



# 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**

# VIENTOS DE COAHUILA

---

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO  
AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROMOVENTE



---

*Capítulo 1*





## 1.2. PROYECTO

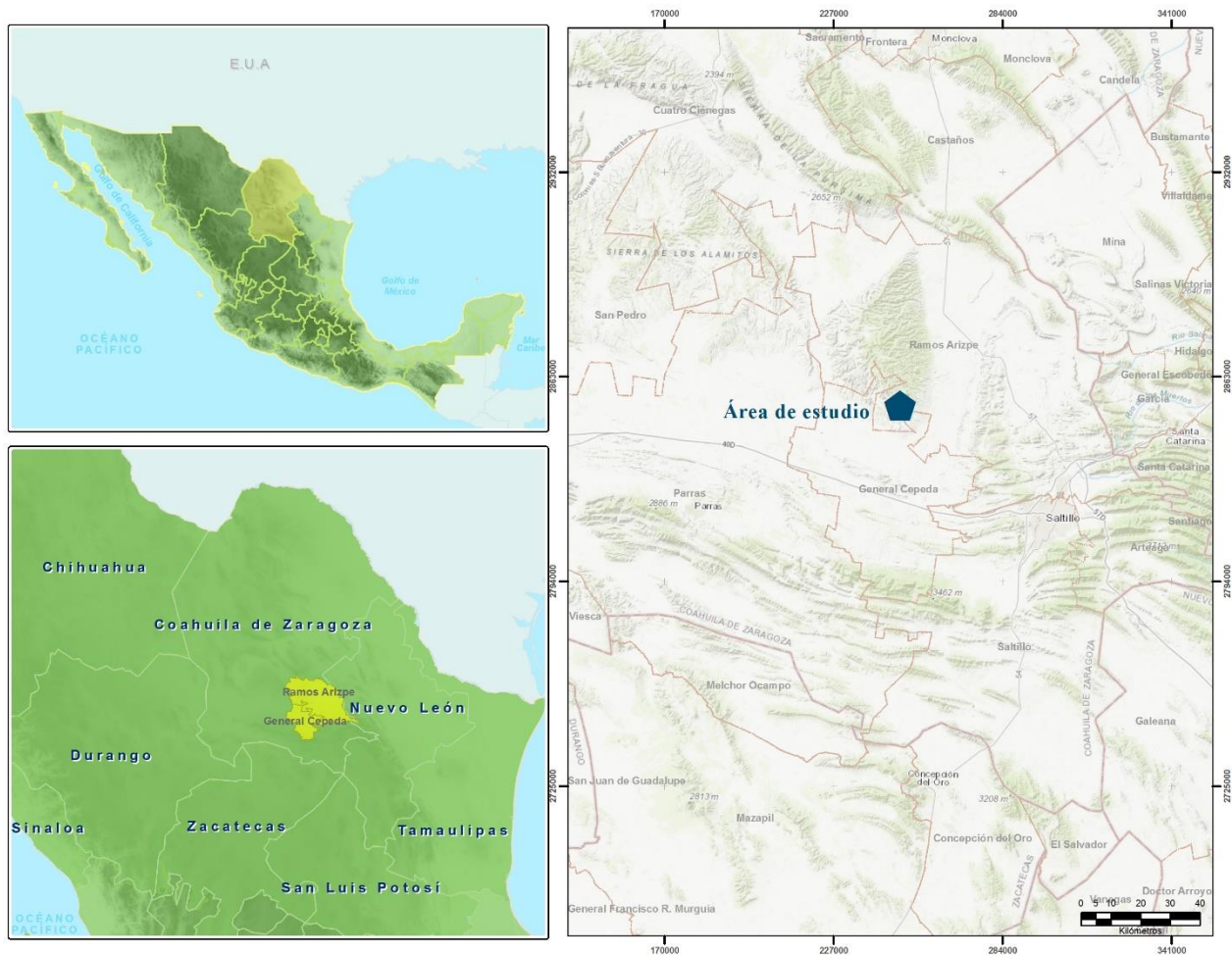
### 1.2.1. Nombre del Proyecto

Vientos de Coahuila

### 1.2.2. Ubicación del Proyecto

El Proyecto “Vientos de Coahuila” se localiza en un predio perteneciente al ejido de Hipólito que se encuentra entre los municipios de General Cepeda y Ramos Arizpe en el estado de Coahuila. El predio cuenta con una superficie total de 26,556.03 ha (Figura 1. 1).

Figura 1. 1. Ubicación general del predio del Proyecto.



### **1.2.3. Duración del Proyecto**

El Proyecto tendrá una vida útil de 35 años durante los cuales se llevará a cabo la operación del parque y su mantenimiento periódico. Considera una etapa de preparación del sitio de 8 meses y de construcción de 18 meses.

Una vez concluida la vida útil del Proyecto se llevarán a cabo acciones para el abandono del sitio.

## **1.3. PROMOVENTE**

### **1.3.1. Nombre o razón social**

[REDACTED]

### **1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del Promovente**

[REDACTED]

### **1.3.3. Nombre del Representante Legal**

[REDACTED]

### **1.3.4. Clave Única de Registro de Población del Representante Legal (CURP)**

[REDACTED]

### **1.3.5. Dirección del Promovente o de su Representante Legal**

[REDACTED]

### **1.3.6. Dirección del Promovente o de su Representante Legal para recibir notificaciones en la Ciudad de México**

[REDACTED]

## **1.4. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **1.4.1. Nombre o razón social**

[REDACTED]

### **1.4.2. Registro Federal de Contribuyentes**

[REDACTED]

### **1.4.3. Nombre del responsable técnico del estudio**

[REDACTED]

### **1.4.4. CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio**

[REDACTED]

### **1.4.5. Cedula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio**

[REDACTED]

### **1.4.6. Dirección del responsable técnico del estudio**

[REDACTED]



Nombre	Empresa	Especialidad
[REDACTED]	[REDACTED]	Coordinador de Estudios de Fauna y Vegetación
[REDACTED]	[REDACTED]	Responsables de Estudios de Fauna y Vegetación
[REDACTED]	[REDACTED]	Responsables de Estudios de Fauna y Vegetación
[REDACTED]	[REDACTED]	Diseño del Proyecto
[REDACTED]	[REDACTED]	Diseño del Proyecto
[REDACTED]	[REDACTED]	Diseño del Proyecto
[REDACTED]	[REDACTED]	Diseño del Proyecto
[REDACTED]	[REDACTED]	Diseño del Proyecto
[REDACTED]	[REDACTED]	Estudio hidrológico e hidráulico
[REDACTED]	[REDACTED]	Plan General de Voladuras
[REDACTED]	[REDACTED]	Asesor Legal

# VIENTOS DE COAHUILA

---

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO  
AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROMOVENTE



---

*Capítulo 2*

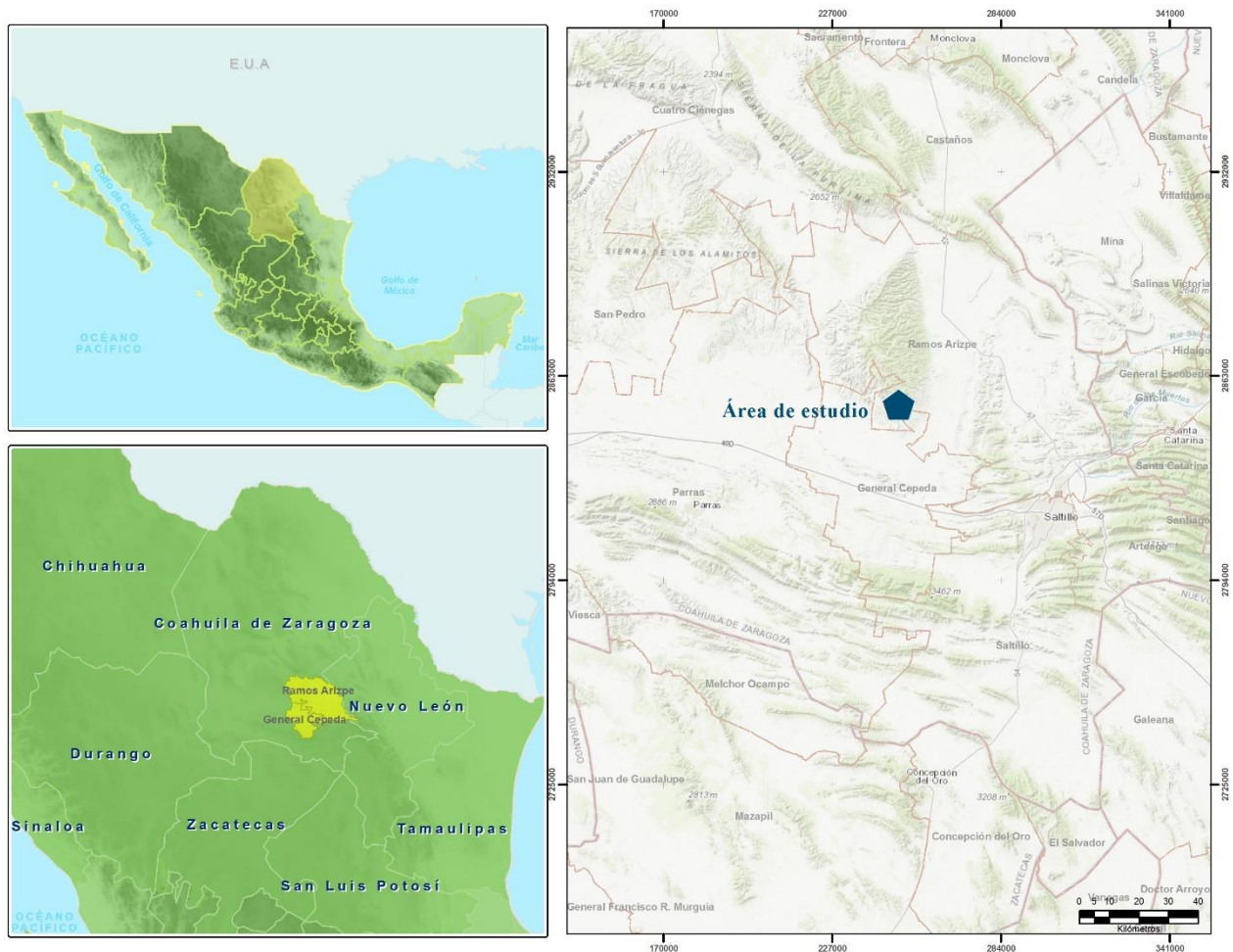
## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 2.1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento con las disposiciones de los Artículos 28, Inciso II y VII, y el Artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), así como en el Artículo 5 incisos K) y O) y Artículos 10 y 11 de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental (REIA), la empresa ██████████, en adelante “La Promovente”, solicita a su H. Autoridad la evaluación y autorización en materia de impacto ambiental del Proyecto “**Vientos de Coahuila**”, en adelante denominado como “El Proyecto”, el cual se trata de la Implementación de Infraestructura para la Construcción y Operación de un parque eólico en el Estado de Coahuila. En la Figura 2. 1 se muestra la ubicación general del Proyecto.

En cumplimiento con el inciso II del Artículo 13 del REIA, en este capítulo se presenta la descripción del Parque Eólico, de los elementos que lo conforman, las obras y actividades que se pretenden desarrollar para su implementación y funcionamiento, las entradas y salidas de los diferentes procesos, y el programa general de obra.

Figura 2. 1. Ubicación general del Proyecto.





## 2.2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El Proyecto consiste en la implementación del Parque Eólico Vientos de Coahuila, el cual contará con una capacidad de hasta 153.4 MW y se localizará en el estado de Coahuila de Zaragoza, a una distancia de 55 km al noreste de la Ciudad de Saltillo.

El Parque estará conformado por 59 aerogeneradores con una potencia de 2.6 MW cada uno, de turbinas situadas en cuatro alineaciones orientadas en dirección NNW-SSE. El proyecto incluye una subestación elevadora 230/34.5 kV y una línea de transmisión aérea 230 kV de aproximadamente 13 km de longitud para la evacuación de la energía, que irá desde la subestación hasta la interconexión con la Red Nacional de Transmisión (RNT) en el Cuadro de Maniobras Eólica de Coahuila, de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

### 2.2.1. Naturaleza del Proyecto

El proyecto Vientos de Coahuila, en lo sucesivo “El Proyecto” consistirá en la construcción, operación y mantenimiento de un parque de generación de energía eléctrica de hasta 153.4 MW de potencia mediante el aprovechamiento del recurso eólico. El proyecto se ubica entre los municipios de General de Cepeda y de Ramos Arizpe, en el estado de Coahuila y será desarrollado por la empresa “[REDACTED]” (en lo sucesivo, la “Promovente”).

El diseño del proyecto se realizó siguiendo una estrategia basada en 3 *Ejes rectores* que lo orientaron hacia un esquema de sostenibilidad desde su concepción.

1. EJE RECTOR SOCIAL
2. EJE RECTOR AMBIENTAL
3. EJE RECTOR ECONÓMICO

Esto quiere decir que se trata de un proyecto **SUSTENTABLE** que satisface las necesidades energéticas actuales, sin comprometer los recursos naturales no renovables, para que las futuras generaciones también puedan hacer uso de estos.

Los elementos que conforman al proyecto son los siguientes:

- 1) Aerogeneradores
- 2) Edificio de operación y mantenimiento
- 3) Torres meteorológicas permanentes
- 4) Caminos internos
- 5) Sistema colector (aéreo y subterráneo)
- 6) Línea de transmisión aérea
- 7) Patio de maniobras
- 8) Planta de concreto
- 9) Subestación de elevación
- 10) Red de fibra óptica
- 11) Obras provisionales

El proyecto se ubicará en una zona sin desarrollar donde actualmente se llevan a cabo actividades esporádicas de ganadería.

Para la creación de esta MIA-R se requirió del apoyo de un grupo de expertos multidisciplinarios en los siguientes temas:

- Ecosistemas áridos
- Fauna terrestre y Fauna voladora
- Quirópteros
- Suelo
- Impacto Ambiental
- Parques de Energía Eólica
- Cartografía
- Caracterización de Ecosistemas

Cabe resaltar la destacada participación de la Universidad Autónoma de Nuevo León en la realización de los estudios de caracterización y monitoreo de fauna diurna, nocturna y voladora, así como los muestreos de vegetación requeridos para el Proyecto.

### **2.2.2. Objetivos del Proyecto**

El Proyecto “Vientos de Coahuila” tiene por objetivo aprovechar el recurso eólico que se encuentra dentro del territorio Nacional para la generación de energía eléctrica, evitando así la importación de otras fuentes de energía y fortaleciendo la seguridad y soberanía de México en cuanto a Energía.

Además de:

- Producir energía eléctrica evitando al máximo la generación de emisiones contaminantes y Gases de Efecto Invernadero, los cuales son los principales precursores del Cambio Climático.
- Contribuir de manera significativa con las metas que tiene México para la reducción de emisiones de acuerdo a la Reforma Energética y con las metas establecidas en el Acuerdo de París, reduciendo el uso de combustibles fósiles en beneficio de los mexicanos y de la población Mundial.
- Evitar la emisión de 79.05e toneladas de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, las cuales se generarían anualmente, por la producción de energía eléctrica, si se utilizará otro método de obtención basado en la utilización combustibles fósiles.
- Participar de forma activa en el crecimiento de la energía eólica en el País, colocando a México como una potencia a nivel mundial, en cuanto al uso de energía ambiental y ecológicamente responsable.

### 2.2.3. Selección del sitio

Para la selección del sitio, el parámetro principal de elección fue el potencial eólico presente en la zona, adicionalmente, se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- Disponibilidad del recurso eólico
- Geomorfología
- Hidrología
- Factores Bióticos
- Proximidad a la carretera federal 40 y la carretera estatal 114.
- Distribución y tenencia de la tierra
- Factibilidad de interconexión a la Red Nacional de Transmisión (RNT)

#### *Disponibilidad del recurso Eólico*

En cuanto a la disponibilidad del recurso eólico, se analizaron datos globales y datos de las varias torres de medición que se instalaron en el sitio para comprobar el nivel de intensidad del viento.

Los parámetros físicos indispensables para determinar la calidad del recurso eólico, en el estado de Coahuila, fueron:

- Temperatura
- Velocidad
- Dirección
- Densidad (que se obtiene a partir de la temperatura y altitud media del emplazamiento)

Por lo anterior, y con base en los resultados obtenidos en los modelos matemáticos y análisis de datos de gabinete, se determinó que la zona con mejor potencial eólico es el predio que se delimita en el apartado 2.2.4. En el capítulo 7 de esta MIA se presenta un análisis sobre el potencial que tiene la zona para la implementación de proyectos solares o eólicos y, el porqué, el Parque Eólico propuesto es la alternativa factible.

## 2.2.4. Ubicación Física del Proyecto

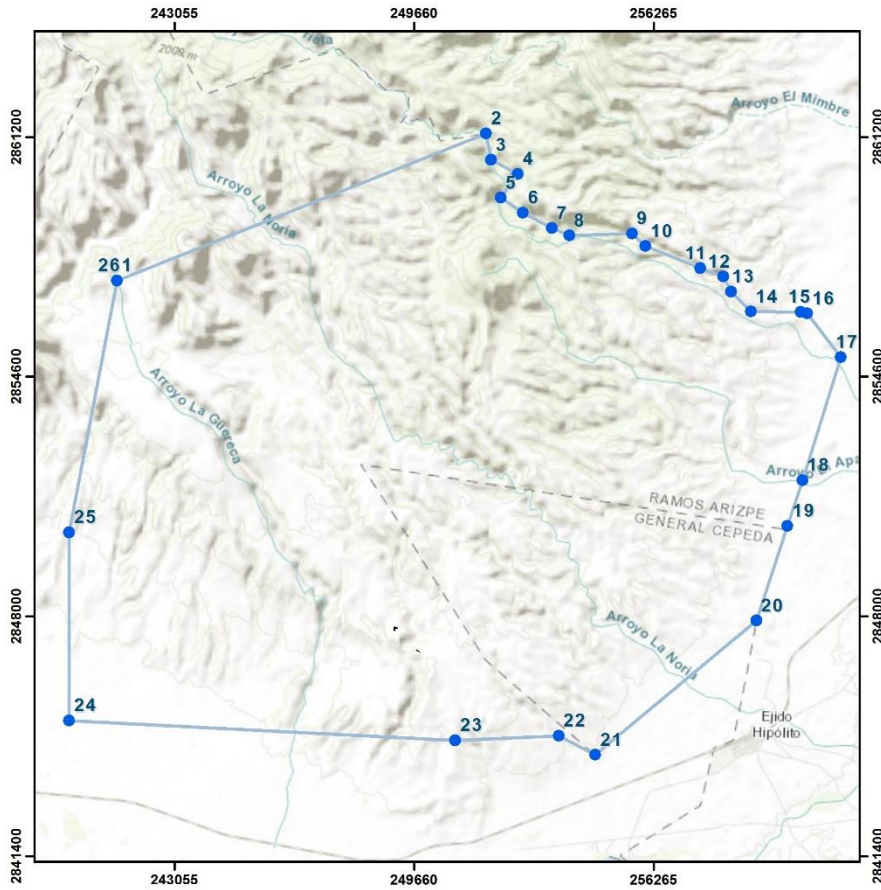
El Proyecto se pretende desarrollar en un predio con superficie de 26,556.03 ha ubicado al suroeste del municipio de Ramos Arizpe y al norte del municipio de General Cepeda, en el estado de Coahuila, aproximadamente a 55 km al noreste de la Ciudad de Saltillo.

En la Tabla 2. 1 se presentan las coordenadas UTM del predio donde se ubicará el proyecto y en la Figura 2. 2 se ilustra la poligonal envolvente. En el Anexo 2.1. que acompaña a esta Manifestación, se exhiben todos los cuadros de coordenadas en formato Excel que a continuación se muestran.

**Tabla 2. 1. Coordenadas UTM del predio del proyecto.**

UTM ZONA 14		
ID	X	Y
1	241469.91	2857250.87
2	251650.11	2861300.78
3	251782.16	2860575.11
4	252524.78	2860187.54
5	252047.43	2859533.51
6	252663.35	2859116.89
7	253458.78	2858693.06
8	253945.09	2858487.59
9	255672.79	2858544.39
10	256042.33	2858195.93
11	257550.46	2857584.01
12	258193.05	2857358.13
13	258401.44	2856946.33
14	258947.89	2856392.34
15	260317.93	2856386.55
16	260505.94	2856341.99
17	261429.85	2855143.15
18	260367.87	2851751.99
19	259957.29	2850494.58
20	259102.93	2847878.85
21	254661.97	2844185.35
22	253653.43	2844713.92
23	250797.48	2844585.15
24	240153.29	2845132.66
25	240152.35	2850316.68
26	241469.91	2857250.87

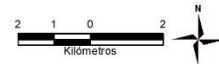
Figura 2. 2. Vértices del Proyecto



Proyección: ...Universal Transversa de Mercator Zona 14N  
 Datum horizontal: ..... VVGS-84

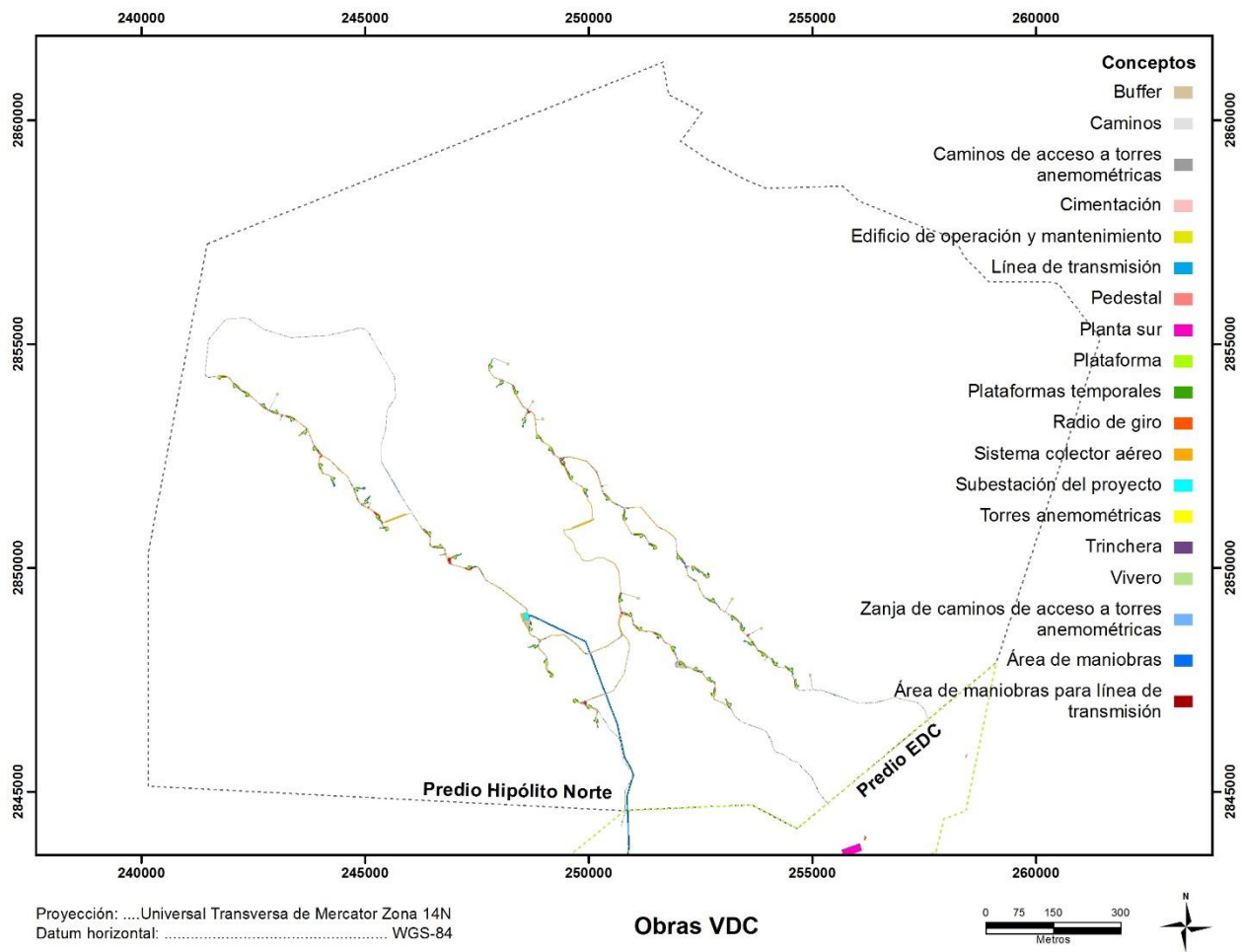
UTM ZONA 14		
ID	X	Y
1	241469.91	2857250.87
2	251650.11	2861300.78
3	251782.16	2860575.11
4	252524.78	2860187.54
5	252047.43	2859533.51
6	252663.35	2859116.89
7	253458.78	2858693.06
8	253945.09	2858487.59
9	255672.79	2858544.39
10	256042.33	2858195.93
11	257550.46	2857584.01
12	258193.05	2857358.13
13	258401.44	2856946.33
14	258947.89	2856392.34
15	260317.93	2856386.55
16	260505.94	2856341.99
17	261429.85	2855143.15
18	260367.87	2851751.99
19	259957.29	2850494.58
20	259102.93	2847878.85
21	254661.97	2844185.35
22	253653.43	2844713.92
23	250797.48	2844585.15
24	240153.29	2845132.66
25	240152.35	2850316.68
26	241469.91	2857250.87

Cuadro de construcción



Con base en los estudios de caracterización del medio biótico, abiótico y de ingenierías, se definió el diseño del Proyecto al interior del predio denominado "Hipólito Norte". En la Figura 2. 3 se muestran las obras permanentes que conforman el Proyecto al interior del predio y que cuantifican una superficie de aprovechamiento de 94.30 ha. Adicionalmente, se consideran 147.95 ha de aprovechamiento temporal al interior del predio durante las actividades de preparación del sitio y construcción.

