revela una tendencia migratoria significativa de los hombres hacia los Estados Unidos, esto debido a la cercanía que existe entre las localidades estudiadas y el país antes mencionado.

Cuadro 4.28. Población total por sexo en las localidades del SA.

Localidad	Hombres	Mujeres	Población Total
<i>Reynosa</i>			
Reynosa	293880	295586	589466
Doroteo Arango	211	197	408
La Retama	189	186	375
Las Anacuas	99	90	189
División del Norte	90	76	166
El Grullo	82	70	152
General Pedro María Anaya	83	65	148
Congregación Garza (Charco Escondido)	62	53	115
Galo Álvarez (Licenciado Galo Álvarez)	39	34	73
El Porvenir	41	30	71
Palos Blancos	35	34	69
Manuel Cavazos Lerma	39	28	67
Nueva Libertad Campesina Uno	32	25	57
El Tajito	30	24	54
Reforma Agraria	29	21	50
Galeana Dos	16	18	34
Santo Domingo	17	15	32
Plan del Alazán Tres (Jacalitos)	17	14	31
El Sifón	16	15	31
La Blanquita	16	14	30

Cuadro 4.28. Población total por sexo en las localidades del SA.

Localidad	Hombres	Mujeres	Población Total
Ideales de la Revolución	14	16	30
Candelario Reyes	17	12	29
San Manuel	17	10	27
El Cortijo	15	11	26
Santa Cruz	10	12	22
Galo Álvarez	5	17	22
Francisco González Villarreal	12	9	21
Artículo Veintisiete Constitucional	11	8	19
San Fernandeano	7	11	18
Galo Álvarez	9	8	17
Santa Clara	9	7	16
Profesor Baltazar Díaz Bazán Número Dos	9	7	16
Profesor Baltazar Díaz Bazán Número Uno	9	7	16
Veinte de Mayo Número Dos	9	7	16
Dieciséis de Septiembre Número Uno	6	8	14
Baltazar Díaz Bazán Uno*	0	0	13
Rosalinda Guerrero (El Limón)	9	4	13
Santa Elena*	0	0	12
Beatriz Iliana*	0	0	12
San Antonio	6	6	12
Las Palmas*	0	0	12
Don Manuel*	0	0	12
San Ramón	6	5	11
El Terco	9	2	11
San Modesto*	0	0	10
Joel Garza*	0	0	10
Luis Garza*	0	0	10
La Bellota*	0	0	9
General Emiliano Zapata Dos*	0	0	9
Rancho Verde*	0	0	9
Santo Santiago*	0	0	9
Rancho Alegre (Don Beto)	3	6	9
El Desmontito	4	5	9
Las Mercedes*	0	0	8
Buenavista	5	3	8
Francisco Zarco*	0	0	8
El Lucero*	0	0	8
San José*	0	0	7
El Rincón*	0	0	7

Cuadro 4.28. Población total por sexo en las localidades del SA.

Localidad	Hombres	Mujeres	Población Total
Los Monsiváis*	0	0	7
Los Mares (Gregorio Mares)	5	2	7
San Juanito*	0	0	6
La Linterna*	0	0	6
La Soledad*	0	0	6
María Esthela*	0	0	6
San Vicente*	0	0	6
La Candelaria [Granja]*	0	0	6
Álvaro Garza (Quinta Marylu)*	0	0	6
Puerto Rico*	0	0	5
Las Tres Antonias*	0	0	5
El Refugio*	0	0	5
El Jabalí Dos*	0	0	5
Santa Ana*	0	0	5
El Cascabel*	0	0	5
La Mansión*	0	0	5
Santa Teresa*	0	0	5
Santa Clara Dos*	0	0	5
La Gloria*	0	0	5
La India*	0	0	4
Los Patitos*	0	0	4
El Lobo*	0	0	4
El Porvenir (El Bajío)*	0	0	4
Nueva Ley de Reforma Agraria*	0	0	4
Las Elenas (Los Rosales)*	0	0	4
Santa María*	0	0	4
Las Margaritas*	0	0	4
Santa Teresa*	0	0	4
Emiliano Herrera*	0	0	4
Elidio Torres (El Porvenir)*	0	0	4
San Martín*	0	0	4
Santa Clara del Castillo (Andalucía)*	0	0	4
Manuel Salazar (Las Cabras)*	0	0	4
Eduardo Longoria (Las Cabras)*	0	0	4
San Melchor*	0	0	4
Casagrande*	0	0	4
Francisco Ayala*	0	0	4
La Coma*	0	0	4
La Palma*	0	0	4

Cuadro 4.28. Población total por sexo en las localidades del SA.

Localidad	Hombres	Mujeres	Población Total
Mi Ranchito*	0	0	4
Santa Adelaida*	0	0	3
Los Centavos*	0	0	3
La Estrella*	0	0	3
General Ángel Flores Uno	3	0	3
Santo Domingo*	0	0	3
Los Tres García*	0	0	3
La Presa*	0	0	3
Santa Elena*	0	0	3
Salvador Moreno*	0	0	3
Las Mercedes (El Doctor)*	0	0	3
Las Artesitas*	0	0	3
Palemón Martínez (El Porvenir)*	0	0	3
Los Ébanos*	0	0	3
Gildardo Tijerina*	0	0	3
San Patricio*	0	0	3
La Tierrauca*	0	0	3
Las Cotorras*	0	0	3
Dieciséis de Septiembre*	0	0	3
Irma Robles Hoyos*	0	0	3
Carlos Muñoz Cruz*	0	0	3
Santa Gertrudis*	0	0	2
Santa Cruz*	0	0	2
Emiliano Zapata Uno*	0	0	2
El Paraíso Número Dos*	0	0	2
Los Potrillos*	0	0	2
Los Arados*	0	0	2
Las Tres Gringas*	0	0	2
Santa María*	0	0	2
San Isidro*	0	0	2
El Lobo Dos*	0	0	2
El Lobo Tres*	0	0	2
El Águila*	0	0	2
El Milagro*	0	0	2
El Senderito*	0	0	2
Los Ángeles*	0	0	2
La Paloma*	0	0	2
Casa del Canalero*	0	0	2
Noé Garza (Artículo 27 Constitucional)*	0	0	2

Cuadro 4.28. Población total por sexo en las localidades del SA.

Localidad	Hombres	Mujeres	Población Total
Los Borregos*	0	0	1
Los López (Los Rosales)*	0	0	1
Galeana Uno*	0	0	1
Los Pinos (El Guerrero)*	0	0	1
Domingo Torres Ávalos*	0	0	1
Domingo Pecina*	0	0	1
Las Palmas*	0	0	1
El Texano*	0	0	1
San Ernesto*	0	0	1
Ciento Cinco*	0	0	1
Francisco Peña*	0	0	1
Quinta Armida*	0	0	1
Los Pochitos*	0	0	1
Santa Rosa*	0	0	1
Juan Manuel Moreno*	0	0	1
El Paraíso Cuatro*	0	0	1
El Potosino (Gildardo Tijerina Fernández)*	0	0	1
San Francisco (La Reforma)*	0	0	1
Ovidio Pérez*	0	0	1
Arroyo Negro*	0	0	1
Río Bravo			
Ampliación Río Bravo	299	273	572
Raúl Muñiz	88	86	174
Bugambilias (Brecha 109 con Kilómetro 10 Norte)	22	12	34
San Francisco	7	8	15
Villas de Guadalupe	7	6	13
Viejo San Juan (La Majada)	3	6	9
Santa Teresa	5	3	8
Enrique Páez*	0	0	8
El Refugio*	0	0	7
El Rayo*	0	0	7
El Consuelo*	0	0	6
Nogales (Brecha 109 con Kilómetro 8 Norte)*	0	0	6
El Moro (Rosalío Vega Pérez)*	0	0	6
El Caribe*	0	0	6
Doña Lupe*	0	0	6
Maricela (Doctor Plata)*	0	0	5
El Milagro (El Tapón)*	0	0	5
La Doce*	0	0	5

Cuadro 4.28. Población total por sexo en las localidades del SA.

Localidad	Hombres	Mujeres	Población Total
El Porvenir*	0	0	5
San Luis*	0	0	5
El Setenta y Cinco*	0	0	5
Huizache (Brecha 109 con Kilómetro 20 Norte)*	0	0	4
Casa del Canalero*	0	0	4
La Posta*	0	0	4
La Noria*	0	0	4
Rancho Blanco*	0	0	4
Hugo Acosta*	0	0	4
Santa Fe (Brecha 109 con Kilómetro 18 Norte)*	0	0	3
Los Guerra*	0	0	3
Las Parritas*	0	0	3
Uno Dos Tres*	0	0	3
Purísima Concepción*	0	0	3
Santa Cruz Tres*	0	0	3
Gavilán Dos*	0	0	3
José María Moreno*	0	0	2
La Herradura*	0	0	2
Las Gemelas (Brecha 109 con Kilómetro 16 Norte)*	0	0	1
Guajardo*	0	0	1
San Miguel*	0	0	2
Total	295663	297172	593431

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda (2010); Principales resultados por localidad (ITER).

* Localidades con información de género no disponible.

En el **Cuadro 4.29** se muestra la población total por grupo de edad en las localidades del SA, de acuerdo a la información obtenida en el Censo de Población y Vivienda realizado por INEGI en 2010.

Cuadro 4.29. Población total por grupo de edad en las localidades del SA.

Localidad	3 años y más	12 años y más	15 años y más	18 años y más	60 años y más	Población Total
Reynosa						
Reynosa	503045	403221	374863	347312	31571	589466
Doroteo Arango	384	321	293	254	22	408
La Retama	348	265	245	226	26	375
Las Anacuas	174	138	121	108	18	189

Cuadro 4.29. Población total por grupo de edad en las localidades del SA.

Localidad	3 años y más	12 años y más	15 años y más	18 años y más	60 años y más	Población Total
División del Norte	156	127	115	107	30	166
El Grullo	144	116	107	105	23	152
General Pedro María Anaya	142	108	101	94	12	148
Congregación Garza (Charco Escondido)	107	91	85	76	18	115
Galo Álvarez (Licenciado Galo Álvarez)	69	52	49	45	10	73
El Porvenir	68	52	49	44	7	71
Palos Blancos	61	53	49	47	6	69
Manuel Cavazos Lerma	63	57	53	48	18	67
Nueva Libertad Campesina Uno	55	43	39	37	9	57
El Tajito	53	43	38	29	2	54
Reforma Agraria	48	37	34	29	1	50
Galeana Dos	31	22	20	20	1	34
Santo Domingo	29	25	22	18	2	32
Plan del Alazán Tres (Jacalitos)	30	26	24	21	8	31
El Sifón	28	22	21	15	3	31
La Blanquita	29	23	23	21	7	30
Ideales de la Revolución	28	21	20	18	5	30
Candelario Reyes	26	21	20	19	9	29
San Manuel	26	22	16	13	1	27
El Cortijo	24	21	18	15	0	26
Santa Cruz	20	12	10	9	1	22
Galo Álvarez	21	16	15	15	2	22
Francisco González Villarreal	21	18	17	11	1	21
Artículo Veintisiete Constitucional	18	18	18	16	4	19
San Fernandeano	17	15	15	14	7	18
Galo Álvarez	16	14	14	12	3	17
Santa Clara	14	12	12	11	2	16
Profesor Baltazar Díaz Bazán Número Dos	9	8	8	8	0	16
Profesor Baltazar Díaz Bazán Número Uno	14	12	12	11	4	16
Veinte de Mayo Número Dos	16	12	10	9	2	16
Dieciséis de Septiembre Número Uno	13	8	7	7	1	14
Rosalinda Guerrero (El Limón)	13	13	13	13	8	13
San Antonio	10	8	7	6	0	12
San Ramón	10	9	9	9	5	11

Cuadro 4.29. Población total por grupo de edad en las localidades del SA.

Localidad	3 años y más	12 años y más	15 años y más	18 años y más	60 años y más	Población Total
El Terco	9	9	9	8	0	11
Rancho Alegre (Don Beto)	6	5	4	3	1	9
El Desmontito	8	6	6	6	2	9
Buenvista	8	8	8	7	3	8
Los Mares (Gregorio Mares)	7	5	5	5	1	7
General Ángel Flores Uno	3	3	3	3	1	3
Río Bravo						
Ampliación Río Bravo	535	432	392	350	52	572
Raúl Muñiz	166	129	124	113	28	174
Bugambilias (Brecha 109 con Kilómetro 10 Norte)	31	22	20	15	0	34
San Francisco	14	14	13	12	0	15
Villas de Guadalupe	11	11	11	10	0	13
Viejo San Juan (La Majada)	8	6	6	6	0	9
Santa Teresa	8	7	7	6	2	8

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda (2010); Principales resultados por localidad (ITER).

Nota: De las localidades del SA sólo se presentan las que cuentan con información disponible. El número de población para cada uno de los grupos de edad es acumulativo.

IV.3.3.2. Economía y empleo

Un elemento que permite calificar a la población es su inserción dentro de la economía. De esta manera en el **Cuadro 4.30** se proporciona información de la población económicamente activa (PEA) e inactiva (PEI), respecto a la población total en las localidades presentes dentro del SA. A partir de ello, se aprecia que del total de la población que está en edad de trabajar, el 60% se encuentra activa y el 40% e inactiva. De acuerdo con el INEGI (2010) la PEA se refiere a las personas de 12 años y más que realizan algún tipo de actividad (población ocupada) o que buscan incorporarse algún tipo de empleo (población desocupada), mientras que en la población económicamente inactiva (PEI) quedan comprendidos todos aquellos individuos que dedican su tiempo a actividades como estudiar o quehaceres del hogar, pero sin realizar actividad alguna conducente a generar bienes o servicios para el estado (INEGI, 2002b). Con base en esto, para la mayoría de las localidades del SA existe un mayor número de PEI, situación que no sucede en la localidad de Reynosa donde la PEA es mayor. Esto se puede deber a que en esta localidad se

concentran un número significativo de migrantes en edad de trabajar que buscan cruzar hacia los Estados Unidos.

Cuadro 4.30. Población económicamente activa (PEA) e inactiva (PEI) en las localidades del SA.

Localidad	PEA	PEI	Población Total
Reynosa			
Reynosa	238338	157696	589466
Doroteo Arango	136	183	408
La Retama	138	127	375
Las Anacuas	57	81	189
División del Norte	56	71	166
El Grullo	55	60	152
General Pedro María Anaya	56	52	148
Congregación Garza (Charco Escondido)	48	43	115
Galo Álvarez (Licenciado Galo Álvarez)	27	25	73
El Porvenir	30	21	71
Palos Blancos	29	24	69
Manuel Cavazos Lerma	25	32	67
Nueva Libertad Campesina Uno	23	20	57
El Tajito	22	20	54
Reforma Agraria	17	20	50
Galeana Dos	10	12	34
Santo Domingo	10	15	32
Plan del Alazán Tres (Jacalitos)	9	17	31
El Sifón	12	10	31
La Blanquita	13	10	30
Ideales de la Revolución	7	13	30
Candelario Reyes	10	10	29
San Manuel	12	10	27
El Cortijo	8	13	26
Santa Cruz	7	5	22
Galo Álvarez	6	10	22
Francisco González Villarreal	7	11	21
Artículo Veintisiete Constitucional	8	10	19
San Fernandeano	6	9	18
Galo Álvarez	7	7	17
Santa Clara	4	8	16
Profesor Baltazar Díaz Bazán Número Dos	6	2	16
Profesor Baltazar Díaz Bazán Número Uno	5	7	16
Veinte de Mayo Número Dos	7	5	16

Cuadro 4.30. Población económicamente activa (PEA) e inactiva (PEI) en las localidades del SA.

Localidad	PEA	PEI	Población Total
Dieciséis de Septiembre Número Uno	3	5	14
Rosalinda Guerrero (El Limón)	7	6	13
San Antonio	3	5	12
San Ramón	5	4	11
El Terco	7	2	11
Rancho Alegre (Don Beto)	3	2	9
El Desmontito	3	3	9
Buenavista	5	3	8
Los Mares (Gregorio Mares)	3	2	7
General Ángel Flores Uno	3	0	3
Río Bravo			
Ampliación Río Bravo	211	218	572
Raúl Muñiz	64	65	174
Bugambilias (Brecha 109 con Kilómetro 10 Norte)	13	9	34
San Francisco	7	7	15
Villas de Guadalupe	8	3	13
Viejo San Juan (La Majada)	3	3	9
Santa Teresa	4	3	8
Total	239563	158999	592835

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda (2010); Principales resultados por localidad (ITER).

Nota: De las localidades del SA sólo se presentan las que cuentan con información disponible.

En relación a lo anterior, la PEA ocupada en las localidades analizadas representa el 96%, mientras que el 4% corresponde a la población desocupada (**Cuadro 4.31**). De acuerdo con el INEGI (2010) la población ocupada se enfoca en un 2.16% al sector primario (actividades primarias), el 45.38% al sector secundario (industria), el 50.19% al sector terciario (servicios) y el 2.28 a ninguna actividad específica.

Ahora bien, desde una perspectiva estatal, Tamaulipas aporta el 3.0 % del Producto Interno Bruto (PIB) nacional, principalmente del sector terciario correspondiente a servicios. Las actividades económicas con una mayor aportación al PIB son las del sector terciario (58.26%), seguido por el secundario (38.55%) y finalmente el primario (3.19%), esto de acuerdo con el Sistema de Cuentas Nacionales de México (INEGI, 2016).

Cuadro 4.31. Población ocupada y desocupada en las localidades del SA.

Localidad	Población ocupada	Población desocupada	Población Total
Reynosa			
Reynosa	229627	8711	589466
Doroteo Arango	136	0	408
La Retama	124	14	375
Las Anacuas	49	8	189
División del Norte	56	0	166
El Grullo	55	0	152
General Pedro María Anaya	55	1	148
Congregación Garza (Charco Escondido)	45	3	115
Galo Álvarez (Licenciado Galo Álvarez)	27	0	73
El Porvenir	29	1	71
Palos Blancos	29	0	69
Manuel Cavazos Lerma	25	0	67
Nueva Libertad Campesina Uno	22	1	57
El Tajito	22	0	54
Reforma Agraria	17	0	50
Galeana Dos	10	0	34
Santo Domingo	9	1	32
Plan del Alazán Tres (Jacalitos)	8	1	31
El Sifón	11	1	31
La Blanquita	13	0	30
Ideales de la Revolución	7	0	30
Candelario Reyes	10	0	29
San Manuel	12	0	27
El Cortijo	8	0	26
Santa Cruz	7	0	22
Galo Álvarez	6	0	22
Francisco González Villarreal	7	0	21
Artículo Veintisiete Constitucional	8	0	19
San Fernandño	6	0	18
Galo Álvarez	7	0	17
Santa Clara	4	0	16
Profesor Baltazar Díaz Bazán Número Dos	6	0	16
Profesor Baltazar Díaz Bazán Número Uno	5	0	16
Veinte de Mayo Número Dos	7	0	16
Dieciséis de Septiembre Número Uno	3	0	14
Rosalinda Guerrero (El Limón)	7	0	13
San Antonio	3	0	12
San Ramón	5	0	11

Cuadro 4.31. Población ocupada y desocupada en las localidades del SA.

Localidad	Población ocupada	Población desocupada	Población Total
El Terco	7	0	11
Rancho Alegre (Don Beto)	3	0	9
El Desmontito	3	0	9
Buenavista	5	0	8
Los Mares (Gregorio Mares)	3	0	7
General Ángel Flores Uno	3	0	3
Río Bravo			
Ampliación Río Bravo	202	9	572
Raúl Muñiz	64	0	174
Bugambillas (Brecha 109 con Kilómetro 10 Norte)	13	0	34
San Francisco	6	1	15
Villas de Guadalupe	8	0	13
Viejo San Juan (La Majada)	3	0	9
Santa Teresa	4	0	8

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda (2010); Principales resultados por localidad (ITER).

Nota: De las localidades del SA sólo se presentan las que cuentan con información disponible.

IV.3.3.3. Marginación

La marginación es un fenómeno multidimensional y estructural originado, en última instancia, por el modelo de producción económica expresado en la desigual distribución del progreso, en la estructura productiva y en la exclusión de diversos grupos sociales, tanto del proceso como de los beneficios del desarrollo (CONAPO, 2011). De acuerdo con INEGI, los indicadores para medir el índice y grado de marginación de un municipio son el total de población, el nivel de alfabetismo y los servicios disponibles en cada una de las viviendas.

Por su parte, la CONAPO (2010) indica que el índice y grado de marginación es una medida que permite diferenciar entidades federativas, municipios y localidades según el impacto global de las carencias que padece la población, como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas y la percepción de ingresos monetarios insuficientes. Con base en esto, el grado de marginación para los municipios de Reynosa y Río Bravo es muy bajo, lo que significa un nivel aceptable en comparación con otros municipios del estado como San Nicolás (**Figura 4.52**). No obstante, en relación con

las 51 localidades del SA que cuentan con información disponible, 7 presentan un grado de marginación muy alto, 31 alto, 8 medio, 3 bajo y 2 muy bajo. Esta discrepancia se debe a que la mayoría de las localidades por su escasa cantidad de personas no cuenta con servicios básicos suficientes como agua entubada, drenaje y energía eléctrica, además no cuentan con las escuelas suficientes para acceder a una educación básica completa, lo que no les permite acceder a un trabajo bien remunerado (**Cuadro 4.32**).

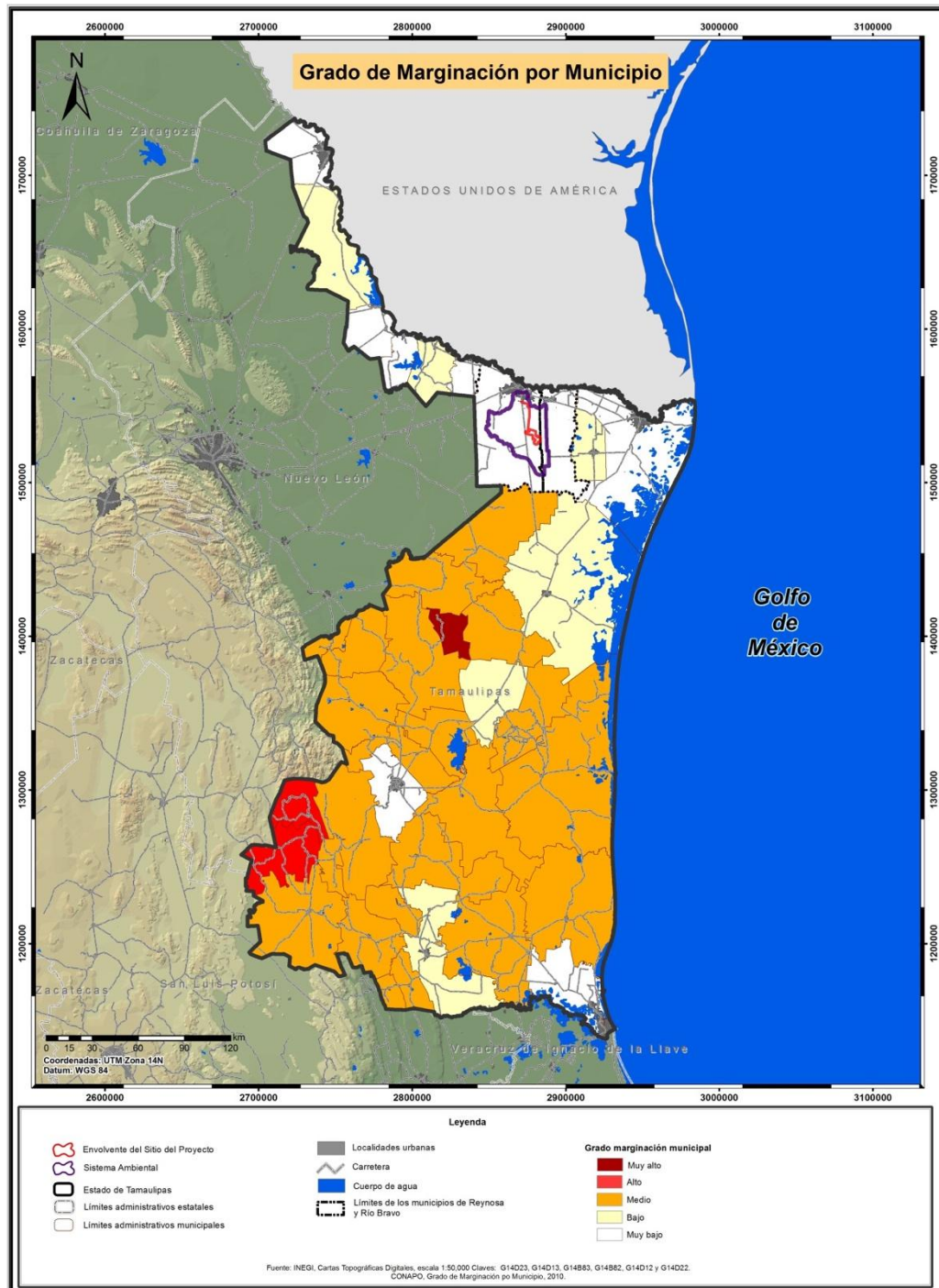


Figura 4.52. Grado de Marginación por municipio en relación al SA y Sitio del Proyecto.

Cuadro 4.32. Indicadores Socioeconómicos, Índice y Grado de Marginación en las localidades del SA.

Localidad	Población Total	% Población de 15 años y más analfabeta	% Población de 15 años y más sin primaria completa	% Viviendas particulares habitadas sin excusado	% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	% Viviendas particulares habitadas sin disponibilidad de agua entubada	% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	Índice de marginación	Grado de marginación	Índice de marginación escala 0 a 100	Lugar que ocupa en el contexto estatal	Lugar que ocupa en el contexto nacional
Reynosa												
Reynosa	589466	1.5	2.5	2.8	0.7	2.1	2.6	-1.3	Muy bajo	3.9	2326	104346
Doroteo Arango	408	7.6	7.6	2.1	1.0	1.0	6.2	-1.0	Medio	6.9	1882	93084
La Retama	375	3.2	6.9	0.0	2.4	4.8	7.2	-1.0	Medio	6.7	1923	93856
Las Anacuas	189	4.2	9.0	0.0	5.1	20.5	7.7	-0.9	Medio	7.8	1614	87294
División del Norte	166	11.4	9.0	1.9	17.0	7.5	34.0	-0.3	Alto	12.3	720	57546
El Grullo	152	7.2	11.8	2.6	0.0	94.7	13.2	-0.4	Alto	11.3	837	63716
General Pedro María Anaya	148	3.4	12.2	2.4	11.9	40.5	4.8	-0.6	Alto	9.9	1079	73390
Congregación Garza (Charco Escondido)	115	13.9	11.3	0.0	3.2	93.5	16.1	-0.4	Alto	11.7	788	61415
Galo Álvarez (Licenciado Galo Álvarez)	73	8.2	9.6	0.0	11.1	100.0	16.7	-0.3	Alto	12.6	695	55609
El Porvenir	71	4.2	8.5	11.8	0.0	17.6	11.8	-0.7	Alto	8.7	1350	81193
Palos Blancos	69	4.3	15.9	5.3	0.0	21.1	5.3	-0.9	Medio	7.6	1668	88650
Manuel Cavazos Lerma	67	10.4	11.9	0.0	0.0	100.0	26.9	-0.3	Alto	12.0	749	59233
Nueva Libertad Campesina Uno	57	5.3	14.0	0.0	5.0	100.0	5.0	-0.5	Alto	10.9	893	66330
El Tajito	54	7.4	11.1	0.0	100.0	100.0	33.3	0.8	Muy alto	20.8	201	20955
Reforma Agraria	50	10.0	4.0	0.0	8.3	100.0	16.7	-0.3	Alto	12.1	743	58877
Galeana Dos	34	2.9	2.9	14.3	0.0	14.3	0.0	-1.1	Bajo	6.0	2082	97855
Santo Domingo	32	0.0	15.6	0.0	0.0	100.0	12.5	-0.6	Alto	10.1	1039	71843
Plan del Alazán Tres (Jacalitos)	31	3.2	22.6	0.0	90.0	90.0	20.0	0.6	Alto	19.4	280	25038
El Sifón	31	6.5	9.7	14.3	100.0	100.0	28.6	0.9	Muy alto	21.7	163	18882
La Blanquita	30	3.3	16.7	0.0	12.5	100.0	25.0	-0.4	Alto	11.6	792	61626
Ideales de la Revolución	30	23.3	0.0	0.0	0.0	57.1	14.3	-0.3	Alto	12.2	734	58402
Candelario Reyes	29	10.3	17.2	0.0	8.3	25.0	25.0	-0.4	Alto	11.4	823	62995
San Manuel	27	0.0	11.1	0.0	12.5	100.0	0.0	-0.3	Alto	12.4	709	56678
El Cortijo	26	7.7	3.8	14.3	0.0	14.3	0.0	-0.8	Alto	8.2	1476	84371
Santa Cruz	22	0.0	4.5	0.0	100.0	100.0	0.0	0.7	Alto	19.8	250	23811
Galo Álvarez	22	27.3	0.0	0.0	100.0	100.0	66.7	1.8	Muy alto	28.8	21	7029
Francisco González Villarreal	21	14.3	9.5	0.0	40.0	100.0	60.0	0.5	Alto	19.0	309	26435

Cuadro 4.32. Indicadores Socioeconómicos, Índice y Grado de Marginación en las localidades del SA.