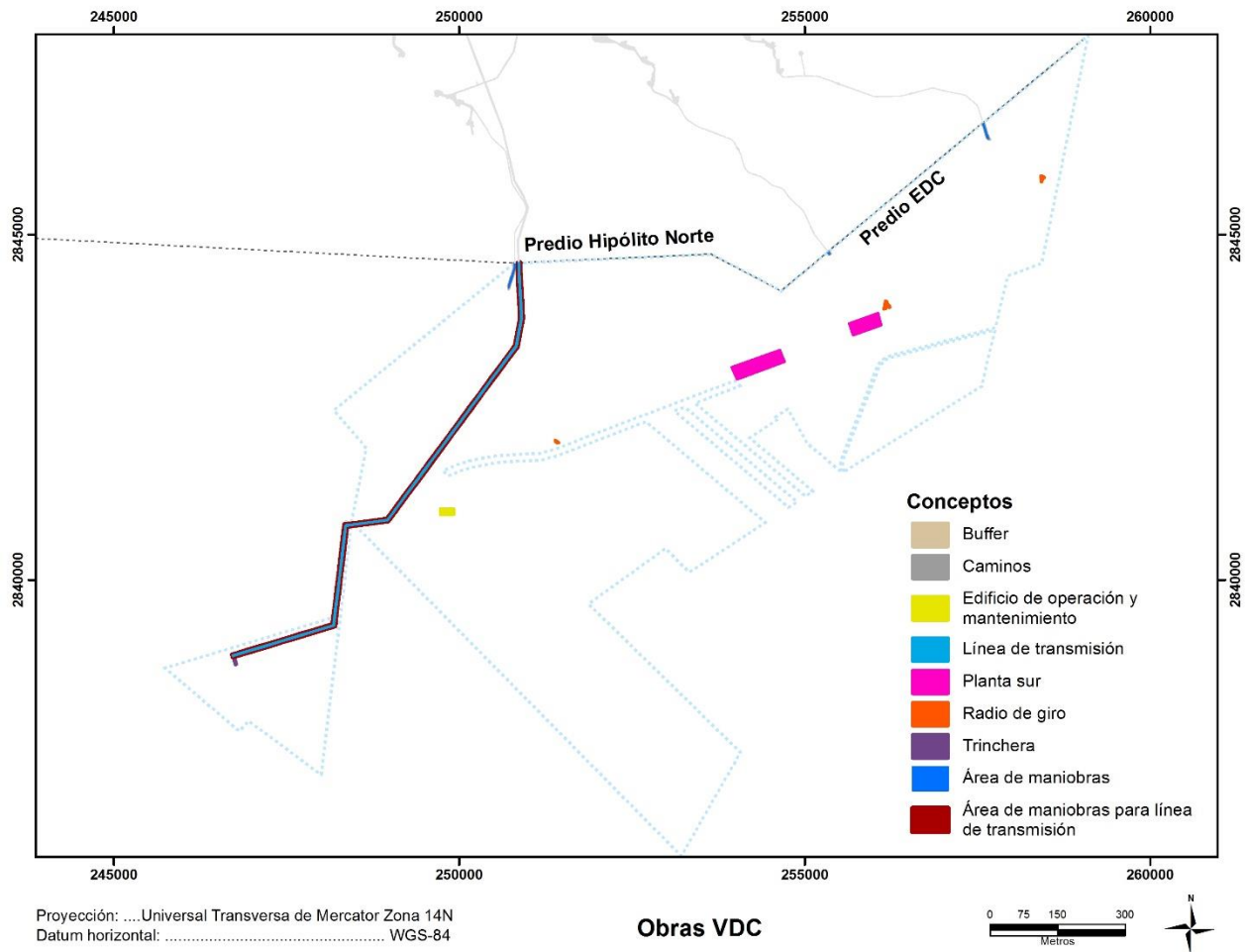
Figura 2. 3. Obras del Proyecto "Vientos de Coahuila" en el predio Hipólito Norte.



Adicionalmente, es importante señalar que, el Proyecto contempla obras de conexión y de soporte a ubicarse en el predio vecino al SE, en donde actualmente se encuentra en funcionamiento un Parque Eólico denominado "Eólica de Coahuila" que cuenta con la Autorización en materia de Impacto Ambiental otorgada a través del oficio resolutorio No. [REDACTED]. Las obras pretendidas en dicho predio serán para uso exclusivo del proyecto "Vientos de Coahuila" Figura 2. 27; y las medidas de mitigación asociadas a esas obras se ejecutarán como parte del presente Proyecto.

Estas obras son de logística del Proyecto, por lo que su ubicación se determinó considerando la cercanía que existe con las carreteras federales y estatales, así como la geomorfología del terreno. Dichas obras cuantifican una superficie de aprovechamiento permanente de 31.51 ha, cuya ubicación se muestra en la Figura 2. 4; durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto, se considera una superficie de aprovechamiento temporal de 18.47 ha.

Figura 2. 4. Ubicación de obras del Proyecto VDC en el predio del Parque Eólico existente".



Las coordenadas de todas las obras del Proyecto se encuentran disponibles en formato Excel en el **Anexo 2.1**.



En total el Proyecto considera una superficie de **aprovechamiento permanente** de **125.81 ha** (Figura 2. 5 y Figura 2. 6) y una superficie de **aprovechamiento temporal** de **166.42 ha**.

**Figura 2. 5. Distribución de la superficie de desplante del Proyecto VDC.**

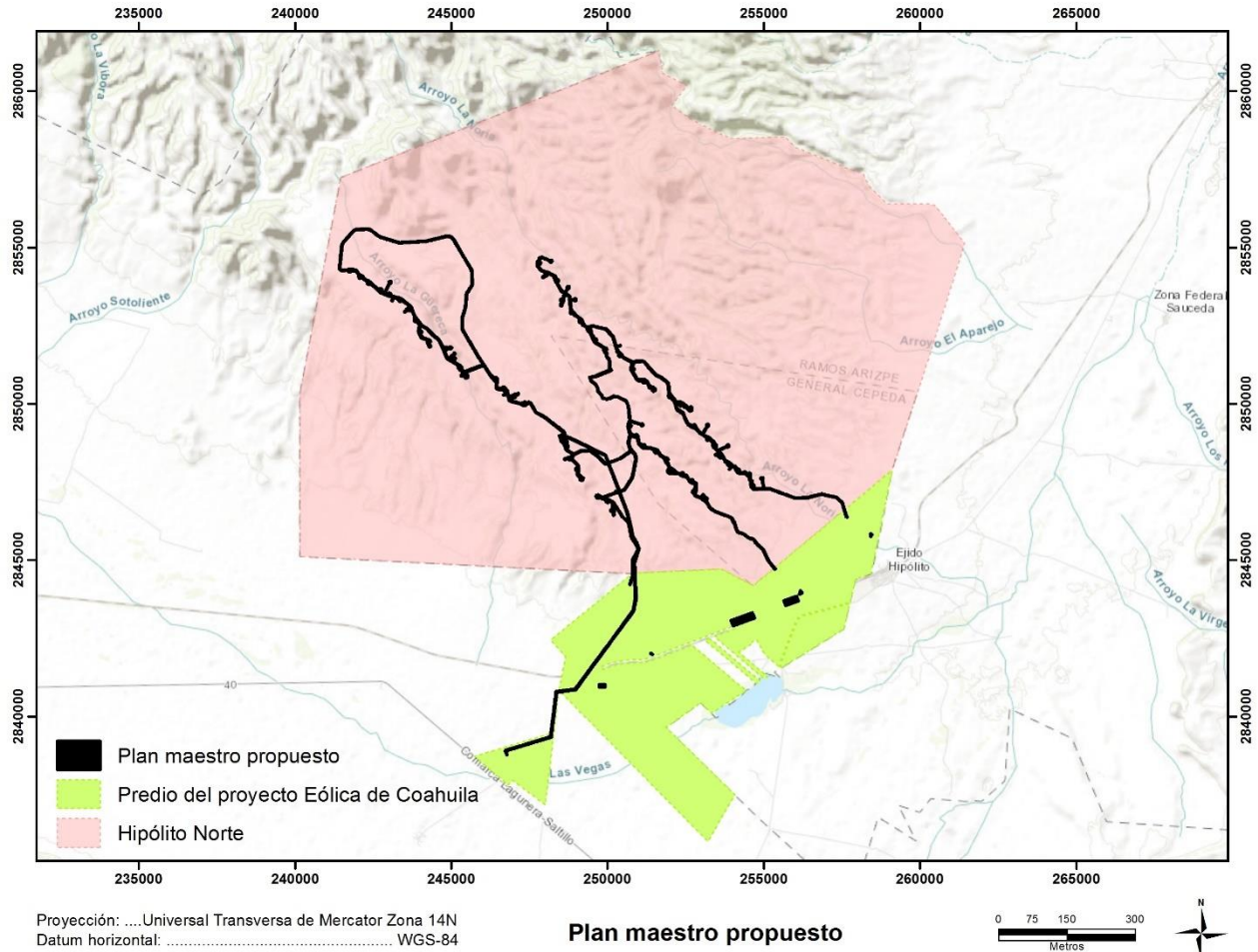




Figura 2. 6. Obras del Proyecto Vientos de Coahuila.

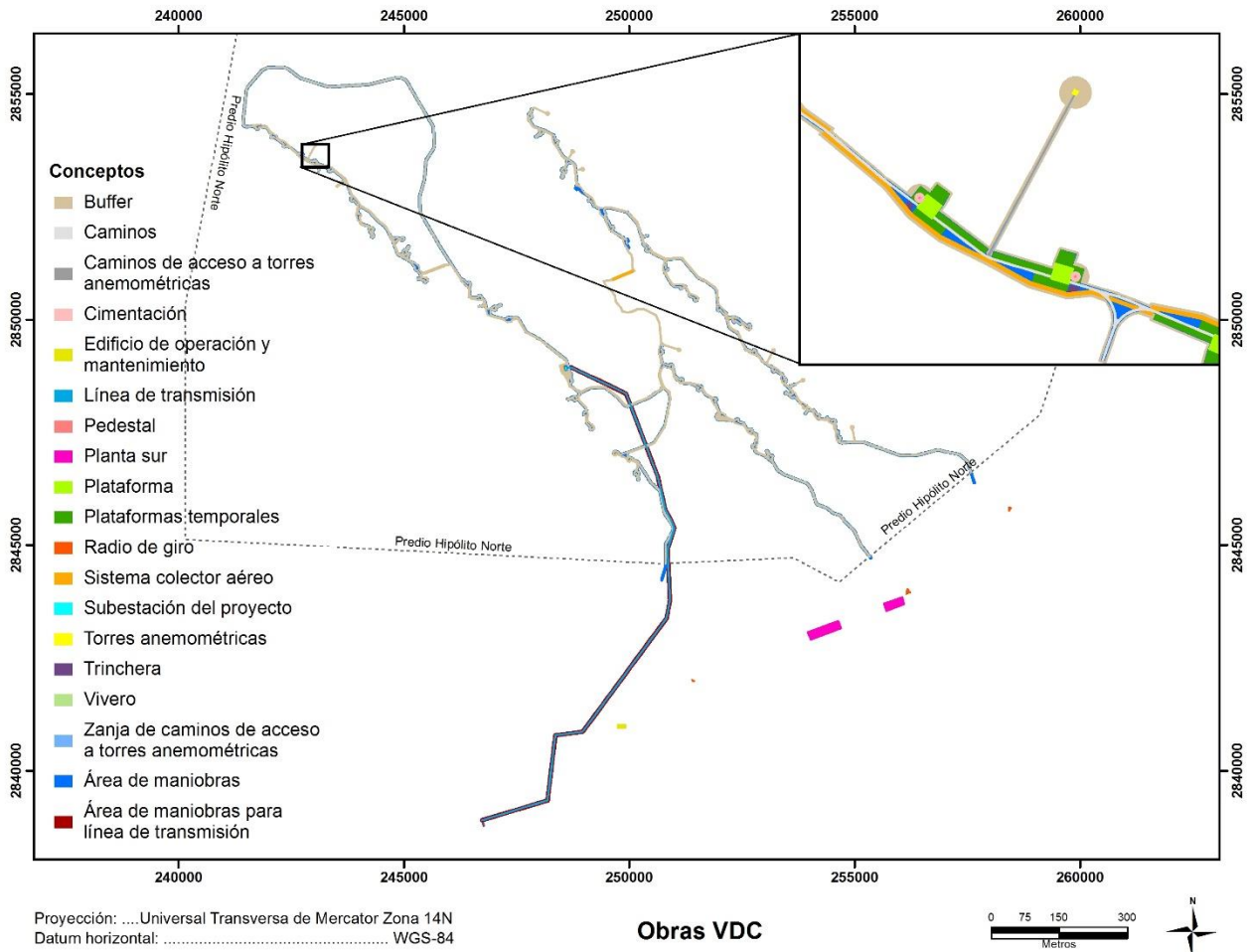


Tabla 2. 2. Superficie de aprovechamiento del Proyecto respecto a su ubicación.

Predio	Superficie (ha)		
	Temporal	Permanente	Total
Hipólito Norte (VDC)	147.95	94.30	242.25
Predio del Parque Eólico existente"	18.47	31.51	49.98
<b>Total</b>	<b>166.42</b>	<b>125.81</b>	<b>292.23</b>

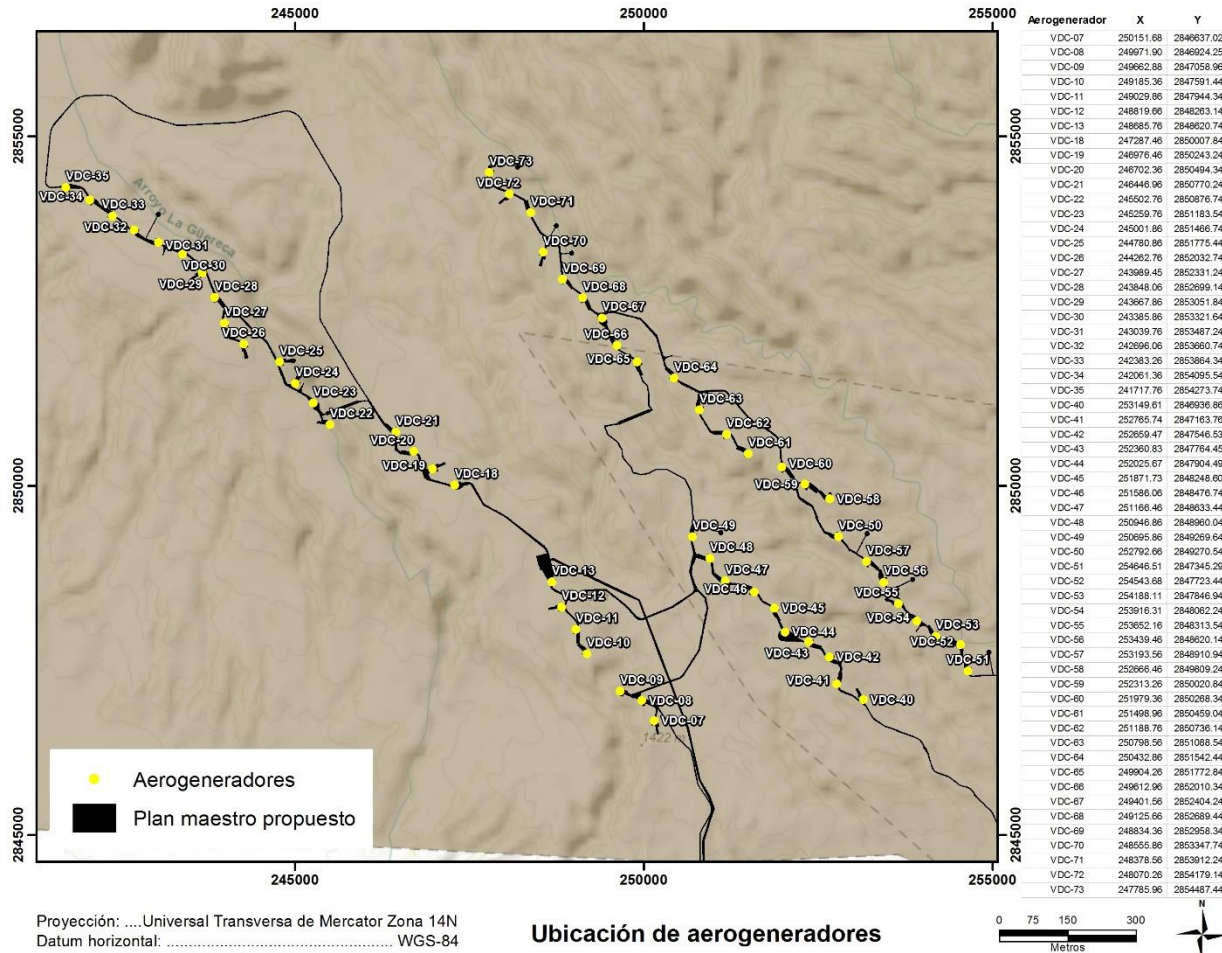
En el apartado 2.3 se describen a detalle los elementos que conforman al Proyecto considerando su diseño y características.

De manera particular, en la Tabla 2. 3, se presentan las coordenadas de los 59 aerogeneradores que conformarán el Proyecto, así como en la Figura 2. 7.

**Tabla 2. 3 UTM de los aerogeneradores**

WGS84-14N			WGS84-14N		
Turbina	UTM-E	UTM-N	Turbina	UTM-E	UTM-N
VDC-07	250,151.94	2,846,634.28	VDC-45	251,871.97	2,848,245.86
VDC-08	249,972.14	2,846,921.51	VDC-46	251,586.30	2,848,474.00
VDC-09	249,663.12	2,847,056.22	VDC-47	251,166.70	2,848,630.70
VDC-10	249,185.60	2,847,588.70	VDC-48	250,947.10	2,848,957.30
VDC-11	249,030.10	2,847,941.60	VDC-49	250,696.10	2,849,266.90
VDC-12	248,819.90	2,848,260.40	VDC-51	254,646.75	2,847,342.55
VDC-13	248,686.00	2,848,618.00	VDC-52	254,543.92	2,847,720.70
VDC-18	247,287.70	2,850,005.10	VDC-53	254,188.35	2,847,844.20
VDC-19	246,976.70	2,850,240.50	VDC-54	253,916.50	2,848,059.50
VDC-20	246,702.60	2,850,491.60	VDC-55	253,652.40	2,848,310.80
VDC-21	246,447.20	2,850,767.50	VDC-56	253,439.70	2,848,617.40
VDC-22	245,503.00	2,850,874.00	VDC-57	253,193.80	2,848,908.20
VDC-23	245,260.00	2,851,180.80	VDC-101	252,792.90	2,849,267.80
VDC-24	245,002.10	2,851,464.00	VDC-58	252,666.70	2,849,806.50
VDC-25	244,781.10	2,851,772.70	VDC-59	252,313.50	2,850,018.10
VDC-26	244,263.00	2,852,030.00	VDC-60	251,979.60	2,850,265.60
VDC-27	243,989.60	2,852,328.50	VDC-61	251,499.20	2,850,456.30
VDC-28	243,848.30	2,852,696.40	VDC-62	251,189.00	2,850,733.40
VDC-29	243,668.10	2,853,049.10	VDC-63	250,798.80	2,851,085.80
VDC-30	243,386.10	2,853,318.90	VDC-64	250,433.10	2,851,539.70
VDC-31	243,040.00	2,853,484.50	VDC-65	249,904.50	2,851,770.10
VDC-32	242,696.30	2,853,658.00	VDC-66	249,613.20	2,852,007.60
VDC-33	242,383.50	2,853,861.60	VDC-67	249,401.80	2,852,401.50
VDC-34	242,061.60	2,854,092.80	VDC-68	249,125.90	2,852,686.70
VDC-35	241,718.00	2,854,271.00	VDC-69	248,834.60	2,852,955.60
VDC-40	253,149.85	2,846,934.12	VDC-70	248,556.10	2,853,345.00
VDC-41	252,765.98	2,847,161.02	VDC-71	248,378.80	2,853,909.50
VDC-42	252,659.71	2,847,543.79	VDC-72	248,070.50	2,854,176.40
VDC-43	252,361.07	2,847,761.71	VDC-73	247,786.20	2,854,484.70
VDC-44	252,025.91	2,847,901.75			

Figura 2. 7. Ubicación de los aerogeneradores que conformarán al Proyecto.



### 2.2.5. Inversión Requerida

La inversión estimada para la construcción del Proyecto es de aproximadamente 250 millones de dólares norteamericanos, los cuales serán distribuidos en los siguientes rubros (Tabla 2. 4 a la Tabla 2. 9):

Tabla 2. 4. Subestación elevadora

Pos.	Descripción	Precio total (USD)
1	Obra Civil	591,097.14
2	Obra Eléctrica	4,173,442.00
3	Otros	442,956.54
	<b>Monto total</b>	<b>5,207,495.68</b>

**Tabla 2. 5. Parque Eólico VDC.**

Pos.		Descripción	Precio total (USD)
<b>1</b>		<b>Capítulo 1: Obra Civil</b>	<b>26,405,567.10</b>
	1.1	Caminos	7,498,186.33
	1.2	Cimentaciones de Aerogenerador	11,811,024.81
	1.4	Explanadas	5,545,943.78
<b>2</b>		<b>Capítulo 2: Obra Eléctrica</b>	<b>9,320,287.15</b>
	2.1	Red de media tensión	8,129,352.04
	2.2	Red de tierras	434,574.29
	2.3	Sistema de comunicaciones	756,360.82
<b>3</b>		<b>Capítulo 3: Otros</b>	<b>1,920,700.00</b>
	3.1	Varios	1,120,700.00
	3.2	Ingeniería	800,000.00
		<b>Monto Total</b>	<b>37,646,554.24</b>

**Tabla 2. 6. Aerogeneradores.**

Pos.	Descripción	Precio total (USD)
<b>1</b>	<b>Suministro de aerogeneradores</b>	<b>202,075,000</b>
<b>1.1</b>	Suministro, transporte, montaje y puesta en funcionamiento de aerogeneradores	202,075,000
	<b>Monto total</b>	<b>202,075,000</b>

**Tabla 2. 7. Línea de interconexión**

Pos.	Descripción	Precio total (USD)
<b>1</b>	<b>Obra Civil</b>	<b>663,367.80</b>
1.1	Cimentaciones	595,104.27
1.2	Obras Complementarias	68,263.53
<b>2</b>	<b>Obra Eléctrica</b>	<b>1,349,194.95</b>
2.1	Estructuras	742,686.74
2.2	Cables	391,150.00
2.3	Conjunto de aisladores	126,954.69
2.4	Fibra Óptica	36,327.03
2.5	Amortiguadores	19,679.78
2.6	Red de tierras	32,396.70

Pos.	Descripción	Precio total (USD)
3	<b>Otros</b>	<b>323,687.25</b>
3.1	Varios	160,511.58
3.2	Ingeniería	163,175.67
	<b>Monto total</b>	<b>2,336,250.00</b>

Tabla 2. 8. Resumen

Pos.	Descripción	Precio Total (USD)
1	Subestación elevadora	5,207,495.68
2	Parque Eólico	37,646,554.24
3	Línea de Transmisión	2,336,250.00
4	Aerogeneradores	202,075,000.00
	<b>Total</b>	<b>247,265,299.92</b>

Tabla 2. 9. Desglose de inversión por rubro.

Pos.	Descripción	Precio Total (USD)
<b>1</b>	<b>Subestaciones</b>	<b>5,207,495.68</b>
1.1	Personal	1,301,873.92
1.2	Maquinaria	781,124.35
1.3	Materiales y equipos	3,124,497.41
<b>2</b>	<b>Parque Eólico</b>	<b>37,646,554.24</b>
2.1	Personal	13,176,293.99
2.2	Maquinaria	15,058,621.69
2.3	Materiales y equipos	9,411,638.55
<b>3</b>	<b>Línea de Transmisión</b>	<b>2,336,250.00</b>
3.1	Personal	700,875.00
3.2	Maquinaria	233,625.00
3.3	Materiales y equipos	1,401,750.00
<b>4</b>	<b>Aerogeneradores</b>	<b>202,075,000.00</b>
	<b>Total</b>	<b>247,265,299.92</b>

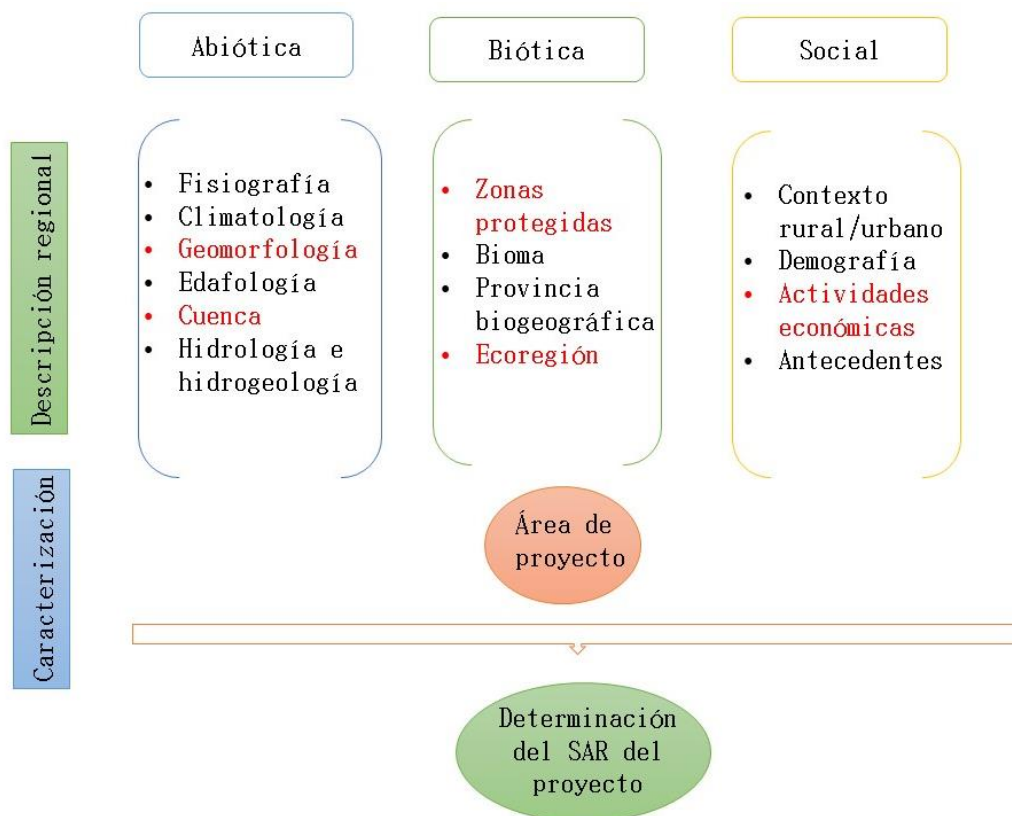
## 2.2.6. Escenario Ambiental

En este apartado se presenta una descripción general del estado ambiental actual en donde se inserta el Proyecto, que permite poner en contexto a esta Autoridad sobre los elementos principales que enmarcan al desarrollo. Estos se describen con mayor profundidad en el Capítulo 4 de esta Manifestación.

### 2.2.6.1. Sistema Ambiental Regional (SAR)

Para la determinación del SAR del proyecto, se siguió una secuencia lógica y ordenada que contempla el análisis de componentes abióticos, bióticos y sociales (socioeconomía), la selección de aquellos determinantes del contexto en el que se pretende el proyecto o con potencial interacción con el mismo y por último la vinculación por medio de la delimitación de un SAR específico para el proyecto. En la Figura 2. 8, se presenta el esquema que se siguió para la delimitación del SAR en esta MIA-R, se destacan en rojo, los aspectos más relevantes para dicho fin.