Localidad	Población Total	% Población de 15 años y más analfabeta	% Población de 15 años y más sin primaria completa	% Viviendas particulares habitadas sin excusado	% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	% Viviendas particulares habitadas sin disponibilidad de agua entubada	% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	Índice de marginación	Grado de marginación	Índice de marginación escala 0 a 100	Lugar que ocupa en el contexto estatal	Lugar que ocupa en el contexto nacional
Artículo Veintisiete Constitucional	19	10.5	5.3	0.0	20.0	100.0	20.0	-0.3	Alto	12.0	755	59483
San Fernandez	18	11.1	0.0	0.0	0.0	85.7	0.0	-0.6	Alto	10.1	1040	71857
Galo Álvarez	17	11.8	11.8	0.0	100.0	100.0	0.0	0.8	Muy alto	20.9	198	20727
Santa Clara	16	6.3	12.5	0.0	75.0	100.0	0.0	0.0	Alto	15.0	521	42900
Profesor Baltazar Díaz Bazán Número Dos	16	0.0	12.5	0.0	0.0	33.3	0.0	-1.0	Medio	6.8	1900	93358
Profesor Baltazar Díaz Bazán Número Uno	16	6.3	6.3	0.0	0.0	20.0	20.0	-1.0	Medio	6.9	1850	92604
Veinte de Mayo Número Dos	16	12.5	25.0	16.7	0.0	83.3	33.3	0.6	Alto	19.4	285	25268
Dieciséis de Septiembre Número Uno	14	14.3	7.1	0.0	0.0	50.0	0.0	-0.6	Alto	10.2	1025	71416
Rosalinda Guerrero (El Limón)	13	15.4	30.8	0.0	100.0	100.0	25.0	0.9	Muy alto	21.9	150	18307
San Antonio	12	0.0	8.3	0.0	0.0	100.0	33.3	-0.7	Alto	8.9	1314	80174
San Ramón	11	18.2	36.4	0.0	0.0	100.0	0.0	-0.4	Alto	11.5	810	62589
El Terco	11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.3	-0.5	Alto	11.0	877	65508
Rancho Alegre (Don Beto)	9	0.0	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.3	Bajo	4.2	2308	103814
El Desmontito	9	22.2	0.0	0.0	100.0	100.0	0.0	0.8	Muy alto	21.1	190	20268
Buenavista	8	25.0	37.5	0.0	100.0	75.0	25.0	0.9	Muy alto	21.8	155	18597
Los Mares (Gregorio Mares)	7	0.0	14.3	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.5	Muy bajo	2.5	2376	106090
General Ángel Flores Uno	3	66.7	66.7	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	Alto	14.8	534	43875
Río Bravo												
Ampliación Río Bravo	572	5.9	8.4	0.0	14.1	85.9	7.7	-0.5	Alto	10.5	964	69124
Raúl Muñiz	174	6.9	6.3	0.0	0.0	3.9	3.9	-1.1	Medio	6.3	2021	96109
Bugambilias (Brecha 109 con Kilómetro 10 Norte)	34	2.9	5.9	28.6	0.0	42.9	0.0	-0.6	Alto	10.0	1058	72688
San Francisco	15	13.3	13.3	0.0	0.0	66.7	0.0	-0.8	Medio	8.0	1543	85947
Villas de Guadalupe	13	0.0	15.4	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.1	Bajo	6.0	2081	97852
Viejo San Juan (La Majada)	9	11.1	11.1	0.0	0.0	33.3	0.0	-0.6	Alto	9.6	1130	74986
Santa Teresa	8	12.5	12.5	0.0	33.3	100.0	33.3	-0.1	Alto	14.0	594	47948

Fuente: CONAPO. Índice de Marginación por Entidad Federativa y Municipio (2010). Nota: De las localidades del SA sólo se presentan las que cuentan con información disponible.

IV.3.3.4. Servicios

IV.3.3.4.1. Salud

La atención médica es prestada a la población de las localidades del SA por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y el Seguro Popular, este último está encargado de prestar el servicio a la población no derechohabiente que no se encuentra afiliada a ninguna institución de salud pública.

En el **Cuadro 4.33** se presenta la población derechohabiente por institución de salud pública, así como la población no derechohabiente respecto a la población total de las localidades del SA. Aquí se observa que, del total de la población derechohabiente, 274,891 habitantes los concentra el IMSS, 71,901 el Seguro Popular y 956 el ISSSTE. Esto revela, en el caso del IMSS la inserción laboral de una gran parte de personas a empresas privadas bajo un esquema de aportaciones obrero-patronales, en tanto, el número de afiliados al Seguro Popular indica que son pocas las personas que no cuentan con un trabajo bajo un régimen asalariado. Sin embargo, es de destacar que aún 137,407 habitantes no se encuentran registrados como derechohabientes a algún servicio de salud pública.

Cuadro 4.33. Población derechohabiente y no derechohabiente en las localidades del SA.

Localidad	Población Derechohabiente			Población NO Derechohabiente	Población Total
	IMSS	ISSSTE	Seguro Popular		
Reynosa					
Reynosa	274362	953	70304	136226	589466
Doroteo Arango	25	0	248	134	408
La Retama	135	0	119	117	375
Las Anacuas	55	0	68	60	189
División del Norte	9	0	80	77	166
El Grullo	1	0	98	50	152
General Pedro María Anaya	12	0	102	37	148
Congregación Garza (Charco Escondido)	5	1	50	59	115
Galo Álvarez (Licenciado Galo Álvarez)	0	0	59	14	73

Cuadro 4.33. Población derechohabiente y no derechohabiente en las localidades del SA.

Localidad	Población Derechohabiente			Población NO Derechohabiente	Población Total
	IMSS	ISSSTE	Seguro Popular		
El Porvenir	7	0	46	18	71
Palos Blancos	2	0	36	28	69
Manuel Cavazos Lerma	1	0	35	31	67
Nueva Libertad Campesina Uno	8	1	22	26	57
El Tajito	1	0	27	26	54
Reforma Agraria	0	0	19	29	50
Galeana Dos	3	0	20	4	34
Santo Domingo	0	0	27	5	32
Plan del Alazán Tres (Jacalitos)	4	0	16	9	31
El Sifón	2	0	22	9	31
La Blanquita	0	0	13	17	30
Ideales de la Revolución	1	0	23	6	30
Candelario Reyes	1	0	16	11	29
San Manuel	2	0	1	24	27
El Cortijo	11	0	8	6	26
Santa Cruz	12	0	9	0	22
Galo Álvarez	0	0	17	5	22
Francisco González Villarreal	0	0	7	14	21
Artículo Veintisiete Constitucional	1	0	10	7	19
San Fernandez	3	0	9	6	18
Galo Álvarez	0	0	11	6	17
Santa Clara	0	0	0	16	16
Profesor Baltazar Díaz Bazán Número Dos	4	0	1	5	16
Profesor Baltazar Díaz Bazán Número Uno	0	0	11	3	16
Veinte de Mayo Número Dos	0	0	0	16	16
Dieciséis de Septiembre Número Uno	0	0	4	10	14
Rosalinda Guerrero (El Limón)	1	0	1	9	13
San Antonio	2	0	11	0	12
San Ramón	1	0	0	10	11
El Terco	3	0	1	7	11
Rancho Alegre (Don Beto)	0	0	1	5	9
El Desmontito	0	0	8	1	9
Buenvista	2	0	3	3	8
Los Mares (Gregorio Mares)	2	0	5	0	7
General Ángel Flores Uno	0	0	0	3	3
Río Bravo					

Cuadro 4.33. Población derechohabiente y no derechohabiente en las localidades del SA.

Localidad	Población Derechohabiente			Población NO Derechohabiente	Población Total
	IMSS	ISSSTE	Seguro Popular		
Ampliación Río Bravo	165	0	208	183	572
Raúl Muñiz	16	1	108	48	174
Bugambilias (Brecha 109 con Kilómetro 10 Norte)	24	0	0	10	34
San Francisco	3	0	6	6	15
Villas de Guadalupe	1	0	6	3	13
Viejo San Juan (La Majada)	1	0	4	4	9
Santa Teresa	3	0	1	4	8

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda (2010); Principales por localidad (ITER).

Nota: De las localidades del SA sólo se presentan las que cuentan con información disponible.

IV.3.3.4.2. Educación

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010, la media del grado promedio de escolaridad para las localidades del SA fue de 5.7 años de estudio, lo que representa un nivel escolar bajo, situación que no le permite a la población acceder a mejores fuentes de empleo o trabajos bien remunerados. Caso contrario ocurre con la localidad de Reynosa que tiene un grado promedio de escolaridad de 9.3 años, lo cual significa una mejor preparación y oportunidad de la población para acceder a mejores oportunidades de trabajo. De las localidades del SA, de cada 100 habitantes de entre 15 años y más, 9 no saben leer ni escribir, mientras que 1 de cada 100 personas de entre 6 y 11 años no asiste a la escuela. En el **Cuadro 4.34** se presenta el grado promedio de escolaridad para cada una de las localidades del SA.

Cuadro 4.34. Grado Promedio de Escolaridad en las localidades del SA.

Localidad	Grado promedio de escolaridad
Reynosa	
Reynosa	9.3
Doroteo Arango	6.58
La Retama	6.89
Las Anacuas	6.85
División del Norte	5.06

Cuadro 4.34. Grado Promedio de Escolaridad en las localidades del SA.

Localidad	Grado promedio de escolaridad
El Grullo	5.50
General Pedro María Anaya	5.92
Congregación Garza (Charco Escondido)	4.39
Galo Álvarez (Licenciado Galo Álvarez)	5.00
El Porvenir	6.41
Palos Blancos	6.55
Manuel Cavazos Lerma	5.47
Nueva Libertad Campesina Uno	5.92
El Tajito	5.89
Reforma Agraria	6.50
Galeana Dos	7.25
Santo Domingo	7.32
Plan del Alazán Tres (Jacalitos)	4.83
El Sifón	5.33
La Blanquita	6.57
Ideales de la Revolución	4.00
Candelario Reyes	4.80
San Manuel	5.56
El Cortijo	5.89
Santa Cruz	5.60
Galo Álvarez	1.93
Francisco González Villarreal	6.12
Artículo Veintisiete Constitucional	7.22
San Fernandeano	4.20
Galo Álvarez	4.71
Santa Clara	7.92
Profesor Baltazar Díaz Bazán Número Dos	8.25
Profesor Baltazar Díaz Bazán Número Uno	5.67
Veinte de Mayo Número Dos	3.90
Dieciséis de Septiembre Número Uno	4.71
Rosalinda Guerrero (El Limón)	2.92
San Antonio	7.14
San Ramón	5.11
El Terco	6.67
Rancho Alegre (Don Beto)	8.25
El Desmontito	3.33
Buenavista	4.13
Los Mares (Gregorio Mares)	9.60
General Ángel Flores Uno	2.67

Cuadro 4.34. Grado Promedio de Escolaridad en las localidades del SA.

Localidad	Grado promedio de escolaridad
Río Bravo	
Ampliación Río Bravo	6.59
Raúl Muñiz	6.40
Bugambilias (Brecha 109 con Kilómetro 10 Norte)	5.89
San Francisco	6.54
Villas de Guadalupe	5.64
Viejo San Juan (La Majada)	4.67
Santa Teresa	4.86

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda (2010); Principales resultados por localidad (ITER).

Nota: De las localidades del SA sólo se presentan las que cuentan con información disponible.

IV.3.3.5. Factores socioculturales

Según el Censo de Población y Vivienda 2010 realizado por INEGI, las localidades del SA cuentan con una población de 373,586 habitantes de religión católica, 92,509 de religiones protestantes, evangélicas y bíblicas, 488 de religiones orientales (Judaico, Islámico, New Age, Escuelas esotéricas, Raíces étnicas, Espiritualistas, Ortodoxos, otros movimientos religiosos y cultos populares) y 50,300 habitantes no cuentan con alguna religión.

Con respecto a las costumbres y tradiciones, estas son diversas en cada una de las localidades del SA por el tipo de creencias y el contexto histórico y geográfico en el que se desenvuelven, sin embargo, al no existir información específica para cada una de ellas, se presenta la información detallada para los municipios de Reynosa y Río Bravo donde se localizan estas.

a) *Municipio de Reynosa*

Entre sus fiestas populares se encuentran la feria de la cosecha durante el mes de agosto y la fiesta de la Virgen de Guadalupe el 12 de diciembre. Las costumbres y tradiciones se caracterizan por los bailes populares donde amenizan conjuntos norteros de

acordeón, bajosexto y redoba. Con respecto a la gastronomía destacan las tortillas de harina y la carne asada (INAFED, 2010).

b) Municipio de Río Bravo

La fiesta más representativa es la feria de la cosecha en el mes de agosto, durante la celebración se realizan juegos mecánicos, peleas de gallos y carreras de caballos. La gastronomía del municipio, por ser una región ganadera y de la costa norte del país, es a base de carnes como la machaca con huevo, cecina, barbacoa, queso y pescado (INAFED, 2010).

IV.3.4. Paisaje

Un paisaje se puede definir como una porción de espacio geográfico, homogéneo en cuanto a su fisonomía y composición, con un patrón de estabilidad temporal, resultante de la interacción compleja de clima, rocas, agua, suelos, flora, fauna y el ser humano, que es reconocible y diferenciable de otras porciones vecinas de acuerdo con el análisis espacio-temporal específico (Etter, 1990).

En la mayoría de los casos, los paisajes originales han sido alterados en diversos grados por la acción humana, los cuales están compuestos por un mosaico de fragmentos de vegetación natural, agroecosistemas y etapas sucesionales de la vegetación. En este contexto, el término paisaje hace referencia a espacios territoriales amplios, conformados por coberturas vegetales naturales y transformadas (Halffter *et al.*, 2001).

El concepto de paisaje puede englobar diversos significados que se transforman o cambian según las necesidades del que lo ve, cuándo lo ve y cómo lo ve, de manera que, sencillamente, de él se pueden interpretar, entre otros, los siguientes tipos: (i) espaciales, (ii) naturales, (iii) ecosistemas, así como objetos estéticos, ideológicos y cultural-histórico, además de lugares (López y Cervantes, 2002).

Para evaluar el paisaje existen tres metodologías, las cuales se prestan para mucha subjetividad, siendo estas (i) los métodos directos, (ii) métodos indirectos y (iii) métodos mixtos, las cuales se describen a continuación:

(i) **Métodos directos:** Son aquellos que elaborados por un profesional de probada experiencia, quien con tan sólo ver el paisaje realiza una evaluación de éste. Este método sólo analiza exclusivamente la calidad visual del territorio.

(ii) **Métodos indirectos:** En este método el paisaje se analiza a través de sus componentes (abiótico, biótico y social) para lo cual es importante definir la escala de trabajo.

(iii) **Métodos mixtos:** Este es el método más subjetivo y usado, ya que combina los métodos directos e indirectos. Esta metodología valora los recursos visuales, la ordenación del territorio, la calidad visual y la fragilidad (SERNATUR, 2006).

Para evaluar el paisaje en el área donde se llevará a cabo el Proyecto se utilizó un método mixto, evaluando la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad del paisaje. En el **Anexo 4.6** se presenta la metodología para la elaboración del presente apartado.

IV.3.4.1. Cuenca visual

La visibilidad o análisis de visualización consiste en realizar un análisis espacial del lugar, tomando en cuenta sus formas, vistas, etc. En otras palabras se analizan cuencas visuales (SERNATUR, 2006).

La cuenca visual de un punto, se define como la zona que es visible desde ese punto; es decir, corresponde a la superficie observada desde distintos puntos de observación determinados en terrenos y que, en conjunto, permiten definir un área espacialmente autocontenida (SERNATUR, 2006).

La cuenca visual en el SP, es amplia, ya que se encuentra en una superficie sin elevaciones, el uso de suelo y vegetación dominante es pastizal inducido con extensas áreas agrícolas y pecuarias, así como relictos de matorral espinoso tamaulipeco, sobre todo como cercos vivos, así como áreas con vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso

tamaulipeco, donde sólo algunas especies sobrepasan los 2 m de altura lo que hace que en la mayoría de los sitios la visibilidad sea muy lejana.

La cuenca de visualización dentro del SP prácticamente no está limitada. De hecho, la cuenca visual es poco variada en cuanto a altitudes con lo que respecta al SP (ver **Figura 4.53**).

A simple vista, se observa un paisaje perturbado por las actividades antrópicas que se realizan y se han realizado en esta zona. Dichas actividades son principalmente agricultura y ganadería intensiva, observándose sitios con alto grado de pastoreo, lo que ha afectado la vegetación y el suelo. Estas actividades son los principales recursos económicos de la población rural del municipio de Reynosa.

En la **Figura 4.53**, se representa la cuenca visual que se observa en el SP y AI así como en el SA. En esta figura se ubican puntos de observación que se emplearán para la apreciación del paisaje dominante en la zona (**Figura 4.54 a 4.64**).

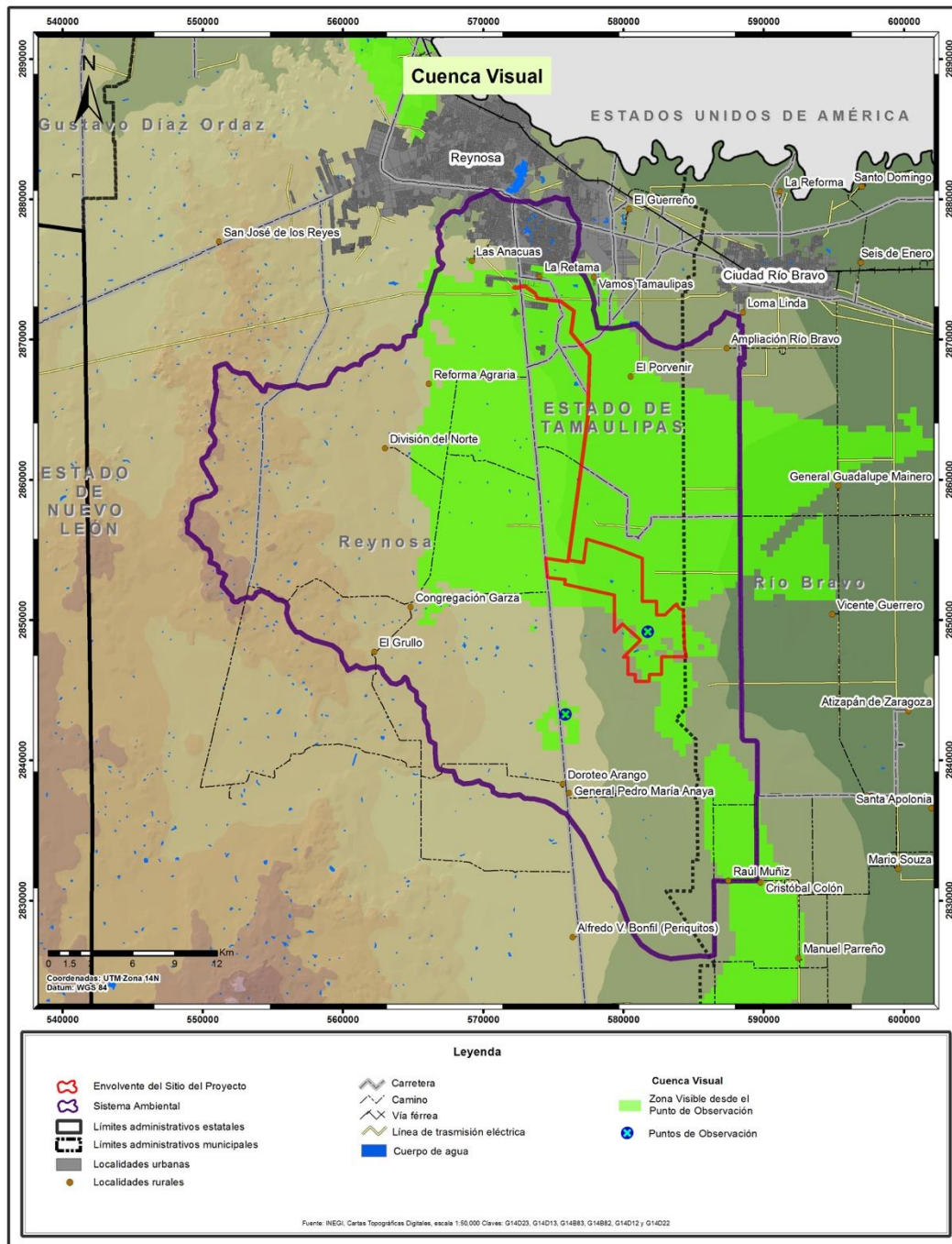


Figura 4.53. Cuenca visual desde el Sitio del Proyecto y Sistema Ambiental; y puntos de observación.



Figura 4.54. Pastizal inducido en una superficie destinada a actividades agrícolas.



Figura 4.55. Banco de préstamo de material pétreo abandonado, en un área con pastizal inducido.



Figura 4.56. Actividades agrícolas vigentes en el sitio del Proyecto. Al fondo se observa un cerco vivo de matorral espinoso tamaulipeco.



Figura 4.57. Cuerpo de agua al sur del sitio del Proyecto, cuyo volumen depende de la escorrentía por precipitaciones en el sitio del Proyecto.



Figura 4.58. Área de matorral espinoso tamaulipeco con vegetación secundaria arbustiva.



Figura 4.59. Canal Principal Guillermo Rodhe en el Noreste del sitio de proyecto.



Figura 4.60. Ganado doméstico en las áreas con actividades antropogénicas intensivas.



Figura 4.61. Actividad pecuaria en áreas de pastizal inducido dentro del sitio del proyecto. Se observan los cercos vivos de matorral espinoso tamaulipeco con vegetación secundaria arbustiva.



Figura 4.62. Caminos de comunicación y acceso en las áreas del sitio del Proyecto.



Figura 4.63. Vegetación secundaria arbustiva dentro del sitio del Proyecto.

Particularmente, en el sitio donde se pretende llevar a cabo el Proyecto, cuenta con una cuenca visual amplia, la vegetación actúa como elemento dominante, es fácil apreciar

los impactos humanos y la presencia de animales domésticos así como también es común observar fauna nativa, principalmente aves, reptiles y mamíferos pequeños.

IV.3.4.2. Calidad paisajística

La calidad paisajística tiene relación con el valor intrínseco que posee cierto paisaje; este se determina a través de la evaluación estética de los elementos que conforman el paisaje, y que en conjunto permiten definir las características potenciales que presenta el terreno. La determinación de la calidad paisajística del sitio del Proyecto, se realizó utilizando el modelo de Rojas y Kong (1998) en SERNATUR (2006). Este método define calidad paisajística como un método indirecto de evaluación que separa y analiza de forma independiente los factores que conforman el paisaje (bióticos, abióticos, estéticos y humanos); estos factores se estiman en relación a su forma, color, línea, textura, escala, conformación espacial, y grado de perturbación (SERNATUR, 2006).

En el **Cuadro 4.35** se describen los criterios del modelo de Rojas, Kong (1998), que permitieron valorar la calidad paisajística.

La calidad del paisaje es subjetiva; condicionada por la época del año y la visión del observador. De acuerdo con los criterios según el Modelo de Rojas, Kong (1998) en SERNATUR (2006), se determinó que el sitio donde se llevará a cabo el Proyecto tiene una calidad paisajística media.

Analizando los elementos por separado, y de acuerdo a las condiciones que prevalecen en el SP y AI así como en el SA, los contrastes entre vegetación, suelo, agua así como la presencia de algunos pequeños cuerpos de agua y el canal de agua, añaden calidad al paisaje. La dominancia del plano horizontal así como la presencia de elementos similares en gran parte del área del SP disminuyen calidad al paisaje que se observa.

Sin embargo, la calidad paisajística del sitio está dada principalmente por la facilidad de observar fauna nativa aunque también fauna doméstica; la presencia de masas arbustivas; la modificación del paisaje por los impactos antropogénicos, como por ejemplo,

bancos de préstamo de material pétreo, obras que en general no añaden calidad visual al paisaje en el sitio.

La variabilidad cromática que el paisaje puede ofrecer es variada, la presencia de vegetación siempre verde con variaciones en su cobertura, los diferentes tipos de suelo que poseen diferencia en colores, las áreas cubiertas de pastizal inducido y actividades agrícolas así como las tonalidades de los escasos cuerpos de agua con presencia de vegetación en sus alrededores, pueden generar contrastes atractivos al observador.

Cuadro 4.35. Criterios según el Modelo de Rojas, Kong (1998) en SERNATUR (2006), para valorar la calidad paisajística, marcando en amarillo el criterio más adecuado para el sitio donde se pretende llevar a cabo el Proyecto.

Elemento valorado	Calidad paisajística		
	Alta	Media	Baja
Morfología topografía o	Pendiente de más de un 30%, estructuras morfológicas muy modeladas y de rasgos dominantes y fuertes contrastes cromáticos. Afloramientos rocosos.	Pendientes entre 15 y 30%, estructura morfológica de modelado suave u ondulado.	Pendiente entre 0 y 15%, dominancia del plano horizontal visualizando ausencia de estructuras de contraste y jerarquía.
Fauna	Presencia de fauna nativa permanente. Áreas de nidificación y alimentación.	Presencia de fauna nativa esporádica dentro de la unidad, sin relevancia visual, presencia de animales domésticos (ganado)	No hay presencia de fauna nativa. Sobre pastoreo o crianza masiva de animales domésticos.
Vegetación	Presencia de masas vegetales de alta dominancia. Alto porcentaje de especies nativas, diversidad de estratos y contrastes cromáticos.	Presencia de vegetación con baja estratificación de especies. Presencia de vegetación alóctona. Masas arbóreas aisladas de baja dominancia visual.	Vegetación con un cubrimiento de suelo bajo el 50%. Presencia de áreas con erosión sin vegetación. Dominancia de vegetación herbácea, ausencia de vegetación nativa.
Formas de agua	Presencia de cuerpos de agua, con significancia en la estructura global del paisaje.	Presencia de cuerpo de agua, pero sin jerarquía visual.	Ausencia de cuerpos de agua.
Acción antrópica	Libre de actuaciones antrópicas estéticamente no deseadas.	La calidad escénica está modificada por menor grado por obras, no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad visual del paisaje.
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia e incrementa el área evaluada. Presencia de vistas y proyecciones visuales de alta significancia visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad estética del área evaluada.	El paisaje circundante no ejerce influencia visual al área evaluada.
Variabilidad cromática	Combinaciones de color intensas y variadas. Contrastes evidentes entre suelo, vegetación, roca y agua.	Alguna variedad e intensidad en color y contrastes del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores homogéneos o continuos.
Singularidad rareza o	Paisaje único, con riqueza de elementos singulares.	Característico, pero similar a otros de la región.	Paisaje común, inexistencia de elementos únicos o singulares.

La morfología o topografía del SP es poco variada, prácticamente sin pendientes importantes, donde no existen muchas diferencias en altitudes, con la visibilidad del observador de amplia a moderada.

La fauna nativa que se observa a simple vista es variada, principalmente sobresale el grupo de las aves. Del grupo de los mamíferos lo más común de observar fueron liebres y conejos y durante el recorrido del SP fue también común observar lagartijas, víboras, culebras y sapos en menor proporción. También se observó fauna domesticada, como lo es el ganado vacuno y porcino, caballos y perros.

La vegetación nativa no es abundante en el sitio del Proyecto, aunque el sobrepastoreo y la actividad agrícola que se presenta en el SP y sus alrededores provocan que en algunas zonas sólo se mantengan manchones de vegetación nativa, sobre todo presentes como cercos vivos.

Las formas de agua, para el SP y el SA, son principalmente cuerpos de agua temporales y algunas zonas de inundación, los cuales sólo permanecen con agua durante la temporada de lluvias, desapareciendo en época de sequía. También se presenta un canal principal al Este del sitio del Proyecto, como actividad y obra mayor del Distrito de Riego.

Las actividades antropogénicas en el SP son evidentes, desde la construcción de casas, caminos de acceso, carreteras por el desarrollo de la población.

IV.3.4.3. Fragilidad visual del paisaje

La fragilidad es el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas acciones. Evaluar la fragilidad de un paisaje, es una forma de determinar la vulnerabilidad visual, la cual es lo contrario de la "capacidad de absorción visual", esta última es la habilidad que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones. Esto quiere decir que a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual corresponde menor capacidad de absorción visual y viceversa (SERNATUR, 2006).

Los principales factores que se toman en cuenta para evaluar la fragilidad del paisaje son los aspectos biofísicos, de visualización y aquellos de tipo histórico-cultural. A continuación se realiza la descripción de cada uno de los factores:

- i. Factores biofísicos. Derivados de los elementos característicos de cada punto; entran aquí las pendientes, orientación y vegetación, considerada en diversos aspectos (altura, densidad, variedad cromática, estacionalidad). La integración de estos factores dan lugar a un único valor que mide la fragilidad visual de un punto.
- ii. Factores de visualización: Derivados de la configuración del entorno de cada punto; entran aquí los parámetros de cuenca visual o superficie vista desde cada punto, tanto en magnitud como en forma y complejidad. Todos estos parámetros se agregan a un único valor que mide la fragilidad visual del entorno del punto.
- iii. Factores histórico-culturales: Tienden a explicar el carácter y las formas de los paisajes en función del proceso histórico que los ha producido y son determinantes de la compatibilidad de forma y función de futuras actuaciones con el medio (SERNATUR, 2006).

En el Cuadro 4.36, se muestra el modelo de Rojas, Kong (1998) en SERNATUR (2006), el cual contempla el análisis y clasificación de los paisajes o porciones de él, en función de una selección de los principales componentes del paisaje, divididos en cuatro factores.

Cuadro 4.36. Criterios según el Modelo de Rojas, Kong (1998) en SERNATUR (2006), para valorar la fragilidad paisajística, marcando en amarillo el criterio más adecuado para el área donde se pretende llevar a cabo el Proyecto.

Factores	Elementos de influencia	Fragilidad		
		Alta	Media	Baja
Biofísicos	Pendiente	Pendientes de más de un 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización.	Pendientes entre 15 y 30%, terrenos con modelados suaves u ondulados.	Pendientes entre 0 y 15%, terrenos con plano horizontal de dominancia visual.
	Densidad (Vegetación)	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrato herbácea.	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrato arbustiva o arbórea aislada.	Grandes masas boscosas. 100% de ocupación desuelo.

Cuadro 4.36. Criterios según el Modelo de Rojas, Kong (1998) en SERNATUR (2006), para valorar la fragilidad paisajística, marcando en amarillo el criterio más adecuado para el área donde se pretende llevar a cabo el Proyecto.