Figura 2. 8. Esquematización del proceso de análisis y determinación del SAR específico del Proyecto.



Derivado del proceso antes esquematizado, en la Figura 2. 9 se muestra el SAR delimitado para el Proyecto. Para su delimitación se emplearon principalmente criterios abióticos como estructuras geomorfológicas, cuencas y subcuencas hidrológicas, de esta manera fue que los expertos participantes en la elaboración de esta MIA-R, identificaron parteaguas y cauces que podrían establecer un límite natural para los impactos ambientales potenciales del proyecto.

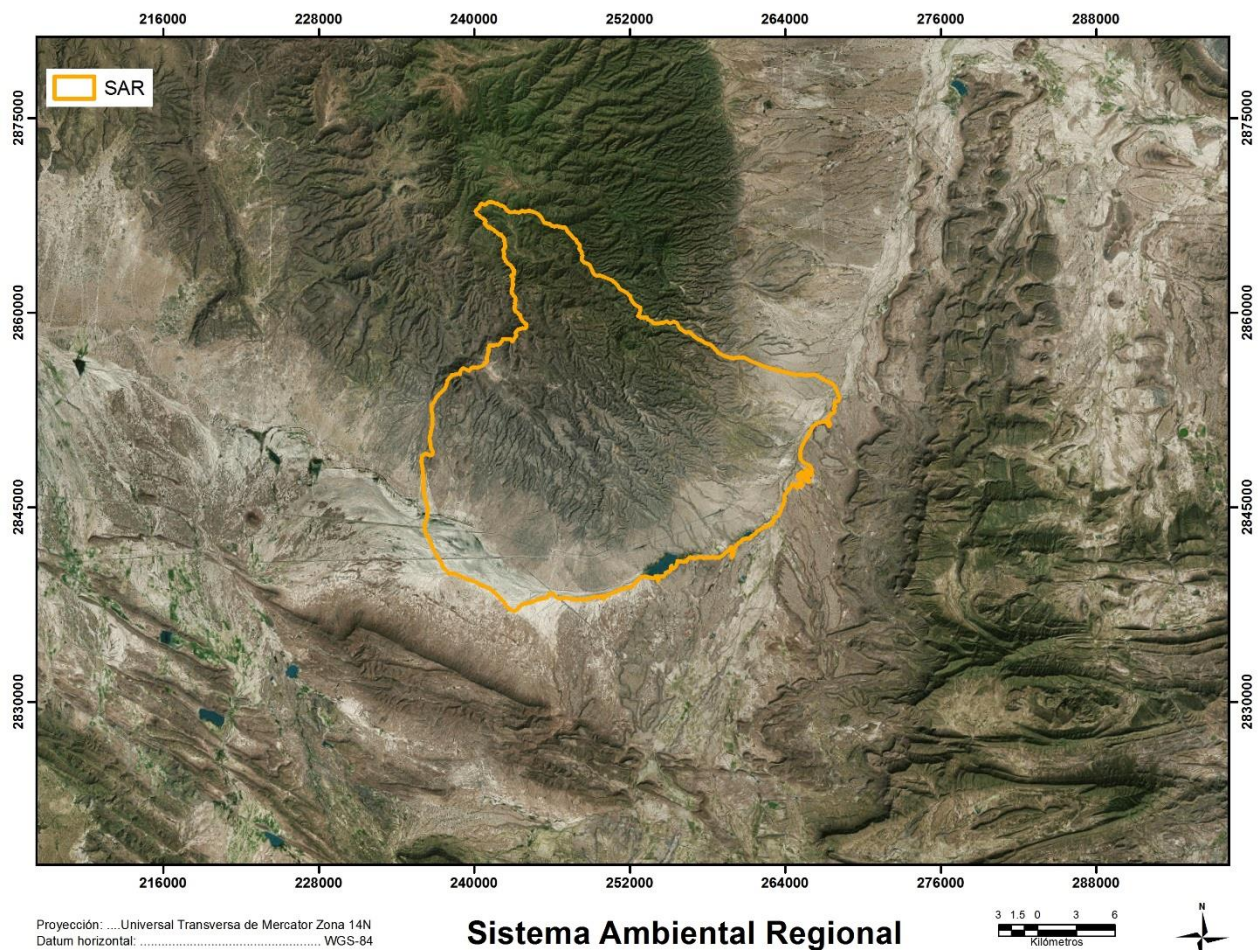


En este proceso también se tomaron en cuenta aspectos bióticos como la localización de zonas protegidas y socioeconómicos, como los usos de suelo.

Es así que el SAR del proyecto tiene una superficie de 57,498.9242 Ha y sus límites se establecieron de la siguiente manera:

Al norte, comienza por el parteaguas de una micro cuenca de la región hidrológica 24 Bravo-Conchos, con dirección noreste, extendiéndose sobre esta una distancia aproximada 3.35 Km en dirección Noreste-Sureste. Al Este, comienza por el cauce de río los patos, se desplaza con dirección sureste hasta bordear la presa el Tulillo y se continúa hasta encontrar el cauce del río las vegas. Al sur, se emplea el cauce del río las vegas, antes mencionado. Al Oeste, la delimitación se continúa por el parteaguas de la misma microcuenca en la que se delimitó al norte.

**Figura 2. 9. Sistema Ambiental Regional del Proyecto.**



En el SAR se distribuyen siete tipos de vegetación, predominando la desértica, es decir el Matorral Desértico Rosetófilo, el Matorral Desértico Micrófilo y Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Desértico Micrófilo (VSa/MDM). Tabla 2. 10

**Tabla 2. 10. Principales tipos de vegetación y uso del suelo en el SAR.**

Tipos de vegetación	Superficie del SAR (Ha)	Superficie de SAR (%)
Bosque de Pino (BP)	1131.99	1.97
Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Pino (VSa/BP)	155.56	0.27
Chaparral (ML)	2398.26	4.17
Matorral Desértico Micrófilo (MDM)	13348.19	23.21
Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Desértico Micrófilo (VSa/MDM)	7238.27	12.59
Matorral Desértico Rosetófilo (MDR)	32401.31	56.35
Vegetación Halófila Xerófila (VH)	422.47	0.73
Uso de Suelo		
Agricultura de Riego Anual (RA)	28.23	0.05
Agricultura de Temporal Anual (TA)	118.64	0.21
Cuerpo de Agua (CU)	255.99	0.45
<b>Total</b>	<b>57498.92</b>	<b>100</b>

En esta región los principales usos de suelo corresponden a actividades agrícolas:

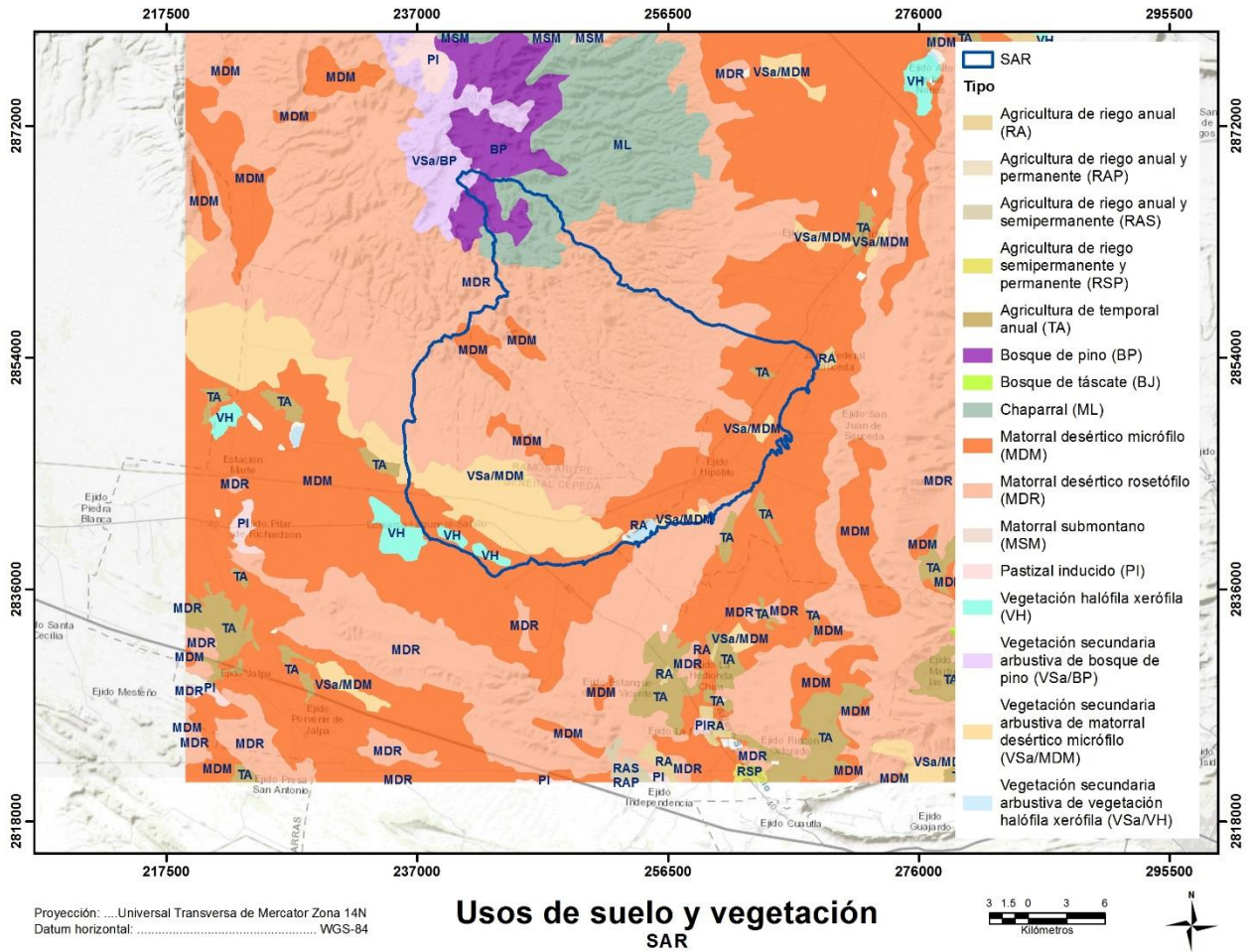
Agricultura de riego anual (RA), que se refiere a cuando el suministro de agua utilizada para su desarrollo se obtiene por fuentes externas, como un pozo o una presa. Los principales cultivos de riego de los municipios donde se encuentra el área de estudio (General Cepeda y Ramos Arizpe) son: avena, cebada, y sorgos forrajeros en verde; maíz grano, trigo grano, frijol, sorgo escobero, alfalfa verde, tomate rojo (jitomate) y verde, chile verde, cilantro, melón, ajo, cebolla, col, coliflor, calabacita, acelga, ciruela, manzana, durazno, membrillo, nuez, uva, pastos y praderas (SIAP, 2017).

Agricultura de temporal anual (TA), que se refiere al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua. Los principales cultivos de temporal en los mismos municipios son: avena, cebada, y sorgos forrajeros en verde; nopal y maguey forrajeros; maíz grano, trigo grano, frijol y sorgo escobero, (SIAP, 2017).

Cuerpo de agua (CA), se destaca un solo cuerpo de agua, por la superficie que ocupa y por su permanencia, se trata de la presa El Tulillo. También existen pequeños bordos o represas, algunos azolvados que ya no funcionan y otros con muy poca agua. Figura 2. 10



Figura 2. 10. Tipos de vegetación y usos del suelo en el área que comprende el SAR.



## Potencial Eólico

Según el Inventario Nacional de Energías Limpias (INEL, 2019), en el estado de Coahuila existe un potencial para generación de energía eólica de 1,494 GWh/a, lo que representa el 44.87% del potencial de generación en el Estado y el 19.78% del potencial de generación de este tipo de energía a nivel nacional<sup>1</sup>. Del total estatal, el municipio de General Cepeda representa el 6.43% y el de Ramos Arizpe el 3.35%.

Respecto a la capacidad instalada hasta el año 2017 era de tan solo 200MW y existían 11 proyectos probados. De estos proyectos, uno se encuentra en el municipio de Ramos Arizpe y otro en General Cepeda.

En el caso específico de la Sierra la Paila, según el Atlas de Zonas con alto potencial de Energías Limpias (AZEL, 2019), tiene un buen potencial eólico<sup>2</sup> de entre 20-40% oscilando en una velocidad de 6-8.5 m/s durante el año.

Respecto a los factores que son determinantes para este alto potencial eólico, en las secciones anteriores se ha desarrollado a detalle aspectos de gran relevancia como la fisiografía o geología de la zona, sin embargo, a continuación, se retoman algunos:

La configuración asimétrica del anticlinal, que se formó en el Cenozoico como resultado de los esfuerzos tectónicos de la parte norte del país. Semejando un triángulo cuya parte más amplia se ubica al sur, su eje axial sigue un rumbo SE-NW para después cambiar de orientación hacia el norte-noreste, estrechándose hacia el norte hasta alcanzar una forma puntiaguda.

El eje longitudinal tiene 71.5 km, es una de las mayores estructuras orográficas de la región, confiriéndole también importancia desde el punto de vista hidrográfico.

Por último, la configuración de la sierra que favorece el flujo de los vientos regionales, así como el flujo de los vientos y brisas locales que circulan en los valles y las laderas de la misma. Esta condición se debe a que la vertiente de la sierra que mira hacia el este, se encuentra controlada estructuralmente por un sistema de fallas y fracturas con orientación norte-sur.

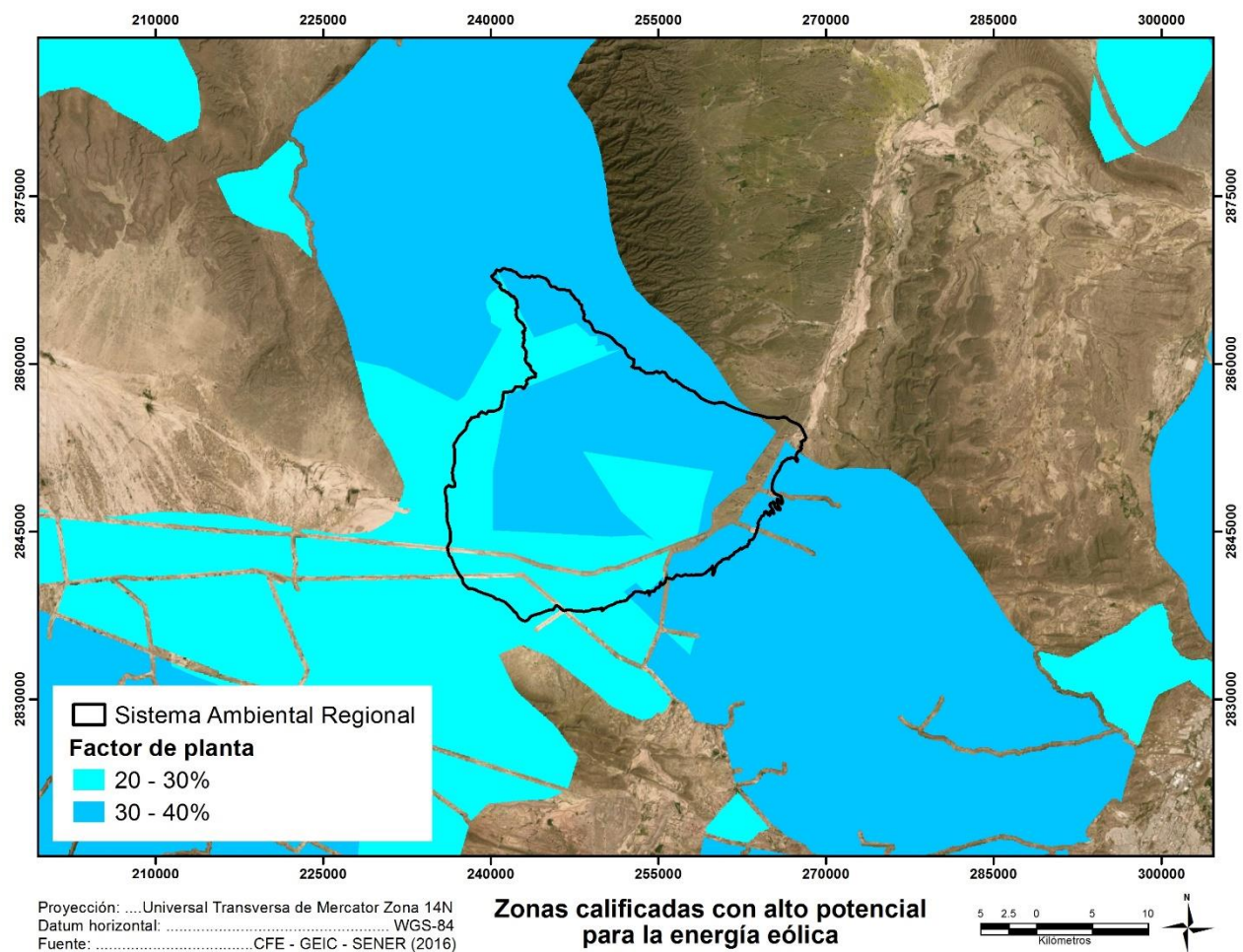
En la Figura 2. 11, se muestran las zonas con alto potencial eólico dentro del SAR del proyecto.

---

<sup>1</sup> Coahuila ocupa el 2° lugar en potencial de energía eólica a nivel nacional, después de Tamaulipas.

<sup>2</sup> Considerando El escenario 1: sin considerar distancias a la Re Nacional de Transmisión.

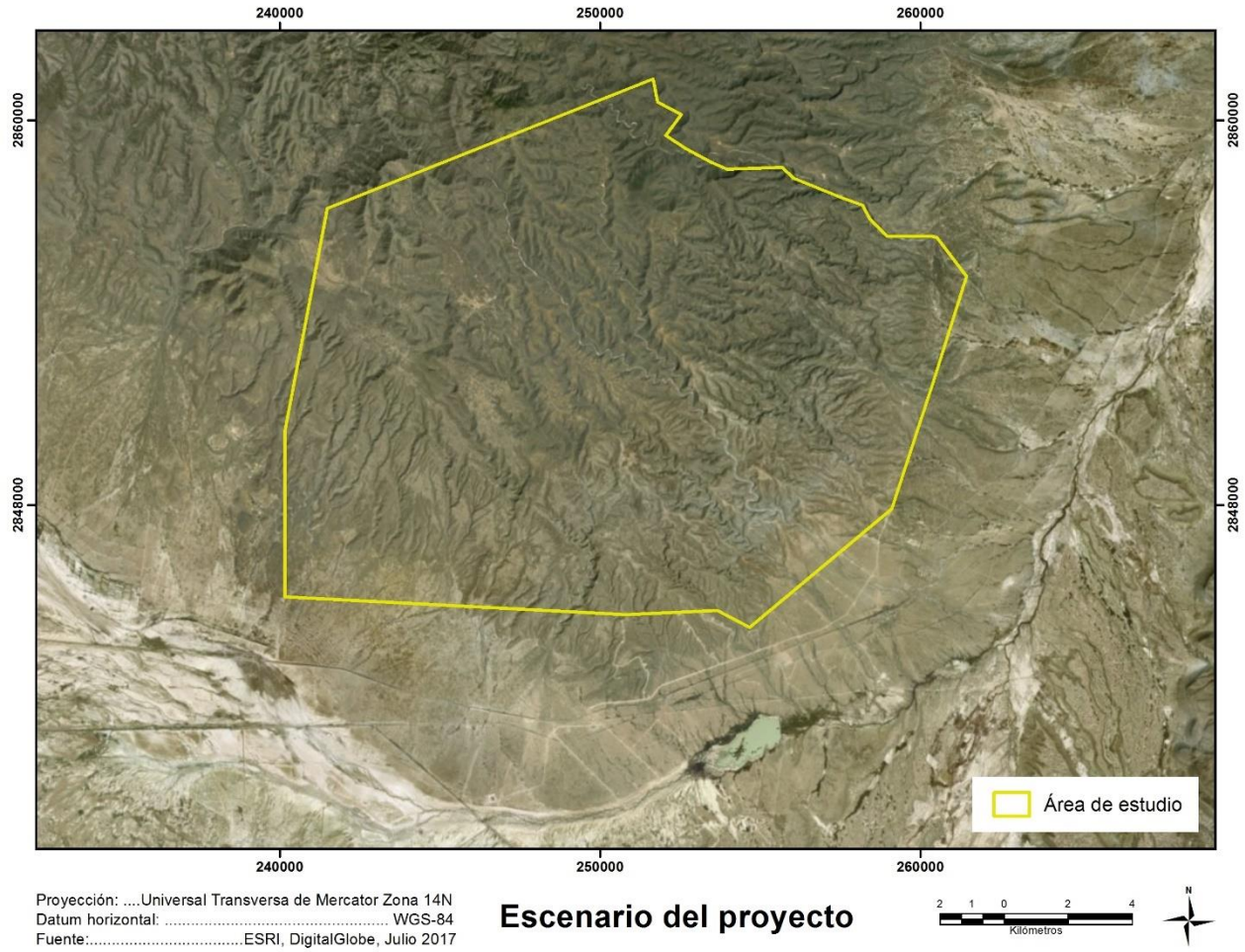
Figura 2. 11. Zonas con potencial EÓLICO





### 2.2.6.3. Predio del Proyecto

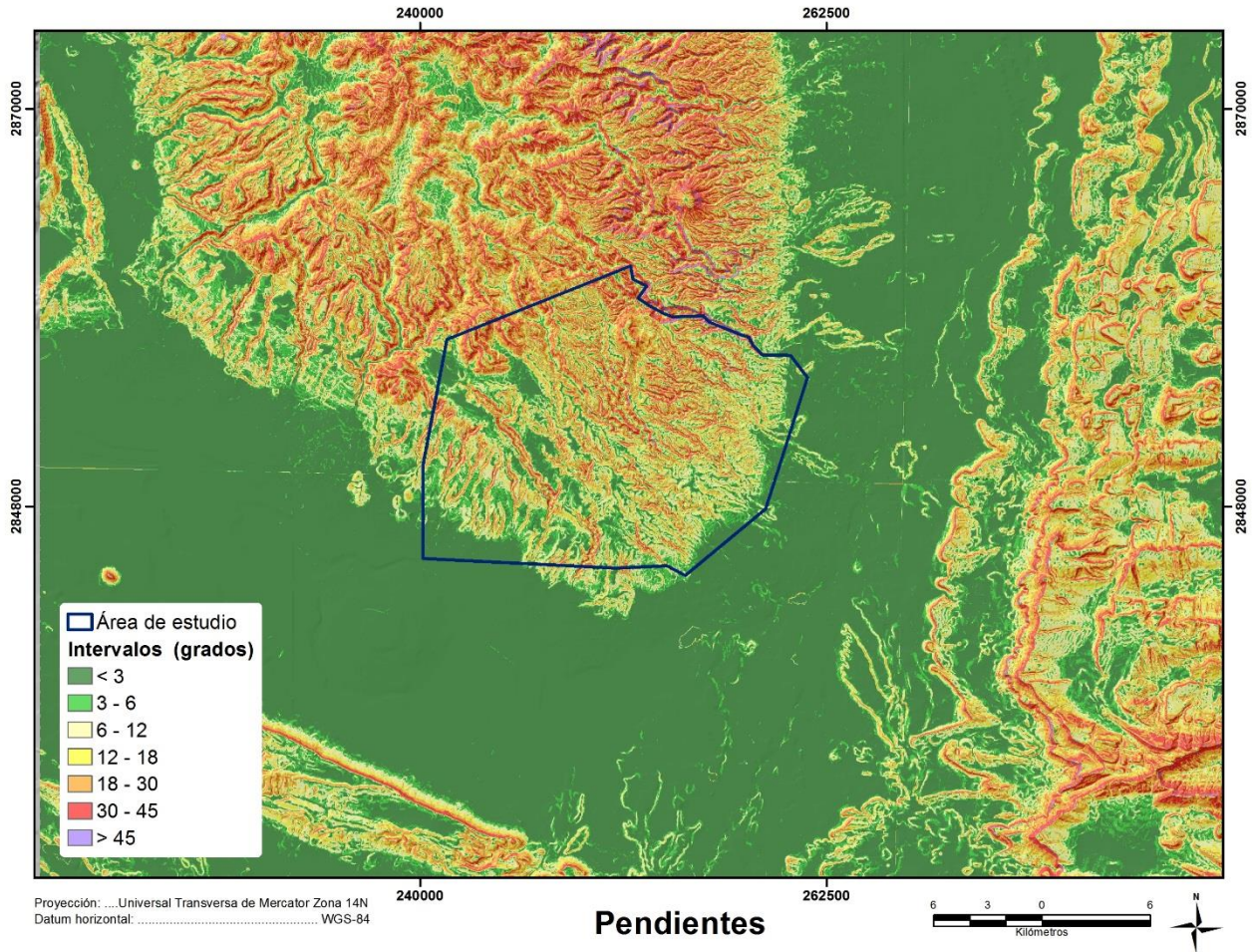
La superficie total del predio en donde se pretende la ejecución del Proyecto es de 26,556.03 ha.



### 2.2.6.3.1. Geomorfología

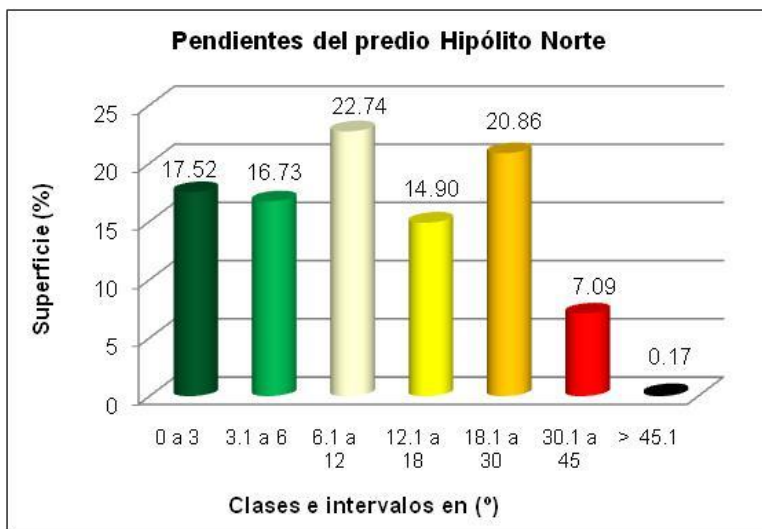
Para la zona del predio, las pendientes del terreno o declives, se clasificaron en siete clases de acuerdo con criterios geomorfológicos (Figura 2. 12).