Factores	Elementos de influencia	Fragilidad		
		Alta	Media	Baja
	Contraste (Vegetación)	Vegetación monoespecífica, escasez vegetacional, contrastes poco evidentes.	Diversidad de especies media con contrastes evidentes pero no sobresalientes.	Alto grado en variedad de especies, contrastes fuertes gran estacionalidad de especies.
	Altura (Vegetación)	Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 m de altura.	No hay gran altura de las masas (10 m) baja diversidad de estratos.	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m.
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	Visión de carácter cercano o próxima (0 a 1,000 m). Dominio de los primeros planos.	Visión media (1,000 a 4,000 m). Dominio de los planos medios de visualización.	Visión de carácter lejano o a zonas distantes mayor a 4,000 m.
	Forma de la cuenca visual	Cuencas alargadas, generalmente unidireccionales en el flujo visual.	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías.	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.
	Compacidad	Vistas panorámicas, abiertas. El paisaje no presenta elementos que obstruyan los rayos visuales.	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un bajo porcentaje.	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia constante de zonas de sombra o menor incidencia visual.
Singularidad	Unicidad de paisaje	Paisajes singulares, notables con riqueza de elementos únicos y distintivos.	Paisaje de importancia visual pero habitual, sin presencia de elementos singulares.	Paisajes comunes, sin riqueza visual o muy alterados.
Accesibilidad	Visual	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción	Visibilidad media, ocasional, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual, vistas repentinas, escasas o breves.

Fragilidad alta: Baja capacidad de absorción visual.
 Fragilidad media: Capacidad de absorción visual moderada.
 Fragilidad baja: Alta capacidad de absorción visual

La fragilidad del paisaje en el SP y AI es media-baja considerando factores biofísicos. Esto fue determinado por la alta capacidad de absorción visual dada la pendiente observada en el sitio que más bien presenta un plano horizontal de dominancia visual. Además la vegetación presente en el sitio le proporciona una capacidad de absorción visual moderada al paisaje al caracterizarse por estar dominada por el estrato arbustivo sin grandes contrastes de diversidad y con una altura del estrato que no sobrepasa los 2 m de altura.

Asimismo, el paisaje del sitio posee una fragilidad baja considerando el tamaño de la cuenca visual y la posibilidad de observación a zonas muy distantes, además de que la forma de la cuenca aumenta la capacidad de absorción visual de la misma. Sin embargo, las vistas panorámicas abiertas aumentan la fragilidad del sitio al no absorber la atención del observador. El paisaje del SP es de importancia visual pero es muy similar a paisajes apreciables a lo largo del SA.

En conclusión, analizando factores como la visibilidad, cuenca visual, calidad paisajística, fragilidad, se puede determinar que la implementación del Proyecto en todas sus etapas, podría disminuir la calidad paisajística del sitio del Proyecto, sin embargo, dado que la cuenca visual es muy amplia y poco particular, el impacto al paisaje se puede considerar mínimo. Asimismo, si se consideran las afectaciones previas por la actividad antropogénica, principalmente la ganadería y la agricultura el impacto sería incluso menor.

También es importante mencionar que una vez concluida la construcción del parque eólico, los aerogeneradores formarán parte del paisaje y aunque se pudieran considerar como parte de las perturbaciones antrópicas, esto también contribuirá a la conservación de la vegetación que no será afectada por las obras.

Respecto a la acumulación de impactos por un parque eólico cercano (al noreste del sitio del Proyecto), a pesar de la amplitud de la cuenca visual, la visibilidad de los parques eólicos desde el SP y AI es muy reducida, debiendo poner atención para observarlo y lograr una buena vista de los aerogeneradores. Por lo anterior, no se consideran impactos acumulativos al paisaje por la ubicación del Proyecto respecto a la ubicación del parque eólico existente.

IV.4. Diagnóstico ambiental

Con base en todo lo antes expuesto en este capítulo, se describe una síntesis objetiva del estado actual de los principales componentes físicos, bióticos y socioeconómicos del SP y SA, haciendo énfasis en el grado de conservación mediante un análisis de valoración de los diferentes componentes y sus capacidades de asimilar probables impactos ambientales (homeostasis y resiliencia). De manera general, el SA ha sido ampliamente aprovechado para la agricultura y la ganadería, estas dos actividades son las principales que actúan como agentes de presión.

IV.4.1. Integración e interpretación del inventario ambiental

Para describir ampliamente el diagnóstico ambiental, es necesario realizar una breve descripción de aquellos componentes abióticos, bióticos y socioeconómicos que se presentan en el SA y el SP.

IV.4.1.1. Descripción del Sistema Ambiental

En el SA se presentan dos tipos de clima. La mayor parte es semiárido cálido (BS_1 (h') (')), según la clasificación de Köppen modificada por E. García (1988) y la información proporcionada por INEGI. Solamente en el extremo norte del SA se domina un clima árido cálido. El clima BS_1 (h') (')), "semiárido cálido", es un clima intermedio entre los climas áridos (BW) y húmedos (A o C), con un cociente de precipitación/temperatura (P/T) mayor de 22.9, con lluvias repartidas todo el año y un porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual. La temperatura media anual es mayor de 22°C y la temperatura del mes más frío es mayor de 18°C. El clima BS_0 (h') (')), "árido cálido", es un clima intermedio pero con un cociente de precipitación/temperatura (P/T) menor de 22.9, con lluvias repartidas todo el año y un porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual. La temperatura media anual es mayor de 22°C y la temperatura del mes más frío es mayor de 18°C.

Las velocidades medias de los vientos registrados varían de 2.62 a 4.10 m/s con los máximos medidos durante junio-julio, aunque también existen valores altos en febrero-marzo. Las velocidades máximas oscilan entre 9.25 y 12.88 m/s. Los valores máximos

se registraron en febrero-marzo mientras en junio-julio son altos pero no superan los valores de febrero-marzo. No existe un patrón principal para las direcciones predominantes de las velocidades medias de viento, pero principalmente son de sudoeste, Este y Oeste. Se clasifica el SA y sitio de proyecto en la zona B de la clase de vientos moderados a velocidades de 130 a 160 km/h.

El SA y el sitio de proyecto se encuentran ubicados en el límite de dos Provincias Fisiográficas: la Provincia Fisiográfica "Grandes Llanuras de Norteamérica", que se localiza al Oeste del SA, y la Provincia Fisiografía "Llanura Costera Del Golfo Norte", que ocupa el centro y la parte oriental del SA, así como el sitio de Proyecto.

En el SA se identificaron tres sistemas de topografías que se distribuyen de oeste a este en forma paralela a la costa, con la primera en la parte occidental del SA con el Lomerío de laderas tendidas con llanuras, cambiando en el centro de SA y sitio de proyecto por la Llanura aluvial con lomerío y en la parte oriental por la Llanura aluvial.

Geológicamente el SA y sitio del Proyecto están ubicados en la Cuenca de Burgos, la cual conforma el flanco suroeste de una cuenca regionalmente más extensa en el área noroccidental de México, denominada Embahiamiento Río Grande (Bruno Salvador, 2010). Circundando a la cuenca se encuentran varios elementos paleogeográficos como son la Plataforma Burro – Picachos y el Arco de Tamaulipas, Cuenca de Sabinas, Isla de Coahuila, Cuenca Mesozoica del Centro de México y Plataforma Valles-San Luis Potosí, elementos de altos y bajos relativos al basamento, los cuales controlaron la depositación mesozoica. Estructural y estratigráficamente la Cuenca de Burgos está relacionada con la Cuenca Cenozoica del Golfo de México y tiene su origen en la apertura del protogolfo de México en el Jurásico Medio, como resultado de etapa de ruptura, cambiando gradualmente la sedimentación de continental a marina para dar inicio al desarrollo de plataformas carbonatadas. A finales del Cretácico Superior estos depósitos calcáreos son influenciados por material terrígeno, producto de la erosión de los elementos levantados al oeste por los eventos de la Orogenia Laramide. La orogenia Laramide originó una regresión marina y dio lugar a la depositación cenozoica que fueron acompañadas con varios cambios del nivel del mar de variable.

Las unidades más expuestas en el SA pertenecen a depósitos sedimentarios Terciarios que conforman la Cuenca de Burgos. Estos sedimentos se depositaron sobre unidades geológicas cretácicas de origen evaporítico y pelítico (calizas, dolomitas, lutitas). En el Paleógeno se inició la sedimentación con areniscas, lutitas, limolita y a veces se reconocen evaporitas como yeso. En el Oligoceno se reportan horizontes de piroclastos evidencia de actividades volcánicas en la región representada por cuerpos intrusivos de composición diorítica y diorítica-sienítica

En el SA y SP no se reconocen o detectaron alineamientos tectónicos superficiales, pero si se reconocen afectaciones de la Orogenia Laramide que están representados al oeste del SA en el terreno tectonoestratigráficos de la Sierra Madre. En la denominada Cuenca de Burgos, se detectó un sistema de fallamiento normal muy intenso que no está presente en la superficie por la cubierta de los sedimentos recientes. Este sistema de fallas tiene un rumbo general norte-sur y se generaron durante y posterior de la fase de sedimentación y conforman una serie de bloques sub-paralelos de orientación norte-sur echado al oriente. Las fallas más jóvenes se encuentran en el Este, indicando una relación espacio-temporal de la actividad tectónica y sedimentaria de la región.

El SA presenta escasas probabilidades de riesgo por sismo, ya que se ubica dentro de la región asísmica, donde el riesgo de daños es nulo. En el SA y sitio del Proyecto existe una posibilidad alta de inundaciones causado principalmente por los sucesos de ciclones tropicales y una topografía plana a una altitud cerca de nivel de mar. De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos y la ubicación geográfica de la zona donde se ubica el SA y SP, no se presenta susceptibilidad a deslizamientos, derrumbes o movimientos de tierra.

Dentro del SA se encuentran cuatro tipos de suelo, los cuales se distribuyen según la topografía y zona climática en diferentes proporciones. La mayor porción en el SA ocupa el tipo de suelo *Chernozem*, el cual se distribuye en el Este, centro y Sur mientras en el Noroeste él está reemplazado por el *Castañozem*. Ambos suelos son suelos de zonas esteparias. Ocasionalmente se desarrollaron tipos de suelos *Vertisol* principalmente en el Sureste y Calcisol en el Noroeste del SA. El Vertisol es un suelo el cual en su formación está condicionada por las propiedades particulares del material parental y el *Calcisol* es un suelo

de regiones áridas y semiáridas en donde se redistribuyen carbonatos y yeso en este caso por un enriquecimiento de carbonatos secundarios en la capa inferior. En el sitio de proyecto se distribuyen los Chernozems y Vertisoles.

La susceptibilidad del suelo ante la degradación está determinada por los factores ambientales (clima, topografía, edafológicos, vegetación, antropológicos). Según los tipos de suelo, el área es susceptible a la erosión hídrica y ligeramente a la erosión eólica. Todos los tipos de suelos definidos en el SA y SP están sujetos a la vulnerabilidad ante la erosión eólica y/o hídrica según las condiciones climáticas. Se detectaron en el SA principalmente dos tipos de erosión. El Oeste del SA está caracterizada por una erosión hídrica laminar leve (HL1) como dominante e hídrica con surcos leve (HS1) como secundaria. En el centro y Este donde se encuentra el sitio de proyecto la erosión está clasificada como hídrica leve (HL1). El SA está afectado en gran parte por una erosión eólica ligera lo cual está causado por el sobrepastoreo, deforestación y remoción de vegetación. En el SP la erosión eólica es moderada y fue causada por actividades agrícolas. Al Este del SP donde se localiza el Distrito de Riego 025, donde la degradación del suelo es de tipo química con una declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica de grado moderada causada por las actividades agrícolas.

El SA y SP se encuentra dentro de la Región Hidrológica N° 24 "Bravo Conchos", abarcando la parte central de la Subcuenca Hidrológica "R. Bravo - Reynosa" (RH24Ab), la cual pertenece a la Cuenca Hidrológica "R. Bravo - Matamoros - Reynosa" (RH24A). La subcuenca se presentan en forma rectangular. Las corrientes superficiales en esta subcuenca son intermitentes y de cortas dimensiones ya casi despreciable. En general en esta subcuenca se observa una subdivisión donde en la parte occidental se desarrolló un red de drenaje en las relativas altas dendrítico y bajando a un red de drenaje rectangular, en la parte oriental ya en aquella zona de riego (Distrito de Riego 025) no existen arroyos naturales aquí se observan canales construido en forma rectangular. Los corrientes en la parte occidental de la subcuenca descargan sus aguas en el Canal Principal Guillermo Rodhe el cual inicia su transcurso al oriente de la ciudad de Reynosa y fluye la parte central de la subcuenca de norte al sur.

El SA y el sitio de proyecto se ubican en el oriente del acuífero administrativo 2801 Bajo Río Bravo el cual se localiza al noroeste de la República Mexicana y comprende la parte oriental del Estado de Tamaulipas y una pequeña parte del Estado de Nuevo León con una superficie aproximada de 17,500 km². En el SA se determinó la presencia de dos unidades hidrogeológicas definidas como un acuífero (en el centro y Este del SA así como en el sitio de proyecto), de potencialidad media con una calidad buena a regular integrado por las formaciones Goliad y Lissie (en la zona de Valle Hermoso se ubican a una profundidad del orden de 300 m) y como un acuitardo (en el extremo este del SA) parcialmente con horizontes permeables de baja potencialidad con un agua de muy mala calidad; conformado por la Formación Beaumont (Acuitardo Beaumont). El acuífero descrito es como uno de los importantes del acuífero administrativo Bajo Río Bravo y se denomina como Acuífero Sur de Reynosa. El acuitardo Beaumont separa el acuífero Sur de Reynosa con el otro importante acuífero de esta zona administrativa del acuífero Reynosa-Matamoros.

LA vegetación del SA y SP corresponde a la característica de la Provincia Fisiográfica "Llanura Costera del Golfo Norte", en la Subprovincia Fisiográfica "Llanura Costera Tamaulipeca", donde se desarrollan los siguientes tipos de vegetación y uso de suelo en orden de importancia: Agricultura de temporal, Pastizal cultivado, Agricultura de riego, Matorral espinoso tamaulipeco, Mezquital xerófilo, Vegetación secundaria de mezquital xerófilo, Pastizal inducido y Zona urbana. Esta vegetación se encuentra sobre depósitos aluviales por lo que son terrenos ideales para la agricultura ya sea de temporal o riego, por lo que la mayor parte de los suelos presentes son Chernozem, le sigue el Kastañozem, el Vertizol y solo en pocos lugares el Calcisol. La mayor parte de los sitios dedicados a la agricultura es de temporal siendo el principal cultivo el sorgo, mientras que los sitios con agricultura de riego tienen como principal objetivo la producción maíz forrajero. De manera intrincada se distribuyen los terrenos para agricultura, para pastoreo (pastizales inducidos) y algunos sitios que los rancheros dejan con vegetación natural para obtener renuevos de mezquite que serán usados para potrería que divide linderos y potrerros internos. Los sitios dedicados a la agricultura no presenta ningún tipo de especies perenes solo cuando quedan en barbecho proliferan especies herbáceas consideradas plantas pioneras o de disturbio, en su mayoría asteráceas. Los sitios dedicados al pastoreo presentan una cubierta de

gramíneas, con el tiempo estos terrenos son invadidos por fabáceas como lo son el mezquite chaparro (*Prosopis glandulosa*) y el huizache (*Acacia farnesiana*), hasta cierto punto estas especies son toleradas por tener propiedades palatables, pero cuando los predios se "enmontan" los ganaderos cortan los mezquites permitiendo el continuo de las gramíneas. Algunos de los elementos vegetales más representativos en los sitios donde se conserva la vegetación forestal natural son, para el estrato herbáceo: Zacate vivora (*Paspalum notatum*), Zacate Johnson (*Aristida divaricata*), Zacate Johnson (*Sorghum halepense*), Zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*), Girasolillo (*Helianthus annuus*), Zacate Guayana (*Chloris gayana*), Pata de gallo (*Cynodon dactylon*), en el estrato arbustivo tenemos Huizache (*Acacia farnesiana*) y Varadulce (*Eysenhardtia polystachya*), finalmente en el estrato arbóreo tenemos Mezquite chaparro (*Prosopis glandulosa*), aunque hay que señalar que estos individuos no crecen plenamente pues constantemente son cortados para beneficiar las ramas usadas como potencia en los linderos de los predios, en los pocos sitios donde se respeta la vegetación original se pudo encontrar la mayoría de las especies arbustivas y arbóreas mientras que en los sitios con pastizales inducidos o vegetación forestal solo compuesta por mezquites y huizaches la cantidad de especies es pobre.

En el SA y SP, no se encontró una sola especie de flora silvestre listada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, esto se explica porque la mayoría de los sitios en algún momento han sufrido perturbaciones, como lo son haber sido usados para la agricultura o ganadería o incluso han sido objeto de incendios por lo que la vegetación contiene elementos del matorral espinoso tamaulipeco pero no contiene especies clímax o de difícil adaptación como son la mayoría de las especies comprendidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De manera específica, en el SP se registraron dos especies de anfibios clasificados en estatus de sujetas a Protección especial (Pr) por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: Rana leopardo (*Lithobates berlandieri*) y Rana olivo (*Gastrophryne olivacea*). Ninguna de estas especies es endémica. En el caso de los reptiles, se registraron ocho (8) especies clasificadas por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales tres especies corresponden a especies amenazadas (A): Culebra listonada de cola larga (*Thamnophis scalaris*), culebra perico mexicana (*Leptophis mexicanus*) y

Galapago tamaulipeco (*Gopherus berlandieri*); así como cinco especies en estatus de sujetas a Protección especial (Pr): culebra ciega mexicana (*Rena dulcis*), hocico de cerdo occidental (*Heterodon nasicus*), cascabel espalda (*Crotalus atrox*), tortuga de orejas pintas (*Trachemys scripta*) y Tortuga de caparazón blando (*Apalone spinifera*). Se obtuvo un registro de 76 especies de aves dentro del SP, distribuidas en 17 órdenes, 33 familias y 63 géneros. De los 76 registros, *Icterus bullockii* (bolsero calandria) es una especie semiendémica, es decir, aquella que se restringe en México solamente durante una parte de su ciclo anual; mientras que *Toxostoma longirostre* (cuitlacoche pico largo), es una especie cuasiendémica, es decir, aquella cuya distribución se extiende ligeramente a países vecinos fuera de los límites políticos de México por continuidad ecológica u orográfica. Del total de registros, cinco especies se listan con alguna categoría de riesgo en la NOM- 059-SEMARNAT-2010, todas con la clasificación de Sujeta a Protección Especial (Pr), las cuales fueron: *Accipiter cooperii* (gavilán de Cooper), *Buteo swainsoni* (aguililla de Swainson), *Buteogallus anthracinus* (aguililla negra menor), *Geranoaetus albicaudatus* (aguililla cola blanca) y el *Tachybaptus dominicus* (zambullidor menor). Se registró un total de 15 especies de mamíferos, incluidos en 15 generos, 12 familias y seis ordenes. El orden mejor representado fue el Carnivora con cinco especies, seguido del orden Rodentia con cuatro especies, Lagomorpha y Artiodactyla con dos especies, mientras que Cingulata y Didelphimorphia con una especie respectivamente. De las especies registradas ninguna es endémica, ni se encuentra incluida en la NOM- 059-SEMARNAT-2010.

La cuenca visual en el SP, es amplia, ya que se encuentra en una superficie sin elevaciones, el uso de suelo y vegetación dominante es pastizal inducido con extensas áreas agrícolas y pecuarias, así como relictos de matorral espinoso tamaulipeco, sobre todo como cercos vivos, así como áreas con vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco, donde sólo algunas especies sobrepasan los 2 m de altura lo que hace que en la mayoría de los sitios la visibilidad sea muy lejana. Se observa un paisaje perturbado por las actividades antrópicas que se realizan y se han realizado en esta zona. Dichas actividades son principalmente agricultura y ganadería intensiva, observándose sitios con alto grado de pastoreo, lo que ha afectado la vegetación y el suelo. Estas actividades son los principales recursos económicos de la población rural del municipio de Reynosa.

De acuerdo a las condiciones que prevalecen en el SP y en el SA, los contrastes entre vegetación, suelo, agua así como la presencia de algunos cuerpos de agua añaden calidad al paisaje. La dominancia del plano horizontal así como la presencia de elementos similares en gran parte del área del SP y AI disminuyen calidad al paisaje que se observa. La calidad paisajística del sitio está dada principalmente por: la facilidad de observar fauna nativa aunque también fauna doméstica; la modificación del paisaje por los asentamientos humanos y sus impactos. La calidad Paisajística es media y la fragilidad del paisaje en donde se encuentra el SP, es media-baja, considerando factores biofísicos, de visualización, singularidad y accesibilidad.

El SA se ubica dentro de los municipios de Reynosa y Río Bravo. Dentro del SA se encuentran un total de 196 localidades, de las cuales una es urbana (con un número poblacional superior a 2,500 habitantes) y 195 rurales. En el SA hay un total de 593,431 habitantes de los cuales 295,663 son hombres, 297,172 mujeres y 596 no cuentan con información de género disponible. Con base en esta información la densidad poblacional es de 0.5 habitantes por kilómetro cuadrado. Del total de la población que está en edad de trabajar, el 60% se encuentra activa y el 40% e inactiva. De acuerdo con el INEGI (2010) la población ocupada se enfoca en un 2.16% al sector primario (actividades primarias), el 45.38% al sector secundario (industria), el 50.19% al sector terciario (servicios) y el 2.28 a ninguna actividad específica.

IV.4.2. Síntesis del inventario ambiental

Una de las variables para analizar la dinámica ambiental de la zona, es comprender las interrelaciones que se dan entre el conjunto de factores bióticos, abióticos y socioeconómicos que se presentan en tiempo y espacio determinados. La mayoría de los componentes del SA están en interrelación. Si cambian las propiedades de un componente, podría entonces tener influencia en los demás.

Las presiones a las que se encuentra sometido el medio donde se ubica el SA son varias, principalmente las relacionadas con las actividades humanas y en particular, con las actividades agrícola y ganadera. Se observa que la vegetación natural sufrió una presión excesiva a la cual no se le está dando el tiempo de recuperación para retornar a sus condiciones óptimas. Asimismo, se le ha sometido a una degradación y fragmentación del paisaje inducida por el hombre, tanto en el SP como en el SA.

Como resultado de las actividades antrópicas, se encuentran dentro de las más impactantes las actividades de extracción en bancos de préstamo de material pétreo (arenas), que incluyen instalaciones abandonadas; la construcción de carreteras, caminos y brechas; la ganadería y la presencia de otros animales domésticos en el SA así como la presencia de especies cultivadas con fines de uso antrópico. Estos diferentes tipos de disturbio tienen y han tenido mucha influencia en el funcionamiento del ecosistema; el cual presenta aun cierta naturalidad resultado de los tipos de ecosistemas presentes, pero con evidente disturbio y perturbación.

La remoción de la vegetación natural por cambio de uso de suelo o sobrepastoreo está afectando la calidad del hábitat de la fauna silvestre, provocando su desplazamiento hacia lugares que presentan una mayor conservación. En el SA, estos sitios se encuentran donde hay una menor actividad agrícola y ganadera y donde la vegetación resulta más abundante. Aun así, en el SP la presencia de fauna silvestre es fácilmente observable, por lo que las actividades encaminadas a ahuyentar y reubicar la fauna antes de la remoción de la vegetación en los sitios puntuales donde se llevará un cambio de uso de suelo en terrenos forestales, será de importancia para la conservación de la fauna silvestre.

En los sitios donde la vegetación ha sido más perturbada, principalmente por las actividades agrícolas y pecuarias, se puede observar un incremento de la erosión hídrica y eólica. Esto proporciona una retroalimentación positiva a los procesos de sucesión, sin embargo, la sobrecarga de ganado no permite que este proceso natural se lleve a cabo.

La apertura de caminos y brechas, así como la abundancia de cultivos agrícolas han influido directamente en la calidad del paisaje. Al existir mayor presencia humana en la región, la cantidad de animales domésticos que compiten con las especies nativas se ha incrementado. Los cambios en los ecosistemas y en el paisaje provocados por actividades de origen humano, tales como la deforestación son reconocidas como las principales causas por las que la regulación climática pudiera estar en riesgo, y sus efectos podrían alterar la integridad y calidad de vida de las poblaciones humanas.

Es de importante consideración que el viento al ser un recurso inagotable proporciona energía renovable. La generación de energías limpias trae consigo ventajas a largo plazo como son la ausencia de contaminación al suelo y agua y disminución de la emisión de dióxido de carbono a la atmósfera. Asimismo, presenta algunas ventajas económicas entre las que destacan la generación de empleos y la compatibilidad con otras actividades como la ganadería y agricultura. Sin embargo, no se puede negar que la instalación de un Parque Eólico también significará introducción de maquinaria durante el proceso de construcción e instalación lo que implica contaminación auditiva temporal para las personas del lugar y para la fauna. Dentro de los impactos tenemos también el sufrido por el paisaje y su apreciación.

En cuanto al aspecto social, se verán beneficiadas las familias de la zona al generarse empleos temporales durante la instalación y construcción del Proyecto, asimismo, se prevé el mejoramiento de la infraestructura en las comunidades.

En conclusión, considerando las características abióticas, bióticas y socioeconómicas del SA y SP, la instalación del proyecto “**Parque ólico El Cortijo y Línea de Transmisión Eléctrica**” en esta zona, se considera viable ambientalmente si se busca la minimización de impactos ambientales en los aspectos más vulnerables como son suelo, agua, fauna y vegetación.

CONTENIDO

V.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	4
V.1.	Identificación de los impactos ambientales	6
V.1.1.	Lista de verificación	6
V.1.2.	Selección de indicadores ambientales de impacto.....	8
V.2.	Caracterización de Impactos Ambientales (Matriz de cribado)	10
V.3.	Valorización de los impactos ambientales.....	15
V.3.1.	Elección de criterios de valoración de impactos.....	16
V.3.1.1.	Elaboración de la Matriz de Cribado de Categorías del Índice de Significancia de impactos.....	16
V.3.2.	Descripción de impactos.....	21
V.4.	Impactos Residuales.....	29

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 5.1. Lista de verificación de las etapas y actividades del Proyecto	6
Cuadro 5.2. Indicadores ambientales propensos a ser afectados por la implementación del Proyecto.	9
Cuadro 5.3. Matriz de cribado para la caracterización de impactos ambientales del Proyecto Parque Eólico "El Cortijo".....	12
Cuadro 5.4. Impactos identificados por factor ambiental del Proyecto "El Cortijo".	15
Cuadro 5.5. Matriz de cribado de la identificación de impactos adversos por el desarrollo del Proyecto "El Cortijo".....	18
Cuadro 5.6. Número de impactos ambientales por categoría del índice de Significancia, por etapa del Proyecto.	20

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 5.1. La metodología que se utilizó para la identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales asociados por la implementación del Proyecto.

Anexo 5.2. Resultado de la evaluación por etapa (Matriz de Cribado de Categorías del Índice de Significancia de impactos por etapas.

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

El desarrollo del Proyecto **Parque Eólico “El Cortijo”**, provocará cambios en el ambiente generados por las distintas actividades particulares del mismo. Estos cambios podrían conducir a modificaciones en la calidad del entorno natural (componentes abiótico y biótico). Teniendo como punto de inicio el estado actual del sitio, donde se pretende implementar el Proyecto, en este capítulo se identifican, evalúan y describen los impactos ambientales con especial énfasis en los relevantes o significativos y de estos, los que sean residuales, acumulativos y/o sinérgicos, que pudieran producirse durante el desarrollo de las diferentes etapas del mismo: preparación del sitio, construcción, operación-mantenimiento, y abandono del sitio. Por otro lado se realizará un análisis de los posibles impactos acumulativos y sinérgicos presentes en el Sistema Ambiental (SA) y que puedan tener interacción en la ejecución de las actividades correspondientes al Proyecto.

El objetivo principal de la evaluación del impacto ambiental es estimar los efectos negativos sobre el ambiente y la posible desviación de la línea base o cero (condiciones actuales del sitio sin Proyecto) y que pudieran causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones en las disposiciones aplicables y a su vez proponer, con base a esta estimación, las medidas más adecuadas a implementar para llevar a niveles aceptables los impactos derivados de acciones humanas y proteger la calidad del ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos.

En este contexto, la evaluación permite anticipar los futuros impactos negativos y positivos de acciones humanas, buscando incrementar los beneficios y disminuir las alteraciones no deseadas. Para ello, es necesario asegurar que las variables ambientales de interés se identifiquen desde el inicio y se protejan a través de decisiones pertinentes, haciéndolas compatibles con las políticas y regulaciones ambientales establecidas, con la finalidad de proteger el entorno.

Dentro del proceso de evaluación del impacto ambiental, la etapa del pronóstico y análisis de impactos ambientales, se realiza con el fin de revisar la significancia de los impactos, poniendo especial atención en aquellos que presentan un nivel crítico o irreversible. Esta etapa permite reconocer los impactos directos, indirectos, acumulativos y los riesgos inducidos sobre los componentes ambientales. Para lo anterior, se utilizan variables ambientales representativas que permitan identificar impactos y sus umbrales de aceptación, así como las medidas de mitigación y seguimiento.

De acuerdo a lo anteriormente mencionado, la evaluación es necesaria para describir la acción generadora de los impactos, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales, interpretar los resultados y prevenir los efectos adversos sobre el ambiente, haciéndolas compatibles con las políticas y regulaciones ambientales establecidas, con la finalidad de proteger el entorno.

Para este Proyecto la evaluación de los impactos ambientales se realiza de manera cualitativa y cuantitativa. La información obtenida es empleada para proponer una matriz de interacciones con el propósito de indicar las relaciones causa-efecto, en donde, se identificaron las principales interacciones de las actividades del Proyecto con el entorno ambiental (previamente descrito).

Como se describió en el Capítulo II, el presente Proyecto consiste en la construcción, operación y mantenimiento de un parque eólico que consistirá en 56 aerogeneradores marca Acciona WindPower (AW), modelo AW125/3000-3150 IECIIb TH120 60Hz, con 125m de rotor, torre de hormigón de 120m de altura y generando en 12kV. Los 56 aerogeneradores estarán distribuidos en 9 alineaciones, en propiedades particulares localizadas en el municipio de Reynosa, del estado de Tamaulipas (México). Al proyecto además se asocia una línea de transmisión eléctrica que se interconectará con una ampliación que se construirá a la Subestación Eléctrica "Aeropuerto", en el mismo municipio de Reynosa, Tamaulipas.

V.1. Identificación de los impactos ambientales

La metodología que se utilizó para la identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales asociados por la implementación del Proyecto (Bojórquez-Tapia, 1998; Canter, 1998), se presenta en el **Anexo 5.1**. Los impactos ambientales que podrían generarse por la implementación del Proyecto, se identificaron mediante un análisis para identificar y conocer los impactos de cada una de las actividades sobre los factores ambientales, iniciando con la lista de verificación de las actividades del Proyecto.

V.1.1. Lista de verificación

La lista de verificación¹ de actividades derivadas del Proyecto tiene como finalidad la identificación, verificación y descripción de las acciones asociadas con el Proyecto, así como los componentes del medio ambiente (abióticos, bióticos y socioeconómicos), que pueden ser susceptibles de impactos asociados al desarrollo del Proyecto. En el **Cuadro 5.1**, se presenta la lista de verificación propuesta para el Proyecto, que incluye las actividades que pudieran provocar algún impacto, agrupadas por etapa.

Cuadro 5.1. Lista de verificación de las etapas y actividades del Proyecto.

Etapas	Actividades
Preparación del sitio	Marcaje y delimitación de las áreas autorizadas del Proyecto
	Ejecución de actividades de protección y conservación de flora silvestre
	Ejecución de actividades de protección y conservación de fauna silvestre
	Desmonte y despalme
	Manejo y conservación del material de despalme
	Nivelación, excavación y compactación del terreno
	Almacenamiento del material de excavación
	Ampliación y rehabilitación de caminos de acceso
Construcción	Almacenamiento y disposición de residuos peligrosos, residuos no peligrosos, sólidos urbanos y manejo especial
	Construcción de caminos de acceso y caminos interiores
	Instalación de obras provisionales (almacenes, campas de acopio, estacionamientos, etc.)

¹ La lista de verificación o de chequeo, es un listado de cada una de las actividades contempladas en el Proyecto, así como de los indicadores ambientales identificados, de acuerdo al posible impacto y posible efecto identificado, además de su valoración por la implementación del Proyecto. Dicha lista puede variar de acuerdo al tipo de Proyecto.

Cuadro 5.1. Lista de verificación de las etapas y actividades del Proyecto.

Etapas	Actividades
	Transporte y almacenamiento de materiales e insumos
	Construcción de fosa séptica
	Nivelación de las plataformas para montaje
	Instalación de estaciones de monitoreo de viento
	Instalación y operación de Planta de Concreto
	Construcción de cimentación para aerogeneradores
	Montaje de aerogeneradores
	Excavación de zanjas e instalación de la red de media tensión
	Relleno de zanjas, compactación y nivelación
	Construcción de sistemas de drenaje
	Construcción de la Subestación Eléctrica y de Cuartos Colectores
	Construcción de líneas de transmisión de alta tensión
	Conformación y acabado de caminos interiores
	Mantenimiento de vehículos, maquinaria pesada y equipo especializado
	Manejo y disposición de residuos peligrosos, residuos no peligrosos, sólidos urbanos y residuos de manejo especial.
	Desmantelamiento de obras provisionales
	Restauración de suelo y reforestación en áreas de obras provisionales
	Ejecución de actividades de protección y conservación de fauna silvestre durante construcción
	Monitoreo de aves y murciélagos durante construcción
	Pruebas generales y puesta en marcha
Operación-mantenimiento	Operación de estaciones de monitoreo de viento
	Operación de aerogeneradores
	Operación de infraestructura eléctrica
	Mantenimiento de aerogeneradores, caminos, infraestructura eléctrica, vehículos, maquinaria y equipo, fosa séptica, gestión y control de residuos, control de la maleza en caminos y bases de las torres de la línea de transmisión
	Monitoreo de aves y murciélagos durante operación
Abandono del sitio	Retiro de equipos, cable e infraestructura
	Limpieza del sitio
	Restauración y reforestación

V.1.2. Selección de indicadores ambientales de impacto

Los **factores ambientales** son todos los elementos del ambiente susceptibles de recibir impactos, considerando la complejidad del ambiente y su carácter de sistema. Fueron seleccionados los considerados como relevantes, medibles y que ofrecen información del estado y funcionamiento del ambiente. En el caso de los **indicadores de impacto**², permiten evaluar de manera puntual la dimensión de las alteraciones por el establecimiento de un Proyecto y/o desarrollo de una actividad, así como su integración al ambiente, de tal forma que el impacto de un Proyecto se concreta en un valor que dimensiona la desviación de éste.

Para ser de utilidad, los indicadores también cumplen con criterios (representatividad, relevancia, excluyentes y de fácil identificación) que proporcionan información para establecer un comparativo del antes y del después de la ejecución del Proyecto, pudiendo dimensionar los impactos producidos.

Los indicadores ambientales de impacto están relacionados con componentes y factores ambientales susceptibles de ser afectados por la ejecución del Proyecto, tomando en consideración la información obtenida en campo y la de fuentes bibliográficas. En el **Cuadro 5.2** se presentan los factores e indicadores ambientales que pudieran recibir algún impacto ambiental por el desarrollo del Proyecto.

²La definición de **indicador de impacto** es: “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Gómez Orea, 1999).

Cuadro 5.2. Indicadores ambientales propensos a ser afectados por la implementación del Proyecto.

Componente ambiental	Factor ambiental	Indicador ambiental
Factores abióticos	Aire	Emisiones de gases con efecto invernadero a la atmósfera
		Polvos (partículas suspendidas)
		Nivel de ruido y vibraciones
	Geología y geomorfología	Estabilidad
		Modificación a la topografía (del relieve)
	Suelo	Cambio de uso de suelo
		Características físicas (estructura, permeabilidad, granulometría y/o tipo de suelo) y químicas (pH, nutrientes, microorganismos, ausencia de contaminantes)
		Susceptibilidad a la contaminación
	Agua	Coeficientes de escurrimientos e infiltración
		Azolve de arroyos
		Susceptibilidad a la contaminación del agua (escurrimientos)
		Susceptibilidad a la contaminación de acuíferos (somero y/o profundo)
Factores bióticos	Vegetación	Cobertura vegetal (reducción)
		Diversidad de especies (herbáceas, arbustivas y arbóreas) listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y aquellas de interés biológico
	Fauna	Vertebrados terrestres (anfibios, reptiles y mamíferos) listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y aquellas de interés biológico
		Vertebrados voladores (aves y murciélagos) listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y aquellas de interés biológico
		Rutas Migratorias
Perceptual	Paisaje	Visibilidad
		Calidad paisajística
		Fragilidad
Socioeconómico	Social	Modificación al entorno (social)
	Económico	Empleo
		Sector productivo (uso de bienes y servicios locales)

V.2. Caracterización de Impactos Ambientales (Matriz de cribado)

Una vez realizada, la lista de verificación de las actividades del Proyecto y la identificación de los componentes, factores e indicadores ambientales susceptibles de impacto o afectación, se procedió a identificar los impactos mediante la construcción de una matriz de Leopold (**Cuadro 5.3**). La matriz de identificación³ presenta columnas que muestran las actividades del Proyecto por etapas y filas con los componentes, factores e indicadores ambientales. Esta matriz permite identificar los impactos y su origen, sin proporcionarles aun un valor, permitiendo estimar la importancia y magnitud de los impactos, por lo que cuando se espera que una acción provoque un cambio en un factor ambiental, se registrará en la intersección correspondiente para el Proyecto, y se señalan resaltados en color gris las interacciones potenciales de provocar impactos negativos (deterioro a los componentes ambientales) y en color verde las interacciones potenciales de provocar impactos benéficos. En el caso de aquellas casillas que no presentan valor, se debe entender que esa estructura o actividad no generó algún impacto en el indicador ambiental respectivo.

Cabe mencionar que la elaboración de la matriz considera la aplicación de algunas de las medidas de mitigación propuestas y que serán descritas en el Capítulo VI. Por esta razón se presentan impactos positivos o benéficos en su evaluación, ya que estas actividades también son generadoras de acciones sobre el ambiente, por ejemplo el rescate de individuos de flora y fauna que mediante la implementación de acciones de protección y conservación se llega a mitigar el impacto provocado por las actividades de preparación del sitio, cierre y abandono del mismo. Así también considerando aquellos impactos que se verán compensados por las actividades que se ejecutarán una vez que la vida útil del Proyecto haya llegado a su fin.

Como puede observarse en el **Cuadro 5.3**, se identificaron un total de 215 impactos ambientales, de los cuales 119 son benéficos y 96 son adversos. El mismo cuadro muestra que la etapa de construcción es la que presenta la mayor cantidad de impactos adversos

³ La **matriz de identificación** muestra los impactos identificados mediante la interacción de las actividades con los componentes ambientales. Esta metodología establece la relación causa y efecto, de acuerdo con las características particulares del Proyecto.

(60), seguida de la etapa de preparación del sitio (29), mientras que la etapa de operación-mantenimiento presenta 7 impactos adversos y ninguno para la etapa de abandono del sitio. Asimismo muestra que para los impactos benéficos identificados, se tiene que las etapas de construcción con 47 impactos, preparación del sitio con 35 impactos, operación y mantenimiento con 13 impactos benéficos y en la etapa de abandono del sitio presenta solo impactos benéficos, 24 impactos.

En el **Cuadro 5.4**, se presentan los impactos ambientales identificados por factor ambiental. Los factores ambientales con mayor número de impactos adversos es aire con 44 impactos, seguido por el factor agua con 15 impactos, fauna que presenta 11 impactos adversos y el factor paisaje con 9 impactos; el factor geología y geomorfología tendrá 6 impactos adversos; los factores suelo y vegetación presentan 8 y 2 impactos adversos, respectivamente. Por otro lado el factor ambiental con mayor número de impactos benéficos es el factor económico (37), siendo este factor el único que no presentará impactos adversos, pues en el sitio del Proyecto no existen poblaciones ni localidades que pudieran verse afectadas por la implementación del mismo y sin embargo las poblaciones aledañas si se verán beneficiadas por la generación de empleos y el consumo de bienes y servicios.

Cuadro 5.4. Impactos identificados por factor ambiental del Proyecto "El Cortijo".

Factor ambiental	Impactos adversos	Impactos benéficos	TOTAL
Aire	44	2	46
Geología y geomorfología	6	3	9
Suelo	8	15	23
Agua	15	11	26
Vegetación	2	9	11
Fauna	11	21	32
Paisaje	9	14	23
Social	1	7	8
Económico	0	37	37
Totales	96	119	215

V.3. Valorización de los impactos ambientales

Con la aplicación de la metodología para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que ocasionará el desarrollo del Proyecto, se garantiza en gran medida estimar la dimensión real de los impactos provocados por la ejecución del Proyecto, determinando las afectaciones y modificaciones que presentarán sobre los componentes, factores e indicadores ambientales. Se consideran criterios como la magnitud, extensión y la

duración del impacto, aunado a este análisis, se incluyen criterios complementarios como la sinergia, acumulación y controversia, que en conjunto permiten obtener la información necesaria para tener una aproximación real del impacto ocasionado, además de reducir la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales, directos, indirectos, acumulativos, sinérgicos y residuales producidos por el Proyecto. Por estas razones, la metodología seleccionada para la identificación y evaluación de impactos queda plenamente justificada.

V.3.1. Elección de criterios de valoración de impactos

Para la elección de los criterios de valorización de impactos, se utilizaron tres criterios Básicos y cuatro Complementarios. La clasificación y definición de los criterios Básicos, y Complementarios, así como la escala utilizada para su clasificación se presentan en el **Anexo 5.1.**

Se evaluó el alcance, la incidencia y significancia (en términos de la destacabilidad que tiene el impacto en el contexto general de los impactos en este Proyecto) de cada uno de los impactos identificados y establecidos en la Matriz anteriormente presentada, para asegurar la sustentabilidad del Proyecto. Ambos criterios (Básicos y Complementarios) fueron evaluados bajo una escala ordinal correspondiente a expresiones relacionadas con el efecto que tiene una actividad sobre los indicadores ambientales seleccionados para cada uno de los componentes del medio. Los valores asignados a cada uno de los atributos mencionados se obtienen con base en la escala que rige a los criterios.

V.3.1.1. Elaboración de la Matriz de Cribado de Categorías del Índice de Significancia de impactos.

Se elaboró obteniendo los índices de los criterios *Básicos* y *Complementarios*, mediante la metodología propuesta por Bojórquez-Tapia *et al.* (1998) de los impactos identificados para facilitar y sistematizar la identificación de los mismos. La evaluación de las interacciones se ha realizado tomando en consideración los indicadores ambientales en los cuales incide el Proyecto. Por otra parte, es importante señalar que el impacto ambiental

está determinado por la modificación del ambiente ocasionado por la acción del hombre. Los impactos ambientales fueron analizados desde dos puntos clave, que son:

- La capacidad de recuperación del medio (resiliencia), entendida como la dificultad o la imposibilidad para retornar a las condiciones previas a la acción que lo modificó; por medio de mecanismos naturales de autorecuperación, o bien con la ayuda del hombre.
- La necesidad de aplicar medidas para atenuar dicho impacto; en este sentido es necesario recordar que la medida aplicada sea directamente proporcional a la gravedad del impacto y que dicha gravedad esté referida por el número de grupos sociales o individuos que se afectará, así como por su extensión.

Los resultados de los índices, por indicador ambiental afectado, son identificados en la Matriz de cribado utilizada para determinar la dimensión de los impactos identificados como adversos (96), y es mostrada a manera de resumen en el **Cuadro 5.5**, mientras en el **Anexo 5.2** muestra el resultado de la evaluación por etapa (Matriz de Cribado de Categorías del Índice de Significancia de impactos para la etapa de Preparación del sitio, Matriz de Cribado de Categorías del Índice de Significancia de impactos para la etapa de Construcción, Matriz de Cribado de Categorías del Índice de Significancia de impactos para la etapa de Operación-mantenimiento y Matriz de Cribado de Categorías del Índice de Significancia de impactos para la etapa de Abandono del sitio).

La posición de las columnas es ocupada por los criterios (básicos y complementarios) considerados para su evaluación (metodología propuesta por Bojórquez- Tapia (1989 y 1998) y las filas por los factores e indicadores ambientales y las actividades generadoras del impacto. Las relaciones se señalan con casillas resaltadas en color y abreviatura del tipo de impacto. Además en dicha matriz se muestran los valores del Índice Complementario (SAC_{ij}), cuyo valor se obtuvo de la evaluación de: S_{ij}= Efectos Sinérgicos; A_{ij}= Efectos Acumulativos; C_{ij}= Controversia; el MED_{ij} = Índice del Criterio Básico y el SAC_{ij}= Índice del Criterio Complementario; así como la significancia de cada uno de los impactos detectados por factor ambiental, donde: I_{ij}= Importancia o Significancia parcial del Impacto; G_{ij}= Significancia Final del Impacto; y T_{ij}= Medida de Mitigación.

Los resultados obtenidos en la evaluación, muestran que 10.4% (10 impactos) de los impactos adversos se encuentran en la categoría de Significancia Baja (Bj), mientras que para la categoría de Significancia Moderada (Md) se tiene un 71.9 % (69 impactos), y un 13.5 % (13 impactos) para la categoría de significancia Alta (A), mientras que en la categoría de Significancia Muy Alta (MA) serán 4.2 % (4 impactos) del total de impactos adversos identificados para el Proyecto.

En el **Cuadro 5.6** son presentados los 96 impactos adversos identificados para el Proyecto y categoría de Significancia por factor ambiental. En dicho cuadro se observa que el mayor número de impactos se presentan para el índice de significancia Moderada con un total 69 impactos en dicha categoría, donde el factor ambiental aire es el que presenta un mayor número de impactos (40), seguido el factor agua (10). Para la categoría de significancia Alta se tienen un total de 13 impactos, de los cuales los factores ambientales aire y fauna son los que presentan una mayor cantidad de impactos dentro de esta categoría (4 cada uno). La categoría de significancia Baja registra 10 impactos y 4 impactos con una categoría de significancia Muy alta, éstos serán sobre el paisaje y ocurrirán durante las actividades de construcción.

Cuadro 5.6. Número de impactos ambientales por categoría del índice de Significancia, por etapa del Proyecto.

Categoría	Total por etapa				Total por categoría
	Preparación	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono del sitio	
Baja	5	5	0	0	10
Moderada	22	45	2	0	69
Alta	2	6	5	0	13
Muy alta	0	4	0	0	4
Total	29	60	7	0	96

Por otro lado, es importante mencionar que los impactos producidos para la vegetación y la fauna son menores, ya que durante las etapas de preparación del sitio y construcción están consideradas actividades de protección y conservación de flora y fauna

silvestre, mientras que para la etapa de cierre y abandono del sitio se tiene contemplada la restauración y reforestación del sitio.

V.3.2. Descripción de impactos.

En este apartado se presenta una breve descripción de cada impacto ambiental identificado por la ejecución del Proyecto. La información se organizó en fichas de manera puntual para los factores ambientales. La descripción en las fichas se realiza considerando, la lectura de las Matrices de índices de significancia por: [i] factor ambiental; [ii] indicador ambiental, [iii] etapa en la que se identifica y [v] breve descripción. Las fichas se realizan a través de un análisis sistémico que parte de lo siguiente:

- *Caracterización y Diagnóstico ambiental del sitio del Proyecto, sistema ambiental y en su caso del sistema ambiental;*
- *Análisis detallado de las actividades del Proyecto identificadas como fuente de perturbación en el medio ambiente;*
- *Ejercicio de interacción entre componentes ambientales, las obras y actividades del Proyecto generadoras de impacto;*
- *Identificación y evaluación de los impactos ambientales ocasionados.*

Factor Ambiental	Aire	
Atributos de los impactos:	Los impactos a este factor ambiental son considerados de significancia moderada y de significancia alta en algunas actividades que serán ejecutadas durante las etapas de preparación del sitio y construcción (desmante, despalme y construcción de caminos); la magnitud de los impactos es moderada con una extensión puntual y de media duración, mientras que la sinergia y la acumulación son nulas. Impactos mitigables a corto plazo.	
Indicador ambiental	Descripción del impacto	Etapas
Emisiones a la atmósfera (CO ₂ , NO _x , SO _x , etc.)	El impacto es producido por la combustión de la maquinaria, equipo y vehículos automotores utilizados durante la ejecución de las actividades en cada una de las etapas, generando gases como monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, amoníaco, etc., que deterioran la calidad del aire y aumentan el efecto invernadero.	Preparación del sitio Construcción Operación-mantenimiento
Polvos (partículas en suspensión)	Los polvos son producidos por el movimiento y remoción del suelo durante las actividades y/o el tránsito de maquinaria por caminos inmediatos a la zona del proyecto.	Construcción
Nivel de ruido y vibraciones	El ruido será producido en niveles muy bajos por la presencia del personal que ejecutará las actividades encaminadas a la protección de flora y fauna silvestre, posteriormente por la circulación de maquinaria, equipo y vehículos utilizados durante las actividades. Asimismo el ruido será producido por el funcionamiento de los aerogeneradores, y a niveles muy bajos por la presencia del personal que llevara a cabo el mantenimiento de los aerogeneradores, caminos, subestación eléctrica, etc.	Preparación del sitio Construcción Operación-mantenimiento

Factor Ambiental	Geología y geomorfología	
Atributos de los impactos:	Los impactos a este factor ambiental son considerados de significancia moderada y baja en algunas actividades que serán ejecutadas durante las etapas de preparación del sitio y construcción (desmonte, despalde y construcción de caminos); la magnitud de los impactos es mínima con una extensión puntual y de media duración, mientras que la sinergia y la acumulación son nulas. Impactos cuentan con medidas preventivas y de compensación.	
Indicador ambiental	Descripción del impacto	Etapas
Estabilidad	Alteración de la estabilidad de las rocas por intervención en laderas naturales o la construcción de taludes artificiales que pudieran originar procesos de inestabilidad..	Construcción
Modificación de la topografía	Modificación del terreno por el retiro de la vegetación que mantiene la cohesión del suelo, alterando de manera definitiva el relieve natural. La construcción requiere cortes, excavaciones, rellenos y compactación lo que puede provocar inestabilidad en el sitio donde se instalará el mismo, debido al cambio de estructura y conformación del suelo natural.	Preparación del sitio Construcción

Factor Ambiental	Suelo	
Atributos de los impactos:	Los impactos a este factor ambiental son considerados de significancia baja y moderada, de magnitud moderada y de extensión puntual, para algunas actividades como la construcción de caminos, la extensión será local. La duración es media, mientras que la sinergia y la acumulación van de media a poca dependiendo de la actividad a ejecutar. Impactos mitigables a largo plazo.	
Indicador ambiental	Descripción del impacto	Etapas
Cambio de uso del suelo	Diferente uso de suelo al que presenta antes de la implementación del Proyecto.	Preparación del sitio
Modificación de las características físicas y químicas	Alteración de la estructura del suelo, su grado de humedad y compactación por la remoción del material y el uso de maquinaria utilizada para realizar esta actividad. Cambios en las características químicas al ser removido y mezclado el material de suelo superficial que será removido, lo cual puede alterar también la presencia o concentración de elementos considerados como micronutrientes del suelo.	Preparación del sitio Construcción
Susceptibilidad a la contaminación de suelo	Durante todas las actividades del Proyecto se utilizará maquinaria, lo que puede ocasionar un derrame accidental de hidrocarburos dentro del área; además la entrada de agentes externos y la generación de residuos peligrosos, manejo especial y sólidos urbanos que al no tener un programa de manejo y una disposición adecuada pueden ser tirados en el sitio causando un deterioro ambiental.	Preparación del sitio Construcción Operación y mantenimiento.

Factor Ambiental	Agua	
Atributos de los impactos:	Impactos de significancia alta, moderada y baja, de magnitud moderada, de media duración y extensión puntual, mientras que la sinergia es ligera y la acumulación poca. Impactos que cuentan con medidas de prevención y mitigación a corto plazo.	
Indicador ambiental	Descripción del impacto	Etapas
Modificación en escurrimientos a cuerpos superficiales	Modificación del coeficiente de escurrimiento y por lo tanto alteración en la infiltración de agua pluvial por la remoción de la vegetación y de la capa del suelo.	Preparación del sitio Construcción
Azolve de arroyos y bordos de agua intermitentes.	Obstrucción del cauce de arroyos o escurrimientos cercanos, por un mal manejo del material de desmonte y despalme. Durante la etapa de construcción el mal manejo de residuos de la construcción o de material sobrante de los cortes y nivelación puede causar la obstrucción de arroyos o escurrimientos cercanos.	Preparación del sitio Construcción
Susceptibilidad a la contaminación del acuífero somero.	Alteración de la calidad del agua por introducción de contaminantes provenientes del vehículos, equipos o maquinaria, o por presencia de residuos mal dispuestos, que pudieran alcanzar niveles más allá de la superficie y alcanzar los niveles superiores en donde se llegue a encontrar el acuífero somero. Alteración de la calidad del agua por aguas residuales de sanitarios portátiles, provocada por derrames durante maniobras de limpieza o por contingencia.	Construcción Operación Mantenimiento y
Susceptibilidad de contaminación a cuerpos de agua superficial (bordos y escorrentías intermitentes)	Por el manejo de hidrocarburos durante el uso y/o mantenimiento a la maquinaria y equipos, así como por arrastre de desperdicios y por la generación de residuos sólidos urbanos o residuos peligrosos y una mala disposición.	Construcción

Factor Ambiental	Vegetación	
Atributos de los impactos:	Impactos de significancia moderada, de magnitud moderada, extensión puntual y media duración. La sinergia y la acumulación son consideradas ligera y nula. Impactos mitigables a medio plazo, se tendrán medidas de prevención y compensación.	
Indicador ambiental	Descripción del impacto	Etapas
Pérdida de cobertura vegetal	Retiro de toda la cubierta vegetal, en la superficie autorizada, ocasionando la degradación de los suelos.	Preparación del sitio
Diversidad de especies vegetales listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y aquellas de interés biológico	La remoción de vegetación generará pérdida de cobertura vegetal, pérdida de biodiversidad y afectación a hábitats de fauna silvestre. Sin embargo dicha remoción representa un impacto de extensión puntual, dado que no afectará zonas aledañas.	Preparación del sitio

Factor Ambiental	Fauna	
Atributos de los impactos:	Los impactos son clasificados como de significancia baja, moderada y alta (esto será en la etapa de operación por el posible impacto sobre la avifauna), de magnitud moderada, extensión puntual y de media duración; la sinergia es ligera y de acumulación poca. Impactos mitigables a medio plazo. Se realizan actividades para la prevención.	
Indicador ambiental	Descripción del impacto	Etapas
Vertebrados terrestre (anfibios, reptiles y mamíferos) listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y aquellas de interés biológico	Modificación de las características del ecosistema. Alteración y/o modificación de hábitats (sitios donde anidan y se reproducen las especies encontradas en el lugar) con el consecuente desplazamiento espacial de los organismos. Impacto indirectamente generado por la remoción de la vegetación por lo que se ven disminuidas las zonas utilizadas para alimentación, reproducción, descanso y refugio de la vida silvestre.	Preparación del sitio Construcción
Vertebrados voladores (aves y murciélagos) listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y aquellas de interés biológico	Ahuyentamiento de la fauna, por la generación de ruidos que se generen durante la operación y tránsito de vehículos en el camino, lo que impactarán de forma relevante sobre la abundancia de las especies, la modificación de sus hábitos y sus zonas de distribución, la fauna terrestre puede ser propensa a atropellamiento al tratar de cruzar por el camino; por otro lado las aves verán disminuido su tránsito por la manipulación de maquinaria de altura. Afectación a los vertebrados voladores por posible colisión con los aerogeneradores en operación, así como por electrocución durante la operación de la red de distribución de energía eléctrica.	Preparación del sitio Construcción Operación-mantenimiento
Rutas Migratorias	Desplazamiento de especies migratorias por eliminación de la vegetación en zonas de descanso o zonas de alimentación.	Construcción Operación-mantenimiento

Factor Ambiental	Paisaje	
Atributos de los impactos:	Impactos clasificados en categoría de significancia moderada, alta y muy alta, para el indicador de visibilidad los impactos son considerados de significancia muy alta por la introducción de los aerogeneradores que son elementos extraños al paisaje; hay un impacto de significancia baja por ser un tema subjetivo dependiendo del punto de vista del observador. Los impactos son de magnitud moderada, extensión puntual y de media duración; la sinergia va de moderada a ligera, mientras que la acumulación es poca. Impactos mitigables a largo plazo. Se realizarán acciones para mitigar los efectos y que la presencia de los aerogeneradores sea visto como un elemento atractivo al sitio.	
Indicador ambiental	Descripción del impacto	Etapas
Visibilidad	Modificación del paisaje en primer instancia por la introducción de agentes externos que no se encontraban originalmente, los cuales no serán fácilmente absorbidos por el entorno, además de que serán eliminados los elementos originales del paisaje en el sitio del Proyecto. El impacto visual será observado en diferente magnitud en las diferentes zonas, ya que no todas serán modificados en su totalidad, sin embargo el efecto visual será más perceptible.	Preparación del sitio Construcción
Calidad paisajística	Afectación a la calidad paisajística y fragilidad visual por la eliminación de la vegetación, lo que trae consigo el incremento de áreas abiertas que las hace más vulnerables a ser vistas desde cualquier punto del observador. Se eliminan elementos del paisaje tanto de flora como de fauna que será desplazada modificando la calidad por la ausencia de estos elementos a nivel local.	Preparación del sitio Construcción
Fragilidad visual	En la etapa de construcción la fragilidad visual es más evidente al fragmentar los elementos característicos del sitio como son vegetación, fauna, presencia de cuerpos de agua intermitentes. Por otro lado la operación del Proyecto, principalmente la operación de los aerogeneradores e infraestructura eléctrica, entre otras actividades como el tránsito de vehículos en el sitio del Proyecto. que no forman parte del paisaje, provocarán un cambio significativo alterando diferentes cuencas visuales.	

Factor Ambiental	Social	
Atributos de los impactos:	Impactos de significancia alta, de magnitud moderada, extensión puntual y de media duración; la sinergia es ligera y la acumulación es poca. Impacto mitigable a medio plazo.	
Indicador ambiental	Descripción del impacto	Etapas
Modificación al entorno social	<p>El cambio de uso de suelo, desmonte y despalme de vegetación y ahuyentamiento de fauna para la instalación del Proyecto reducirá a los pobladores la utilización de los factores abióticos y bióticos del sitio y de espacios para uso urbano y agrícola y ganadera, que son las actividades principales que se llevan a cabo en las zonas aledañas al Proyecto.</p> <p>Las perturbaciones sonoras (ruido) producido por los aerogeneradores pueden causar molestias a los pobladores.</p>	Preparación del sitio

Cabe destacar, que todos los impactos identificados por la implementación del Proyecto son mitigables, con la aplicación inmediata de las medidas establecidas en el Capítulo VI del presente estudio. Asimismo, algunos de ellos podrán ser compensados y prevenidos durante las etapas de preparación del sitio, operación-mantenimiento y abandono del sitio.

V.4. Impactos Residuales

De acuerdo con SEMARNAT (2011), los impactos residuales se definen como aquellos impactos que persisten en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación incorporadas sistemáticamente en el Proyecto. Los que podrían persistir, serían aquellos impactos que carecen de medidas correctivas, los que sólo se mitigan de manera parcial o los que no alcanzan el umbral suficiente para poder aplicar alguna medida de compensación. Los impactos residuales, presentan sus efectos sobre el ambiente, dependiendo de las acciones que le dan origen. Por su parte, Estevan (1999) define a los impactos residuales, como aquellos que, pese a la aplicación de otras alternativas y medidas correctivas, no pueden ser eliminados en su totalidad, debido a limitaciones de tecnología, costos excesivos, o a incompatibilidad con los objetivos del Proyecto.