Figura 2. 12. Pendientes del terreno en el Área del proyecto.



Con base en esta clasificación, se obtuvieron las superficies y porcentajes de los siete intervalos en el AP, dando como resultado los valores que a continuación se muestran. Figura 2. 13.

Figura 2. 13. Distribución de las pendientes del terreno del predio en estudio.



El 34% de la superficie total del Predio Hipólito Norte corresponde a las pendientes de 0 a 3° (17.52%) y de 3.1° a 6° (28.82%), cubriendo una extensión de 90.94 km<sup>2</sup>. Estos valores de inclinación del terreno representan las porciones de relieve conformadas por:

1. La zona de piedemonte ubicada en la porción suroeste y en el este-sureste de los límites del predio. Los interfluvios de configuración alargada y estrecha se encuentran en los sectores orientales del predio y los de configuración alargada y ancha en el sector occidental. Además de las depresiones intramontanas ubicadas en el sector noroeste del predio, así como en algunas cimas, como es el caso del cerro La Bola ubicado al norte del predio.

2. Los fondos planos de los cauces de ríos, barrancos y valles donde dominan los procesos de sedimentación, entre los que destacan el cañón de Loma Prieta ubicado en el límite noreste del predio, los cañones del Refugio y del Mimbres que atraviesan a todo lo largo del predio en dirección NW-SE, así como la porción inferior (zona de contacto entre la montaña y el piedemonte) de los valles y barrancos ubicados en el extremo sureste del predio y que siguen una orientación NE-SW.

Con 22.74% de la superficie, se encuentran los terrenos del predio con pendientes de 6.1° a 12°, ocupando el segundo lugar en extensión, con 60.38 km<sup>2</sup>. Este grupo es importante ya que representa la zona de contacto entre los interfluvios y las cabeceras y laderas de los valles y barrancos.

El siguiente intervalo comprendido entre los 12.1° y 18° ocupa una superficie de 39.56 km<sup>2</sup> (14.90 %). Aquí se localizan los bordes y laderas de los barrancos y arroyos, así como sus cabeceras donde se integra la red fluvial en afluentes que los originan. Es en estos lugares en donde el proceso denominado de “arroyada concentrada” o “escorrentía concentrada” cobra importancia y potencialmente se presenta más arrastre de material.

El quinto intervalo, entre los 18.1° y los 30°, cubre una superficie de 55.40 km<sup>2</sup> (20.86 %), representa las zonas potencialmente inestables, que al momento en que se presentan las lluvias de temporada o eventos extraordinarios, dan origen a desprendimientos del material que se encuentra intemperizado o en fase inicial, listo para ser removido por los procesos fluviales.



El sexto intervalo, entre los 30.1° y los 45°, abarca una superficie de 18.83 km<sup>2</sup> (7.1 %) y el último intervalo, con pendiente mayor a los 45. 1°, cuya superficie es de 0.45 km<sup>2</sup> (0.17 %), representan las zonas que son susceptibles a desprendimientos del terreno debido a que son las partes más escarpadas.

### 2.2.6.3.2. Vegetación

Para la caracterización de la vegetación en el predio del proyecto, se realizaron estudios de línea base en dos periodos de tiempo, el primero de julio a septiembre del año 2016 y el segundo de agosto a septiembre del año 2017. Ambos, durante la temporada de lluvias ya que se pretendía obtener un listado de especies, riqueza, abundancia y diversidad.

El Proyecto pasó por diferentes fases de diseño. De manera preliminar, se planteó una distribución que contemplaba 128 aerogeneradores y una línea de transmisión de 40 Km.

Para la caracterización de vegetación y fauna del Proyecto se realizó el muestreo considerando este diseño preliminar.

Posteriormente, tras realizar ajustes al diseño del Proyecto (Apartado 2.3), se determinó que la caracterización realizada es congruente con el diseño final del Proyecto y sirve como fundamento técnico científico para entender la dinámica del medio biótico en estudio.

Por consiguiente, se aclara que, si bien los puntos de muestreo no se localizaron exactamente sobre la huella final del proyecto, el esfuerzo de muestreo es representativo del SAR y AP, por lo que resulta suficiente para la Evaluación de Impacto Ambiental.

Se tomaron un total de 346 puntos de muestreo, de los cuales 125 puntos se tomaron en la huella del proyecto, 181 como control y 40 como puntos en la Línea de transmisión que no formará parte del proyecto (40 Km). Con una superficie de 80 m<sup>2</sup> cada uno, buscando obtener la mayor representatividad en la zona y así poder determinar las comunidades vegetales en sus estratos alto (>1.8 m), medio ( $\leq 1.79$  m -  $\geq .70$  m) y bajo ( $\leq 0.69$  m -  $\geq 0.01$  m).

Los criterios de selección y de los puntos de muestreo se basaron en el análisis de información cartográfica digital de vegetación y topografía e imágenes satelitales.

Con base en la información de campo y la descripción de los tipos de usos de suelo y vegetación dentro del área de estudio se identificaron tres asociaciones vegetales (hábitats) las cuales son: (Figura 2. 14 y Tabla 2. 11)

- a) Matorral crasi-rosulifolio espinoso-Matorral subinerme-Izotal (CR-Ms-Iz);
- b) Matorral crasi-rosulifolio espinoso-Matorral subinerme-Nopalera (CR-Ms-No);
- c) Matorral subinerme-Matorral crasi-rosulifolio espinoso-Nopalera (Ms-CR-No).

Figura 2. 14. Usos de suelo y vegetación dentro del AP y del predio vecino “Eólica de Coahuila”..

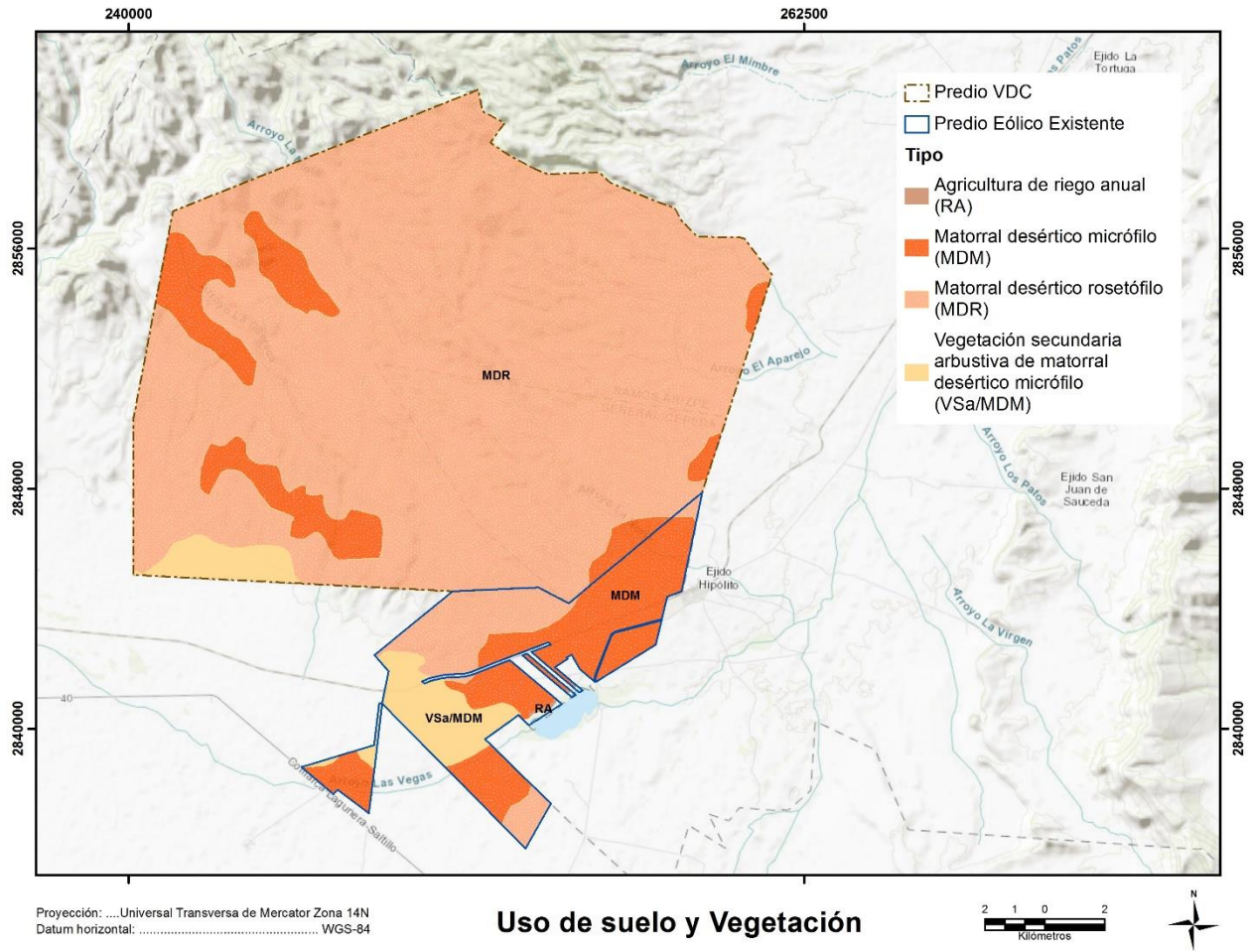


Tabla 2. 11. Superficie y porcentaje de cobertura por tipo de Uso de suelo y vegetación en el predio del Proyecto (AP) y del predio vecino “Eólica de Coahuila”.

Predio/ Uso de suelo y vegetación	Superficie	
	ha	%
Matorral desértico micrófilo	2295.84	8.6%
Matorral desértico rosetófilo	23724.58	89.3%
Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo	535.61	2.0%
<b>Hipólito norte</b>	<b>26556.03</b>	<b>85.0%</b>
Agricultura de riego anual	18.48	0.4%
Cuerpo de agua	25.51	0.5%
Matorral desértico micrófilo	2519.70	54.0%
Matorral desértico rosetófilo	1191.21	25.5%
Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo	915.51	19.6%
<b>Predio parque eólico existente</b>	<b>4670.41</b>	<b>15.0%</b>
<b>Total general</b>	<b>31226.44</b>	<b>100.0%</b>



Lo anterior permitió la identificación de los tipos de hábitat en el área del proyecto.

**Figura 2. 15. Asociaciones vegetales (hábitats) en el predio del proyecto y del predio vecino “Eólica de Coahuila”.**

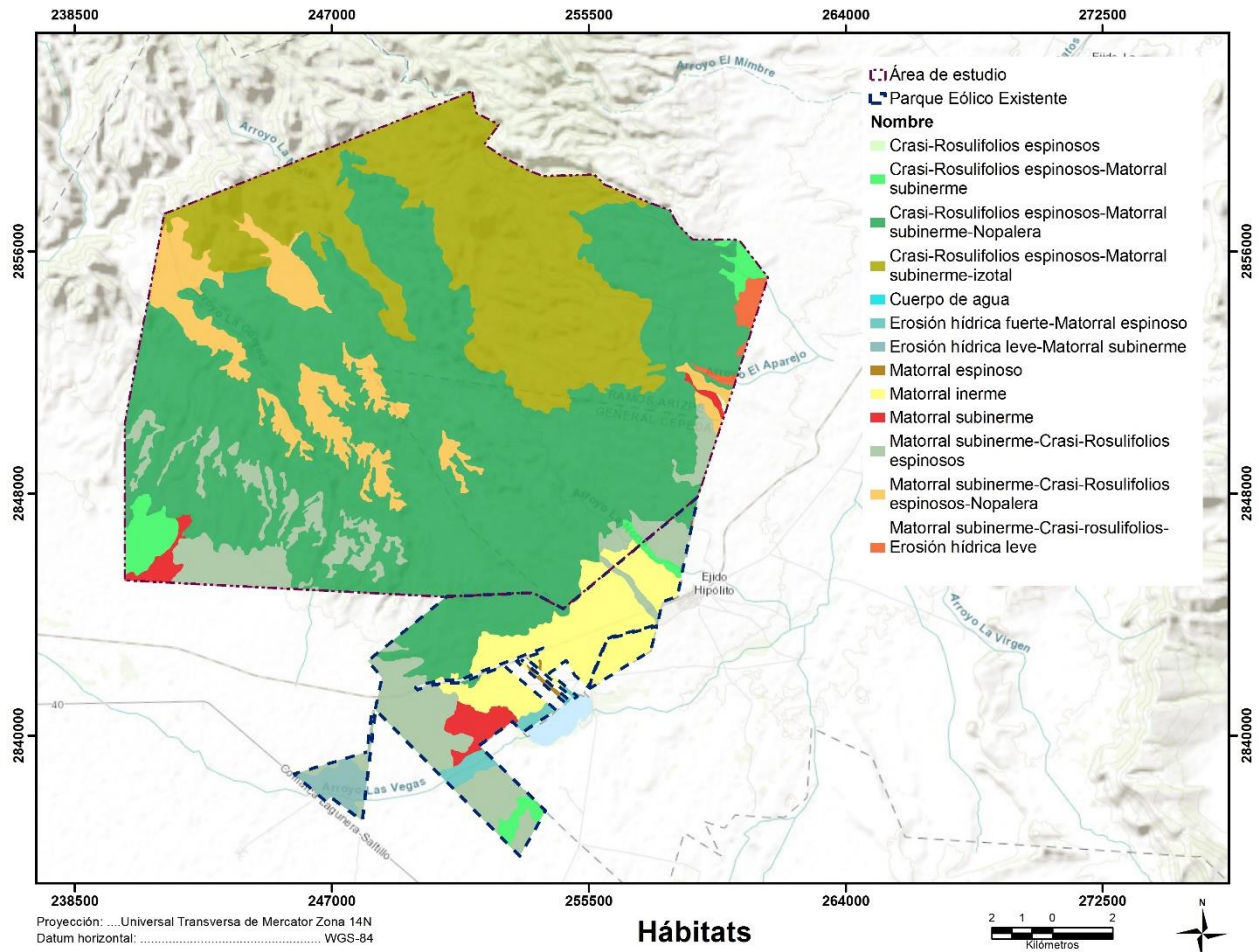


Tabla 2. 12. Hábitats de predio VDC y de su predio vecino que contiene el Parque eólico en operación.

Predio/ Hábitats	Superficies	Superficies
	ha	ha
Crasi-Rosulifolios espinosos	6.56	0.02%
Crasi-Rosulifolios espinosos-Matorral subinerme	449.73	1.69%
Crasi-Rosulifolios espinosos-Matorral subinerme-izotal	6,704.05	25.24%
Crasi-Rosulifolios espinosos-Matorral subinerme-Nopalera	15,658.22	58.96%
Matorral inerme	102.49	0.39%
Matorral subinerme	161.71	0.61%
Matorral subinerme-Crasi-Rosulifolios espinosos	1,468.99	5.53%
Matorral subinerme-Crasi-Rosulifolios espinosos-Nopalera	1,853.57	6.98%
Matorral subinerme-Crasi-rosulifolios-Erosión hídrica leve	150.71	0.57%
<b>Predio VDC (Hipólito norte)</b>	<b>26,556.03</b>	<b>85.04%</b>
Crasi-Rosulifolios espinosos-Matorral subinerme	138.69	2.97%
Crasi-Rosulifolios espinosos-Matorral subinerme-Nopalera	940.63	20.14%
Cuerpo de agua	3.80	0.08%
Erosión hídrica fuerte-Matorral espinoso	168.18	3.60%
Erosión hídrica leve-Matorral subinerme	227.66	4.87%
Matorral espinoso	21.37	0.46%
Matorral inerme	1,654.36	35.42%
Matorral subinerme	224.16	4.80%
Matorral subinerme-Crasi-Rosulifolios espinosos	1,291.55	27.65%
<b>Predio Proyecto Eólica de Coahuila</b>	<b>4,670.41</b>	<b>14.96%</b>
<b>Total general</b>	<b>31,226.44</b>	<b>100.00%</b>

En el predio del Proyecto VDC, se registraron un total de 38,810 ejemplares de flora, mediante el esfuerzo de muestreo total siendo 16,763 dentro de la Huella del Proyecto (en 150 cuadrantes) y 22,047 en las zonas control (en 196 cuadrantes).

Se registraron 11 especies, bajo alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010. A continuación, se enlistan (Tabla 2. 13). Cabe destacar que estas se registraron en los puntos de control fuera de la huella del proyecto.

Tabla 2. 13. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Distribución	Status NOM-059
Cactaceae	<i>Ariocarpus retusus</i>	Peyote cimarrón	Endémica	Pr
Cactaceae	<i>Astrophytum capricorne</i>	Mechudo	Endémica	A
Cactaceae	<i>Coryphantha pseudoechinus</i>	Biznaga falsas espinas	Endémica	Pr
Cactaceae	<i>Echinomastus mariposensis</i>	Biznaga bola de mariposa	Endémica	A
Cactaceae	<i>Epithelantha micromeris</i>	Biznaga blanca	No Endémica	Pr

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Distribución	Status NOM-059
Cactaceae	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	Biznaga barril	No Endémica	Pr
Cactaceae	<i>Glandulicactus uncinatus</i>	Biznaga ganchuda	Endémica	A
Cactaceae	<i>Leuchtembergia principis</i>	Escoba de bruja	Endémica	A
Cactaceae	<i>Lophophora williamsii</i>	Peyote	No Endémica	Pr
Cactaceae	<i>Thelocactus bicolor</i>	Biznaga bicolor	Endémica	A
Asteraceae	<i>Yucca endlichiana</i>	Yucca rastrera	Endémica	A

### 2.2.6.3.3. Fauna

La información de este apartado, se fundamenta en los estudios de línea base (Anexo 4.3 y Anexo 4.4) realizados para fauna terrestre diurna y nocturna, en dos periodos julio a noviembre de 2016 y mayo y septiembre del 2017. Así como en los estudios de línea base para fauna voladora (aves diurnas, aves rapaces, mariposas), en el periodo de julio 2016 a noviembre de 2017. Y en los estudios de monitoreo de murciélagos realizados en periodos<sup>3</sup> diferenciados de 2016 a 2017. Todo lo anterior ejecutado y analizado por un equipo de especialistas.

Estos estudios se realizaron a fin de obtener información inicial o de línea base, por medio de un listado de especies, riqueza, abundancia y diversidad, en los sitios que contempla el desarrollo del proyecto y sitios de control. Asimismo, dadas las características del proyecto, se enfatiza en la descripción del comportamiento y uso de hábitat de especies vulnerables (voladoras).

La información se presenta de manera diferenciada para fauna terrestre diurna, fauna terrestre nocturna y fauna voladora

Los puntos de muestreo toman la misma nomenclatura que para los muestreos de vegetación y la misma metodología (2.2.6.3.2).

Se definieron transectos de 15 metros de ancho en base a la ubicación de la Huella del Proyecto (ubicación preliminar de los aerogeneradores), además se determinaron transectos fuera de las áreas anteriormente mencionadas para ser usados como comparativos. Los transectos fueron repartidos en 34km de Huella de proyecto (FP) y 31 km para Comparativa (C). Para el muestreo de cada grupo faunístico, se establecieron metodologías específicas, para mayores detalles, consulte el Anexo 4.3 (Figura 2. 16 y Figura 2. 17).

<sup>3</sup> Los periodos de muestreo corresponden a la técnica seleccionada. En el caso del uso de redes de niebla consistió en un esfuerzo de 97 días en primavera y verano de los años 2016 y 2017. En el caso del análisis ultrasónico, se muestrearon 18 meses de los años 2016-2017. para mayores detalles consulte el anexo 4.3.

Figura 2. 16. Transectos de muestreo de fauna diurna y nocturna

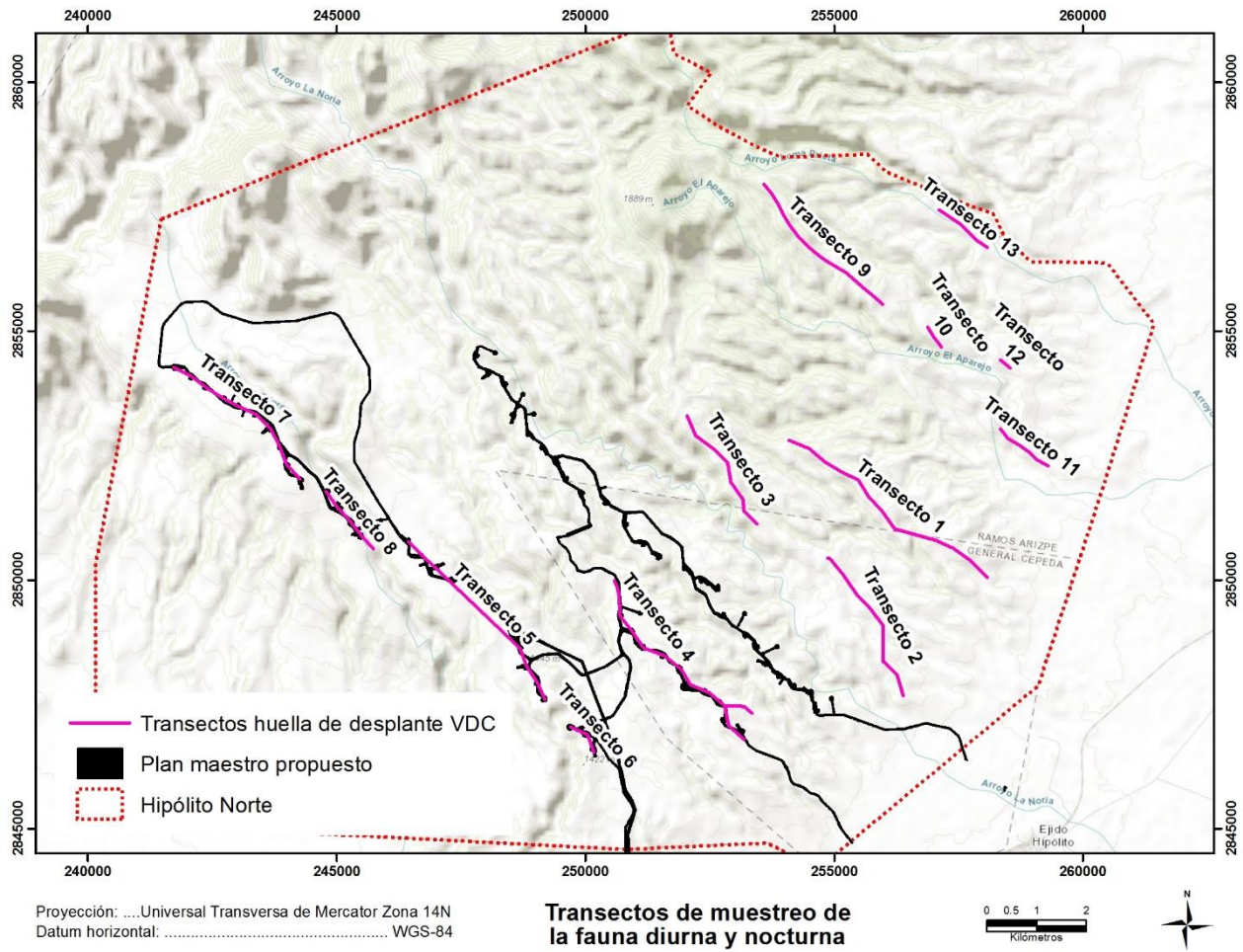
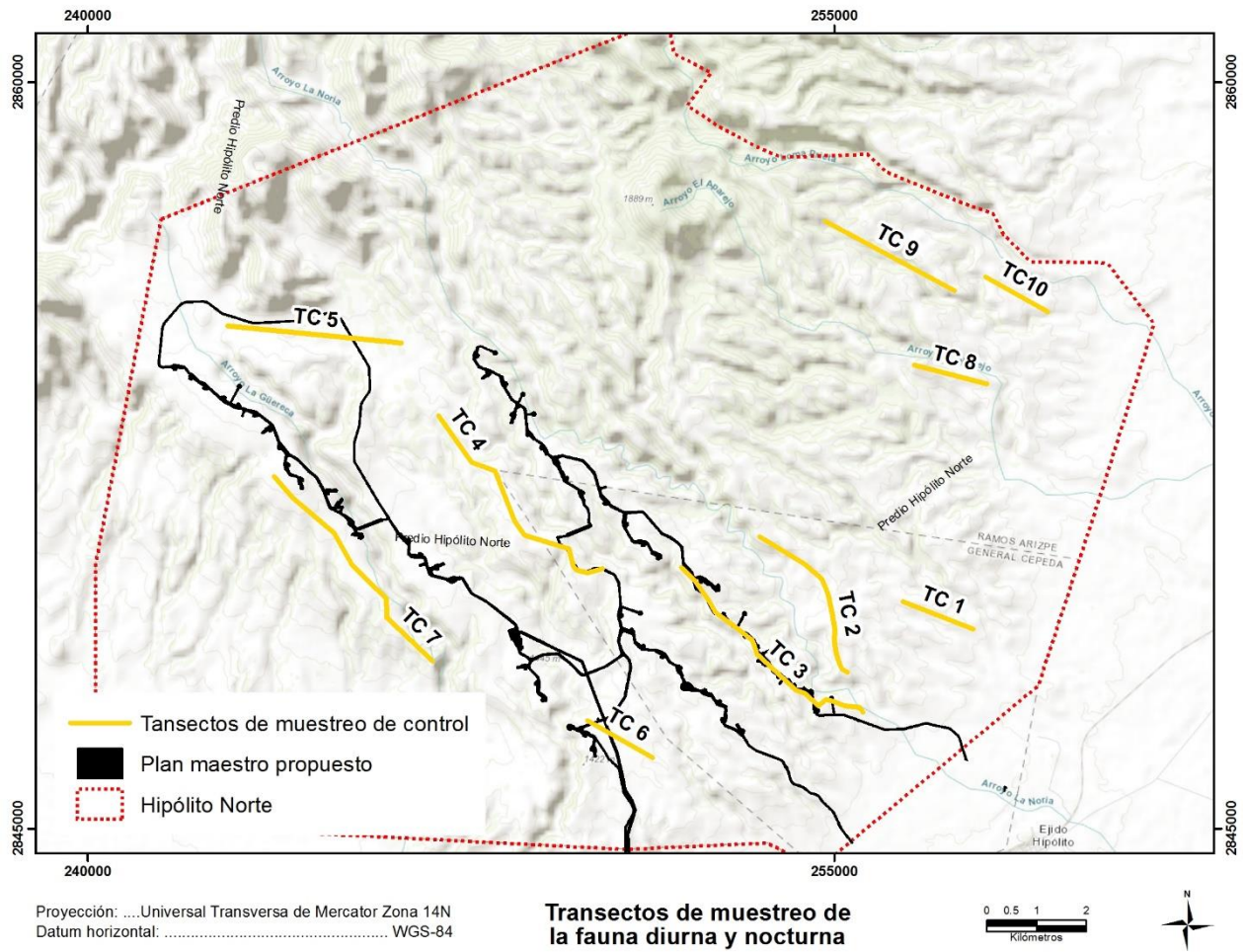




Figura 2. 17. Sitios de muestreo para comparativo footprint fauna diurna.