Cabe mencionar que cada impacto residual, presenta efectos sobre los elementos del ambiente, dependiendo en gran medida de las acciones que le dan origen. El proceso de selección de los impactos residuales ha considerado las interacciones adversas que al aplicar una medida de mitigación, su impacto residual recae en la categoría de significativo o medianamente significativo, descartando aquellas interacciones en las cuales el impacto residual se convierte en irrelevante.

Para el Proyecto, considerando la superficie impactada, tipos de impactos, y características particulares de las obras y actividades que se llevarán a cabo en el sitio, se considera que **NO** habrá ningún impacto residual que permanezca en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación propuestas en cada una de las etapas del Proyecto (preparación, construcción, operación-mantenimiento y abandono del sitio), tales como son la limpieza del sitio, restauración y reforestación. Así mismo el tipo de vegetación nativa, misma que se utilizará para la reforestación, tiene una capacidad de recuperación a corto y mediano plazo por lo que, tras el correcto abandono del sitio, no se podrán identificar impactos residuales.

CONTENIDO

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	4
VI.1. Medidas de prevención, mitigación y compensación	4
VI.2. Programa de Manejo Ambiental	26
VI.2.1. Objetivos del Programa de Manejo Ambiental	26
VI.2.2. Áreas sujetas a inspección	27
VI.2.3. Rubros de inspección	27
VI.2.4. Días de inspección	28
VI.2.5. Ejecución de la inspección	28
VI.2.6. Programa de monitoreo	29
VI.2.7. Planeación	30
VI.2.8. Ejecución de la inspección	30
VI.3. Seguimiento y control (monitoreo).....	31
VI.3.1. Evidencias de ejecución, evaluación y presentación de resultados	31
VI.3.1.1. Desarrollo y registro de evidencias de las visitas de inspección	31
VI.3.1.2. Elaboración de informes.....	31

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 6.1. Medidas de mitigación propuestas para el Proyecto por factor ambiental a proteger, impacto a mitigar y etapa por aplicar.....	6
--	---

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 6.1. Fichas técnicas propuestas de la evaluación de la implementación de las medidas de mitigación.

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se describen las medidas preventivas y de mitigación, que se relacionan directamente con los impactos ambientales adversos identificados y evaluados en el Capítulo V del presente estudio, y que pudieran ocasionar afectaciones al ambiente por el desarrollo de las diferentes etapas a ejecutar del Proyecto del **Parque Eólico “El Cortijo”** (en lo sucesivo el **Proyecto**): preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio, haciendo énfasis en mitigar los impactos detectados como relevantes y de éstos los residuales y acumulativos.

La implementación del Proyecto, traerá como consecuencia una serie de impactos adversos sobre el ambiente (ver Capítulo V). Por ello, se establecen medidas de prevención, mitigación y compensación, para prevenir, eliminar y reducir y/o compensar los impactos ambientales acumulativos, sinérgicos y residuales derivados del Proyecto.

VI.1. Medidas de prevención, mitigación y compensación

Las medidas de prevención, mitigación y compensación, son definidas por el Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiente, REIA (SEMARNAT, 2013), y se presentan de acuerdo a su importancia, siendo las “Preventivas” las medidas más adecuadas para evitar impactos ambientales y las que se deberán de implementar principalmente antes de la ejecución del Proyecto; mientras que las de “Mitigación” pueden disminuir impactos ambientales negativos ocasionados por la implementación del Proyecto; y por último, las de “Compensación” promueven la restauración, restitución, reparación, sustitución, y reemplazo de los impactos.

- **Medida de prevención:** Conjunto de acciones que deberán aplicarse previo al desarrollo de actividades del proyecto para evitar la generación de posibles efectos que propicien el deterioro del ambiente.
- **Medida de mitigación:** Conjunto de acciones que deberán ejecutarse durante y posterior al desarrollo de las actividades del proyecto para atenuar los impactos y restablecer las

condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará por la realización del proyecto.

- **Medida de compensación:** Conjunto de acciones que permiten restituir los efectos de los impactos que no pueden ser prevenidos y/o mitigados, su finalidad es la de restablecer las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación. Por tal razón, la magnitud de estas acciones será equivalente al de la acción que ocasionó el deterioro del ambiente.

Es importante señalar que las medidas propuestas, incluyen: [i] "Medidas Preventivas", las más adecuadas para evitar impactos ambientales y las que se deberán de implementar principalmente antes de la ejecución del Proyecto; [ii] "Medidas de Mitigación", que pueden disminuir impactos ambientales negativos ocasionados por la implementación del Proyecto; y [iii] "Medidas de Compensación", que promueven la restauración, restitución, reparación, sustitución, y reemplazo de los impactos.

Una vez identificados los impactos ambientales que puede provocar el Proyecto, se proponen las medidas necesarias para que sean aplicables en cada etapa. Es importante mencionar, que todo proyecto provoca impactos en mayor o menor grado, por lo que el propósito del presente apartado es de identificar y señalar las medidas necesarias para corregir, mitigar, controlar y compensar todos aquellos impactos ambientales que serían generados por el Proyecto.

Para llevar a cabo la identificación objetiva y viable de las medidas que se ejecutarán durante el Proyecto, se toma primero en cuenta a las actividades por desarrollar en el Proyecto. Para lograrlo en el siguiente apartado del presente capítulo se propone un Programa de Manejo Ambiental (PMA) donde se identifican las estrategias a desarrollar con la ejecución de las medidas propuestas para cada una de las etapas del Proyecto asegurando el cumplimiento de dichas medidas y el desempeño ambiental del Proyecto.

En el **Cuadro 6.1**, se presenta el listado con las medidas para cada uno de los diferentes factores ambientales, de acuerdo a la etapa y actividades del Proyecto; el impacto, su indicador y objetivos. Estas medidas aplicarán para el área donde se solicita la autorización del Proyecto.

Cuadro 6.1. Medidas de mitigación propuestas para el Proyecto por factor ambiental a proteger, impacto a mitigar y etapa por aplicar.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: administrativos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
<p>Todos los impactos ambientales evaluados para el Proyecto y que puedan alterar los siguientes factores: aire, suelo, agua, fauna y paisaje.</p>	<p>Designar personal técnico encargado de supervisar el cumplimiento de las especificaciones establecidas y autorizadas para el Proyecto.</p>	<p>Todas las etapas</p>	<p>Nombramiento del personal asignado y elaboración de bitácoras mensuales de ejecución de medidas de mitigación</p>	<p>El personal asignado tendrá la capacidad técnica necesaria para identificar aspectos críticos desde el punto de vista ambiental, así como para tomar decisiones y establecer las acciones que aseguren el cumplimiento de las especificaciones contenidas en el presente estudio y las que se deriven su evaluación.</p>
<p>Todos los impactos ambientales evaluados para el Proyecto y que puedan alterar los siguientes factores: aire, suelo, agua, fauna y paisaje.</p>	<p>Ejecutar un Programa de Manejo Ambiental, durante el tiempo de vida útil del Proyecto.</p>	<p>Todas las etapas</p>	<p>Informe mensual de ejecución para la elaboración de informe de cumplimiento a las Autoridades Ambientales (semestral o anual)</p>	<p>Verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación, así como de los términos y condicionantes establecidos en el Resolutivo emitido como resultado de la evaluación del presente estudio.</p>
<p>Todos los impactos ambientales evaluados para el Proyecto y que puedan alterar los siguientes factores: aire, suelo, agua, fauna y paisaje.</p>	<p>Implementar un "Reglamento Interno de Protección Ambiental", para regular la generación y manejo de residuos, la protección de la flora y fauna silvestre en las áreas circundantes al sitio del Proyecto, así como la conservación de la calidad del agua, aire y suelo, entre otros aspectos; a través de capacitación y supervisión ambiental al personal participante en el Proyecto.</p>	<p>Todas las etapas</p>	<p>Informe de cumplimiento del Reglamento Interno de Protección Ambiental; Sanciones en caso de incumplimiento de las disposiciones ambientales; Listas de asistencia.</p>	<p>Se busca fomentar la concienciación en el cuidado de los medios del ambiente por parte del personal participante, directa o indirectamente, en el Proyecto, a través de la capacitación ambiental, entre las cuales se deberán incluir charlas operacionales acerca del Proyecto e informativas para la disposición adecuada de residuos. La finalidad es tener un buen cumplimiento de las medidas</p>

Cuadro 6.1. Medidas de mitigación propuestas para el Proyecto por factor ambiental a proteger, impacto a mitigar y etapa por aplicar.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: administrativos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
				establecidas y de las emitidas por la evaluación del estudio. Llevar a cabo un seguimiento de la calidad y resultados del Reglamento, mediante evaluación al personal participante en el Proyecto y al mejoramiento del cumplimiento y desempeño ambiental.
<p>Todos los impactos ambientales evaluados para el Proyecto y que puedan alterar los siguientes factores: aire, suelo, agua, fauna y paisaje.</p>	<p>Colocar señalización preventiva, restrictiva, informativa o prohibitiva, en la que se informe adecuadamente al personal y a los pobladores del lugar sobre los trabajos que se realizan.</p>	<p>Todas las etapas</p>	<p>Evidencia de colocación de señalizaciones; Registro fotográfico.</p>	<p>Mantener informado al personal que va laborar en el Proyecto y a las personas de poblaciones cercanas, sobre las precauciones o limitantes que deberán atender durante el desarrollo del Proyecto, para evitar accidentes y dar cumplimiento a la normatividad ambiental vigente.</p>
<p>Suelo: Susceptibilidad de contaminación de suelo.</p> <p>Agua: Susceptibilidad de contaminación a cuerpos de agua superficial (bordos y escorrentías intermitentes)</p> <p>Paisaje: Calidad paisajística y fragilidad visual.</p>	<p>Instalar sanitarios portátiles en cada frente de trabajo y prohibir la defecación al aire libre.</p> <p>Realizar la limpieza y mantenimiento de los sanitarios portátiles para evitar derrames y malos olores. La empresa contratada para proporcionar la limpieza y mantenimiento de los sanitarios portátiles contará con los permisos correspondientes y se hará cargo de la disposición final de los residuos sanitarios.</p>	<p>Preparación del sitio Construcción Abandono del sitio</p>	<p>Colocación de sanitarios portátiles. Actualización de los reportes de mantenimiento. Registro fotográfico</p>	<p>La instalación de sanitarios portátiles evita la defecación al aire libre, malos olores y la proliferación de fauna nociva. Evitando contaminación en suelos, agua, y atmósfera por malos olores y coliformes fecales.</p> <p>El servicio será contratado a prestadores de servicio autorizados, que se encarguen del mantenimiento y operación de los mismos.</p>

Cuadro 6.1. Medidas de mitigación propuestas para el Proyecto por factor ambiental a proteger, impacto a mitigar y etapa por aplicar.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: administrativos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Aire: Polvos suspendidos.	En función de las condiciones climáticas y cuando sea necesario, realizar riego periódico sobre caminos de acceso al Proyecto y en las zonas donde se lleve a cabo el desmonte y despalme, excavaciones, rellenos de zanjas y transporte de material. Durante la etapa de preparación se realizará el riego en los caminos de mayor tránsito vehicular y en los caminos más próximos a las poblaciones cercanos al área del Proyecto.	Preparación del sitio Construcción Abandono del sitio	Bitácoras de riego; Informe mensual de ejecución; Registro fotográfico.	Prevenir el deterioro de la calidad del aire, durante las diferentes actividades del Proyecto por la generación de polvos y partículas suspendidas, por lo que esta actividad será monitoreada por el supervisor ambiental y tomará evidencia de la misma para registrarla en los informes de cumplimiento establecidos en la resolución de impacto ambiental.
Aire: Polvos suspendidos.	Los vehículos que transporten el material producto del desmonte y despalme, así como materiales a utilizar en la etapa de construcción, deberán cargar sus unidades sin exceder la altura de la caja de las mismas, para evitar la dispersión de polvo o partículas. En su caso, humedecer un poco el material durante su carga. Hacer uso de cubiertas en los camiones, para evitar la dispersión de materiales durante el transporte de los mismos.	Preparación del sitio Construcción Abandono del sitio	Informe mensual de ejecución; Bitácoras de transporte de material de desmonte y despalme; Registro fotográfico	Prevenir el deterioro de la calidad del aire, durante las diferentes actividades del Proyecto, por la generación de polvo y partículas suspendidas, evitando malestares entre operarios y pobladores adyacentes a las zonas de trabajo. La actividad será monitoreada por el supervisor ambiental y tomará evidencia de la misma para registrarla en los informes de cumplimiento establecidos en la resolución de impacto ambiental.
Aire: Incremento de los niveles	Realizar el estudio de ruido ambiental bajo los criterios de las	Preparación del sitio Construcción	Programas de mantenimiento	Los estudios de ruido ambiental serán realizados por personal y

Cuadro 6.1. Medidas de mitigación propuestas para el Proyecto por factor ambiental a proteger, impacto a mitigar y etapa por aplicar.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: administrativos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
de ruido y vibraciones.	<p>Normas Oficiales Mexicanas NOM-081-SEMARNAT-1994 y NOM-011-STPS-2001.</p> <p>Además será proporcionado a los operarios de la maquinaria y/o vehículos tapones auditivos para evitar daños a la salud.</p> <p>Realizar un estudio de fondo, previo inicio de cualquier actividad del Proyecto.</p>	Abandono del sitio	<p>preventivo de los equipos y maquinaria (proporcionados por los contratistas)</p> <p>Informe de resultados de los estudio de ruido ambiental.</p> <p>Registro de sanciones por incumplimiento al uso del equipo de protección auditiva.</p>	laboratorio acreditado, obteniendo resultados e interpretaciones más confiables; además la supervisión estará a cargo por la Promovente.
Aire: Incremento de los niveles de ruido y vibraciones	<p>Utilizar aerogeneradores con tecnología que minimiza el ruido, así como ejecutar mantenimiento de maquinaria, vehículos y equipo, para mantenerlos en buen estado y minimizar la generación de ruido, evitando que sobrepase los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad aplicable.</p> <p>Realizar un estudio de fondo, previo inicio de cualquier actividad del Proyecto</p>	Operación	<p>Resultados del estudio perimetral de ruido; bitácora de mantenimiento de los equipos y maquinaria utilizados.</p>	<p>La Promovente será la encargada de verificar que los equipos adquiridos cumplan con todas las especificaciones de calidad establecidas, además de la supervisión en cada una de las actividades de mantenimiento a cada uno de los equipos que garantice el buen funcionamiento.</p> <p>El objetivo es mantener los niveles de ruido por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994.</p>
Aire: Emisiones de gases. Suelo: Susceptibilidad a la	<p>La maquinaria, equipo y vehículos automotores que se empleen en el Proyecto durante su preparación y en las actividades de abandono, deberán cumplir con un programa</p>	Preparación del sitio Abandono de sitio	Bitácoras de mantenimiento de maquinaria; Comprobantes de cumplimiento de los	<p>Prevenir el deterioro de la calidad del aire, por la operación de la maquinaria y vehículos de transporte, minimizando las emisiones a la atmósfera por</p>

Cuadro 6.1. Medidas de mitigación propuestas para el Proyecto por factor ambiental a proteger, impacto a mitigar y etapa por aplicar.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: administrativos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
contaminación de suelo.	de mantenimiento periódico, que incluya: [1] Revisión y eliminación de fallas que generen ruido; [2] Revisión del sistema de escape de gases de combustión; [3] Afinación periódica de los vehículos; [4] Revisión continua y mantenimiento de la presión y el buen estado de los neumáticos de vehículos y maquinarias de acuerdo con las especificaciones del fabricante de vehículo, para evitar el consumo excesivo; [5] Cumplir con la verificación vehicular correspondiente al estado donde están registrados los vehículos, así como con los límites permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2006 y en la NOM-045-SEMARNAT-2006. En caso de realizar mantenimiento correctivo en el sitio del Proyecto, se prevé que se realice con los cuidados y técnicas especializadas para no generar impactos al suelo por contaminación con hidrocarburos u otras sustancias o materiales químicos usados.		niveles máximos permisibles establecidos en dichas Normas; Registro fotográfico.	combustión; además de disminuir el nivel de ruido y las vibraciones producidas durante el movimiento de éstos.
Aire: Emisiones de gases.	Establecer límites de velocidad máximos para los vehículos que	Todas las etapas	Evidencia de colocación de señalizaciones;	El establecer límites de velocidad dentro del sitio e inmediaciones del

Cuadro 6.1. Medidas de mitigación propuestas para el Proyecto por factor ambiental a proteger, impacto a mitigar y etapa por aplicar.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: administrativos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Fauna: Atropellamiento de especies	circulen por el sitio del Proyecto y en las zonas aledañas.		platicas informativas a los conductores de vehículos; Informe mensual de ejecución; Registro fotográfico.	Proyecto prevendrá el deterioro de la calidad del aire durante las diferentes actividades del Proyecto. Además con esta medida también se busca evitar el atropellamiento de la fauna silvestre, debido al desplazamiento de las especies.
Aire: Emisiones de gases. Suelo: Susceptibilidad de contaminación al suelo Paisaje: Calidad paisajística y fragilidad visual.	Prohibir la realización de fogatas y quema de cualquier tipo de material o residuo, en el sitio del Proyecto y aledaños o con vegetación forestal; así como utilizar fuentes de ignición (cerillos, encendedores) donde haya residuos peligrosos.	Todas las etapas	Informe de ejecución; Formato de incumplimientos; Registro fotográfico	La medida tiene por objetivo: [1] Prevenir el deterioro de la calidad del aire por emisión de gases contaminantes provenientes de la combustión de material vegetal y residuos; [2] La conservación del suelo vegetal para actividades de Restauración; y [3] Evitar incendios.
Suelo: Características físicas y químicas, susceptibilidad a la erosión.	El material producto del desmonte y despalme será removido, triturado y esparcido en los sitios en que la empresa realiza actividades de restauración, y/o en su caso, podrá almacenarlo en cantidades que permitan su buen manejo para ser reutilizado en actividades de acondicionamiento de áreas de recuperación o áreas de reubicación de los ejemplares rescatados.	Preparación del sitio Construcción Abandono	Delimitación de las áreas a desmontar y despaltar; Informe mensual de ejecución; Bitácora de actividades de cambio de uso de suelo; Registro fotográfico.	El almacenamiento y aprovechamiento del suelo servirá para contrarrestar los efectos de erosión por la pérdida de cobertura vegetal, para ello se acondicionará un sitio para la disposición temporal del suelo vegetal y su utilización para actividades de restauración y reforestación. Estas actividades serán sujetas de supervisión por parte de la Promovente.

Cuadro 6.1. Medidas de mitigación propuestas para el Proyecto por factor ambiental a proteger, impacto a mitigar y etapa por aplicar.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: administrativos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
	<p>El área de almacenamiento temporal será una superficie plana y sin vegetación que no bloquee los escurrimientos superficiales y que cuente con medidas de protección que eviten pérdidas por erosión eólica o hídrica.</p> <p>En caso de que se remueva suelo orgánico, éste será recolectado para su posterior colocación en áreas afectadas temporalmente por la construcción del Proyecto (Actividad que se llevará a cabo durante la etapa final de construcción).</p>			
<p>Suelo: Características físicas y químicas; Susceptibilidad a la erosión; Modificación a la topografía (relieve); Susceptibilidad a la contaminación de suelo;</p> <p>Vegetación: Pérdida de cobertura vegetal; Degradación de las especies (herbáceas y arbustivas)</p>	<p>No se realizarán excavaciones, nivelación, compactación o relleno de terrenos fuera de los límites establecidos de la superficie autorizada para la implementación del Proyecto y del cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF). durante las actividades de preparación y construcción.</p>	<p>Preparación del sitio Construcción</p>	<p>Informe mensual de ejecución; Bitácora de actividades de cambio de uso de suelo</p>	<p>Delimitar visiblemente la superficie autorizada para evitar afectar áreas aledañas con vegetación forestal, o en su caso, áreas no autorizadas por el Resolutivo de la MIA-P y el CUSTF.</p>
<p>Suelo: Características físicas y</p>	<p>La circulación de vehículos y maquinaria pesada se llevará</p>	<p>Preparación del sitio Construcción</p>	<p>Informe mensual de ejecución; Bitácora de</p>	<p>Planificar la ejecución de la actividad de desmonte para evitar</p>

Cuadro 6.1. Medidas de mitigación propuestas para el Proyecto por factor ambiental a proteger, impacto a mitigar y etapa por aplicar.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: administrativos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
químicas; Susceptibilidad a la erosión; Modificación a la topografía (relieve); Susceptibilidad a la contaminación de suelo	<p>únicamente por los caminos existentes y los acondicionados. Restauración de caminos usados de forma temporal durante la etapa de construcción.</p> <p>El desmonte y despalme, así como la descompactación del suelo se realizará con maquinaria, sin utilizar fuego, herbicidas y/o cualquier otro producto químico que inhiba el crecimiento de la vegetación o que pueda salirse de control y afectar vegetación forestal aledaña.</p>	Abandono de sitio	actividades de cambio de uso de suelo.	posible afectación al suelo por erosión eólica o hídrica. Además se busca no modificar las características físicas y químicas del suelo por el uso de productos químicos.
<p>Suelo: Características físicas y químicas; Susceptibilidad a la contaminación de suelo</p> <p>Paisaje: Calidad paisajística y fragilidad visual.</p>	<p>Elaboración de un plan de manejo de residuos que incluya a los residuos peligrosos, manejo especial y sólidos urbanos con base en los lineamientos de la LGPGIR.</p> <p>Evitar arrojar residuos (peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos), en, o cerca de cuerpos de agua y sobre cualquier área de suelo o vegetación.</p> <p>Colocar señalamientos alusivos a la separación de residuos en los puntos de colecta.</p> <p>Capacitar al personal en la identificación, clasificación y</p>	Todas las etapas	<p>Plan de Manejo de Residuos;</p> <p>Bitácora de generación de residuos peligrosos.</p> <p>Autorización de la empresa prestadora de servicios;</p> <p>Manifiestos de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos;</p> <p>Reportes de derrames y de acciones de remediación;</p> <p>Registro de asistencia a cursos de capacitación sobre separación de</p>	<p>Prevenir la contaminación del suelo y del agua, durante las diferentes actividades del Proyecto por el manejo inadecuado de Residuos (peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos).</p> <p>También esta medida evitaría la modificación de las propiedades físico-químicas del suelo.</p>

Cuadro 6.1. Medidas de mitigación propuestas para el Proyecto por factor ambiental a proteger, impacto a mitigar y etapa por aplicar.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: administrativos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
	<p>separación de residuos peligrosos.</p> <p>Colocar contenedores para los diferentes residuos generados en los frentes de trabajo.</p> <p>Recolectar los residuos peligrosos de cada frente de trabajo y almacenarlos temporalmente dentro del sitio del Proyecto.</p> <p>Instalar almacenes temporales para su depósito y resguardo, los cuales deberán cumplir con la normatividad ambiental vigente, por lo que al menos contarán con un piso de concreto para evitar filtración al subsuelo, dique de contención, techo, pararrayos, extintores, señalamientos de seguridad y acceso restringido.</p> <p>Los residuos peligrosos deberán de ser almacenados en contenedores con tapa y deberán indicar el tipo de residuo. En el caso de los residuos peligrosos debe restringirse el periodo de almacenamiento de los mismos a un periodo no mayor a seis meses, como lo marca el Artículo 106, Fracción VII, de la LGPGIR.</p> <p>El manejo y disposición final de los residuos peligrosos será realizado por una empresa autorizada por la</p>		<p>residuos;</p> <p>Programa de Mantenimiento Preventivo de vehículos y maquinaria;</p> <p>Informe de ejecución;</p> <p>Registro fotográfico;</p> <p>Informe mensual de cumplimiento del Reglamento Interno de Protección Ambiental;</p> <p>Sanciones en caso de incumplimiento de las disposiciones ambientales.</p>	

Cuadro 6.1. Medidas de mitigación propuestas para el Proyecto por factor ambiental a proteger, impacto a mitigar y etapa por aplicar.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: administrativos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
	<p>SEMARNAT para el manejo, y la disposición final de los residuos peligrosos.</p> <p>Definir sitios autorizados donde se realizará la carga de combustibles, cambio de aceites y lubricantes.</p> <p>El mantenimiento se llevará a cabo en áreas que tengan piso de concreto y trampas de grasas y aceites. En caso de que no sea posible trasladar la maquinaria o equipo a estas zonas específicas, se dará aviso al responsable ambiental en sitio para acondicionar un lugar donde se pueda llevar a cabo el mantenimiento.</p> <p>Contar con equipo básico para derrames (pala, pico y cubetas con tapa) y si el derrame abarca una dimensión mayor a 1 m³ se deberá acordonar o señalar el área para realizar los trabajos de limpieza correspondientes.</p>			
<p>Suelo: Susceptibilidad a la contaminación de suelo;</p> <p>Agua:</p>	<p>Recolectar y disponer los residuos sólidos urbanos generados en sitios autorizados por las autoridades municipales. Los residuos sólidos urbanos, de ser posible, se clasificarán en orgánicos e inorgánicos, por lo que</p>	<p>Todas las etapas</p>	<p>Bitácoras de manejo para los diferentes tipos de residuos;</p> <p>Manifiestos de entrega, transporte y recepción al relleno sanitario</p>	<p>Prevenir la contaminación del suelo y agua, durante las diferentes actividades del Proyecto por el manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos.</p> <p>Además, con las pláticas dirigidas a los pobladores se pretende que</p>

Cuadro 6.1. Medidas de mitigación propuestas para el Proyecto por factor ambiental a proteger, impacto a mitigar y etapa por aplicar.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: administrativos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Susceptibilidad de contaminación a cuerpos de agua superficial (bordes y escorrentías intermitentes). Paisaje: Calidad paisajística y fragilidad visual.	se deberán de instalar y rotular los contenedores para cada tipo de residuos. Una medida alterna a este será la organización de pláticas informativas dirigidas a los pobladores (colindantes al Proyecto) para la concientización de no tirar sus residuos en caminos, o zonas aledañas a la mancha urbana y apegarse a los reglamentos de limpia con los que cuenta el municipio.		municipal; Registro fotográfico	estos eviten la mala disposición de residuos, disminuir de olores y eliminar el impacto visual que generan al ser tirados en los caminos y zonas des pobladas.
Suelo: Susceptibilidad a la contaminación de suelo; Agua: Susceptibilidad de contaminación a cuerpos de agua superficial (bordes y escorrentías intermitentes). Paisaje: Calidad paisajística y fragilidad visual.	En caso necesario, de que sean manejadas sustancias clasificadas como peligrosas, se deberá instalar un almacén de sustancias peligrosas (no residuos) el cual estará construido con materiales no flamables, cubierto, ventilado, contar con piso de concreto, muro de contención de derrames, rampa de acceso, fosa colectora, letreros informativos y restrictivos, así como un sistema de combate contra incendio. Deberá establecer, documentar e implementar las medidas necesarias de seguridad para el manejo, almacenamiento y transporte de sustancias químicas	Todas las etapas	Hojas de seguridad de las sustancias utilizadas durante todo el Proyecto; Bitácora de almacenamiento; Registro fotográfico.	Evitar accidentes o derrames de sustancias o materiales por almacenamiento y manejo inadecuado de las mismas y que sean causante de deterioros ambientales y/o provoquen afectaciones a la salud de los empleados del Proyecto y a los componentes ecosistema.

Cuadro 6.1. Medidas de mitigación propuestas para el Proyecto por factor ambiental a proteger, impacto a mitigar y etapa por aplicar.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: administrativos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
	<p>peligrosas con base en la normatividad aplicable.</p> <p>Los combustibles, lubricantes o cualquier otra sustancia química peligrosa, deberán almacenarse en recipientes adecuados para su contenido, cerrados y correctamente etiquetados (tipo de sustancia y riesgo NPA), garantizando que no existan fugas.</p> <p>Los contenedores de sustancias químicas peligrosas deberán ser adecuados a sus propiedades químicas, y contar con tapas de acuerdo a su estado físico.</p> <p>Es responsabilidad de los contratistas y subcontratistas en la obra contar con copias de las hojas de seguridad y fichas técnicas de todas las sustancias utilizadas y tener dicha documentación disponible en los lugares en donde se almacenan o utilizan, esto será corroborado periódicamente por el personal del Promovente.</p> <p>Para evitar la posibilidad de contaminación por derrames provenientes de las plantas portátiles de generación eléctrica, transformadores o equipos similares, éstos deberán colocarse en lugares sin pendientes, y sobre</p>			

Cuadro 6.1. Medidas de mitigación propuestas para el Proyecto por factor ambiental a proteger, impacto a mitigar y etapa por aplicar.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: administrativos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
	<p>material impermeable (liner), y contar con equipo de atención a derrames disponible para atender de manera oportuna alguna emergencia.</p> <p>El uso de productos etiquetados como "Tóxicos" está prohibido, salvo el caso demostrado de que no existen productos alternos. Para el eventual uso de estas sustancias debe contarse con un procedimiento adecuado.</p>			
Agua: Susceptibilidad de contaminación a cuerpos de agua superficial (bordos y escorrentías intermitentes)	Respetar el patrón de drenaje natural del área del Proyecto; de modo que al final de del Proyecto, el sitio presente una topografía estructuralmente estable que facilite el drenaje natural del agua superficial y subterránea, por lo que hay que realizar un Estudio Hidrológico de la zona en estudio.	Todas las etapas	Informe mensual de ejecución; Resultados del Estudio hidrológico; Registro fotográfico	Evitar la afectación de las corrientes superficiales y subterráneas presentes en el sitio del Proyecto.
Agua: Modificación en escurrimientos e infiltración a cuerpos superficiales; Azolve de arroyos y bordos de agua intermitentes	Las construcciones que involucran al Proyecto como son las obras provisionales, plataformas de montaje y cimentación de aerogeneradores no se ubicarán en corrientes y cuerpos de agua superficiales. Las que se construyan cercanas a estos cuerpos superficiales dejarán un área de amortiguamiento de por lo	Preparación del Sitio Construcción	Estudio Hidrológico; Plano de ubicación de las instalaciones; Informe mensual de ejecución; Registro Fotográfico	Con esta medida se busca que las corrientes intermitentes y cuerpos de agua superficial no se vean obstruidos, respetando el cauce de los mismos y evitar deterioro por azolve. Por otro lado se evita la afectación a las actividades que se llevan a cabo dentro y fuera del sitio del Proyecto, como son el acceso al recurso hídrico por el

Cuadro 6.1. Medidas de mitigación propuestas para el Proyecto por factor ambiental a proteger, impacto a mitigar y etapa por aplicar.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: administrativos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
	menos 20 m. En el caso de los caminos que crucen corrientes intermitentes, se realizarán las obras de drenaje necesarias y adecuadas a las mismas, con las dimensiones calculadas para permitir el libre flujo de las escorrentías.			ganado (pastoreo) y fauna silvestre. Respetando el cauce de las corrientes y cuerpos de agua superficiales se busca preservar el hábitat característico de la zona.
Vegetación: Pérdida de cobertura vegetal; Degradación de las especies (herbáceas y arbustivas); Presencia de especies endémicas o con estatus de conservación listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; Fauna: Perturbación del hábitat; Movilidad de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles y mamíferos); Presencia de especies endémicas o con estatus de conservación listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.	Previo a las actividades de desmonte y despalme, en la superficie autorizada por el Resolutivo de la MIA-P y el CUSTF, se ejecutarán acciones para identificar, rescatar, conservar y reubicar especies de flora silvestre de interés biológico, y los individuos listados en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; así como acciones para identificar, ahuyentar, rescatar y reubicar en lugares con características similares a su hábitat original, individuos de especies de fauna silvestre y avifauna ; de interés biológico y de individuos listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (una vez que se identificaron especies de anfibios, reptiles y aves en algún estatus de la norma).	Preparación del Sitio Construcción	Informe mensual de ejecución; Bitácoras de identificación, ahuyentamiento, rescate, mantenimiento y reubicación; Registro fotográfico	Evitar afectar la flora y fauna presente en el sitio del Proyecto; además de promover la conservación de la biodiversidad.