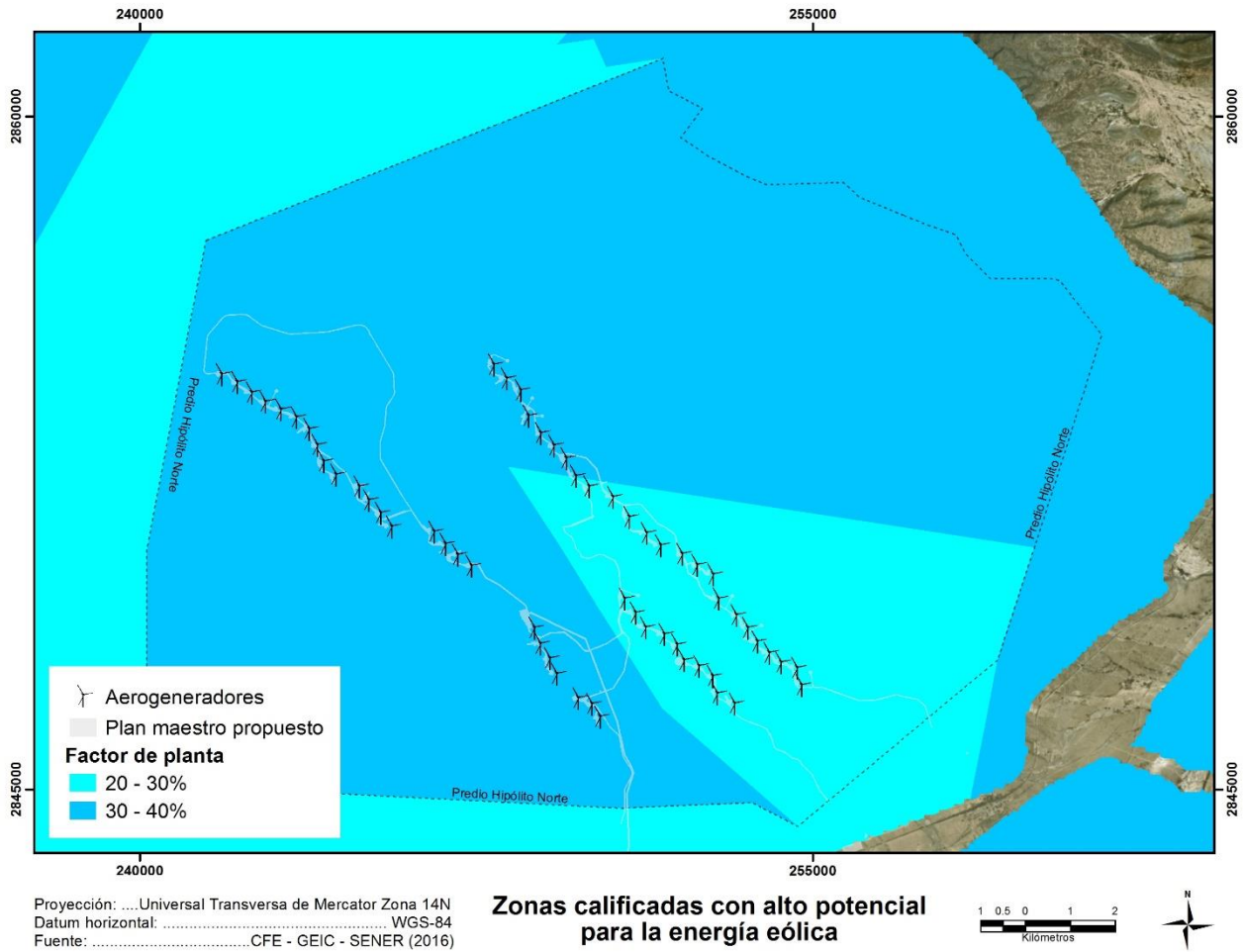


#### 2.2.6.3.4. Potencial Eólico

En la Figura 2. 18, se muestran las zonas con alto potencial para la energía eólica dentro del predio del proyecto.



Figura 2. 18. Zonas con potencial eólico dentro del predio del Proyecto.



Para mayores detalles consultar el Capítulo 4 de esta MIA-R.

## 2.2.7. Uso Actual de Suelo y/o Cuerpos de Agua en el Sitio del Proyecto y en sus Colindancias

### 2.2.7.1. Uso actual del suelo y vegetación en el SAR

Los principales usos del suelo en el SAR donde se llevará a cabo el proyecto corresponden a actividades agrícolas:

#### Agricultura de riego anual (RA)

Que se refiere a cuando el suministro de agua utilizada para su desarrollo se obtiene por fuentes externas, como un pozo o una presa. Los principales cultivos de riego de los municipios donde se encuentra el área de estudio (General Cepeda y Ramos Arizpe) son: avena, cebada, y sorgos forrajeros en verde; maíz grano, trigo grano, frijol, sorgo escobero, alfalfa verde, tomate rojo (jitomate) y verde, chile verde, cilantro, melón, ajo, cebolla, col, coliflor, calabacita, acelga, ciruela, manzana, durazno, membrillo, nuez, uva, pastos y praderas (SIAP, 2017).

#### Agricultura de temporal anual (TA),

Que se refiere al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua. Los principales cultivos de temporal en los mismos municipios son: avena, cebada, y sorgos forrajeros en verde; nopal y maguey forrajeros; maíz grano, trigo grano, frijol y sorgo escobero, (SIAP, 2017).

El tipo de vegetación que predomina en el SAR del proyecto es:

#### Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Desértico Microfilo

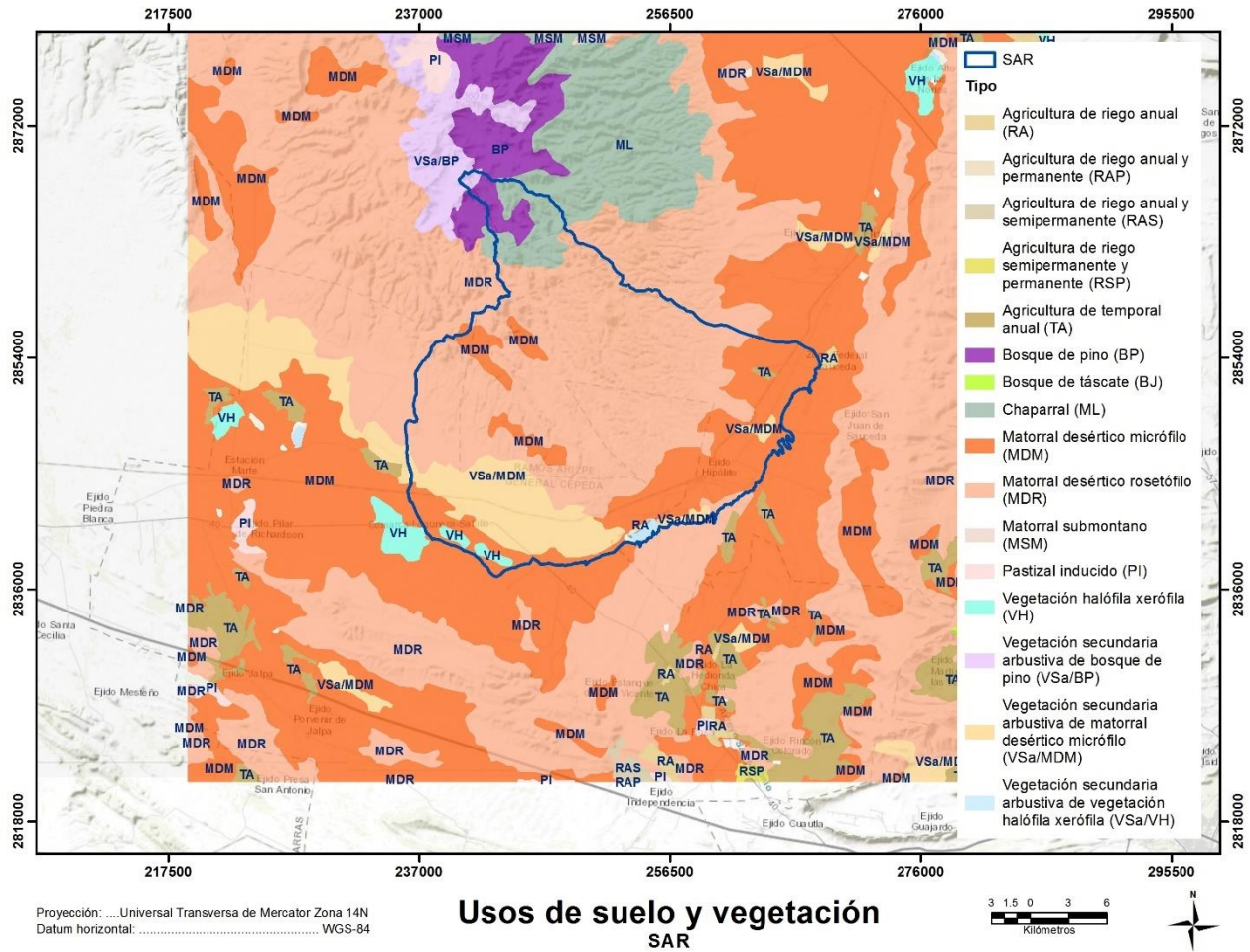
La distribución de este matorral corresponde con los climas más secos del área de estudio BW, con precipitaciones anuales entre los 200 y 300 mm y con las planicies, abanicos aluviales y partes bajas de los piedemontes. El porcentaje de cubrimiento puede variar de desde 3% a 20% y su altura media oscila entre 0.5 y 1 m. Con frecuencia la especie dominante es *Larrea*.

Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo (VSa/MDM). En las partes donde ha habido bastante alteración por efecto de las actividades antrópicas el matorral desértico micrófilo se desarrolla como una vegetación secundaria, esto se aprecia en la parte sur de la sierra de La Paila.

#### Cuerpo de agua (CA)

Se destaca un solo cuerpo de agua, por la superficie que ocupa y por su permanencia, se trata de la presa El Tulillo. También existen pequeños bordos o represas, algunos azolvados que ya no funcionan y otros con muy poca agua. (Figura 2. 19):

Figura 2. 19. Usos de suelo y vegetación en el SAR del proyecto.



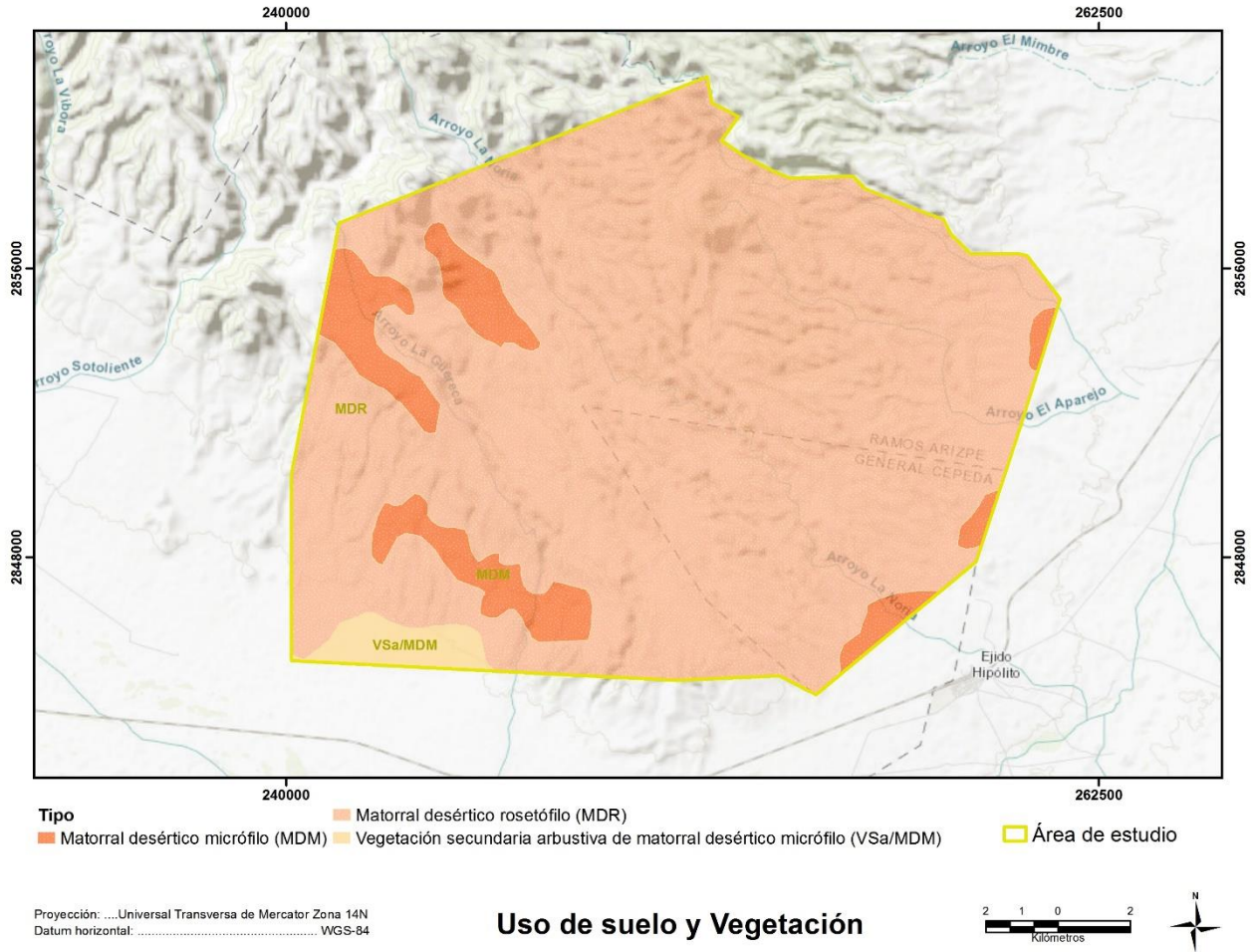
2.2.7.2. *Uso actual de suelo y vegetación en el predio del proyecto*

El tipo de vegetación que predomina en el predio del proyecto es de Matorral Desértico Rosetófilo, Matorral Desértico Microfilo y Vegetación Secundaria arbustiva de Matorral Desértico Microfilo, tal como se muestra en la Tabla 2. 14 y Figura 2. 20.

Tabla 2. 14. Vegetación en el predio del proyecto.

Uso de suelo y vegetación			
Tipo	m <sup>2</sup>	ha	%
Matorral desértico micrófilo (MDM)	22958450.76	2295.85	8.65
Matorral desértico rosetófilo (MDR)	237245807.48	23724.58	89.34
Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo (Vsa/MDM)	5356079.92	535.61	2.02
Total general	265560338.15	26556.03	100.00

Figura 2. 20. Tipos de vegetación y usos del suelo en el predio del proyecto



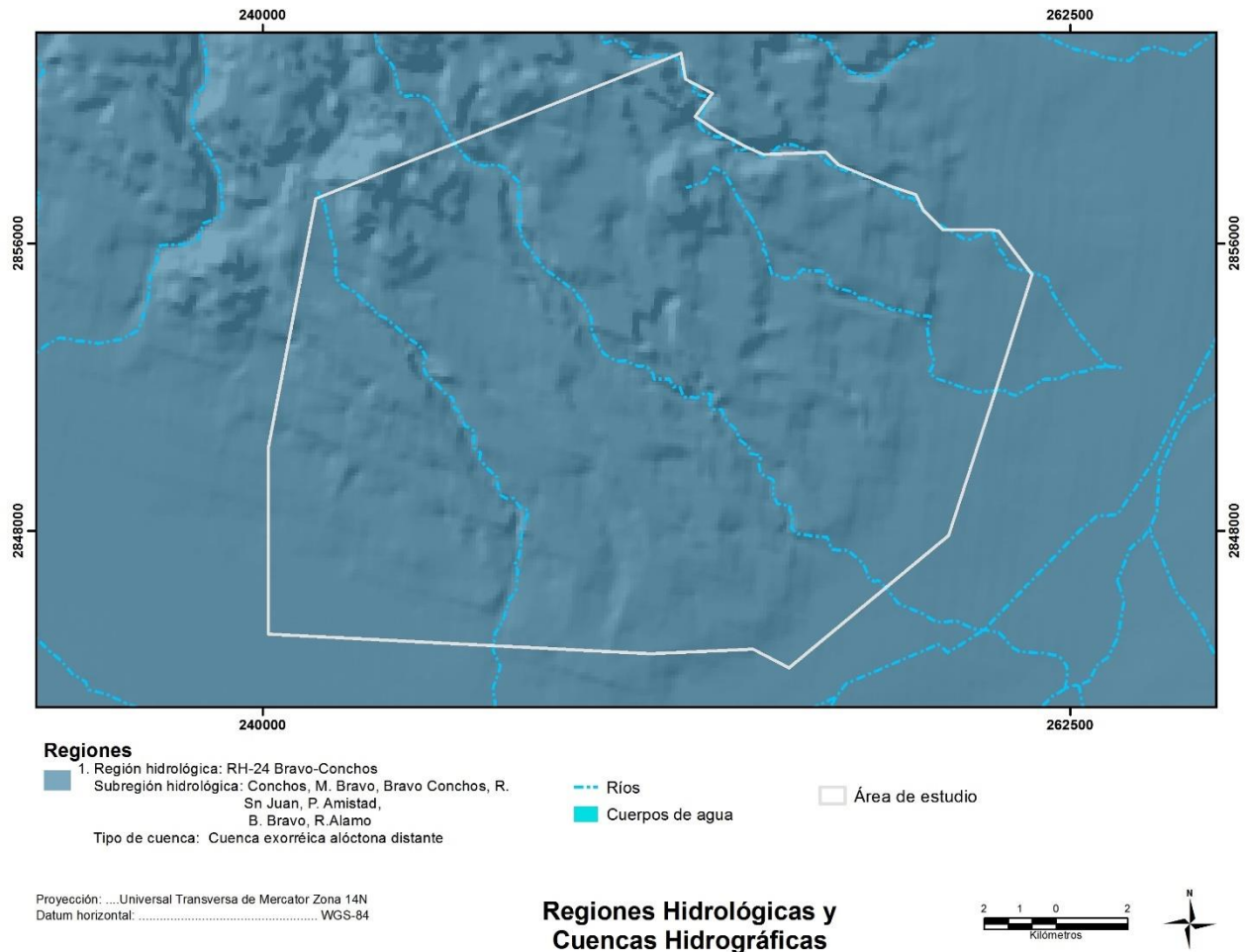
Los predios colindantes al área de interés tienen actualmente la misma vocación de uso y producción que el terreno sujeto de estudio, es decir que son utilizados para llevar a cabo actividades agrícolas.



### 2.2.7.3. Cuerpos de Agua

El predio Hipólito se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH24 (SEMARNAT-CONAGUA, 2016) y desde el punto de vista ecogeográfico corresponden a una cuenca exorreica (Figura 2. 21). Las cuencas colindantes pertenecen a las Regiones Hidrológicas RH36 (Nazas-Aguanaval) y RH35 (Mapimí) ambas son endorreicas.

**Figura 2. 21. Regiones Hidrológicas y ecogeográficas de la región de la Sierra La Paila, Coahuila.**



**Fuente: SEMARNAT-CONAGUA, 2016; Ortiz-Pérez, 2010, en Cottler, 2010.**

El área de estudio del predio Hipólito Norte, está drenada por los afluentes que bajan de la Sierra La Paila y se integran al río Las Vegas localizado en el extremo sur y al río Los Patos en la porción sureste y este al pie de la sierra.

Dentro de la zona se encuentran dos cuencas Río San Juan y Río Nazas y cinco subcuencas: Arroyo de Patos, El Porvenir-Aguilar, Hipólito, San José de La Paila y Estanque del León-Tanque Nuevo.



Particularmente, la zona donde se instalarán los aerogeneradores está a una distancia de 5.5 km de la Presa El Tulillo, que es un Área de Importancia para la Conservación de las Aves, AICA El Tulillo (Garza de León y Garza Tobón, 2000, en Guzmán y González, 2014) y a una Región Terrestre Prioritaria (RTP Sierra de Paila; Arriaga *et al.*, 2000), ambas definidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Además, la primera tiene reconocimiento internacional como IBA (Important Bird Area, Bird Life International) (Tabla 2. 15).

**Tabla 2. 15. Características de la Región Hidrológica RH24. Fuente: CONAGUA, 2016.**

Clave	RH	Extensión territorial continental (km <sup>2</sup> )	Precipitación normal anual 1981-2010 (mm)	Escurrimiento natural medio superficial interno (hm <sup>3</sup> /año)	Escurrimiento natural medio superficial total (hm <sup>3</sup> /año)	Número de cuencas hidrológicas
RH-24	Bravo-Conchos	229,740	399	5,588	5,156	37

Los valores del escurrimiento natural medio superficial sólo corresponden a la parte mexicana. Igualmente, el área de la cuenca y su longitud se refieren únicamente a la parte mexicana, estrictamente la propia cuenca.

En el portal digital de CONAGUA (2017), se reportan las características de la subcuenca del río Salinas, de la cuenca Río Bravo-San Juan, que corresponde a la zona de estudio. De acuerdo con los datos presentados en la base digital de dicho portal, en la RH 24 Río Bravo-Conchos, ninguna cuenca tiene disponibilidad y 37 tienen déficit. El río Salinas es un arroyo grande desde su nacimiento, hasta la estación hidrométrica Paso de Molina II (Tabla 2. 16).

**Tabla 2. 16. Características de la cuenca del río Salinas. Fuente: CONAGUA, 2017.**

No	Clave	Superficie (km <sup>2</sup> )	Nombre de cuenca	Volumen medio anual de escurrimiento natural (hm <sup>3</sup> )	Volumen anual de extracción de agua superficial (hm <sup>3</sup> )	Déficit de disponibilidad media anual (hm <sup>3</sup> )
76	2431	9,795.44	Río Salinas	---	---	0.821

También se muestran los Valores de los términos que intervienen en el cálculo de la disponibilidad superficial de la Región Hidrológica No. 24 Bravo-Conchos (Tabla 2. 17).

**Tabla 2. 17. Valores de los términos que intervienen en el cálculo de la disponibilidad superficial.**

Subregión	Cuenca			Ab	Millones de metros cúbicos	Rxy	D	Clasificación
	No	Nombre	Descripción					
Bajo Bravo	31	Río Salinas	Desde su nacimiento, hasta la EH Icamole	6.830		7.652	-0.821	Déficit

**Simbología**

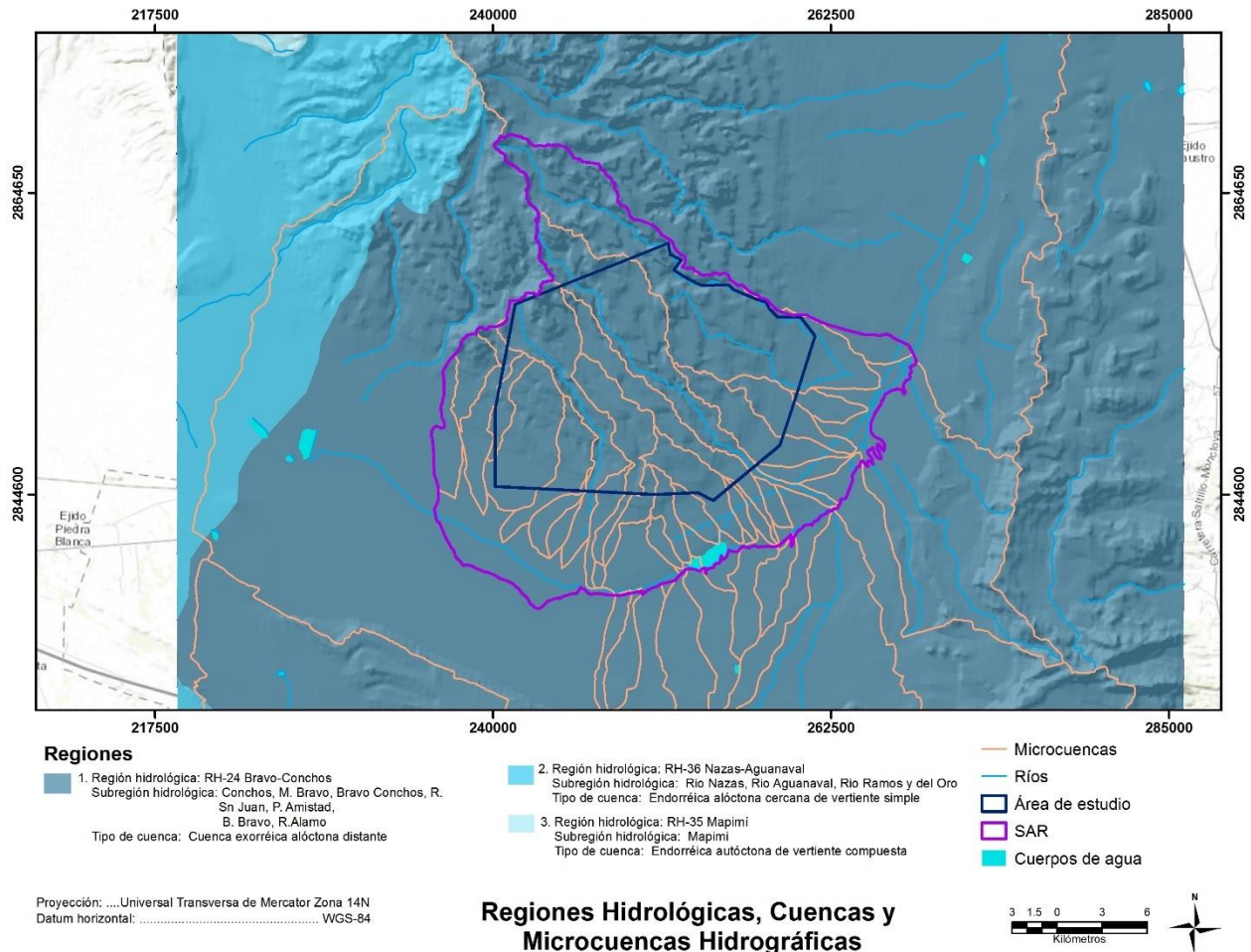
- Ab: Volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo
- Rxy: Volumen anual actual comprometido aguas abajo
- D: Disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca hidrológica
- EH: Estación hidrométrica

La región hidrológica RH24 Bravo-Conchos, limita al oeste con la región hidrológica RH36 Nazas-Aguanaval, formando así la divisoria de aguas que distribuyen los afluentes que se integran aguas abajo con el río Bravo, el cual es uno de los principales ríos del país, sirve de límite fronterizo con los Estados Unidos y desemboca en el Golfo de México.

Esta divisoria recorre la parte central del estado de Coahuila, abarcando una amplia extensión de las serranías del norte del país, entre ellas, la Sierra La Paila.

Con base en la clasificación ecogeográfica y en los rasgos geomorfológicos regionales, se establecieron los criterios para delimitar el SAR que se define de forma simple como aquellas cuencas hidrográficas que inciden de manera directa sobre una zona de estudio. A partir de las cuencas que conforman el SAR, se establecen las microcuencas de la zona correspondiente al predio Hipólito Norte (Figura 2. 22Tabla 2. 15).

**Figura 2. 22. Principales microcuencas que integran el SAR y ejercen su influencia directa sobre el predio Hipólito Norte. Fuente: Elaboración propia.**



Las microcuencas que conforman el SAR y por tanto al predio Hipólito Norte, forman parte del tipo de cuenca exorréica alóctona distante. Este tipo de cuenca refiere que los ríos que la integran nacen en elevaciones lejanas o distantes, atravesando varias regiones naturales y diferentes climas, así como diversos terrenos geológicos y relieves. Los rumbos de los escurrimientos son multidireccionales con un control estructural en los ríos principales o de mayor orden de corriente.

El SAR se encuentra constituido por 37 microcuencas de las cuales 16 ejercen una influencia directa sobre el predio Hipólito Norte. La mayoría de estas microcuencas siguen un rumbo dominante NW-SE desde el nacimiento de los ríos principales que las integran hasta la desembocadura en la planicie. Sin embargo, nueve de estas microcuencas ubicadas en el extremo oeste del predio muestran una orientación NE-SW.

#### 2.2.7.4. Urbanización del Área y Descripción de los Servicios Requeridos

El acceso terrestre al proyecto Vientos de Coahuila es mediante la carretera Estatal 114 que deriva al Norte y comunica a los poblados de los Ejidos de Hipólito y Saucedá.

Es importante recalcar que este sitio está adyacente a la Región Terrestre No. 79 “Sierra La Paila”, misma que se ubica 2.5 km al N del predio en el municipio General Cepeda, Ramos Arizpe, abarca una superficie de 1, 134 Km<sup>2</sup>. En esta región se encuentran desde matorrales desérticos hasta bosques de pino.

El equipamiento o servicios dentro del predio del proyecto son básicos y austeros (líneas eléctricas y telefónicas, iluminación en poblados, irrigación a partir de las presas locales), principalmente orientado a las actividades productivas que se realizan dentro de él.

Los terrenos que conforman en polígono que será utilizado para la instalación del parque eólico no cuentan con construcción alguna ni con ningún servicio público tal como: electricidad, agua potable, drenajes, fosas sépticas o plantas de tratamiento de agua. Por otro lado, el Proyecto contempla la instalación de servicios propios de VDC, en esta área se tendrán baños fijos con capacidad para 20 trabajadores que tendrán una fosa séptica común. El mantenimiento y vaciado periódico de la fosa estará a cargo de una compañía autorizada para el manejo de residuos sanitarios y biológicos infecciosos.

En la zona de aerogeneradores no se requiere ninguno de estos servicios, salvo drenaje pluvial, que será, en caso de carecer de escurrideros naturales después de la cimentación de los aerogeneradores, a base de escurrideros naturales trazados directamente sobre el terreno adyacente a las máquinas, evitando la acumulación de agua o encharcamientos cerca de éstas.

## 2.3. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El Proyecto estará conformado por obras temporales y permanentes.

Las Obras Permanentes estarán conformadas por:

- Caminos de acceso
- Caminos Internos
- Edificio de Operación y Mantenimiento
- Línea de Transmisión Aérea
- Planta Sur
- Radios de giro
- Cimentación
- Pedestal
- Plataformas
- Sistema Colector aéreo
- Subestación elevadora
- Torres anemométricas

Las obras temporales estarán conformadas por:

- Áreas de maniobras
- Buffer (margen de maniobra para actividades de construcción)
- Trincheras
- Plataformas Temporales
- Vivero
- Zanja de caminos de acceso a torres anemométricas.

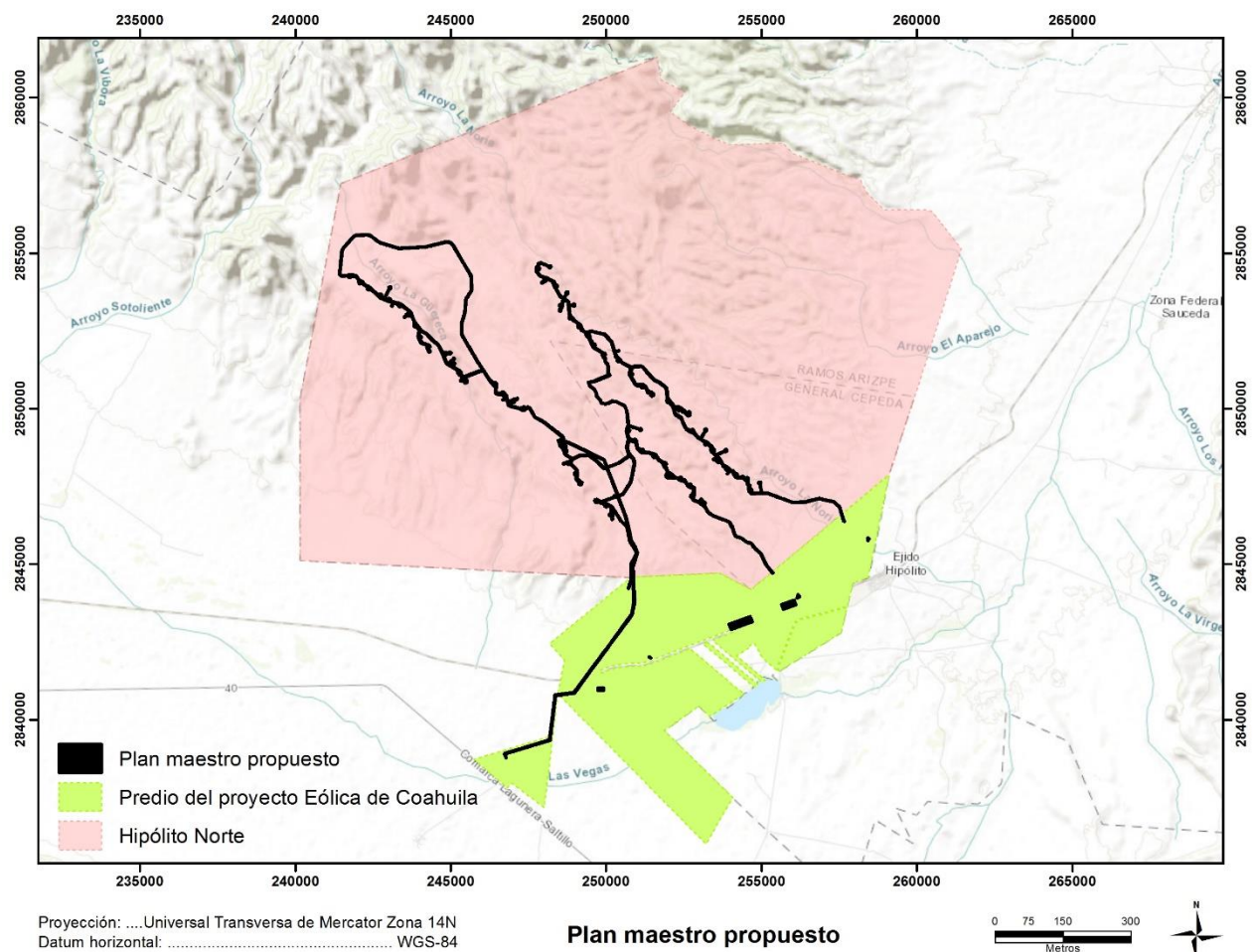
La suma de estas obras da como resultado el Plan Maestro del Proyecto Vientos de Coahuila, el cual se muestra a en la Tabla 2. 18 y Figura 2. 23.



Tabla 2. 18. Plan Maestro del Proyecto.

	Conceptos	Superficie (m2)	Superficie (ha)
Fuera del predio	<b>Permanente</b>	<b>315,112</b>	<b>31.51</b>
	Caminos	3,788	0.38
	Edificio de operación y mantenimiento	16,600	1.66
	Línea de transmisión	79,324	7.93
	Planta sur	209,630	20.96
	Radio de giro	5,770	0.58
	<b>Temporal</b>	<b>184,654</b>	<b>18.47</b>
	Área de maniobras	1,279	0.13
	Área de maniobras para línea de transmisión	174,514	17.45
	Buffer	6,497	0.65
	Trinchera	2,364	0.24
Hipólito norte	<b>Permanente</b>	<b>942,983</b>	<b>94.30</b>
	Caminos	346,213	34.62
	Caminos de acceso a torres anemométricas	9,240	0.92
	Cimentación	23,085	2.31
	Línea de transmisión	53,768	5.38
	Pedestal	1,399	0.14
	Plataforma	97,095	9.71
	Sistema colector aéreo	395,135	39.51
	Subestación del proyecto	15,750	1.58
	Torres anemométricas	1,297	0.13
	<b>Temporal</b>	<b>1,479,514</b>	<b>147.95</b>
	Área de maniobras	264,636	26.46
	Área de maniobras para línea de transmisión	117,585	11.76
	Buffer	784,100	78.41
	Plataformas temporales	290,420	29.04
	Trinchera	18,946	1.89
	Vivero	798	0.08
Zanja de caminos de acceso a torres anemométricas	3,029	0.30	
<b>Total</b>	<b>2,922,263</b>	<b>292.23</b>	

Figura 2. 23. Plan Maestro VDC.

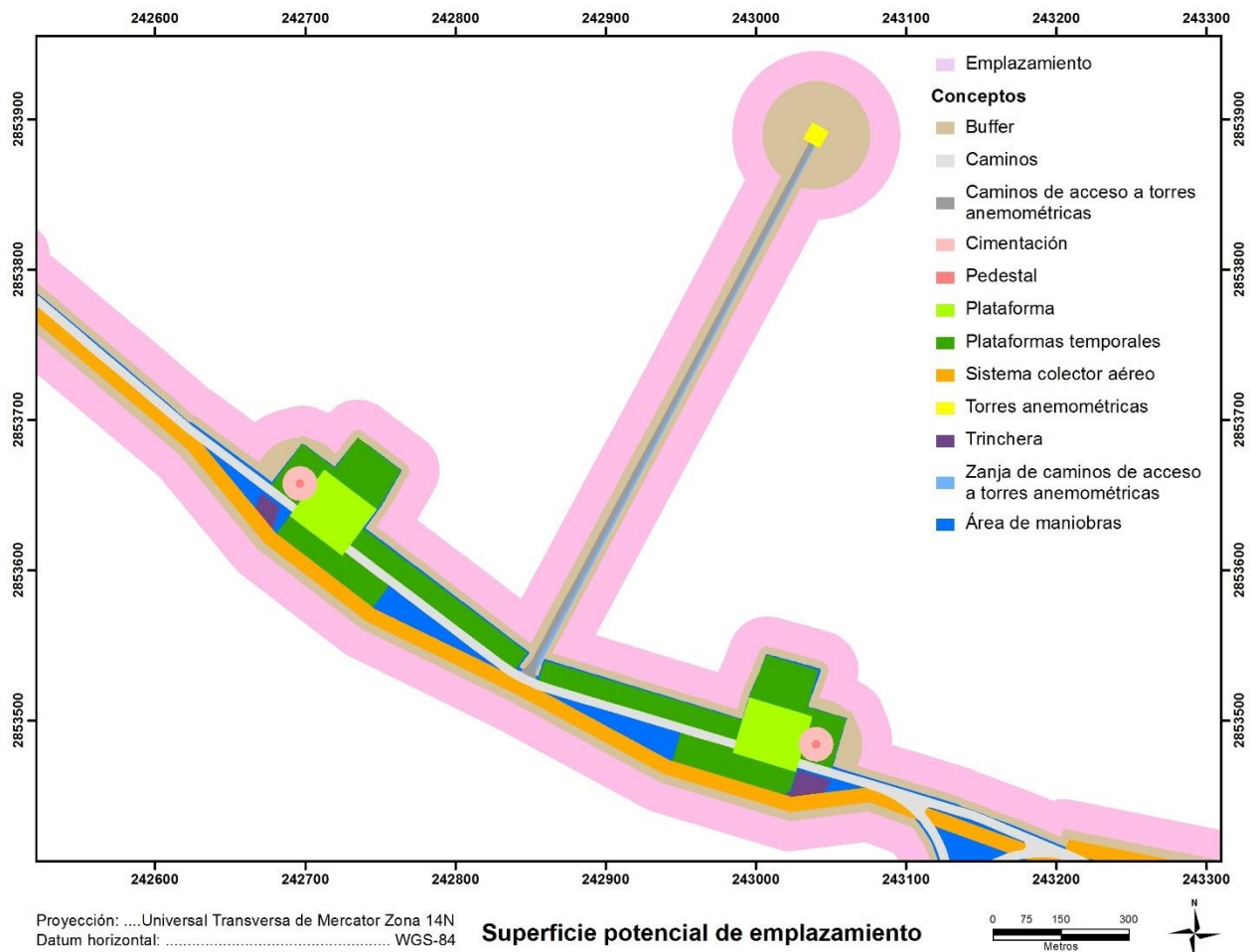


### Superficie de emplazamiento

Adicionalmente, se solicita considerar una “superficie de emplazamiento” que comprende un buffer de 20 m alrededor de la huella del proyecto, la cual podrá ser utilizada, SOLO EN CASO DE REQUERIRSE, para reubicar la posición de los elementos que conforman el Plan Maestro ÚNICAMENTE dentro de este buffer, en caso de que, al momento de llevar a cabo la construcción del Proyecto, las características del terreno no permitan el aprovechamiento del sitio en la posición comprometida en la presente MIA-R. En la Figura 2. 24 se muestra un ejemplo del buffer propuesto.

Es importante resaltar que esto no implica el incremento en la superficie de aprovechamiento del Proyecto, debido a que, en caso de requerirse la reubicación de una posición, se moverá con todos sus elementos asociados conservando las dimensiones destinadas.

**Figura 2. 24. Superficie de emplazamiento del proyecto “Vientos de Coahuila”**



El Plan Maestro del Proyecto se desplantará sobre las siguientes superficies de vegetación (Figura 2. 25y Tabla 2. 19)

**Figura 2. 25. Superficies de aprovechamiento por tipo de vegetación**

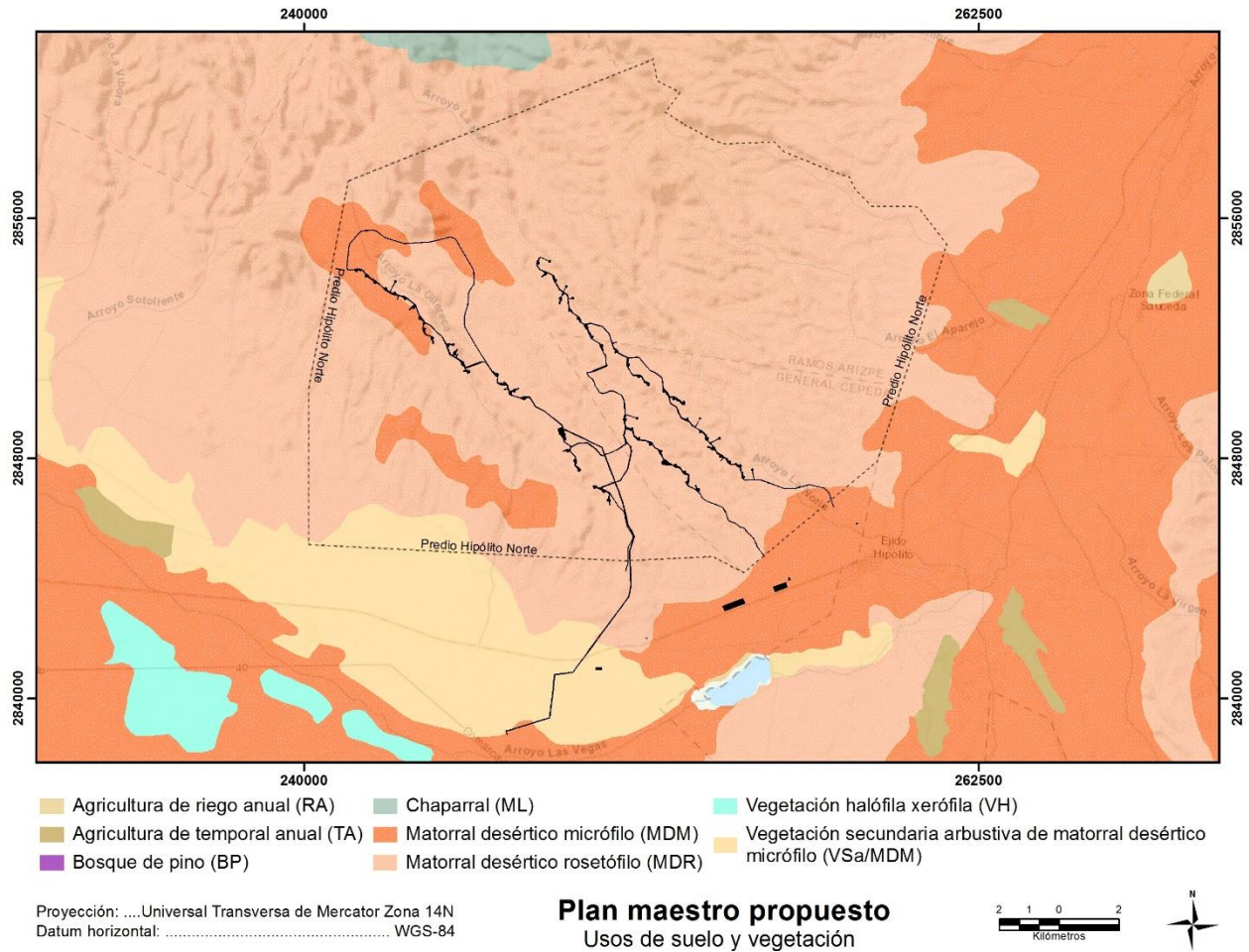


Tabla 2. 19. Superficies de aprovechamiento por tipo de vegetación.

Conceptos	Matorral desértico micrófilo (m <sup>2</sup> )	Matorral desértico rosetófilo (m <sup>2</sup> )	Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo (m <sup>2</sup> )	Superficie (m2)	Superficie (ha)
<b>Permanente</b>	<b>319,853</b>	<b>880,785</b>	<b>57,457</b>	<b>1,258,095</b>	<b>125.81</b>
Caminos	57,117	292,884	0	350,001	35.00
Edificio de operación y mantenimiento	0	0.00	16,600	16,600	1.66
Caminos de acceso a torres anemométricas	176	9,064	0.00	9,240	0.92
Cimentación	2,345	20,739	0.00	23,085	2.31
Línea de transmisión	7,734	84,502	40,857	133,093	13.31
Pedestal	142	1,257	0.00	1,399	0.14
Plataforma	10,989	86,106	0.00	97,095	9.71
Sistema colector aéreo	26,622	368,513	0.00	395,135	39.51
Subestación del proyecto	0	15,750	0.00	15,750	1.58
Torres anemométricas	0	1,297	0.00	1,297	0.13
Planta sur	209,630	0.00	0.00	209,630	20.96
Radio de giro	5,097	672	0.00	5,770	0.58
<b>Temporal</b>	<b>194,555</b>	<b>1,379,093</b>	<b>90,519</b>	<b>1,664,168</b>	<b>166.42</b>
Área de maniobras	30,844	235,071	0	265,915	26.59
Área de maniobras para línea de transmisión	17,014	185,199	89,885	292,098	29.21
Buffer	108,299	682,298	0	790,597	79.06
Plataformas temporales	34,954	255,466	0.00	290,420	29.04
Trinchera	3,375	17,301	634	21,310	2.13
Vivero	0.00	798	0.00	798	0.08
Zanja de caminos de acceso a torres anemométricas	69	2,960	0.00	3,029	0.30
<b>Total</b>	<b>514,408</b>	<b>2,259,879</b>	<b>147,976</b>	<b>2,922,263</b>	<b>292.23</b>



### 2.3.1. Aerogeneradores

El Proyecto contará con 59 aerogeneradores, cada uno con una potencia unitaria de 2.6 MW con una turbina que incorpora un rotor compuesto por tres palas de alrededor de 81 m de longitud cada una, el cual acciona a través de un dispositivo multiplicador un generador trifásico asíncrono doblemente alimentado de rotor bobinado y anillos rozantes.

El aerogenerador dispone de una tecnología que permite a la máquina operar a velocidades variables incluso en un rango de velocidades elevadas, seleccionando el ángulo de paso óptimo de las palas y manteniendo la potencia nominal. Para aprovechar al máximo el recurso eólico, la turbina incorpora un sistema de giro automatizado, que mantiene la turbina a barlovento.

El aerogenerador dispone de una torre troncocónica que proporciona una altura de buje de 120 m, en cuyo interior se encontrarán las plataformas, escaleras de acceso, los circuitos y celdas de media tensión, los circuitos auxiliares de baja tensión y comunicaciones.

El alternador (generador eléctrico), el multiplicador de velocidad angular, el transformador elevador de potencia y los gabinetes de protección y control se localizan en la góndola o *nacelle*.

Finalmente, la torre del aerogenerador está anclada al terreno mediante una fundación tipo zapata, con un elemento de anclaje (jaula de pernos) embebido en el concreto.

Las características del aerogenerador le permiten cumplir todos los requisitos establecidos de respuesta frente a huecos de tensión, de tal manera que, caso de producirse un hueco de tensión asociado a un cortocircuito proveniente del sistema eléctrico, el aerogenerador se mantendrá acoplado al sistema garantizándose así la continuidad del suministro eléctrico.

Cada aerogenerador incorpora un sistema de control automático, el cual gestiona la operación del mismo en función de las condiciones de viento y los requerimientos de red. Asimismo, a través de la red de comunicaciones interna mediante fibra óptica y/o radioenlace, los aerogeneradores también pueden controlarse remotamente.

Con viento en calma, el aerogenerador está en estado de espera, hasta que el viento alcanza una velocidad próxima a 3 m/s (medido en un sistema de referencia solidario al suelo), momento en el que el rotor comienza a orientarse a favor del viento y colocando las palas de manera que proporciona un par de arranque suficientemente alto como para iniciar el movimiento.

Cuando el rotor se ha acelerado suficientemente, el generador se conecta eléctricamente de manera suave a la red. El sistema de control elige la velocidad de rotación y el ángulo de paso de las palas que proporcionan la potencia producida para cada velocidad de viento dada.

Cuando la velocidad del viento es tal que la energía contenida en el mismo es más que suficiente para extraer la potencia nominal del generador, el ángulo de paso de las palas se incrementa de forma automática de manera que no se supere la potencia nominal.

Cuando el viento supera los 19 m/s el aerogenerador modifica el ángulo de las palas, descendiendo levemente la potencia producida, pero protegiendo la integridad del mismo.

Al sobrepasar durante cierto tiempo la velocidad de viento en torno a 25 m/s, el generador se desconecta de la red colectora, entrando en servicio el freno aerodinámico al rotor. Las palas

permanecen en posición de bandera hasta que la velocidad del viento desciende por debajo de la de re-arranque, momento en que la máquina reanuda la generación eléctrica.

Siempre que la velocidad del viento supere la velocidad mínima, el sistema de giro mantiene en todo momento la turbina orientada a favor del viento, a partir de la información aportada por los anemómetros situados sobre la góndola, que suministran simultáneamente medida de velocidad y dirección de viento.

En caso de emergencia o fallo en la red eléctrica, el generador es desconectado y el rotor es frenado mediante el freno aerodinámico y posteriormente por el freno mecánico de emergencia.

El aerogenerador se divide en tres partes fundamentales: góndola o *nacelle*, torre y cimentación.

En la góndola se ubican los siguientes elementos: rotor, multiplicador, eje principal, generador, transformador, sistemas de refrigeración, sistemas de orientación, freno mecánico, grupo hidráulico, armarios eléctricos y sistema de acondicionamiento térmicos. Los sensores meteorológicos y sistemas auxiliares como las balizas están colocados en el exterior sobre la carcasa. El resto de equipos se encuentran anclados al bastidor principal y protegidos por la carcasa en el interior de la góndola.

La conexión góndola-torre se realiza a través de una corona de giro dentada encastrada en el bastidor de la góndola, con piezas de fricción que permiten el giro, y atornillada en su parte inferior a la torre.

En el interior de la torre se alojan los cables y celdas de media tensión, cables de baja tensión y comunicaciones, armario de control inferior (*grid panel*) y las escaleras de acceso a la turbina.

La torre está anclada a la cimentación por un sistema de anclaje atornillado, el cual está embebido en la cimentación. A través de la cimentación, mediante tubos flexibles, pasan los ductos de entrada y salida de cables de media tensión y comunicaciones.

Las funciones del aerogenerador están controladas por un sistema basado en un microprocesador (PLC) que funciona en tiempo real. El sistema de control está compuesto por algoritmos de regulación y de supervisión.

### **2.3.2. Cimentaciones de los aerogeneradores**

Las torres de los aerogeneradores se fijarán al terreno mediante cimentaciones directas. Esta cimentación, de concreto reforzado, será de planta circular de 23 m de diámetro y sección de altura variable desde 0,50 m en el borde exterior hasta 2.50, m en el cuello de cimentación que sobresale 0.10 m del terreno y tiene una altura de 0.60 m. El anclaje de la torre del aerogenerador a la cimentación se realizará mediante una jaula de pernos metálicos embebida en la base de concreto.

Dadas las características del terreno, no será necesario sobre-excavar hasta una profundidad mayor que la estrictamente necesaria para empotrar completamente la cimentación, que en el caso que nos ocupa es de 3.10 m.

Los materiales excavados podrán ser utilizados para las capas de terraplén.