Cuadro 6.1. Medidas de mitigación propuestas para el Proyecto por factor ambiental a proteger, impacto a mitigar y etapa por aplicar.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: administrativos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Vegetación: Degradación de las especies (herbáceas y arbustivas); Presencia de especies endémicas o con estatus de conservación listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010	Delimitar de forma precisa el área donde se va a remover la vegetación. Implementar el Programa de Rescate y Reubicación de Flora por parte de personal especializado. Acondicionar los lugares donde se llevará a cabo la reubicación de los ejemplares. Mantener en cuarentena a los ejemplares rescatados para que cicatricen las raíces y evitar ataques por hongos y bacterias.	Preparación del sitio	Registro de áreas desmontadas; Reportes de rescate y reubicación de ejemplares; Registro fotográfico	El objetivo de esta medida es no afectar especies de flora fuera de las áreas autorizadas, y una vez ya removidas se busca su conservación.
Vegetación: Degradación de las especies (herbáceas y arbustivas); Presencia de especies endémicas o con estatus de conservación listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Fauna: Perturbación del hábitat; Presencia de especies endémicas o con estatus de conservación listadas en la Norma Oficial	Colocar señalización para prohibir la cacería, captura, colecta, consumo, comercialización, tráfico y la extracción de especies de flora y fauna silvestres, tanto en el área del Proyecto, como en sus caminos de acceso y colindancias, por el personal que labore en el mismo. Además se realizarán pláticas informativas dirigidas a los operarios del proyecto y personal participante de la importancia de las especies de flora y fauna silvestres del área.	Preparación del sitio Construcción Operación	Evidencia de colocación de la señalización; Informe de cumplimiento del Reglamento Interno de Protección Ambiental; Listas de asistencia a las pláticas informativas; Sanciones en caso de incumplimiento de las disposiciones ambientales; Informe mensual de ejecución; Registro fotográfico.	La medida tendrá por objetivo la conservación, conocimiento e importancia de especies de flora y fauna silvestres nativas de la región y presentes en el sitio del Proyecto.

Cuadro 6.1. Medidas de mitigación propuestas para el Proyecto por factor ambiental a proteger, impacto a mitigar y etapa por aplicar.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: administrativos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.				
<p>Suelo: Características físicas y químicas; Susceptibilidad a la erosión; Modificación a la topografía (relieve);</p> <p>Vegetación: Pérdida de cobertura vegetal; Degradación de las especies (herbáceas y arbustivas)</p> <p>Paisaje: Calidad paisajística y fragilidad visual</p>	Realizar y ejecutar un programa de compensación , donde se involucren las especies más representativas de la zona a impactar.	Preparación del sitio Construcción Operación Abandono del sitio	Bitácora de campo y evidencia documental de la ejecución del programa, dichos documentos avalados por el técnico forestal que se asigne al proyecto. Planos topográficos de áreas seleccionadas para las actividades de compensación. Inventarios florísticos de las zonas para el respeto de densidades y especies. Registro fotográfico.	Compensar la pérdida de flora silvestre más representativa dentro de la superficie ocupada por el Proyecto donde no ha sido posible su rescate, realizando un programa de reproducción y resiembra a largo plazo que sea cuantificable.
<p>Suelo: Características físicas y químicas; Susceptibilidad a la erosión; Modificación a la topografía (relieve);</p> <p>Vegetación: Pérdida de cobertura vegetal; Degradación de las especies (herbáceas y arbustivas)</p>	Realizar y ejecutar un programa de conservación de suelos para el Proyecto , y el programa de trabajo para el almacenamiento y utilización del suelo , ya sea preferentemente para la etapa de restauración o abandono del Proyecto o en su caso, para actividades de restauración en otros sitios.	Preparación del sitio Construcción Abandono del sitio	Plano de ubicación del almacenamiento Registro de cantidad de suelo utilizado para las diversas actividades (bitácora) Registro fotográfico	Implementar técnicas y mecanismos prácticos que ayuden a evitar la degradación del suelo ya sea por erosión eólica, hídrica o por cualquier otra acción antropogénica en las áreas colindantes al Proyecto. Ejecutar de manera calendarizada la extracción del suelo fértil, almacenándolo temporalmente.

Cuadro 6.1. Medidas de mitigación propuestas para el Proyecto por factor ambiental a proteger, impacto a mitigar y etapa por aplicar.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: administrativos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Fauna: Perturbación del hábitat; Movilidad de Vertebrados terrestre (anfibios, reptiles y mamíferos); Presencia de especies endémicas o con estatus de conservación listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.	El rescate y reubicación de individuos de fauna silvestre, se llevará a cabo bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características (Art. 31 de la Ley General de Vida Silvestre). Además, se permitirá el desplazamiento y libre tránsito de los individuos encontrados, hacia las áreas aledañas al sitio del Proyecto.	Preparación del sitio Construcción Operación Abandono de sitio	Informe mensual de ejecución; Bitácoras de identificación, ahuyentar, rescate, mantenimiento y reubicación; Registro fotográfico	Evitar afectar la flora y fauna presente en el sitio del Proyecto; además de promover la conservación de la biodiversidad.
Fauna: Perturbación del hábitat; Movilidad de Vertebrados terrestre (anfibios, reptiles y mamíferos); Presencia de especies endémicas o con estatus de conservación listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.	Búsqueda intensiva de vertebrados terrestres para ahuyentarlos o rescatarlos por medio de equipo especializado y de protección personal. Permitir el desplazamiento y libre tránsito de los individuos encontrados, hacia las áreas aledañas al sitio del Proyecto. Identificar previamente en un plano del sitio del Proyecto los lugares donde se llevará a cabo la reubicación de los ejemplares. Reubicar en sitios con condiciones ambientales similares al sitio de rescate.	Preparación del sitio Construcción Operación Abandono de sitio	Informe de ejecución; Bitácoras de identificación, ahuyentamiento, rescate, mantenimiento y reubicación; Registro fotográfico	Evitar afectar la fauna presente en el sitio del Proyecto; además de promover la conservación de la biodiversidad.

Cuadro 6.1. Medidas de mitigación propuestas para el Proyecto por factor ambiental a proteger, impacto a mitigar y etapa por aplicar.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: administrativos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Fauna: Movilidad de Vertebrados voladores (aves); Mortalidad en aves.	<p>Monitoreo de avifauna previo y durante la etapa de construcción del Proyecto (y en los dos siguientes años posteriores a la operación). El primer monitoreo será realizado durante todo un año con salidas estacionales al campo. Los métodos utilizados serán convencionales.</p> <p>Se llevará a cabo el monitoreo de avifauna durante la etapa de construcción, y se compararán los resultados con los obtenidos en el monitoreo de línea base.</p> <p>Mantener libre de vegetación y carroña las áreas adyacentes a los aerogeneradores para evitar que sea refugio de presas de las aves rapaces.</p> <p>Colocar disuasores de vuelo en las líneas de transmisión y antenas de medición para evitar colisiones y dispositivos antipercha en las torres de soporte de las líneas de transmisión.</p>	Preparación del sitio Construcción Operación	Reporte de monitoreo de avifauna; Registro fotográfico; Bitácora de colisión de aves.	<p>El objetivo de la medida es conocer las especies que pudieran verse afectadas por la operación de los aerogeneradores, por sus características y las rutas de paso que siguen las mismas.</p> <p>Acorde a los resultados podrán establecerse medidas que eviten la colisión de las aves.</p> <p>Evitar la colisión de aves y murciélagos.</p>
Fauna: Movilidad de Vertebrados voladores (aves); Mortalidad en aves;	<p>Los aerogeneradores se pintarán de acuerdo a lo que indique la DGAC de la SCT.</p> <p>La iluminación de los aerogeneradores (tipo de luz y</p>	Operación	Registro fotográfico de la pintura e iluminación de los aerogeneradores	Cumplir con los lineamientos establecidos para los parques eólicos por la SCT para minimizar el impacto visual generado por la operación de los aerogeneradores

Cuadro 6.1. Medidas de mitigación propuestas para el Proyecto por factor ambiental a proteger, impacto a mitigar y etapa por aplicar.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: administrativos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Paisaje: Calidad paisajística y fragilidad visual.	número) será conforme a lo que determine la DGAC.			y evitar colisiones.
Suelo: Características físicas y químicas; Susceptibilidad a la erosión; Modificación a la topografía (relieve); Vegetación: Pérdida de cobertura vegetal; Degradación de las especies (herbáceas y arbustivas) Paisaje: Calidad paisajística y fragilidad visual.	Realizar las actividades de Reforestación y Restauración. La Reforestación se llevará a cabo con las especies nativas rescatadas previo a las actividades de desmonte y despalme, o en su caso, producidas en viveros de la zona que presenten buen porte y que garanticen su sucesión y permanencia con un mínimo de conservación. Elaboración de un Programa de Abandono que incluya actividades de retiro de estructuras; limpieza del sitio (retiro de todo tipo de residuos generados durante el Proyecto); descompactación de suelo y reincorporación del material producto del desmonte y despalme.	Operación Abandono del sitio	Reporte en el que se manifiesten las condiciones finales del sitio; Mapa con la ubicación de los sitios objeto de la reforestación y restauración; Registro fotográfico.	Restaurar la armonía visual del paisaje del sitio del Proyecto; retornar las propiedades físicas y químicas del suelo que contribuyan a restablecer la cobertura vegetal y futura colonización de especies.
Medio Socio-económico: Empleo e infraestructura y servicios.	Contratar en lo posible, mano de obra y servicios de las comunidades o localidades cercanas al sitio del Proyecto.	Todas las etapas	Contrato Individual de Trabajo	Contratación de mano de obra local no especializada y que contribuya a la economía local generando fuentes de empleo; así como generar una derrama económica

Cuadro 6.1. Medidas de mitigación propuestas para el Proyecto por factor ambiental a proteger, impacto a mitigar y etapa por aplicar.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: administrativos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
				importante por el uso de bienes y servicios locales.

VI.2. Programa de Manejo Ambiental

El Programa de Manejo Ambiental (PMA), tiene como objetivo acciones de monitoreo, la aplicación de planes y procedimientos, que garanticen el cumplimiento de las medidas propuestas, la efectividad ambiental de las mismas, el seguimiento a la prevención, mitigación o compensación de los impactos ambientales en general y a la identificación de interacciones potenciales entre el Proyecto y el ambiente, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Medidas presentadas en la Manifestación de Impacto Ambiental, incluyendo aquellas de compensación por pérdidas o daños;
- ✓ Especificaciones ambientales en los procedimientos de construcción y operación;
- ✓ Actividades de respuesta a contingencias y emergencias ambientales;
- ✓ Legislación y normatividad en materia de protección ambiental;
- ✓ Contenido del Resolutivo ambiental derivado de la evaluación y aprobación de la MIA.

De esta manera, el PMA será útil para la supervisión de las actividades en materia de protección ambiental, para prevenir y mitigar los impactos al ambiente que se generen durante el desarrollo del Proyecto.

VI.2.1. Objetivos del Programa de Manejo Ambiental

Objetivo general

El PMA tiene como objetivo dar el seguimiento adecuado a los impactos identificados y evaluados potenciales de provocar modificaciones al ambiente, por el desarrollo del Proyecto, determinando las afectaciones reales con la adecuada implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, valorando su eficacia y en su caso, proponer ajustes o modificaciones a las mismas para evitar afectaciones ambientales mayores.

Objetivos primordiales

- Incorporar al PMA todas las medidas de control, prevención y mitigación incluidas en el estudio de impacto ambiental (MIA), en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su reglamento, Normas Oficiales Mexicanas y legislación aplicable al Proyecto, así como lo dispuesto en las condicionantes en el oficio resolutivo.
- Describir las acciones para el monitoreo de los indicadores ambientales de acuerdo con las medidas incluidas en el PMA.
- Describir la metodología para llevar a cabo la supervisión y monitoreo del cumplimiento de dichas medidas.
- Complementar los programas ambientales incluidos en la MIA, incluyendo especificaciones ambientales en los procedimientos de construcción y operación y los Planes de Contingencia y Respuesta de a Emergencias Ambientales.

Este PMA será de observancia obligatoria para todos los involucrados en el desarrollo del Proyecto (contratistas y subcontratistas) y es aplicable a cada una de las etapas del Proyecto.

VI.2.2. Áreas sujetas a inspección

Serán todas las superficies impactadas de forma temporal y permanente por el tiempo de vida de cada una de las actividades del Proyecto; además, de aquellas áreas donde se manejen residuos o materiales que se encuentran regulados por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

VI.2.3. Rubros de inspección

Los rubros de inspección a los que se enfocará la aplicación del PMA, corresponden a los diferentes factores ambientales que serán impactados: [1] aire; [2] suelo; [3] agua; [4] vegetación; [5] fauna; [6] paisaje y [9] social.

Por otra parte, las etapas del Proyecto en donde se verán afectados, en mayor o menor grado los factores ambientales corresponden a: [i] preparación del sitio; [ii] construcción; [iii] operación y mantenimiento; y [iv] abandono del sitio.

VI.2.4. Días de inspección

La inspección realizada por especialistas se llevará a cabo según el calendario de actividades diseñado por el Promovente y que puede ser de manera diaria y permanente durante las horas de jornada laboral de la empresa para ejecutar el Proyecto.

VI.2.5. Ejecución de la inspección

Durante las inspecciones, el personal técnico recorrerá el área del Proyecto, que abarca todos los frentes de trabajo presentes durante la preparación, construcción, operación y abandono del sitio, con la finalidad de verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación. Las evidencias encontradas serán registradas en una lista de verificación. Se tomarán también evidencias fotográficas, que conforman el **registro fotográfico** de los cumplimientos. Al finalizar la inspección se dejan asentados los incumplimientos en una **bitácora ambiental**. En dicha bitácora se registrarán también las recomendaciones realizadas por los especialistas encargados de la vigilancia para corregir los incumplimientos detectados y con ello se esté en posibilidad de presentar evidencias de cumplimiento en los informes semestrales y/o anuales que deben presentarse a la Autoridad. La bitácora ambiental es firmada por los inspectores, como declarantes de los incumplimientos, y por el representante ambiental de la empresa, como enterado de los mismos.

En caso de que, como resultado de la inspección, se detecten situaciones críticas de riesgo ambiental, éstas se informarán inmediatamente a la empresa, para que se realicen las acciones inmediatas necesarias para controlar, minimizar o eliminarlas.

En el caso de presentarse durante alguna de las etapas algún daño ambiental relevante a cualquiera de los factores ambientales presentes en el sitio del Proyecto, se llenará un formato de notificación, donde se describa la localización del incidente, la fecha y

descripción a detalle del evento, sus causas, las actividades realizadas durante el evento y las medidas de urgente aplicación ejecutadas.

VI.2.6. Programa de monitoreo

La inspección de ejecución del PMA, deberá desarrollarse por especialistas en la materia, propios de la empresa o personal subcontratado. El trabajo se dividirá en dos segmentos: [i] trabajo de campo con visitas periódicas al sitio del Proyecto y de acuerdo a las necesidades del mismo; y [ii] trabajo de gabinete, con la elaboración de informes finales, que muestren el cumplimiento con los objetivos planteados.

Es importante resaltar que el éxito del PMA dependerá básicamente de la supervisión y seguimiento que se haga, por lo que la inspección no sólo se relaciona con tareas de ingeniería y administrativas, sino también con la vigilancia ambiental del Proyecto.

La principal actividad para llevar a cabo el PMA es la Vigilancia Ambiental, la cual se realizará de manera física mediante la supervisión en campo durante la ejecución del Proyecto. Para la evaluación de las obras y/o acciones a desarrollar se describirán las técnicas y métodos a emplear, así como el tiempo de aplicación de dichas obras y acciones. Para obtener metas cuantificables, se establecerán indicadores de progreso o éxito, así como de umbrales con los cuales se determinará el logro del cumplimiento y aplicación de las medidas ambientales, lo anterior puede observarse a través de la implementación de las fichas técnicas propuestas en el **Anexo 6.1**.

Los indicadores servirán para medir el grado de cumplimiento ambiental logrado en el Proyecto, y reflejará la forma en que se alcanzarán los objetivos de cada uno de los instrumentos de aplicación de las medidas ambientales. Con los indicadores se determinará la necesidad de aplicar medidas correctivas o complementarias. Los indicadores que se emplearán serán, de Respuesta y de Efectos; el Indicador de Respuesta demostrará la implementación efectiva de las medidas, y el Indicador de Efectos, medirá y evaluará los resultados de la aplicación de las medidas.

En cuanto a los umbrales, se considera el de Alerta, el cual señala el nivel máximo de afectación del componente ambiental. Las medidas de urgente aplicación serán ejecutadas una vez alcanzado el umbral de alerta.

Los indicadores y umbrales serán usados en cada comprobación de aplicación de medidas, y el resultado se registrará en términos de la conformidad del cumplimiento y la aplicación.

VI.2.7. Planeación

El personal especialista encargado de la ejecución del PMA, entregará a la empresa operadora de Proyecto, dos informes básicos: [1] la descripción de cada una de las actividades de inspección; y [2] la lista del personal participante en ellas.

Al iniciar los trabajos de campo, se realizará una reunión con personal de la empresa involucrada en el Proyecto, para informar el alcance y la estrategia de la inspección, así como presentar a los especialistas que la realizarán; conocer al personal a contactar y establecer los canales de comunicación adecuados.

VI.2.8. Ejecución de la inspección

Durante las inspecciones, los especialistas encargados de la ejecución del PMA recorrerán el sitio del Proyecto, con la finalidad de verificar, cuantificar y evaluar los aspectos que la empresa debe cumplir y con base en lo establecido en el Resolutivo del presente estudio. Las evidencias encontradas serán registradas en una lista de verificación por factor ambiental. Se tomarán también evidencias fotográficas, que conformarán el registro fotográfico de los cumplimientos. Al finalizar la inspección, se dejarán asentados los incumplimientos en una bitácora ambiental, que permanecerá en las instalaciones de la empresa, bajo el resguardo del encargado ambiental. En dicha bitácora se registrarán también las recomendaciones realizadas por la consultoría para corregir los incumplimientos detectados, y con ello se esté en posibilidad de presentar evidencias de cumplimiento de términos y condicionantes en los informes semestrales y/o anuales que deben de presentarse ante la autoridad.

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)

Como parte del PMA y con la finalidad de mostrar la correcta ejecución de éste, en el **Anexo 6.1** se presentan las fichas técnicas que conforman el PMA y que permitirán realizar una descripción y seguimiento de las actividades ambientales en las distintas etapas y actividades del Proyecto; encontrándose agrupadas por componente e Indicador Ambiental todas las medidas ambientales para el establecimiento de acciones de seguimiento (supervisión), programación (cronograma) y control (registros) del Programa.

VI.3.1. Evidencias de ejecución, evaluación y presentación de resultados

VI.3.1.1. Desarrollo y registro de evidencias de las visitas de inspección

Se elaborarán listas de verificación, las cuales consisten en una matriz en cuyas filas se presentan las medidas de mitigación a cumplir para el Proyecto, divididas por rubro o elemento del ambiente a afectar; mientras que en las columnas se registra el cumplimiento de cada medida, así como observaciones pertinentes al respecto y sus datos de ubicación. Las listas de verificación utilizadas en cada visita de inspección serán elaboradas y firmadas por los inspectores que participarán en la misma y serán fechadas y foliadas.

La bitácora ambiental consiste en un cuadro que en sus columnas registrará el incumpliendo registrado, el sitio en que ocurrió y las recomendaciones hechas por los especialistas encargados de la vigilancia para subsanarlo. Dicha bitácora será elaborada por el personal de inspección y firmada por el representante ambiental de la empresa. Además, se generará un anexo fotográfico que evidencie los cumplimientos más relevantes efectuados.

VI.3.1.2. Elaboración de informes

La evaluación del cumplimiento de cada medida o acción, se hará en función de la fecha de término del cumplimiento de ésta; así como del porcentaje de avance en el momento de evaluación y la calidad de las medidas adoptadas. El resultado de las

evaluaciones realizadas durante la inspección, se notificará en el documento Informe Final de Inspección, que será entregado a la empresa y de manera interna.

Cada Informe incluirá:

Desglose ordenado y secuencial de los resultados de inspección para cada uno de los rubros.

- I. Evidencia de cumplimientos a los términos, condicionantes y medidas de mitigación;
- II. Estimación de los indicadores de éxito propuestos; y
- III. Evidencia fotográfica.

CONTENIDO

VII.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	3
VII.1.	Descripción y análisis del escenario sin proyecto	5
VII.2.	Descripción y análisis del escenario con Proyecto (sin aplicación de medidas de mitigación)	6
VII.3.	Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación	9
VII.3.1.	Pronóstico ambiental	16
VII.4.	Evaluación de alternativas.....	17
VII.5.	Escenarios derivados del cambio climático.....	17

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 7.1. Indicadores ambientales propensos a ser afectados por la implementación del Proyecto.....	4
Cuadro 7.2. Relación que existe entre cada uno de los factores ambientales y los escenarios contemplados para el Proyecto.	5
Cuadro 7.3. Registros históricos (del año 1951 al 2010) de las variables meteorológicas para el sitio del Proyecto.....	25
Cuadro 7.4. Ciclones tropicales que impactaron a Tamaulipas de 1970 a 2011.....	26

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

En este capítulo se presenta el análisis para visualizar los escenarios futuros de la región bajo estudio, donde está inmerso el sitio del Proyecto "**Parque Eólico El Cortijo y Línea de Transmisión Eléctrica**" (enseguida denominado el Proyecto), considerando la identificación de las acciones o actividades que pueden provocar impactos a cada uno de los elementos que lo conforman. Para obtener un escenario futuro resultante en el sitio donde se habrá de establecer el Proyecto, es necesario tomar como base el Sistema Ambiental (SA) actual (**escenario sin Proyecto**), que fue descrito en el Capítulo IV del presente estudio tomando en cuenta también, el análisis de la dinámica natural, socioeconómica, de las actividades y elementos del Proyecto, seguido de otro escenario **con Proyecto** (sin aplicar las medidas de mitigación) y finalmente, el **escenario incluyendo al Proyecto** con los impactos ambientales y la incorporación de las medidas de mitigación descritos en los Capítulos V y VI, respectivamente.

Los pronósticos detallados para cada escenario describen las características del entorno temporal y permanente, con y sin la implementación del Proyecto. Además, se proyecta con y sin medidas aplicables a los factores ambientales en condiciones particulares. La descripción de los factores de acuerdo al componente ambiental, se basa en los indicadores ambientales descritos para representar la condición más cercana que pudiera suceder para cada escenario planteado. A continuación, se describirá la proyección de cada escenario, con la finalidad de lograr una perspectiva de la situación, con relación a los aspectos ambientales y técnicos.

Los factores ambientales seleccionados se hacen con el fin de ilustrar los pronósticos de los escenarios actual y futuro, por la implementación del Proyecto, y serán descritos a partir de lo definido en el **Cuadro 7.1**. En el pronóstico para cada escenario, se describen las características de los factores ambientales seleccionados en condiciones particulares. La descripción de los factores se basa en los indicadores ambientales de cada factor, para

representar la condición del entorno, antes y después de la implementación del Proyecto, y con la implementación de medidas ambientales.

Cuadro 7.1. Indicadores ambientales propensos a ser afectados por la implementación del Proyecto.

Componente ambiental	Factor ambiental	Indicador ambiental
Abiótico	Aire	Emisiones de gases con efecto invernadero a la atmósfera
		Polvos (partículas suspendidas)
		Nivel de ruido y vibraciones
	Geología y geomorfología	Estabilidad
		Modificación a la topografía (del relieve)
	Suelo	Cambio de uso de suelo
		Características físicas (estructura, permeabilidad, granulometría y/o tipo de suelo) y químicas (pH, nutrientes, microorganismos, ausencia de contaminantes)
		Susceptibilidad a la contaminación
	Agua	Coefficientes de escurrimientos e infiltración
		Azolve de arroyos
		Susceptibilidad a la contaminación del agua (escurrimientos)
		Susceptibilidad a la contaminación de acuíferos (somero y/o profundo)
Biótico	Vegetación	Cobertura vegetal (reducción)
		Diversidad de especies (herbáceas, arbustivas y arbóreas) listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y aquellas de interés biológico
	Fauna	Vertebrados terrestres (anfibios, reptiles y mamíferos) listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y aquellas de interés biológico
		Vertebrados voladores (aves y murciélagos) listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y aquellas de interés biológico
		Rutas Migratorias
Perceptual	Paisaje	Visibilidad
		Calidad paisajística
		Fragilidad
Socioeconómico	Social	Modificación al entorno (social)
	Económico	Empleo
		Sector productivo (uso de bienes y servicios locales)

En el **Cuadro 7.2** se presenta cada escenario proyectado y los factores que serán considerados en cada pronóstico. Se encuentran señalados con el símbolo (✓) si está

considerado para la descripción, y con el símbolo (✖), si no fue considerado, por la propia naturaleza del Proyecto y considerando lo descrito en los Capítulos IV y V.

Cuadro 7.2. Relación que existe entre cada uno de los factores ambientales y los escenarios contemplados para el Proyecto.

Escenarios	Aire	Geomorfología	Suelo	Agua	Vegetación	Fauna	Paisaje	Socioeconómico
Escenario sin Proyecto (actual)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Escenario con Proyecto y sin la aplicación de medidas ambientales	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Escenario con Proyecto considerando la aplicación de medidas ambientales	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Con el fin de apreciar los cambios en las condiciones actuales y futuras del sitio del en el SA, se consideraron una serie de *indicadores de impacto*¹ para identificar las tendencias del cambio en el ecosistema y en los escenarios mencionados con anterioridad, que permitan establecer un comparativo del antes y después de la ejecución del Proyecto, al comparar los impactos ocasionados. Es importante destacar que los indicadores de impacto se tomaron con base a lo reportado en el Capítulo V.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El escenario sin proyecto o escenario actual, se refiere a la descripción de la situación presente del medio, sin el establecimiento del Proyecto. En el Capítulo IV se presenta la descripción detallada del sitio del Proyecto luego de la caracterización realizada mediante trabajo de campo y revisiones bibliográficas, esto corresponde al escenario inicial o actual.

¹ **Indicador de impacto** se define como "un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio" (Ramos, 1987); que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones por el establecimiento de un proyecto y/o desarrollo de una actividad.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con Proyecto (sin aplicación de medidas de mitigación)

El escenario con Proyecto se refiere a la descripción de la situación actual del medio, con el establecimiento del Proyecto sin aplicar medidas de mitigación. Las tendencias de cambio descritas para el escenario actual y sobreponiendo los impactos ambientales relevantes que genera la implementación del Proyecto en el Sistema Ambiental, sin la aplicación de las medidas de mitigación, describe la dimensión de las alteraciones que podrían producirse como consecuencia de los agentes de cambio ocasionados por las actividades del Proyecto.

Es importante mencionar el hecho de que cualquier proceso constructivo genera modificaciones al entorno, por tanto las actividades de preparación y construcción tendrán relevancia sobre los componentes ambientales. Para factor aire, se producirá un impacto, principalmente durante la generación de emisiones a la atmósfera y aumento del nivel de ruido en la zona, esto por el uso de maquinaria, equipo y vehículos durante la jornada laboral; Si no se ejecuta algún tipo de mantenimiento o prevención para su buen uso o funcionamiento, aumentaría este efecto provocando una afectación en la calidad del aire, además de que sin restricciones en los límites de velocidad incrementa el riesgo de accidentes laborales y de afectación a la biodiversidad, en particular de las especies faunísticas terrestres. Otra afectación para este indicador es el no controlar el manejo y disposición de los residuos generados, pues es común la práctica en estos lugares de quemar basura, lo que incrementa también el riesgo de accidentes, el incendio de áreas con vegetación forestal, y la generación de emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero que al ser liberados pueden permanecer por mucho tiempo y contribuir incluso al calentamiento global.

Otro indicador a incrementarse es el nivel de ruido durante la etapa de preparación, construcción y operación, en la dos primeras ocurrirá por el tránsito de la maquinaria y vehículos dentro del área del proyecto y caminos adyacentes, mientras que durante la etapa de operación podría ser provocado por un mal funcionamiento o mal mantenimiento en los aerogeneradores. Esto afecta no solo a la población de comunidades aledañas sino también

a la fauna, causando afectación a biodiversidad y pérdida de especies tanto terrestres como voladoras.

El factor suelo sería afectado por el cambio del uso en la etapa de preparación del sitio, que contempla la eliminación total de la cubierta vegetal. El desmonte y despalme no planificados afectaría sitios aledaños no autorizados para cambio de uso de suelo, la disposición inadecuada del suelo vegetal bloquearía los escurrimientos superficiales, afectando la flora, la fauna silvestre y el paisaje, pudiendo causar inundaciones o encharcamientos que lleguen a favorecer también la erosión hídrica. Otro aspecto a considerar es la compactación y pérdida de la estructura del suelo por el tránsito frecuente de maquinaria y vehículos durante la implementación del Proyecto en zonas no autorizadas, pero necesarias en el área donde se instalarán los aerogeneradores, subestación eléctrica y tendido eléctrico. Sin un control en el uso de vehículos, equipo y maquinaria se incrementa la susceptibilidad del suelo a la contaminación por residuos peligrosos, o incluso por contaminación con aguas residuales producto de los residuos sanitarios de todo el personal que participe en las actividades, estas actividades también pueden alterar la calidad del suelo por modificación de las características del suelo en el sitio con las consecuencias sobre otros factores como flora e indirectamente fauna.

Durante la preparación del sitio y construcción del Proyecto, se generarán residuos sólidos municipales (empaques, papeles, residuos y empaques de comida y basura doméstica en general). Todos ellos sin ningún control o acatamiento de los procedimientos autorizados por la normativa ambiental; generando un impacto ambiental que puede prevenirse si se aplican medidas para este factor. Asimismo debemos tomar en consideración la posibilidad que en caso de no llevarse a cabo medidas preventivas y de mitigación, el Promovente podría deteriorar este componente de forma desmedida.

En el caso del factor ambiental agua, indicador ambiental contaminación de la misma; durante el proceso constructivo se podría presentar contaminación por un manejo inadecuado de hidrocarburos, generación de residuos sólidos, desechos fisiológicos y materiales que pudieran llegar a los escurrimientos superficiales (aun cuando sean intermitentes) y cuerpos de agua, lo que ocasionaría suspensión de partículas, afectación

directa a la calidad del agua y una eventual, aunque limitada, contaminación del agua subterránea.

En el caso de que algún camino sea barrera física de alguna escorrentía intermitente y no se construya alguna obra de drenaje para respetar su cauce, este presentaría obstrucción del libre flujo, causando inundaciones aguas arriba y propiciando zonas de hundimiento y de posterior erosión hídrica.

Sin la aplicación de medidas ambientales para la vegetación, se llevarían acciones como eliminación de la cobertura vegetal por medios manuales, mecánicos, uso de fuego, agentes químicos u otros mecanismos, en una superficie mayor a la autorizada para cambio de uso de suelo. De no llevarse a cabo medidas de protección ambiental para este factor, puede presentarse un escenario no favorable, que incrementaría el impacto por incendios, robo de individuos de flora silvestre, y afectación a áreas no autorizadas para el despalle, así como la afectación a la especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y de interés biológico, las cuales a pueden verse seriamente afectadas por la extracción ilegal de ciertas especies.

En cuanto a los indicadores ambientales flora y fauna, éstos se podrían ver afectados por la eliminación de la vegetación, y por consecuencia, la eliminación de sus hábitats, aun cuando actualmente los hábitats se encuentran fragmentados por las actividades agrícolas y pecuarias; la afectación se centraría principalmente por no incluir actividades de rescate, reubicación de aquellas especies de lento desplazamiento y de movilidad restringida (anfibios y reptiles), entre los cuales estarían incluidas especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Dicha afectación se presentaría en diversidad y abundancia, por llevar a cabo cacería, captura, consumo, así como atropellamiento, destrucción de nidos, modificación de hábitat, generación de fauna nociva por exceso de basura y restos de comida, muerte de animales por las actividades de la maquinaria, entre otros. En el caso de la avifauna al no existir las medidas de ahuyentamiento y mitigación durante la etapa de preparación y operación del Proyecto, la colisión de aves sería en un mayor número afectando la diversidad y posibles rutas migratorias.

El paisaje temporal estaría dominado por la presencia de maquinaria y vehículos en mal estado, transitando por los caminos de acceso, así como la panorámica del Sitio del Proyecto (ej. superficies desmontadas excedentes, apertura de nuevos caminos, acumulación de suelo vegetal disperso, acumulación de basura, acumulación de residuos de manejo especial etc.), además de personas ajenas al lugar, generación de residuos domésticos y de materiales esparcidos dentro y fuera del sitio del Proyecto, desechos fisiológicos al aire libre, afectación a la flora y fauna silvestres, contaminación de suelo por hidrocarburos, todo lo anterior deteriorando en gran medida la calidad visual del sitio donde se desarrollaría el Proyecto, afectando de manera directa e indirecta a los factores ambientales.

Otro aspecto a considerar, es la apertura de superficies no autorizadas, afectando la calidad del paisaje, deteriorando no sólo la geomorfología, sino el paisaje actual. El Sitio del Proyecto y sus alrededores ya tienen señales de actividades humanas en el pasado, por lo que la contribución al aumento del porcentaje de afectación irá en aumento. El Sitio del Proyecto y sus alrededores ya tienen señales de actividades humanas (ganadería y agricultura extensiva), por lo que la contribución al aumento del porcentaje de afectación al suelo será en aumento. Por lo que una vez concluida la vida útil del Proyecto y al no llevarse a cabo medidas ambientales de compensación, la afectación a los componentes bióticos y abióticos sería grave e irreversible.

El factor socioeconómico, recaería en la contratación de mano de obra barata, instalada en campamentos carentes de servicios que afectarían de manera significativa el entorno, principalmente por la contaminación del medio durante todo el desarrollo del Proyecto.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Con la finalidad de minimizar los impactos ambientales generados por la construcción del Proyecto, se considera la aplicación de una serie de medidas preventivas y de control para ser aplicadas y lograr una ejecución ambientalmente adecuada de las obras. Estas

actividades deben contemplarse de manera constante a lo largo de las diferentes etapas del Proyecto. A continuación, se presenta cómo las medidas de protección ambiental son de utilidad para evitar, prevenir, reducir, minimizar, mitigar, restaurar y compensar los impactos generados por la ejecución del Proyecto.

Con la finalidad de minimizar los impactos ambientales generados por la presencia de personal en el desarrollo del Proyecto, en la etapa de preparación del sitio, se llevarán a cabo pláticas de inducción ambiental, donde se darán a conocer todas las medidas de mitigación que permiten el buen desarrollo del Proyecto y el cabal cumplimiento ambiental al que se encuentra sujeto el mismo y todo el personal participante en cualquier actividad y etapa de la obra, incluyendo prestadores de servicios. Se deberán considerar todos los aspectos referentes al manejo de residuos (de todo tipo), combustibles y sustancias químicas, según la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), así como leyes, normas y reglamentos aplicables; además de todas las medidas específicas.

El aire es un factor en el que la afectación es temporal, moderada y reversible, sin efectos secundarios, sinergias o impactos residuales en la etapa de preparación y construcción del sitio. Aun cuando su significancia se encuentra evaluada como significancia Media, la afectación es temporal para dichas etapas, por lo cual, siguiendo las medidas propuestas para controlar las emisiones a la atmósfera (programa de mantenimiento de maquinaria y equipo), polvos suspendidos (riego periódico de caminos de acceso) y ruido a la atmósfera (programa de mantenimiento de maquinaria y equipo); se pronostica que este factor presentaría una condición ambiental aceptable, ayudado en gran medida por la implementación de las medidas ambientales y cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas establecidas. Cabe mencionar que durante la etapa de operación del Proyecto se llevaran a cabo los monitoreos de ruido ambiental para evitar afectaciones a la población y a la fauna (avifauna) por el incremento de este indicador, de esta manera se mantendrán los límites dentro de la normatividad ambiental vigente, además de ejecutar los programas de mantenimiento en tiempo y forma para los aerogeneradores.

Durante la actividad de apertura y acondicionamiento de caminos y desmonte y despalme, se contempla el tránsito frecuente de vehículos y uso de maquinaria, por lo cual para reducir la generación de partículas y la dispersión de polvos de materiales terrígenos, se establecerán límites de velocidad máxima permisible, se colocarán también señalamientos en donde se establezcan dichos límites y se llevará a cabo riego periódico de caminos (con agua tratada), áreas de acceso y sitios en donde sea evidente la generación de polvos.

En el caso del suelo, el tipo de actividades a realizar por la implementación del Proyecto, no se puede evitar: el desmonte y despalme de la superficie autorizada, cuya duración es por el tiempo de vida útil del Proyecto, sobre todo, para la superficie que será ocupada para la instalación de los aerogeneradores y caminos de acceso. Esto constituye un impacto puntual de significancia alta y de duración larga, debido al movimiento y excavación.

Una vez concluido el tiempo de vida del Proyecto, se plantean medidas de compensación (etapa de abandono), principalmente en las áreas de instalación de aerogeneradores, subestación eléctrica, tendido eléctrico y caminos; estas actividades traerán consigo impactos benéficos, tales como retiro de equipo; limpieza del sitio; estabilización del terreno; descompactación del suelo; actividades de restauración de suelos; y reforestación. Otro de los aspectos a considerar, es que dentro de las medidas de mitigación a seguir, está el señalar perfectamente la superficie autorizada para cambio de uso de suelo (superficie de desmonte y despalme), evitando con esto invadir y afectar áreas anexas. La afectación al suelo por la generación de residuos, será prevenida por la correcta y oportuna aplicación de medidas preventivas de recolección y disposición final por empresas autorizadas.

La susceptibilidad a la contaminación del suelo, por la generación de aguas residuales, será nula, ya que durante todas las etapas de preparación y construcción del Proyecto se contempla la colocación de sanitarios portátiles. Un adecuado monitoreo y mantenimiento de los sanitarios portátiles podrían evitar la fuga de aguas residuales, que pudieran contaminar al suelo. La contratación de este tipo de servicios, se deberá de llevar a

cabo por empresas debidamente autorizadas y registradas, evitando con esto la contratación de particulares, esto durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Otro factor importante es el agua, el que, con la aplicación de las medidas propuestas, se evitaría el bloqueo de los escurrimientos superficiales por acumulación de suelo vegetal de desmonte; la contaminación; el desperdicio y la afectación del recurso. Mientras se lleve a cabo la actividad de desmonte, se retirará el material producto del derribo, para evitar el bloqueo de cauces de arroyos o escurrimientos intermitentes; este material será almacenado temporalmente en una de las áreas para las cuales se solicita autorización en el presente estudio. Respecto a la susceptibilidad de la contaminación de aguas superficiales y subterráneas, estos impactos se evitarán aplicando las medidas necesarias que prohíben arrojar cualquier tipo de residuo sólido y líquido a escurrimientos, así como realizar un adecuado manejo y disposición de los residuos peligrosos, de manejo especial, así como para el almacenamiento de combustibles.

Para el cambio de la topografía y su consecuente afectación a los cauces intermitentes, se propondrán diversas obras de drenaje en caso de que algunos de los caminos de acceso llegaran a cruzar los mismos, esto con base en el estudio hidrológico propuesto para el sitio en estudio.

La vegetación del sitio del Proyecto es principalmente agricultura de temporal y pastizal inducido (77.6%), y también Matorral espinoso tamaulipeco y Vegetación secundaria arbustiva (22.4%), esta vegetación será afectada por las actividades de desmonte y despalme dentro del sitio del Proyecto, por lo que las medidas a implementar estarán enfocadas a no afectar las áreas circundantes no autorizadas en primer término, y a llevar a cabo un programa de rescate de flora silvestre (acciones de protección y conservación), si bien en el sitio del Proyecto (ni en el SA) no se encontraron especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, si se aplicará este programa a las especies de interés biológico para la región. No se realizarán actividades de desmonte y despalme con uso de fuego, de herbicidas ni productos químicos. El desmonte y despalme se deberá llevar a cabo preferentemente de manera mecánica.

Se debe considerar que la afectación a este factor es permanente; sin embargo; una vez concluida la vida útil del Proyecto, se procederá a implementar la etapa de abandono del sitio, donde se llevarán a cabo medidas compensatorias, que incluyen actividades de restauración y reforestación, empleando especies nativas.

Para la fauna, la mayoría de los impactos se presentarán de manera temporal y a largo plazo con significancia moderada, mientras se lleven a cabo las actividades de preparación y construcción del Proyecto; por lo que es importante ejecutar las medidas ambientales planteadas para la protección de este factor ambiental. Entre éstas destacan, la aplicación de un programa para ahuyentar, rescatar y reubicar de especies, orientado principalmente a aquellas incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, minimizando con esto la afectación en diversidad y abundancia de los diferentes grupos faunísticos. También se colocarán señalizaciones de límites de velocidad para los vehículos automotores y maquinaria, así como señalamientos sobre el cuidado y protección de la fauna del lugar. Estas señales quedarán implementadas para la etapa de operación del Proyecto junto con las de los límites de velocidad, para hacer del conocimiento de los usuarios, la presencia de especies de fauna silvestre en el sitio, evitando el atropellamiento de los individuos.

Para mitigar el impacto ambiental de la avifauna, deberá realizarse un estudio línea base que permita estimar diversidad de especies e identificar si existen o no rutas migratorias o preferenciales dentro del SA, de esta manera podrán cuantificarse las afectaciones y proponer medidas de mitigación más específicas acorde a las especies y rutas encontradas. Otras medidas establecidas será colocar disuasores de vuelo en las líneas de transmisión para evitar colisiones. Importante también han sido las especificaciones técnicas de ubicación espacial de los aerogeneradores, en particular la distancia y distribución entre ellos, esto para no afectar a vertebrados voladores ni sus rutas de migración.

Para la protección y conservación de la flora y fauna, quedará prohibida la cacería, colecta, consumo y la extracción de especies, por parte del personal que labore en las actividades del Proyecto, además de incentivar a los mismos trabajadores y a la población a frenar el saqueo y comercio de animales y plantas capturados o recolectados en el medio

silvestre y sobre todo de las especies con alguna categoría de riesgo listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El paisaje temporal se modificará principalmente en el SA, por la maquinaria y equipo, así como por el personal trabajando durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto, en las actividades de desmonte, despalle, extracción y transporte de material, cimentaciones, entre otras. Todo esto se hará cumpliendo con la normatividad aplicable vigente y llevando a cabo las acciones propuestas en el Capítulo VI, así como las que establezca la autoridad en el Resolutivo.

Aunque la calidad paisajística es subjetiva condicionada por la época del año y la visión del observador, las acciones y actividades que ejercerá el personal que se encuentre en el sitio del Proyecto, serán puntos determinantes e influyentes para beneficiar o perjudicar el paisaje, por lo que medidas preventivas dirigidas al personal para concientizarlos sobre una buenas practica laborales y ambientales será benéfico para el Proyecto. La afectación del paisaje se considera como una afectación temporal; sin embargo, una vez concluida la etapa de construcción, se deberán retirar los residuos (sólidos urbanos, peligrosos y no peligrosos) que se hallen en el sitio del Proyecto; asimismo, el suelo contaminado por aceites, grasas o combustibles. En los sitios de afectación temporal, deberá descompactarse el suelo para inducir la reforestación; además de las acciones de limpieza del sitio, retiro de maquinaria, y actividades de restauración y reforestación del sitio.

El paisaje se verá mejorado paulatinamente, una vez que los habitantes locales y la fauna, se acostumbren a observar la instalación de los aerogeneradores.

Por su parte, el pronóstico para el factor socioeconómico tendrá un gran beneficio local, ya que se contratará personal de la zona y de localidades cercanas, para algunas actividades del Proyecto. El Proyecto coadyuvará al desarrollo económico y social de las comunidades, facilitando el acceso a los servicios de salud y educación; generando empleos y facilitando el intercambio de productos y servicios. En la **Figura 7.1** se puede observar los escenarios descritos.

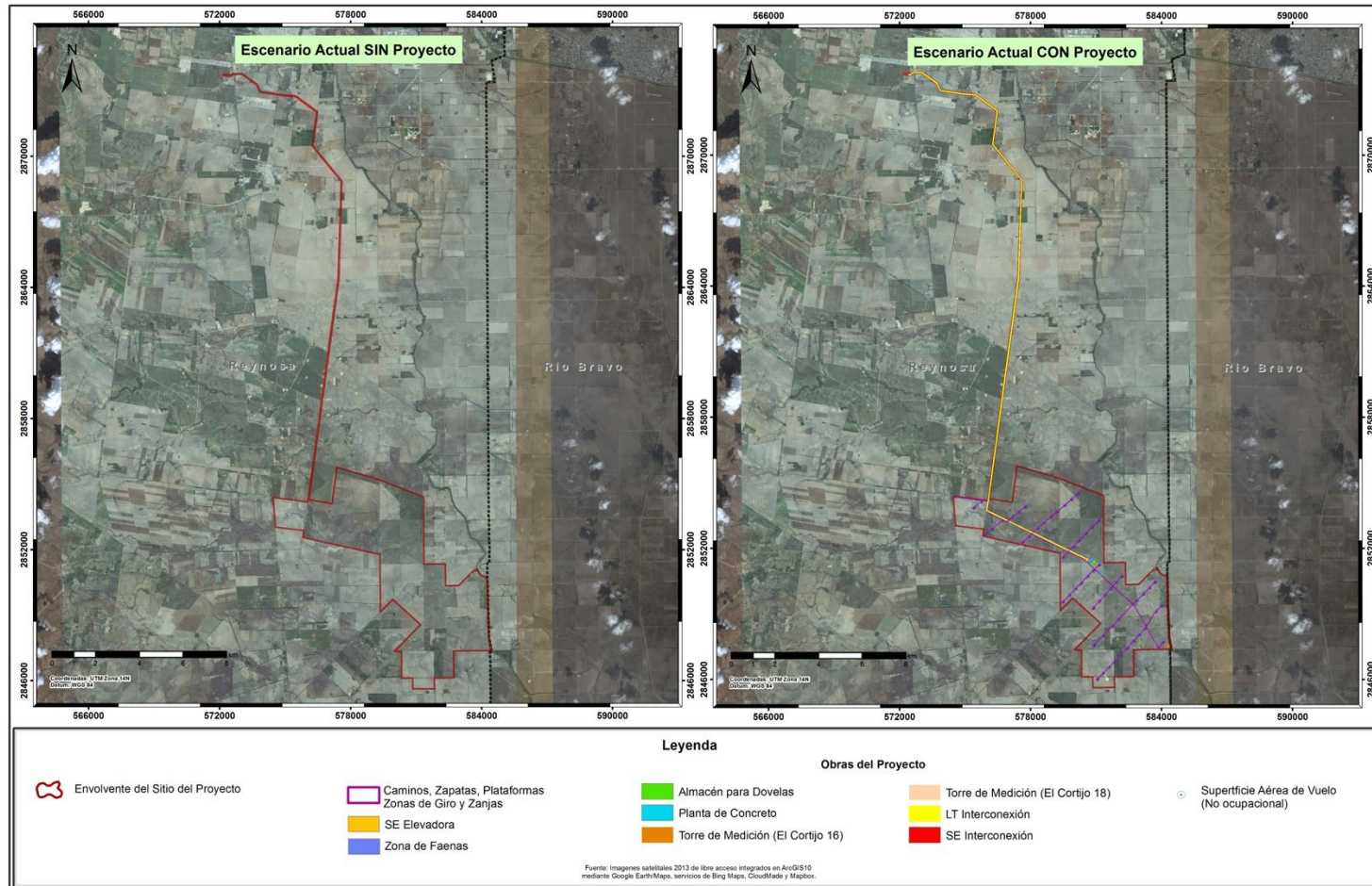


Figura 7.1. Escenarios del sitio donde se ubicará el Proyecto, se observa que el sitio se encuentra perturbado por actividades humanas como la agricultura.

VII.3.1. Pronóstico ambiental

Basándose en la evaluación de los escenarios descritos anteriormente, se presenta en este apartado una conclusión del pronóstico ambiental de la región en estudio.

El Proyecto permitirá que la magnitud del impacto ambiental por la construcción y operación del Proyecto, sea el menor posible, comparado con el que se generaría en cualquier otro sitio alternativo, ya que la ubicación actual responde a los estudios y criterios técnicos, ambientales, económicos y sociales, principalmente.

Es importante mencionar, que la operación de los Parques Eólicos incluyendo el Proyecto objeto de autorización, son ejecutados bajo el esquema de desarrollo sustentable (acordes con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018), que buscan la producción de energía a través de tecnologías eficientes y renovables, considerando el cuidado y conservación de los recursos naturales, y que además incluyen dentro de sus medidas de prevención, mitigación y compensación actividades congruentes con las estrategias del cambio climático.

El cumplimiento de estas medidas se realizará mediante la elaboración e implementación del Programa de Manejo Ambiental (PMA), documento que contiene las obligaciones en materia de protección y conservación ambiental, que deberán ser observadas y cumplidas durante la implementación del Proyecto.

El Proyecto contará con un diseño operativo eficiente, así como con sistemas, equipos y controles necesarios para hacer una operación segura.

Durante todas las actividades del Proyecto, se plantea llevar a cabo medidas preventivas, de mitigación y compensatorias, para los impactos ambientales identificados y así reducir, minimizar o atenuar, los impactos sobre el ambiente.

El Proyecto se sujetará estrictamente a la normatividad ambiental aplicable, vigente y a las políticas ambientales institucionales.

VII.4. Evaluación de alternativas

El Proyecto no considera otros sitios alternativos para su localización, ya que la ubicación actual responde a los estudios y criterios técnicos, ambientales, económicos y sociales. Tampoco se considera la reducción en superficie, ya que ésta es la necesaria técnicamente (para la distribución de los aerogeneradores y caminos de acceso) porque conserva las características geométricas requeridas por el Proyecto, así como las medidas necesarias para asegurar que no haya impacto en las rutas migratorias de avifauna y murciélagos.

VII.5. Escenarios derivados del cambio climático

El cambio climático es definido como un cambio estable y durable en la distribución de los patrones de clima, este cambio conlleva interacciones complejas y cambios en las probabilidades de impactos diversos por efecto del aumento de temperaturas, alteraciones de precipitaciones y sequías (IPCC, 2014). Y según consta en la Ley General de Cambio Climático de nuestro país, el artículo 3 en su fracción III lo define como: *variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.*

Para comprender el riesgo asociado con eventos climáticos es importante analizar dos perspectivas: la ocurrencia de eventos históricos y las proyecciones de eventos futuros.

El análisis histórico está empleado para entender el impacto de un clima cambiante mientras que la utilización de modelos acoplados de circulación general de la atmósfera permite entender el comportamiento futuro del clima.

En apartados anteriores se ha descrito ya el diagnóstico ambiental para el sitio del Proyecto determinándose también los posibles impactos y las medidas que se implementarán para prevenirlos, mitigarlos o bien compensarlos; existe sin embargo a nivel mundial el riesgo de presentarse impactos en el ambiente por el cambio climático, considerando que México es un país con una vulnerabilidad alta ante los efectos del cambio climático debido a su ubicación geográfica y características sociales, se presentan a

continuación el análisis de los escenarios de vulnerabilidad para el sitio en donde se implementará el Proyecto.

El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) ha construido una serie de mapas de los escenarios de vulnerabilidad ante los efectos por el cambio climático, en que se encuentran los municipios del país tomando en cuenta varias variables climáticas de las que se tienen registros históricos a nivel nacional (registro de temperaturas y precipitación). El Proyecto se ubica en el municipio de Reynosa, en el estado de Tamaulipas, para este municipio se presentan en las siguientes figuras los escenarios de vulnerabilidad, que en este caso es definida como el nivel en el que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar los efectos adversos del Cambio climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos

Como se puede observar en la **Figura 7.2** el municipio de Reynosa no se considera un municipio vulnerable. En la **Figura 7.3** se observa que es un municipio con una sensibilidad climática alta, la sensibilidad climática se refiere a la cantidad total de calentamiento que se producirá en la superficie de la Tierra en algún lugar determinado una vez que llegue a un estado energético equilibrado como resultado de la duplicación de la concentración de CO₂ en la atmósfera y el consecuente calentamiento por efecto invernadero (IPCC, 2007), con lo cual se considera que el municipio de Reynosa tendría en el futuro un incremento en la temperatura, a nivel global se estima una proyección de incremento de 2 a 4.5 °C, a nivel local aún existe incertidumbre en las proyecciones de este tipo, por lo que estos modelos pueden ser auxiliares en la definición de la vulnerabilidad a nivel municipal pues se toman en cuenta también indicadores como datos poblacionales, de salud y actividades económicas.

El municipio de Reynosa también presenta un grado de exposición climática alta (ver **Figura 7.4**), esto es por la exposición que tiene este sitio a eventos meteorológicos como temperaturas elevadas, precipitación y otros fenómenos como niebla, granizo o eventos extremos, sin embargo también se ha realizado la capacidad adaptativa que tendrá el municipio en base a indicadores como lo es su capital humano, social, financiero y natural, encontrándose que Reynosa es un municipio con un grado de capacidad adaptativa alto (ver

Figura 7.5), lo que nos indica que el sitio del Proyecto es susceptible de tener impacto por los cambios en el clima que puedan presentarse a nivel regional por los efectos del calentamiento global, pero cuenta con la capacidad para adaptarse, y en particular el presente Proyecto es una de las medidas de mitigación que contribuirá a aumentar esta capacidad de adaptación no solo a nivel regional sino nacional y mundial pues se generará energía de una manera renovable.

Con este diagnóstico se estima que el Proyecto no será afectado por el cambio climático por el sitio en que se ubicará y por la naturaleza del mismo contribuirá además al Programa Nacional de Cambio Climático 2012-2018, como una de las medidas nacionales para la mitigación de los efectos por los cambios en el clima que ya se ven en varias regiones del país. El Proyecto responde a la línea de acción de este Programa de impulsar el desarrollo de fuentes de energía renovables para la generación de electricidad, como la estrategia de fuentes menos intensivas en generación de carbono. Las emisiones elevadas continuas provocarían impactos en su mayoría negativos para la biodiversidad, los servicios de los ecosistemas y el desarrollo económico, y agravarían los riesgos para los medios de subsistencia y para la seguridad alimentaria y humana, por lo que el presente Proyecto contribuirá a reducir sustancialmente las emisiones por la generación de energía eléctrica, y con esto lograr disminuciones en los riesgos climáticos a lo largo del siglo XXI y posteriormente ampliar las perspectivas de una adaptación efectiva, reducir los costos y los retos de mitigación a largo plazo y contribuir a que las trayectorias de desarrollo sostenible sean resilientes al clima (IPCC, 2014).

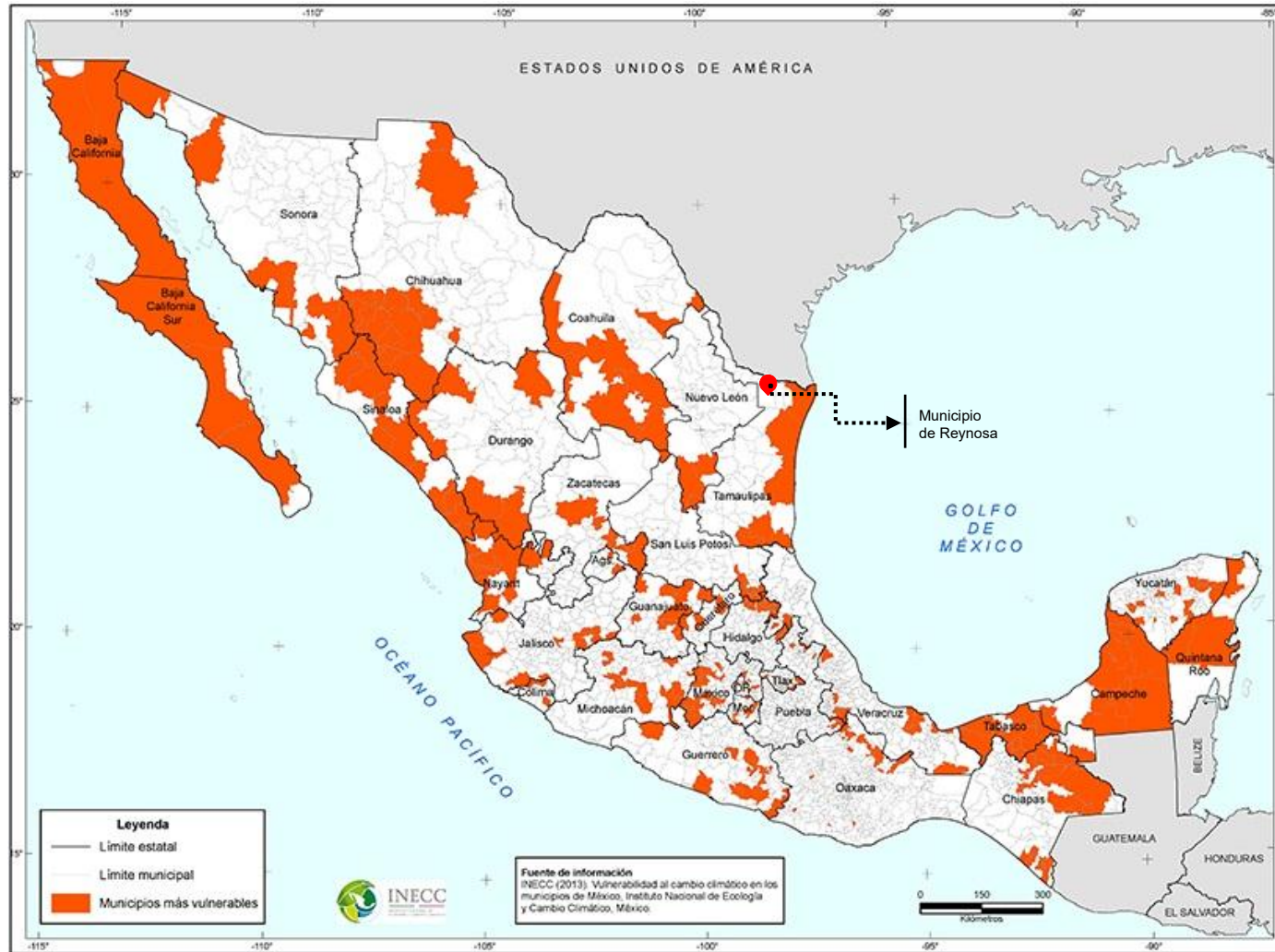


Figura 7.2. Municipios más vulnerables de México, se resalta el municipio de Reynosa, que es donde se ubicará el Proyecto.