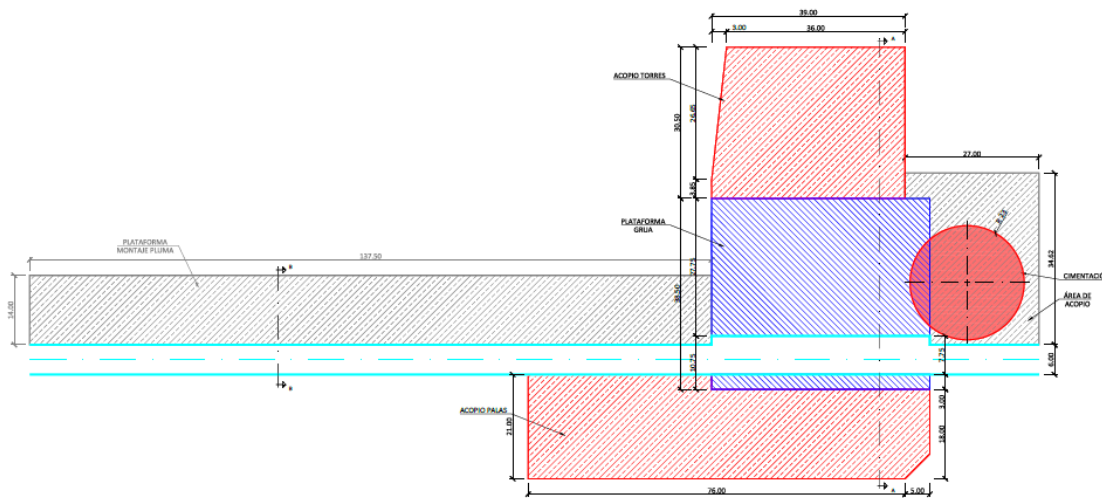
Una vez ejecutada la cimentación, se rellenará la excavación con el material procedente del corte una vez seleccionado y compactado.

### 2.3.3. Plataformas de acopio y montaje de aerogeneradores.

Junto a cada torre se ha diseñado una plataforma de montaje para estacionamiento de grúas y acopio de tramos de torre, turbinas y palas durante el montaje de aerogeneradores.

Para el diseño se optó por la siguiente configuración por adaptarse mejor al terreno, cumpliendo con las especificaciones del fabricante de la turbina (Figura 2. 26):

Figura 2. 26. Configuración para el montaje de los aerogeneradores.



El montaje de los aerogeneradores de este parque requiere la utilización de grúas de gran tamaño con una pluma de celosía de más de 150 m de longitud. El desplazamiento de la grúa entre aerogeneradores sólo se puede realizar desmontando y volviendo a montar una parte de la viga de celosía que forma la pluma de la grúa. Ello requiere una zona de trabajo adicional de unos 140 m de longitud recta, despejada y nivelada para montar y desmontar la celosía en suelo en cada ubicación de cada turbina.

El diseño de estas plataformas se ha realizado de modo que se adapten lo más posible a la topografía existente, con el mínimo de volumen de terracerías.

Para la sección tipo de las plataformas se ha diseñado una sección tipo única consistente en un firme compuesto por una capa de base, de 20 cm de espesor, apoyada sobre el terreno natural o sobre el terraplén formado por los materiales de la excavación compactados, previo desmonte y despalle. En la zona de trabajo de la grúa principal la capa de firme se aumentará hasta los 40 cm, extendidos y compactados en dos capas de 20 cm.

### 2.3.4. Sistema colector (incluyendo fibra óptica)

Los aerogeneradores se conectarán entre ellos mediante circuitos en voltaje de media tensión (34.5 kV), dando lugar a los distintos circuitos que conforman el sistema colector de energía del parque. Esta red se ha diseñado conforme a lo estipulado en la norma IEC 60502-2 y la Norma Mexicana NOM-001-SEDE. El sistema colector recoge la energía eléctrica de cada aerogenerador y la transporta hasta la subestación elevadora, que transforma el voltaje de 34.5 kV a 230 kV.

Basado en la disposición de los aerogeneradores del parque eólico ha llevado a diseñar un sistema colector aéreo y subterráneo que conecta todas las turbinas por medio de un cierto número de circuitos que se conectarán a los equipos de transformación de voltaje en la subestación elevadora tras una transición aérea-subterránea.

La longitud total del sistema colector aéreo será de 42.2 km y las dimensiones de las zanjas para fibra óptica tendrán un ancho de 1 pie y una profundidad de 3 pies.

Las estructuras de soporte de los circuitos del sistema colector aéreo serán postes de metal o concreto, o bien de torres de celosía de metal. En secciones aéreas donde se utilizan torres de celosía, la distancia entre torres será de aproximadamente 100 metros. En secciones del sistema colector aéreo donde se utilizan postes, se construirán 800 postes y la distancia entre postes será de aproximadamente 55 metros.

El conductor de fases que se colgará de las estructuras será de un cable insulado tipo *Hendrix* o de un cable desnudo ACSR de sección 795 kcmil, con un conductor por cada fase eléctrica. El conductor de puesta a tierra consistirá en un cable OPGW (Optimal Ground Wire) por circuito. Los materiales para la insulación serán de vidrio o de cerámica. Dentro de cada línea aérea, se instalarán entre 1 (uno) y 3 (tres) circuitos, cada circuito conteniendo hasta 60 MW.

La ruta del sistema colector aéreo se proyecta casi siempre paralela al camino, salvo en algunos tramos donde el sistema colector aéreo cruzará cañones para comunicar las alineaciones de turbinas entre ellas, y evacuar la energía hacia la subestación elevadora. El cruzamiento de cañones es necesario, ya que de otro modo sería necesario rodear la cordillera con un sistema colector de más de 10 km de longitud, lo que aumentaría innecesariamente el impacto ambiental y costo del proyecto.

Figura 2. 27. Sistema colector aéreo usando postes, tramos con un (1) circuito.

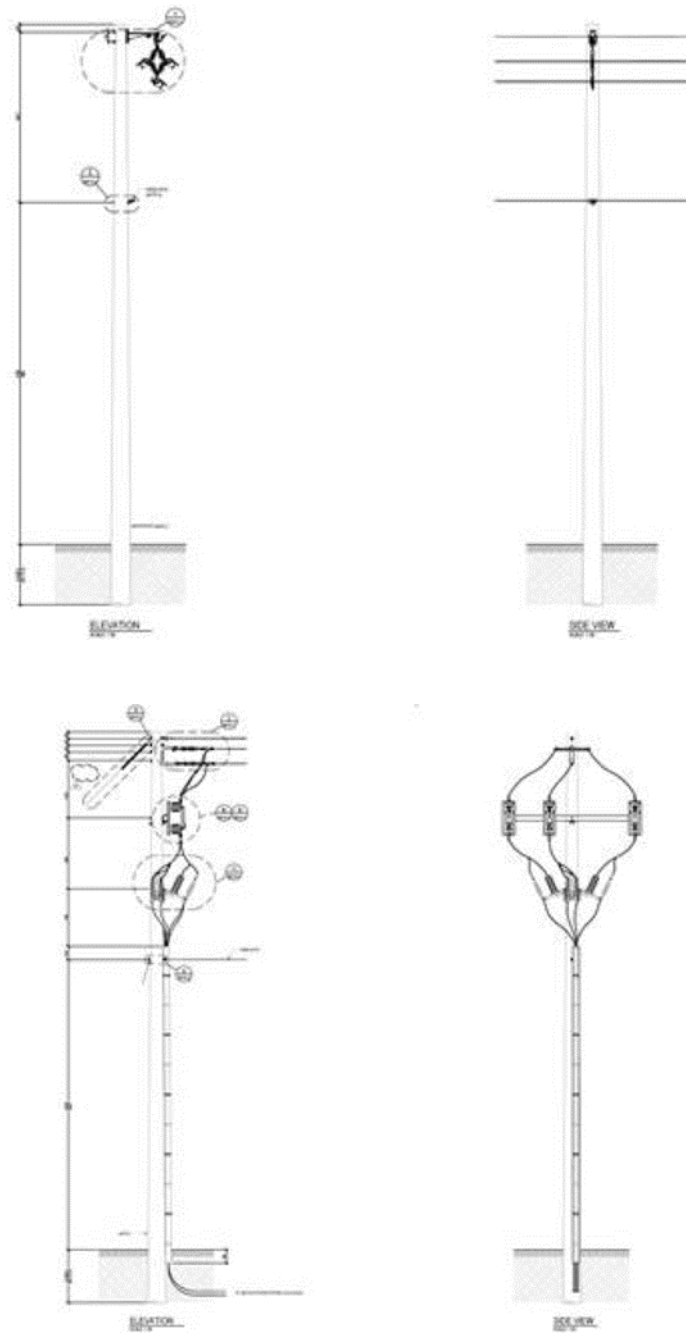




Figura 2. 28. Sistema colector aéreo usando postes, tramos con tres (3) circuitos.

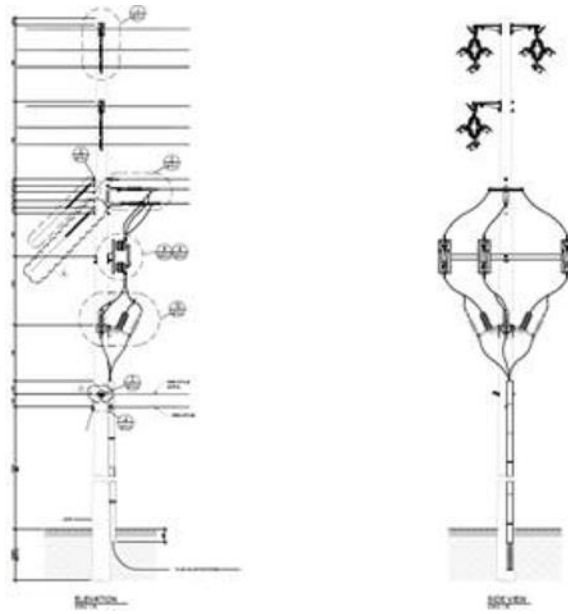
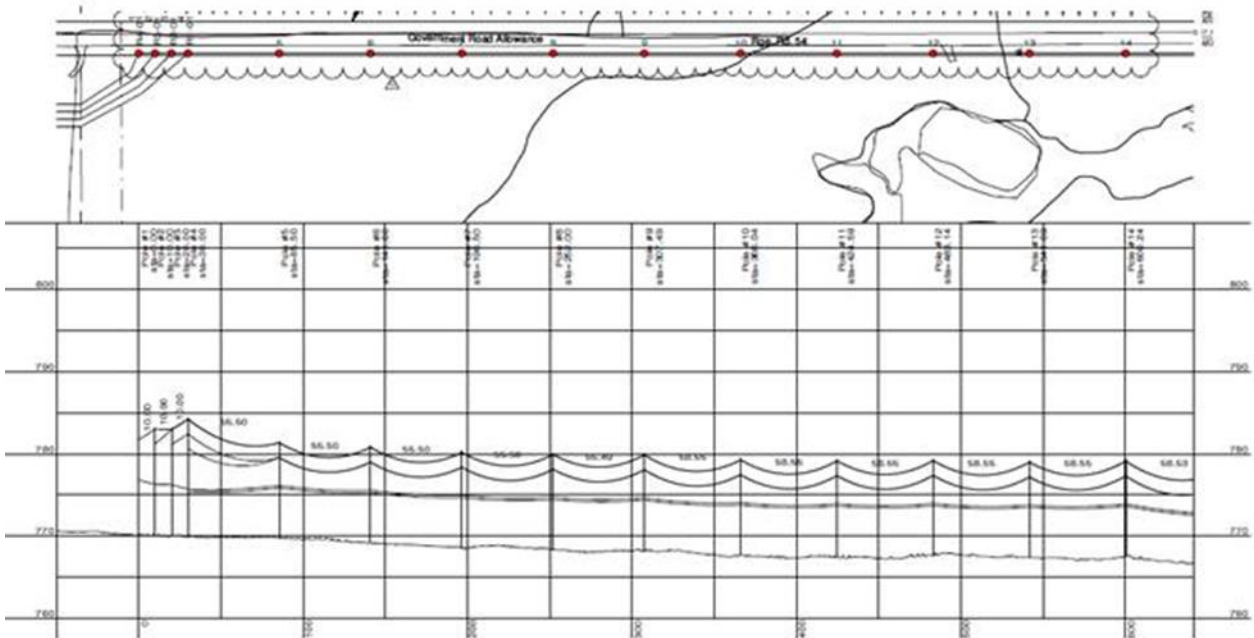


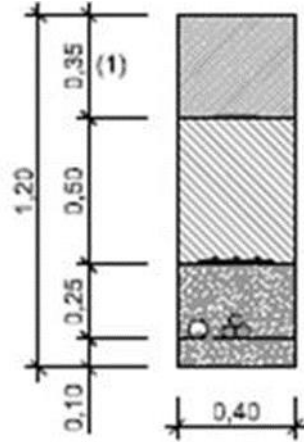
Figura 2. 29. Sistema colector aéreo usando postes, plano/perfil.





Las trincheras del sistema colector se proyectan siempre paralelas al camino y solo en algunos casos se unirán directamente aerogeneradores para evitar grandes longitudes de trinchera y cable.

Todos los cables irán convenientemente protegidos mediante placas de protección o tubos y señalizados mediante placa de advertencia de riesgo eléctrico.

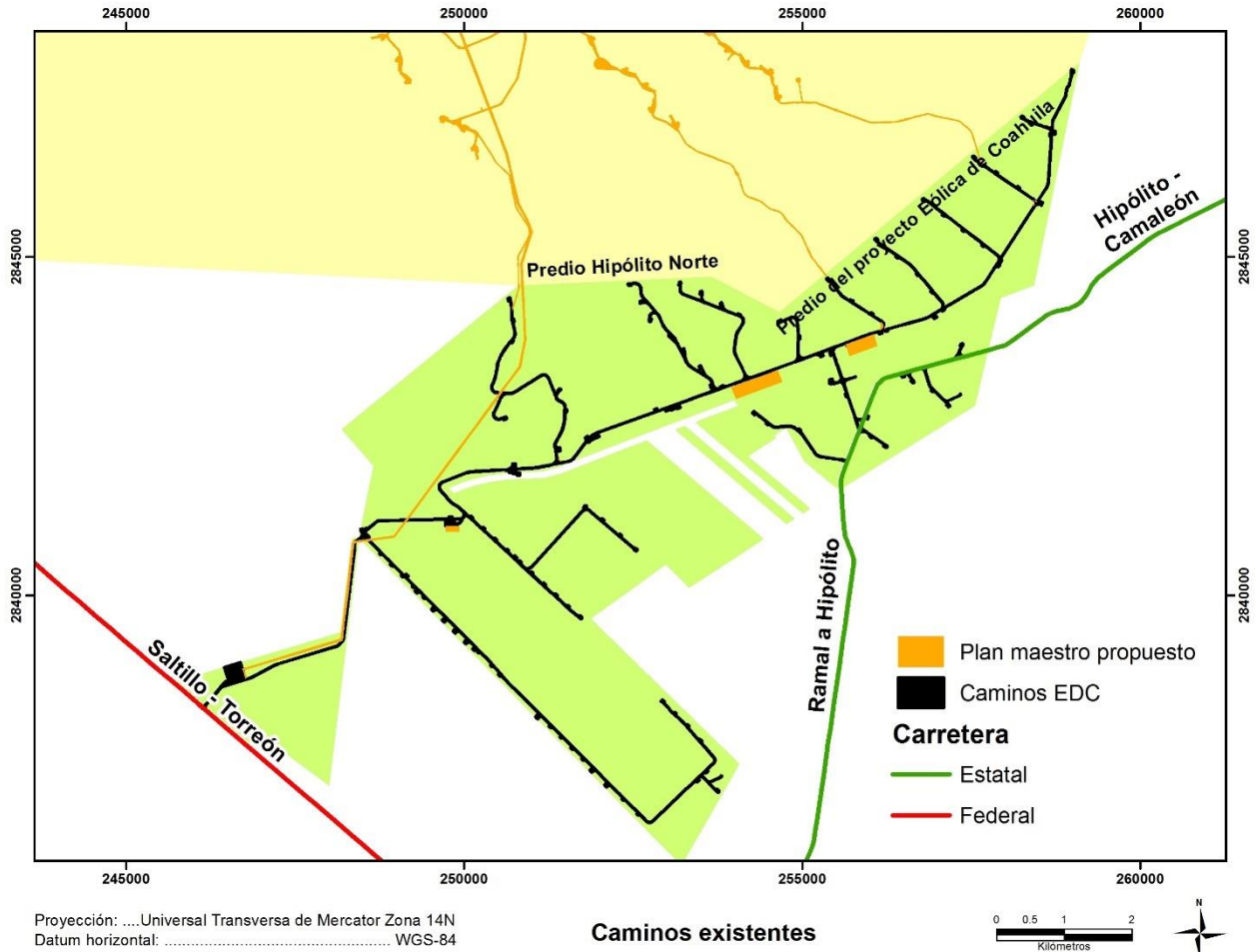


## 2.3.5. Caminos

### 2.3.5.1. Caminos de acceso

El acceso al parque eólico se realizará utilizando los caminos existentes del parque eólico Eólica de Coahuila, que conectan con la carretera Federal 40 Saltillo-Torreón y la Carretera Estatal 114. Se trata de caminos de terracería en buen estado que no necesitan ser acondicionados, salvo en algunos tramos donde se instalarán radios de giro temporales para el transporte de los aerogeneradores.

Figura 2. 31. Caminos de Acceso Existentes.



### 2.3.5.2. Caminos internos para acceso a aerogeneradores y resto de instalaciones

Se ha diseñado una red de caminos internos de 6 m de anchura para acceso a los aerogeneradores y a las demás instalaciones del parque eólico. Su longitud total es de 61,946 m.

Esta distribución de caminos es la que combina una menor longitud, un menor movimiento de suelos, un mayor aprovechamiento de caminos existentes y una menor afectación a instalaciones existentes en los predios.

Todos los caminos serán de terracería. Se han diseñado dos secciones tipo para caminos, atendiendo a las diferentes zonas geotécnicas definidas en el estudio geotécnico básico. En la zona de coluvión de material predominantemente granular situada al nordeste, los caminos se realizarán con dos capas de 20 cm de espesor cada una, la inferior de sub-base y la superior de base, y, por otro lado. En la zona de rocas calizas donde se construirán la mayor parte de los caminos del parque sólo se realizará la capa superior de 20 cm de base.

Las secciones tipo diseñadas están pensadas con la finalidad de reducir costes y tiempos de ejecución y teniendo en cuenta que es importante, en la medida de lo posible, no tener que acudir

a bancos de materiales fuera de los predios en los que se instalará el parque. Todos los terraplenes y pavimentos se construirán con materiales producto de cortes o bancos autorizados.

Los taludes en ambas zonas podrán alcanzar el 1H:3V en corte. En terraplenes se tenderá el talud hasta el 3H:2V y se ejecutarán escalones de liga en caso necesario.

El despalme se realizará con una profundidad media de entre 20 cm. Los volúmenes de corte en terreno compacto serán aprovechables para terraplenes. La mayor parte del sobrante de tierras se podrá aprovechar, previo tratamiento, para sub-bases y bases.

En algunos tramos de los caminos la pendiente longitudinal supera el 9% con el objetivo de reducir al mínimo las volúmenes de movimiento de suelos. En estos casos, de acuerdo con las especificaciones de transporte del fabricante de los aerogeneradores, ha sido necesario pavimentar el camino con una carpeta de concreto. La longitud total de tramos con pavimento de concreto es de 2,473 m.

Para la construcción de los caminos, se realizará el trazo y la nivelación. Un equipo de topógrafos trazará el camino según el Proyecto y dejará marcado el trazo, así como los niveles de Proyecto requeridos, procurando siempre respetar los niveles del terreno natural para provocar el menor impacto al sitio.

Posteriormente se procederá con el desmonte, el cual consistirá en la remoción de los arbustos y matorrales que existan por medio de herramientas manuales y mecánicas. En caso de existir especies vegetales que estén consideradas como protegidas, se optará por retirar los organismos susceptibles de trasplante de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y reubicarlos dentro del predio.

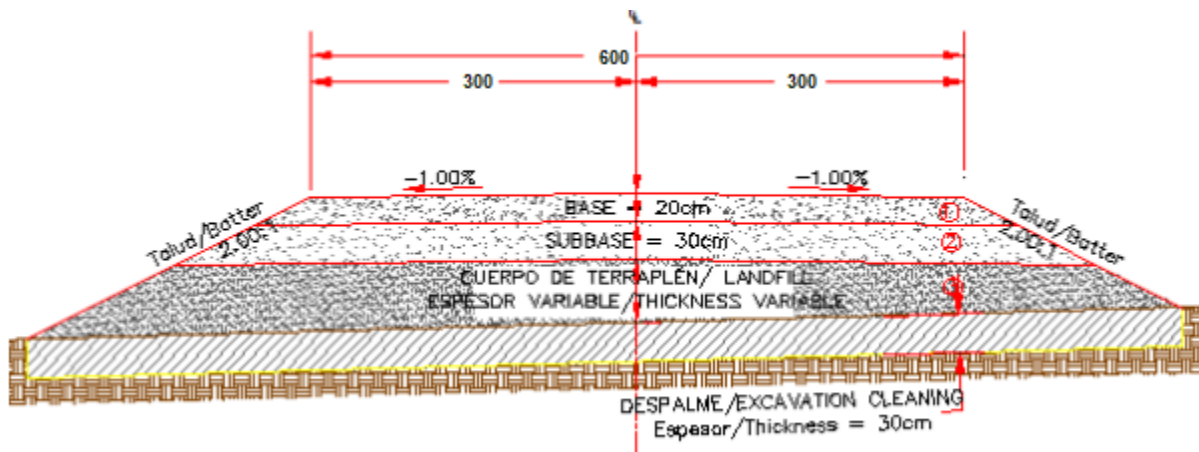
Una vez concluido el desmonte se procederá con el despalme, que consiste en la remoción de la superficie del terreno con el objeto de evitar que se mezclen materiales orgánicos e inorgánicos. El material producto de la excavación se acarreará por medios mecánicos a depósitos para reutilizarlo en caso de ser necesario como material de relleno. En caso de no ser posible reutilizarlo en su totalidad se dispondrá en un sitio de tiro autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente de Coahuila.

Con el terreno limpio y sin material orgánico y vegetal, se procede a construir los terraplenes con material producto de los cortes o de bancos de material, con fin de dar nivel, ampliar la corona de rodamiento y se perfilan los taludes para posteriormente recubrirlos con material que los protejan de la erosión. Los taludes regularmente se cubren con material producto del despalme, lo que permite que los taludes preserven sus características previas al inicio de la construcción.

En caso de requerirse se realizará el engravado o mejoramiento de la calzada de rodamiento para procurar un mejor paso de los vehículos y se compactará el material para evitar que el polvo contamine el ambiente. Todos los caminos tendrán una pendiente de 1.00 % desde el centro y taludes a los lados con una inclinación 2:1 para favorecer el drenaje de los mismos (Figura 2. 32).



Figura 2. 32. Corte transversal caminos interiores.



### 2.3.6. Drenaje

El número de obras de drenaje transversal será de 222 unidades. Se pueden dividir en tres tipos:

- Alcantarillas de tamaño pequeño o medio (188 unidades): En general se instalarán para dar continuidad a las cunetas bajo los caminos en los entronques de estos con plataformas u otros caminos, así como en cauces de pequeña entidad. Se instalarán alcantarillas tubulares de concreto reforzado de entre 610 y 910 mm de diámetro.
- Vados inundables (28 unidades): En puntos definidos de los nuevos caminos del parque la solución que mejor se adapta al tipo de cauces y al tipo de drenaje es el vado inundable. Todos los cauces son estacionales, el número días de precipitación al año es reducido, la precipitación media anual también y los episodios de lluvia más frecuentes son de corta duración e intensidad. No obstante, se han diseñado para que no sufran daños en episodios de precipitaciones extraordinarias. Se realizarán con concreto reforzado con malla metálica y se deberán proteger con roca aguas arriba y aguas abajo.

Alcantarillas singulares (6 unidades): Se trata de obras de drenaje transversal situadas en cruces de caminos con cauces en los que se prevé que, por las dimensiones de las cuencas vertientes, se puedan encontrar gastos punta de avenidas elevados. Han requerido de un estudio especial y pormenorizado. Estas alcantarillas singulares se ejecutarán mediante varias conducciones de concreto colocadas en paralelo, ya sean tubos o cajones.

Todas las alcantarillas dispondrán de muro de cabeza y muro de alerón de concreto reforzado.

En todos los tramos de caminos por debajo de la cota natural del terreno se excavarán cunetas triangulares, tendrán una profundidad mínima de  $0,50$  m por debajo de la capa de subbase o base, según proceda y taludes al  $1H:1V$ . Todas las cunetas que se construyan en la zona donde se prevea que vayan a conducir un gasto mayor y con pendiente elevada a partir del  $5\%$  se deberán revestir con concreto para evitar la formación de surcos por erosión.

### 2.3.7. Subestación Elevadora

La subestación elevadora estará formada por una bahía de transformación 230/34.5 kV y una sola bahía y alimentador 230 kV. El arreglo de 230 kV estará compuesto por dispositivos de exterior convencional con aislamiento en SF6. Por otro lado, la media tensión estará formada por 6 alimentadores que conectarán los circuitos provenientes del parque eólico con el transformador mediante dispositivos 34.5kV de exterior. Adicionalmente se construirá un edificio de control que principalmente albergará los equipos de control, medición y protección.

La energía generada por el parque eólico es transportada en circuitos de media tensión hasta cada uno de los alimentadores 34.5 kV existentes en la subestación. Se ha diseñado un único embarrado de Media Tensión que conectará directamente con el transformador.

El transformador eleva la tensión de 34.5 a 230 kV y, mediante los interruptores, seccionadores y demás elementos de alta tensión, se enlaza con la Línea de Transmisión Aérea de Interconexión en 230 kV. Esta línea, de 13.3 km de longitud, comunica con el punto de interconexión, situado en el Cuadro de Maniobras Eólica de Coahuila (CFE).

Los equipos y materiales principales que las forman principalmente son los que se indican a continuación:

Equipos principales.

- Embarrados.
- Celdas y Cables de Media Tensión.
- Red de tierra inferior y aérea de protección.
- Estructuras Metálicas.
- Servicios Auxiliares.
- Sistemas Secundarios (Protecciones, control, medida y telecomunicaciones).
- Movimientos de tierras.
- Obra Civil y Edificaciones.
- Instalaciones de Alumbrado y Fuerza.
- Seguridad, Contraincendios y Antiintrusismo.

### 2.3.8. Línea de Transmisión

El proyecto construirá una línea de transmisión aérea de alto voltaje (230 kV) de aproximadamente 13.3 km de longitud, misma que interconectará la subestación elevadora del proyecto con un cuadro de maniobras existente propiedad de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Dicha línea tendrá las siguientes características: cable aislado, trifásico, a una frecuencia nominal de 60Hz, y compuesta por un circuito de un conductor por fase de tipo ACSR Finch 1113MCM además de un cable de guarda con fibra óptica integrada (OPGW) de al menos 36 fibras. La línea de transmisión aérea estará soportada por aproximadamente 58 estructuras o torres autosoportadas de celosía o acero galvanizado o postes de acero.

Todas las estructuras deben contarán con sistema de conexión a tierra, utilizando cable de acero con recubrimiento de cobre soldado de sección transversal de 46.44 mm<sup>2</sup> o mayor, de acuerdo a

lo indicado en la Especificación CFE-00J00-52 Red de puesta a tierra para estructuras de líneas de transmisión aéreas de 69 a 400 kV en construcción.