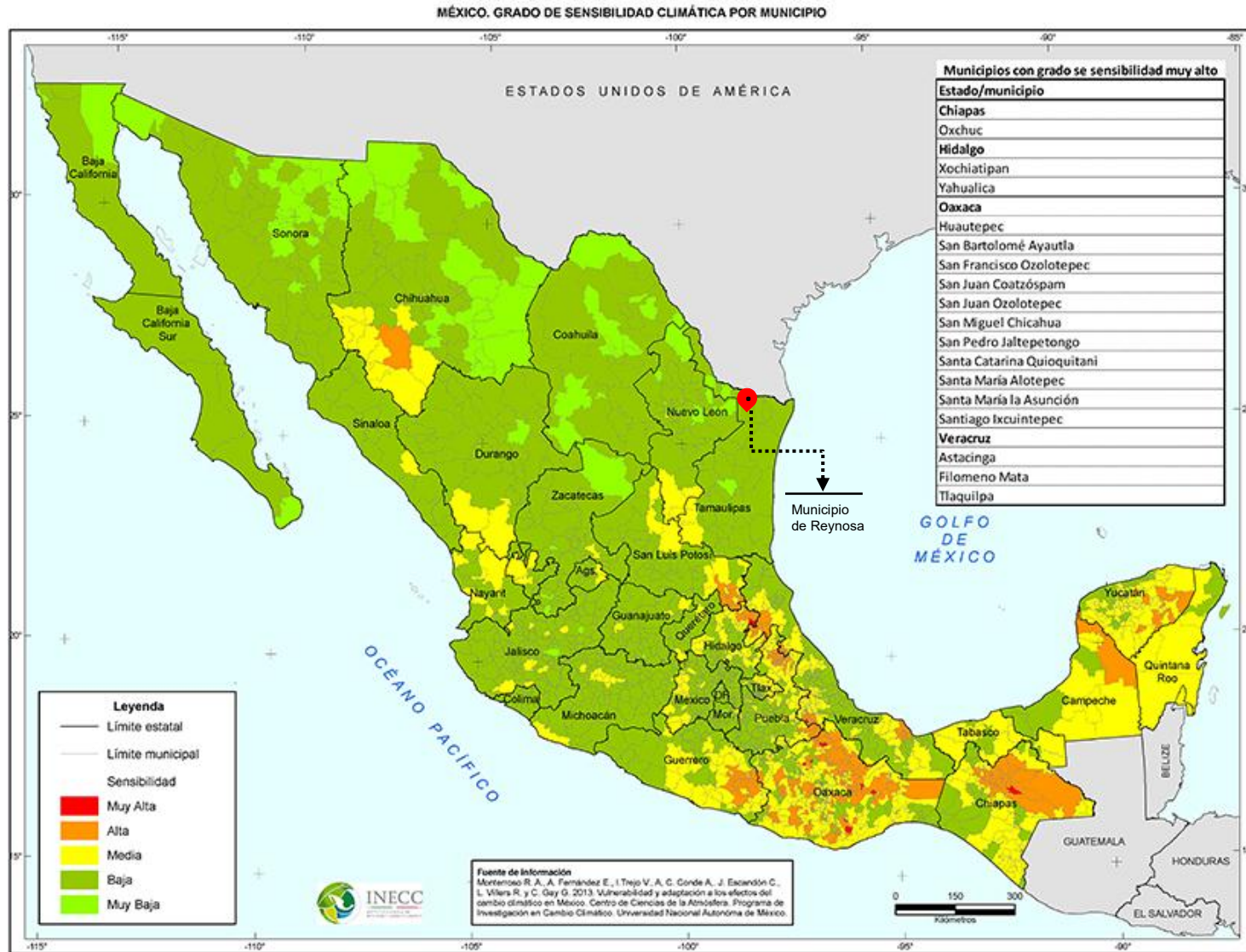


Figura 7.3. Grado de sensibilidad climática por municipio, se resalta el municipio de Reynosa en donde se ubicará el Proyecto.



Figura 7.4. Grado de exposición climática por municipio, se resalta el municipio de Reynosa en donde se ubicará el Proyecto.

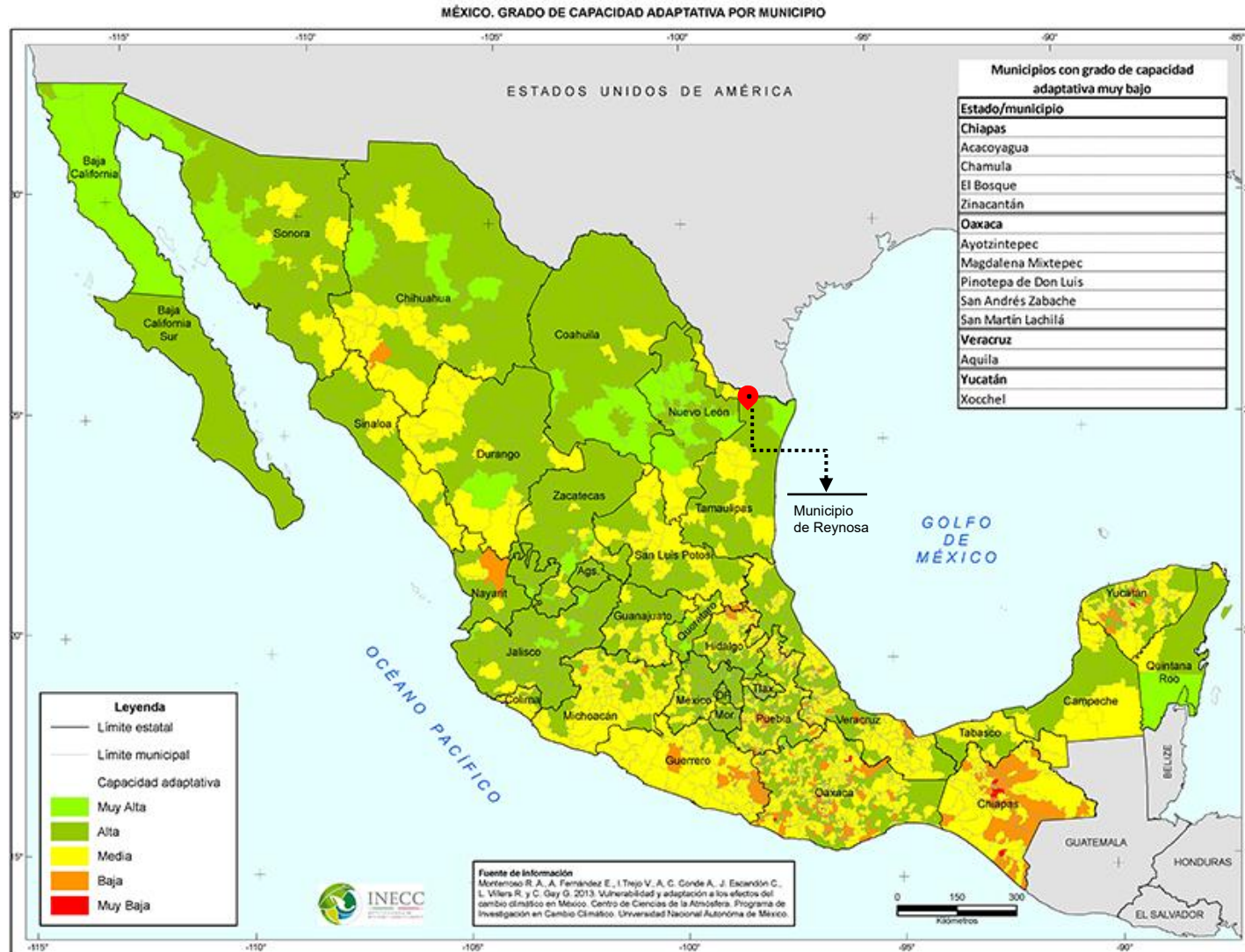


Figura 7.5. Grado de la capacidad adaptativa al cambio climático por municipio, se resalta el municipio de Reynosa en donde se ubicará el Proyecto.

Para establecer una proyección de los escenarios futuros, el INECC ha generado también mapas de los escenarios climáticos para cada municipio en el país, éstos son una representación del clima a futuro, se denominan como Modelos de Circulación General (MCG) y están referidos a un período histórico específico, brindan elementos para reproducir procesos atmosféricos de importancia para lugares específicos y se aplica a variables como: temperatura (mínima, máxima y promedio). y precipitación², estos modelos de proyecciones son realizados bajo las condiciones actuales que se tienen a nivel global de concentración de gases de efecto invernadero, dichos escenarios son presentados como futuro cercano y futuro lejano.

Para entender estos escenarios es importante presentar los datos históricos que se tienen de registros de variables meteorológicas, estableciendo así una línea base para el sitio. Para el análisis de datos históricos de los registros de temperaturas máximas, mínimas y precipitación para el sitio del Proyecto, los datos son proporcionados por la estación meteorológica número 28107 ubicada en el municipio de Reynosa y se encuentra en el sitio del Proyecto (ver apartado clima en Capítulo IV).

En el **Cuadro 7.3**, se presentan los datos históricos de temperaturas máximas, mínimas, niveles de precipitaciones y otros datos de fenómenos hidrometeorológicos para el sitio del Proyecto. La temperatura promedio anual es de 22.9°C; con una temperatura máxima promedio de 28.9°C y una mínima promedio de 17 °C. La precipitación media anual registrada fue de 609.8. El mes más lluvioso es septiembre donde se registran precipitaciones mayores de 100 mm y el mes con menor precipitación es marzo con menos de 20 mm. Estos datos de línea base para el sitio apoyan lo descrito anteriormente en cuanto a vulnerabilidad a los efectos climáticos, se presenta también en el **Cuadro 7.4** eventos meteorológicos extremos que se han presentado en el sitio y que constituyen amenazas de tipo físico para este lugar, sin embargo según el Centro Nacional para la Prevención de

² Cavazos, T., J. A. Salinas, B. Martínez, G. Colorado, P. de Grau, R. Prieto González, A. C. Conde Álvarez, A. Quintanar Isaías, J. S. Santana Sepúlveda, R. Romero Centeno, M. E. Maya Magaña, J. G. Rosario de La Cruz, Ma. del R. Ayala Enríquez, H. Carrillo Tlazazanatz, O. Santiesteban y M. E. Bravo, 2013: ACTUALIZACIÓN DE ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA MÉXICO COMO PARTE DE LOS PRODUCTOS DE LA QUINTA COMUNICACIÓN NACIONAL . Informe Final del Proyecto al INECC, 150 pp. Con resultados disponibles en: <http://escenarios.inecc.gob.mx/index2.html>

Desastres (CENAPRED), el grado de peligro por presencia de ciclones tropicales en el municipio de Reynosa es baja la posibilidad de afectación por estos eventos.

Cuadro 7.3. Registros históricos (del año 1951 al 2010) de las variables meteorológicas para el sitio del Proyecto.

Temp. (°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
Máxima	19.3	22.6	27.1	30.4	31.5	34	35.3	35.8	33.9	30	25.4	21.6	28.9
Media	13.3	16.1	20.9	24.5	26.2	28.4	29.3	29.5	28.1	23.8	19.4	15.6	22.9
Mínima	7.4	9.6	14.7	18.5	20.9	22.8	23.3	23.3	22.3	17.6	13.4	9.7	17
Prec. (mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
Máxima	155	109.8	80.7	148	180	306.5	210.1	235	204.2	243	127.1	71.5	
Media	39	28.2	11.4	41.7	74	78.3	47.4	63	110.1	65.4	25.2	26.1	609.8
Eventos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
Lluvia	5.9	3.6	1.7	2.3	4	4.8	2.6	3.5	6.5	4.1	2.9	3.9	45.8
Niebla	0.7	0.5	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0.1	0.4	0.4	2.3
Granizo	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
Tormenta Eléctrica	0.2	0.1	0.1	0.2	0	0	0	0	0	0.1	0.3	0.1	1.1

Cuadro 7.4. Ciclones tropicales que impactaron a Tamaulipas de 1970 a 2011.

Año	Nomb re	Categoría de impacto	Lugar de entrada a tierra ó costa más cercana ^b	Estados afectados directamente	Periodo (inicio-fin)	Día(s) de impacto	Vientos max (en impacto) km/h
2011	ARLE NE	TT	Cabo Rojo, Veracruz	Ver, SLP, Tamps, Hgo,	28-30 jun	30 jun	100
2010	HERMINE	TT	40 km al S de Matamoros, Tamps	Tamps	5-7 sep	06 sep	95
	DT 2	DT	22 km al WNW Matamoros, Tamps	Tamps	7-8 jul	08 jul	55
	ALEX	TT (H2)	90 km al SW Chetumal, Qroo [Laguna Madre, Tam]	Q Roo, Camp, Tamp, NL	25 jun - 01 jul	27 jun [30 jun]	65 [165]
2008	DOLLY	TT [TT]	Laguna de Nichupté, Q Roo [Nuevo Laredo, Tamps]	Q Roo, YUC, TAMP, NL, COAH, CHIH	20-25 jul	21 Jul [24 Jul]	85 [65]
2005	GERT	TT	10 km al Sureste de Panuco, Ver	Ver, SLP, Tamps, NL	23-25 jul	24 jul	75
	EMILY	H4 [H3]	20 km al N de Tulum, QR [El Mezquite, Tamp]	QRoo, Yuc, Tamps, NL	10-21 jul	18 jul [20 jul]	215 (205)
	BRET	TT	15 km al Sur de Tuxpan, Ver	Ver, Tamps, SLP, HGO	28-29 jun	29 jun	65
2003	ERIKA	H1	55 km AL SUR DE MATAMOROS, TAMP	TAMP, NL, SLP, COAH	14-16 ago	16 ago	120
	CLAUDETTE	TT (DT)	25 km al SSW CANCUN Qroo (Cd. Acuña, Coah)	QRoo, TAMP, NL, COAH, YUC	8-15 jul	11 jul (15-jul)	90 (55)
2000	KEITH	TT (H1)	CHETUMAL, QROO (TAMPICO, TAMP)	QROO,CAMP,TAMP,NL,SLP, VER	28 sep-6 oct	3 oct (5 oct)	75 (148)
	BERYL	TT	STO. DOMINGO DEL CHARCO, TAMP	TAM,NL, COAH	13-15 ago	15 ago	75
1999	DT 7	DT	TEPEHUANES, TAMAULIPAS	TAM,VER,NL	5-7 sep	06 sep	55
	BRET	DT	SUR DE TEXAS-NVO.LAREDO,TAMP	TAM,NL,COAH	18-24 ago	25 ago	37
	DT2	DT	CAZONES-TUXPAN, VERACRUZ	VER, TAM, SLP, HGO	2-3 jul	03 jul	55
1996	DOLLY	H1(H1)	F.C. PUERTO, QROO (PUEBLO VIEJO,VER)	QROO,YUC,CAMP,VER,TAM,S LP,ZAC	19-24 ago	20 ago (23 ago)	110 (130)
1995	GABRIELLE	TT	LA PESCA, TAM	TAMP,SLP,NL	9-12 ago	11 ago	110
	DT 6	DT	TAMIAHUA, VER	VER,HGO,TAMP,SLP	5-7 ago	07 ago	55
1994	DT 5	DT	TAMPICO, TAMP	TAMP,SLP,VER	29-31 ago	31 ago	55

Cuadro 7.4. Ciclones tropicales que impactaron a Tamaulipas de 1970 a 2011.

Año	Nomb re	Categoría de impacto	Lugar de entrada a tierra ó costa más cercana ^b	Estados afectados directamente	Periodo (inicio-fin)	Día(s) de impacto	Vientos max (en impacto) km/h
1991	DT 2	DT	LA PESCA, TAM	TAM,SLP,VER	5-7 jul	07 jul	55
1989	COSM E	H1	CRUZ GRANDE, GRO.	GRO,MOR,MEX,DF,HGO,SLP, TAM	18-23 jun	21 jun	140
1988	GILBE RT	H5 (H4)	PTO.MORELOS,QROO (LA PESCA, TAM)	QROO,YUC,TAM,NL,COAH	8-20 sep	14 sep (16 sep)	287 (215)
1983	BARR Y	H1	MEDIA LUNA, TAMPS	TAMPS,NL,COAH	23-29 ago	28 ago	130
1980	ALLEN	H3	RIO BRAVO, TAMPS	TAMPS,NL,COAH,QROO	31 jul 11 ago	10 ago	185
1978	AMELI A	DT	PLAYA LAURO VILLAR, TAMPS	TAMPS	30 jul-1 ago	30 jul	55
1977	ANITA	H5	LA PESCA, TAM	TAMPS, SLP, ZAC, AGS	29 ago-3 sep	02 sep	280
1975	CARO LINE	H3	LA PESCA, TAM	QROO, TAMPS, NL	24 ago-1 sep	30 ago	185
1971	FERN	TT	PRESA FALCON, TAMPS	TAMPS, NL	3-13 sep	12 sep	85
	EDITH	TT(TT)	CHETUMAL, QROO (LA PESCA, TAMPS)	QROO, CAMP, TAMPS	5-18 sep	11 sep (14 sep)	110 (85)
1970	GRET A	DT(DT)	TELCHAC PTO, YUC (TAMPICO, TAMPS)	YUC, CAMP, TAMPS, SLP, NL	26 sep-5 oct	1 oct (4 oct)	55 (45)
	ELLA	DT(H3)	AKUMAL, QROO (LA PESCA, TAMPS)	QROO, YUC, TAMPS, NL	8-13 sep	10 sep (12 sep)	55 (195)

A continuación se muestran los escenarios para estas variables en el sitio del Proyecto para el futuro cercano que es una proyección hasta el año 2039 y el futuro lejano que es una proyección al año 2099 (ver **Figuras 7.6 a 7.8**). Para el sitio del Proyecto se observa que se tendría un incremento en las temperaturas máximas de un rango de 33 a 36 °C a un rango de 35 a 37 °C, así como de las temperaturas mínimas de un rango de 3.1 a 8.2 °C aumentaría a un rango de 4.5 a 9.5 °C, al año 2099; esto coincide con los pronósticos que se tienen a nivel global en cuanto al calentamiento global del planeta en donde se estiman incrementos en la temperatura de hasta 3 °C, esto serían inviernos y veranos más calientes. El Proyecto es considerado como una de las medidas de mitigación que se deben implementar a nivel mundial pues se hará el aprovechamiento de los recursos renovables como la energía eólica para evitar la producción de gases de efecto invernadero, que son los principales causantes de este cambio climático. En cuanto a los patrones de precipitación tendrán una variación de 76 a 147 mm en el futuro cercano a un incremento de 87 a 160 mm para el año 2099, aparentemente se tendría un incremento en las precipitaciones, lo que podría observarse como la presencia de eventos extremos hidrometeorológicos de los cuales como ya se mencionó históricamente se han llegado a presentar en el estado de Tamaulipas.

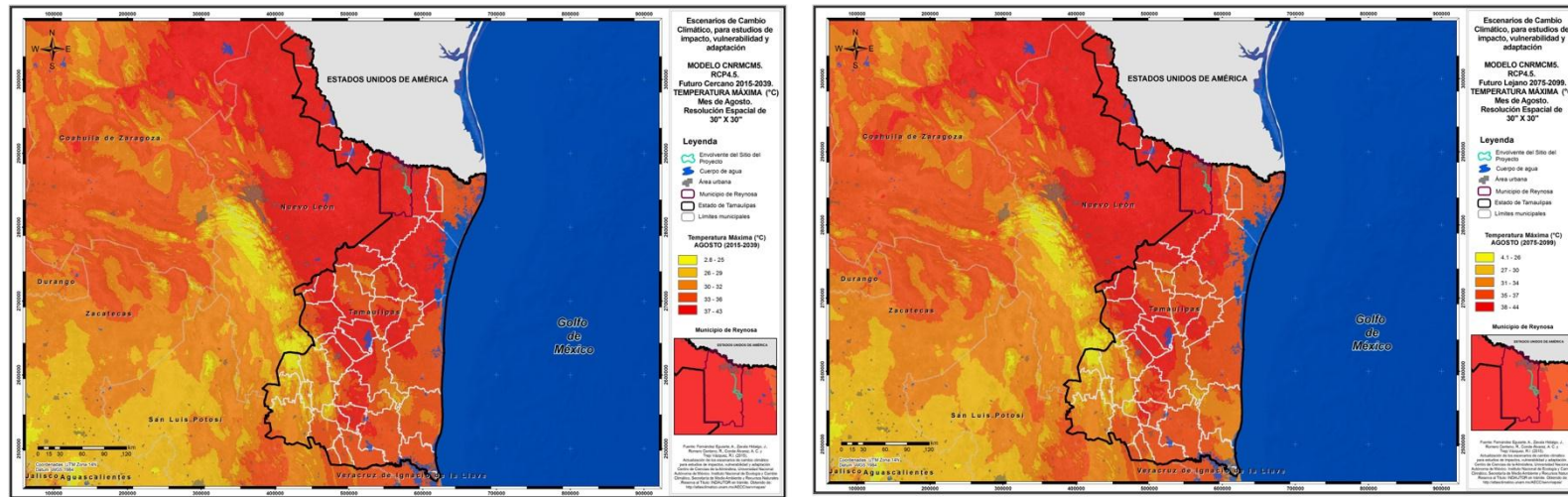


Figura 7.6. Mapa de las temperaturas máximas en un futuro cercano (a) y un futuro lejano (b) para el sitio del Proyecto.

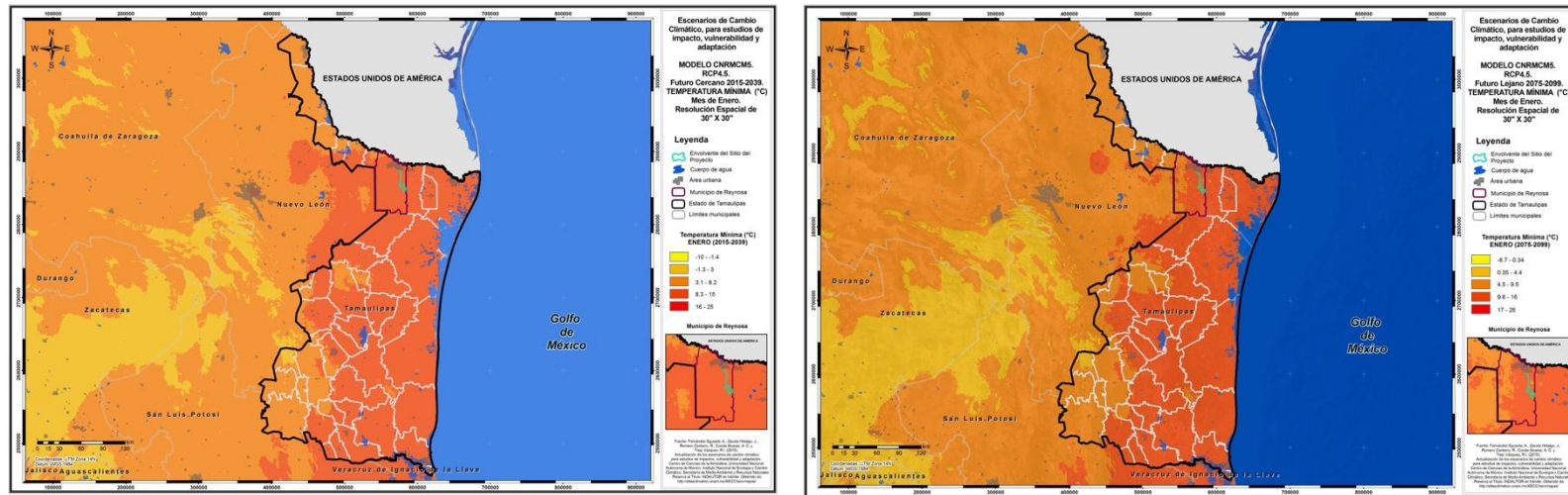


Figura 7.7. Mapa de las temperaturas mínimas en un futuro cercano (a) y un futuro lejano (b) para el sitio del Proyecto.

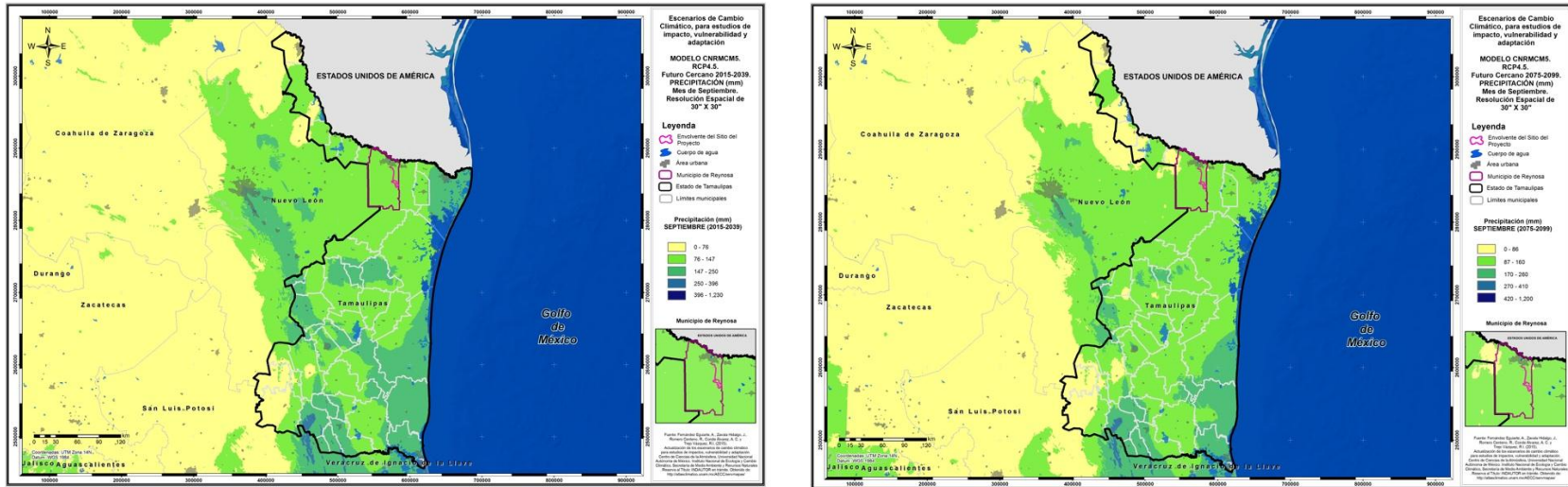


Figura 7.8. Mapa de la precipitación en un futuro cercano (a) y un futuro lejano (b) para el sitio del Proyecto.

Bibliografía.

Panel de Alto Nivel sobre el Cambio Climático. Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de Trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Equipo principal de redacción, Pachauri y Meyer (eds.) Panel de Alto Nivel, Nueva York, 2007. 104 páginas.

Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.). IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch8s8-6.html

CONTENIDO

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .2	
VIII.1. Presentación de la información2	
VIII.1.1. Cartografía.....3	
VIII.1.2. Fotografías.3	
VIII.1.3. Videos.....3	
VIII.2. Otros Anexos.3	
VIII.2.1. Memorias.....3	

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

VIII.1. Presentación de la información

De acuerdo al Artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, se entregará un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular. Asimismo, se presentará el estudio grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información complementaria de los cuales uno será utilizado para consulta pública.

Se integró el Resumen Ejecutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, presentándose de manera impresa y grabado en memoria magnética.

La información solicitada está completa y en idioma español para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación.

VIII.1.1. Cartografía.

La cartografía es presentada en el Anexo de Cartografía del presente documento, e incluye los diferentes mapas elaborados con la descripción de la región de estudio y los diferentes factores ambientales presentes.

VIII.1.2. Fotografías.

Las evidencias fotográficas, se presentan insertadas en cada Capítulo del presente estudio.

VIII.1.3. Videos

No se incluyen videos.

VIII.2. Otros Anexos.

VIII.2.1. Memorias

En el **Anexo 8.1** del presente documento se muestra la bibliografía consultada a manera de apoyo para la elaboración del análisis; de los escenarios, flora, fauna, hidrología, geología, y la información consultada para los impactos ambientales identificados para el Proyecto.

Listado de Anexos incluidos en el presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.

ANEXOS INCLUIDOS EN EL CAPÍTULO I

Anexo 1.1. Coordenadas métricas correspondiente cuadro de construcción del Proyecto del polígono envolvente y Plano topográfico del polígono envolvente

Anexo 1.2. . Copia Simple del Acta de la constitución de la Promovente.

Anexo 1.3. Registro Federal de Contribuyentes (RFC) de la Promovente.

Anexo 1.4. Identificación del Representante Legal.

Anexo 1.5. Otorgamiento de poder al representante legal.

ANEXOS INCLUIDOS EN EL CAPÍTULO II

Anexo 2.1. Plano de ubicación de obras del Proyecto.

Anexo 2.2. Coordenadas UTM de las obras del Proyecto.

ANEXOS INCLUIDOS EN EL CAPÍTULO IV

Anexo 4.1. Metodología para la elaboración del apartado de Clima.

Anexo 4.2. Metodología para la elaboración del apartado de Geología y morfología.

Anexo 4.3. Metodología para la elaboración del apartado de Hidrología superficial y subterránea.

Anexo 4.4. Metodología para elaboración del apartado de vegetación.

Anexo 4.5. Metodología e Informes de Monitoreo de Fauna Silvestre.

Anexo 4.6. Metodología para la elaboración del apartado de Paisaje.

ANEXOS INCLUIDOS EN EL CAPÍTULO V

Anexo 5.1. La metodología que se utilizó para la identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales asociados por la implementación del Proyecto.

ANEXOS INCLUIDOS EN EL CAPÍTULO VI

Anexo 6.1. Plan de Vigilancia Ambiental y Fichas técnicas propuestas de la evaluación de la implementación de las medidas de mitigación.