Todas las estructuras objeto del proyecto serán correctamente señalizadas para su identificación, mantenimiento y protección.

Las fijaciones de las torres y postes al terreno se realizarán mediante cimentaciones de tipo tatabloque o patas separadas para las torres.

### **2.3.9. Cajas de conexiones**

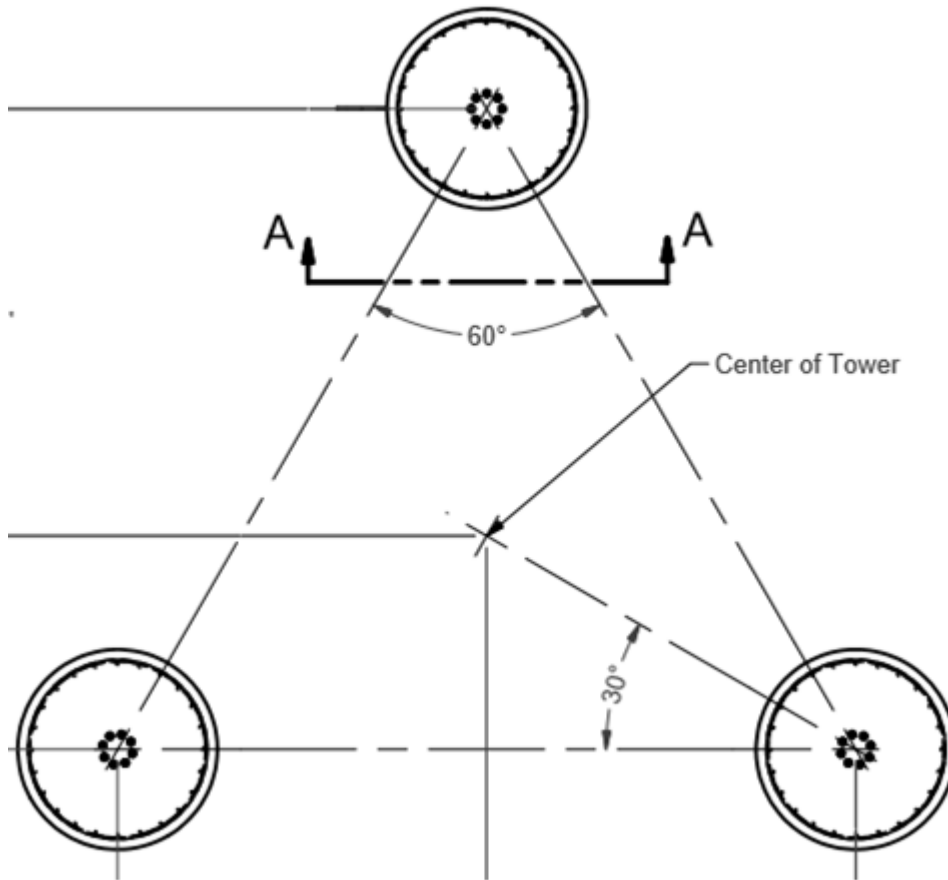
Se contarán con 7 cajas de conexiones de 3 x 2 m adyacentes a los aerogeneradores.

### **2.3.10. Torres Anemométricas**

Las torres anemométricas permanentes están construidas por estructuras de celosía de acero galvanizado, son estructuras autosoportadas que no necesitan cables tensores para mantenerse en pie. Estas torres permanecerán instaladas durante toda la vida útil del proyecto y tienen una altura de 120 m igual a las turbinas instaladas. Estas torres se conectan a través de un camino de acceso y cuentan con energía eléctrica permanente, fibra óptica, una cerca en la base de la torre y una luz roja en la parte más alta para iluminación nocturna.

Las cimentaciones son de hormigón y está dividida en 3 secciones de aproximadamente 1.5 m de diámetro y 10 m de profundidad.

Figura 2. 33. Diagrama de una torre anemométrica.



### 2.3.11. Red de fibra óptica que conecta las torres anemométricas

El cable de fibra óptica irá alojado en una trinchera independiente de 0.40 m de anchura y 1.20 m de profundidad que irá paralela al camino que conecta a cada una de las torres anemométricas

La fibra óptica subterránea conectará las torres anemométricas con el sistema colector aéreo.

### 2.3.12. Interconexión de Fibra óptica

Los cables de comunicación de fibra óptica que son parte del tendido de cables que corren por la línea de interconexión en alta tensión precisan, a su vez, una interconexión con una caseta de comunicaciones existente ubicada a unos metros del cuadro de maniobras existente de CFE. Para realizar esa interconexión, será necesario instalar una trinchera subterránea y postes adicionales.

### **2.3.13. Planta Sur**

La Planta Sur será una obra permanente, tendrá una superficie total de 209, 630 m<sup>2</sup> (20.96 ha) y estará conformada por un Almacén, un patio de armado y una planta de concreto, los cuales se describen a continuación:

#### *2.3.13.1. Almacenamiento y patio de armado*

En esta área se almacenarán de forma permanente partes de las turbinas, previo a su izaje, materiales que sean requeridos durante la etapa de preparación del sitio y construcción, así como refacciones para maquinaria. Este almacenamiento y patio de armado cubrirán una superficie de 134, 518 m<sup>2</sup>, lo cual representa el 64.17% de la superficie total de la planta sur (209,603 m<sup>2</sup>).

Estas obras serán permanentes, sin embargo, pasando su tiempo de vida útil (de 5 a 10 años), serán removidas en su totalidad, se verificará que no existan evidencias de contaminación en el área y se cubrirá con una capa de suelo natural producto de la excavación.

#### *2.3.13.2. Planta de concreto*

El concreto para el Proyecto será abastecido por una planta de concreto que tendrá una extensión de 75,112 m<sup>2</sup> y una capacidad aproximada de producción de 75 m<sup>3</sup>/h. La energía necesaria para el funcionamiento de esta planta será suministrada mediante dos generadores portátiles de diésel de 250 kVA. Se contratará el suministro de combustible de diésel a un distribuidor de la zona que vendrá periódicamente a rellenar un depósito. Los insumos principales de la planta serán cemento, grava y agua. La planta consistirá únicamente dos tolvas para almacenar cemento y grava y un tanque de agua. Las tolvas estarán equipadas con dispensadores para dosificar los insumos de acuerdo a las características deseadas para el concreto.

Se instalará una piscina de acumulación de agua industrial de 500 m<sup>3</sup> que será impermeabilizada con geomembrana.

Se estima que total a requerir por el Proyecto es de 9,100 m<sup>3</sup> de cemento. Se requerirán 14,000 m<sup>3</sup> de agua industrial para la preparación del concreto, aproximadamente.

La mezcla se hará dentro de los camiones revolvedores y de ahí será llevada la mezcla a los sitios donde se vaya a utilizar, por lo que todo el transporte será interno.



## 2.4. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

El desarrollo del proyecto comprende 4 etapas principales.

### 1. Etapa de preparación del sitio

La etapa de preparación del sitio incluye todas las actividades necesarias para dar lugar a la construcción de las obras que contemple el Proyecto. Comprende principalmente el trazo, delimitación, marcaje, rescate de flora, rescate de fauna, limpieza y desbroce del terreno, despalme, excavación, relleno y/o nivelación en caso de ser necesario. Es importante señalar que el inicio de estos procesos de obra comenzará a partir de la obtención de ellos permisos y licencias requeridos de competencia municipal, Estatal y Federal.

### 2. Etapa de Construcción

Esta etapa comprende la implementación de las obras que constituyen el Proyecto como son los caminos interiores, drenaje, cimentación de los aerogeneradores, instalación de la red de energía, entre varias más.

### 3. Etapa de Operación y Mantenimiento

Esta etapa incluye todas las actividades de mantenimiento a los aerogeneradores y demás obras permanentes del Proyecto, así como el seguimiento a las medidas de prevención y mitigación propuestas en el Capítulo 6 de la presente MIA-R.

### 4. Etapa de Abandono

La etapa de abandono del sitio constará de dos actividades principales, el retiro de las instalaciones y la restauración de la zona donde se ubicaron las obras permanentes del Proyecto. Esta etapa tendrá una duración de un año.

La duración total de las distintas etapas que contempla el proyecto será:

- Preparación del sitio: 8 meses
- Construcción: 18 meses
- Operación y mantenimiento: 35 años
- Abandono del sitio: 1 año

El tiempo de vida útil del proyecto será de 35 años.

En el Anexo 2.3. adjunto se presenta el programa calendarizado de trabajo desglosado por etapas señalando el tiempo que llevará su ejecución.



## 2.5. DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DE DESARROLLO DEL PROYECTO

### 2.5.1. Etapa del Preparación del Sitio

Las actividades durante la etapa de preparación del sitio incluyen el desmonte y despalme de las áreas que serán ocupadas por las instalaciones, y las excavaciones y rellenos para conformar las distintas plataformas (de montaje, de acopio e instalaciones provisionales y de la subestación de parque) y los caminos a construir, así como para las cimentaciones.

Todo el material excavado, salvo la tierra vegetal, será empleado para terraplenes o rellenos de cimentaciones. Si por cualquier causa algunos materiales excavados no pudieran ser reutilizados se trasladarán a sitios de tiro autorizados expreso. La tierra vegetal se acopiará convenientemente y se utilizará en labores de restauración ambiental. Las actividades que se realizarán durante la preparación del sitio serán las siguientes:

- I. Trazo de caminos, plataformas y línea de transmisión.
- II. Apertura de brecha.
- III. Desmonte, despalme y nivelación.
- IV. Excavación.
- V. Compactaciones, nivelaciones y Rellenos

- I. Trazo de caminos, plataformas y línea

Se utilizarán sólo equipos de topografía ligeros y vehículos todoterreno para definir sobre el terreno los puntos de control necesarios para la construcción que se materializarán mediante estacas de madera reutilizables. No se utilizará maquinaria pesada.

- II. Apertura de la brecha (incluye desmonte y retiro de vegetación) línea de transmisión

La brecha forestal consiste en el desmonte de la vegetación dentro del derecho de vía, en áreas predeterminadas a lo largo del eje de la línea de transmisión, cuyo centro coincidirá con el trazo topográfico. En el caso que nos ocupa, la apertura de brecha consiste en el desmonte de una franja de terreno cuyo centro debe coincidir con el trazo topográfico y que tiene una anchura total igual al derecho de vía.

Previo a la apertura de la brecha se deben seleccionar los métodos y procesos constructivos que aseguren el menor daño a los ecosistemas.

En la apertura de la brecha se considerará lo siguiente:

Usar sólo herramientas manuales o motorizadas. El uso de productos químicos o fuego quedará estrictamente prohibido.

El desmonte se efectuará únicamente en los puntos que así lo requieran.

El uso de maquinaria se limitará únicamente al retiro (en caso de requerirse), del producto de la apertura de la brecha.

Se evitará la afectación a la flora o fauna presente en la zona, implementando para ello el programa de rescate de vegetación y fauna (ver Capítulo 6).

Para acceder a las ubicaciones de las torres con los materiales y equipos de montaje y de mantenimiento se utilizarán caminos existentes (federales, estatales, municipales, vecinales y particulares). Cuando esto no sea posible, se intentará acceder a través de la brecha de la línea. El ancho de la brecha para maniobra y patrullaje es de 4 m a lo largo de la trayectoria de la línea, considerando que no se debe realizar apertura de brecha en zonas de barrancas. Se ejecutará la brecha mínima indispensable para permitir los trabajos de construcción, mantenimiento y operación segura de la línea. Previo a la apertura de brecha, se deben seleccionar métodos y procesos de construcción que aseguren el menor daño a los ecosistemas.

No se considera necesario construir caminos de nueva planta para la construcción de la línea.

### III. Desmonte, Despalme y Nivelación

En esta etapa se verán afectados el suelo y la vegetación en las áreas que ocuparán los aerogeneradores y sus cimentaciones, las plataformas de montaje de turbinas, los caminos, la subestación elevadora, las servidumbres de paso (sistema colector de media tensión subterráneo y línea de transmisión), las plataformas de acopio e instalaciones provisionales, las cimentaciones de las torres de las líneas de transmisión y los pasillos para paso de vehículos y maquinaria que construirán esta (incluidos en el derecho de vía) así como los caminos de acceso e interiores.

En primer lugar, se realizará el desmonte y remoción de la vegetación existente, con medios mecánicos o manuales, incluyendo tala, roza y desenraice. Los materiales obtenidos podrán ser triturados o podrán ser cargados y trasladados a sitio de tiro autorizado.

Posteriormente se realizará el despalme con una profundidad media de 20 cm con medios mecánicos. Los materiales excavados se acopiarán convenientemente para su posterior uso en labores de restauración ambiental.

Para la nivelación del terreno se utilizará el material de excavación. En caso de requerir material adicional, éste será obtenido de un banco de materiales autorizado.

### IV. Excavación y Caminos

La red de caminos del parque tiene una longitud de aproximadamente 62 km y está compuesta por varios ejes de distintas longitudes que comunican las diferentes zonas del parque entre sí, con la subestación elevadora y con los caminos de acceso.

Las excavaciones se realizarán con maquinaria pesada (Bulldozer y retroexcavadoras sobre orugas). Se procederá a excavar en trinchera de arriba hacia abajo y no en retirada ni en túnel. Las tierras excavadas se cargarán en camión para su traslado a su lugar de empleo o a sitios de tiro autorizados.

Los taludes en corte podrán alcanzar el talud 1H:3V.

## Excavación. Cimentación de aerogeneradores

Las excavaciones se realizarán con maquinaria pesada. Se excavará de manera que el fondo de excavación tenga un diámetro de 25 m para que puedan trabajar los operarios. Se ejecutarán con taludes 1H:3V.

### V. Compactaciones, Nivelaciones y Rellenos

La construcción de los terraplenes se hará extendiendo capas de no más de 30 cm exentas de boleos de gran tamaño sobre el terreno previamente desmontado y despalmado y compactándolas con maquinaria pesada. Se dispondrán tantas capas como sean necesarias hasta alcanzar la altura requerida en las ingenierías. Estos terraplenes se realizarán con materiales de la excavación. Sólo si fuera necesario se acudirá a bancos debidamente autorizados.

Una vez alcanzada la altura requerida, las superficies resultantes serán aplanadas y se les dará la pendiente requerida para evacuar las aguas pluviales.

Los taludes de terraplén tendrán una pendiente de 3H:2V con carácter general para garantizar su estabilidad sin la necesidad de utilizar soluciones de contención especiales.

## 2.5.2. Descripción de Obras y Actividades Provisionales del Proyecto

### 2.5.2.1. Caminos internos

Los caminos internos a realizar tendrán una anchura tal que permita el libre tránsito de maquinaria pesada y el montaje seguro de los aerogeneradores (es decir dispondrán de una plataforma de rodadura o corona de 6 m). Para la construcción de estos caminos y dependiendo de la orografía del terreno, los mismos tendrán un ancho total variable para albergar los taludes y cunetas necesarias, alcanzando en zonas puntuales anchos de 25 m a consecuencia de los trabajos de desmonte y terraplenado para asegurar el acceso de los transportes especiales a todas las posiciones, sin embargo la anchura media de los caminos incluyendo los taludes y cunetas se estima en aproximadamente en 9 m. Además, para la correcta construcción de los caminos es posible que se afecte temporalmente una franja adicional de 1.5 metros a cada lado del camino para el acopio de tierra vegetal procedente del despalme de los caminos.

### 2.5.2.2. Agua

El volumen total de agua requerido durante la etapa de preparación del sitio y construcción se estima del orden de 34,000 m<sup>3</sup> de los cuales 14,000 m<sup>3</sup> serán empleados en la preparación de concreto y 20,000 m<sup>3</sup> serán usados para las restantes necesidades de agua durante la construcción. Toda el agua será suministrada por medio de auto tanques mediante una empresa autorizada. El curado es el proceso por el cual se busca mantener saturado el concreto hasta que los espacios de cemento fresco, originalmente llenos de agua sean reemplazados por los productos de la hidratación del cemento. El curado busca evitar la contracción de fragua hasta que el concreto alcance una resistencia mínima que le permita soportar los esfuerzos inducidos por

ésta. Mientras tanto, el preparado de concreto es la mezcla de arena, grava, agua y cemento, en las proporciones adecuadas para dar forma al material llamado concreto.

Adicionalmente, durante la construcción se requerirá patios de limpieza que consiste en fosas impermeables para contener el agua de lavado de los camiones revolvedores de cemento. Dentro de estas fosas el agua de lavado se almacenará y solidificará. Una vez que la fosa se llene, el concreto será destruido y transferido a un sitio de disposición final autorizado para dicho fin.

Una vez finalizada la etapa de construcción la planta será desmantelada y se verificará la ausencia de impactos y contaminación a suelo por la operación de la misma.

### *2.5.2.3. Patio de limpieza*

Dentro de la planta de concreto se encontrará un patio de limpieza. Tal como se describió anteriormente, durante la construcción para la limpieza de los residuos de hormigón, se habilitarán pozos de lavado, que consistirán en pequeñas excavaciones 2 m ancho por 2 m de largo y 1 m de profundidad impermeabilizadas, donde se procederá a la limpieza de las canaletas de las hormigoneras y demás residuos de hormigón. Cada vez que sea necesario lavar un camión, éste se posicionará al borde del pozo de lavado y con agua industrial será lavado el excedente del tambor y de la canaleta de descarga. El efluente será depositado en el pozo de lavado, que, dada las características áridas de la zona, rápidamente la solución pasará a estado sólido. Una vez llenas se procederá al picado del hormigón. Posteriormente, el material sólido será trasladado a lugar de disposición final autorizado. El agua sobrante se decantará y se reutilizará para el lavado de otras hormigoneras. Se dispondrán de tantas excavaciones como sean necesarias, aunque se tratará de que sean las mínimas posibles. En una misma excavación se limpiará el hormigón procedente del hormigonado de varias zapatas.



## 2.5.3. Etapa de Construcción

### 2.5.3.1. Caminos interiores

Los caminos del parque se conciben como una red de trazos que permiten el acceso a todos y cada uno de los aerogeneradores, al tiempo que conectan el parque con las carreteras del entorno, con la subestación y con el área de acopios e instalaciones provisionales.

Los desplantes de aerogeneradores se sitúan en zonas elevadas, generalmente no recorridas por caminos en buen estado o transitables con vehículos de transporte especializado, siendo precisa la construcción de caminos que permitan dar acceso a los medios de transporte de equipos y a la maquinaria de montaje, en una primera fase, y de explotación y mantenimiento durante el resto de la vida útil del parque.

Los caminos tienen una utilidad específica, concretada en un importante tráfico pesado durante la fase de construcción y montaje, reduciéndose drásticamente durante la fase de explotación a vehículos ligeros de conservación y mantenimiento y, ocasionalmente alguna grúa o vehículo de transporte pesado. Asimismo, es habitual que la red de caminos creada sea utilizada por los lugareños para acceder a zonas de labores agrícolas, ganaderas o forestales.

El trazo de los caminos, su sección tipo y el concepto general van encaminados a obtener la menor incidencia posible con el entorno, reduciéndose en lo posible la longitud y los volúmenes de terracerías, tanto por razones económicas como de integración en el medio ambiente.

Uno de los condicionantes básicos a la hora de diseñar los caminos del parque eólico ha sido el de utilizar en la medida de lo posible caminos existentes, minimizando la longitud de caminos de nueva apertura. Cuando ha sido necesario diseñar caminos de nueva apertura, se ha intentado que discurran por las lindes entre ranchos evitando afectar a la vegetación natural.

El trazo de los caminos del parque se ha diseñado, de acuerdo con el informe geotécnico, de manera que se minimicen los riesgos geológicos más importantes existentes en la zona, evitando los cruces sobre arroyos donde se observa mayor erosionabilidad por escorrentías superficiales, rodeando las zonas potencialmente inestables y minimizando los caminos en aquellas zonas donde pueda acumularse agua.

El transporte de los componentes de los aerogeneradores hasta su emplazamiento definitivo se realiza con vehículos de transporte especializado de grandes dimensiones que precisan de unos caminos con unos parámetros de trazado bastante amplios. Geométricamente, de acuerdo con las especificaciones del fabricante, se han adoptado los siguientes parámetros:

- Trazo: sucesión de alineaciones rectas y curvas circulares con radios mínimos de 75 metros.
- Perfil longitudinal estrictamente adaptado al terreno natural, con volumen de terracerías mínimo
- Pendiente longitudinal máxima en caminos sin pavimentar del 9 %. Para pendientes superiores se pavimentan con carpeta de concreto hasta un máximo del 14 %.
- Bombeo transversal del 1% en los caminos.
- Sección tipo con anchura de caminos de 6 metros útiles.

La red de caminos del parque tiene una longitud de 62 km y está compuesta por varios ejes de distintas longitudes que comunican las diferentes zonas del parque entre sí, con las subestaciones y con los caminos de acceso.

#### Firmes y pavimentos

Todos los caminos serán de terracería, salvo los tramos de mayor pendiente que se pavimentarán con carpeta de concreto. El coste de las terracerías y pavimentos es uno de los más importantes dentro de la obra civil del proyecto dada la gran longitud de caminos internos que es necesario construir.

Se han diseñado dos secciones tipo para caminos, atendiendo a las diferentes zonas geotécnicas definidas en el estudio geotécnico básico. En la zona de coluvión de material predominantemente granular situada al nordeste, los caminos se realizarán con dos capas de 20 cm de espesor cada una, la inferior de sub-base y la superior de base, y, por otro lado. En la zona de rocas calizas donde se construirán la mayor parte de los caminos del parque sólo se realizará la capa superior de 20 cm de base.

Las secciones tipo diseñadas están pensadas con la finalidad de reducir costes y tiempos de ejecución y teniendo en cuenta que es importante, en la medida de lo posible, no tener que acudir a bancos de materiales fuera de los predios en los que se instalará el parque. Todos los terraplenes y pavimentos se construirán con materiales producto de cortes o bancos autorizados.

Los taludes en ambas zonas podrán alcanzar el 1H:3V en corte. En terraplenes se tenderá el talud hasta el 3H:2V y se ejecutarán escalones de liga en caso necesario.

El despalme se realizará con una profundidad media de entre 20 cm. Los volúmenes de corte en terreno compacto serán aprovechables para terraplenes. La mayor parte del sobrante de tierras se podrá aprovechar, previo tratamiento, para sub-bases y bases.

En algunos tramos de los caminos la pendiente longitudinal supera el 9% con el objetivo de reducir al mínimo las volúmenes de movimiento de suelos. En estos casos, de acuerdo con las especificaciones de transporte del fabricante de los aerogeneradores, ha sido necesario pavimentar el camino con una carpeta de concreto. La longitud total de tramos con pavimento de concreto es de 2,473 m.

#### 2.5.3.2. Frentes de trabajo

Los frentes de trabajo contarán con baños portátiles, extinguidores, primeros auxilios, equipo de protección personal y herramientas personales.

Los servicios sanitarios serán suministrados por un proveedor externo, a partir de dispositivos móviles que contengan el agua residual generada, estos dispositivos temporales y móviles, tendrán un mantenimiento programado que será llevado a cabo por el subcontratista correspondiente y serán retirados del sitio una vez concluidas las actividades del proyecto, por el mismo proveedor.

### 2.5.3.3. Drenaje

El número de obras de drenaje transversal será de 222 unidades. Se pueden dividir en tres tipos:

1. Alcantarillas de tamaño pequeño o medio (188 unidades)

En general se instalarán para dar continuidad a las cunetas bajo los caminos en los entronques de estos con plataformas u otros caminos, así como en cauces de pequeña entidad. Se instalarán alcantarillas tubulares de concreto reforzado de entre 610 y 910 mm de diámetro.

2. Vados inundables (28 unidades)

En puntos definidos de los nuevos caminos del parque la solución que mejor se adapta al tipo de cauces y al tipo de drenaje es el vado inundable. Todos los cauces son estacionales, el número días de precipitación al año es reducido, la precipitación media anual también y los episodios de lluvia más frecuentes son de corta duración e intensidad. No obstante, se han diseñado para que no sufran daños en episodios de precipitaciones extraordinarias. Se realizarán con concreto reforzado con malla metálica y se deberán proteger con roca aguas arriba y aguas abajo.

3. Alcantarillas singulares (6 unidades)

Se trata de obras de drenaje transversal situadas en cruces de caminos con cauces en los que se prevé que, por las dimensiones de las cuencas vertientes, se puedan encontrar gastos punta de avenidas elevados. Han requerido de un estudio especial y pormenorizado.

Estas alcantarillas singulares se ejecutarán mediante varias conducciones de concreto colocadas en paralelo, ya sean tubos o cajones,

Todas las alcantarillas dispondrán de muro de cabeza y muro de alero de concreto reforzado.

En todos los tramos de caminos por debajo de la cota natural del terreno se excavarán cunetas triangulares, tendrán una profundidad mínima de 0,50 m por debajo de la capa de subbase o base, según proceda y taludes al 1H:1V. Todas las cunetas que se construyan en la zona donde se prevea que vayan a conducir un gasto mayor y con pendiente elevada a partir del 5% se deberán revestir con concreto para evitar la formación de surcos por erosión.

### 2.5.3.4. Cimentaciones de los aerogeneradores

Las torres de los aerogeneradores se fijarán al terreno mediante cimentaciones superficiales directas. Esta cimentación, de concreto reforzado, será de planta circular de 23 m de diámetro y sección de altura variable desde 0,50 m en el borde exterior hasta 2.50, m en el cuello de cimentación que sobresale 0.10 m del terreno y tiene una altura de 0.60 m. El anclaje de la torre del aerogenerador a la cimentación se realizará mediante una jaula de pernos embebida en la base de concreto.

Dadas las características del terreno, no será necesario sobre-excavar hasta una profundidad mayor que la estrictamente necesaria para empotrar completamente la cimentación, que en el caso que nos ocupa es de 3.10 m.

Los materiales excavados podrán ser utilizados para las capas de terraplén.

Una vez ejecutada la cimentación, se rellenará la excavación con el material procedente del corte una vez seleccionado y compactado.

En primer lugar, se colará una capa de concreto simple de 10 cm de espesor en el fondo de la excavación. Una vez fraguado, se procederá a colocar y nivelar la jaula de pernos. Después se instalará el acero de refuerzo y los tubos pasacables. Posteriormente, se colará el concreto estructural en tres fases.

Una vez ejecutada la cimentación, se rellenará la excavación con el material procedente del corte una vez seleccionado. El material excavado podrá ser utilizado para rellenos de caminos y plataformas.

#### *2.5.3.5. Cimentaciones de Torres*

Las fijaciones de las torres y postes al terreno se realizarán mediante cimentaciones de tipo treta bloque o patas separadas para las torres, se realizarán con concreto reforzado o simple según tipologías.

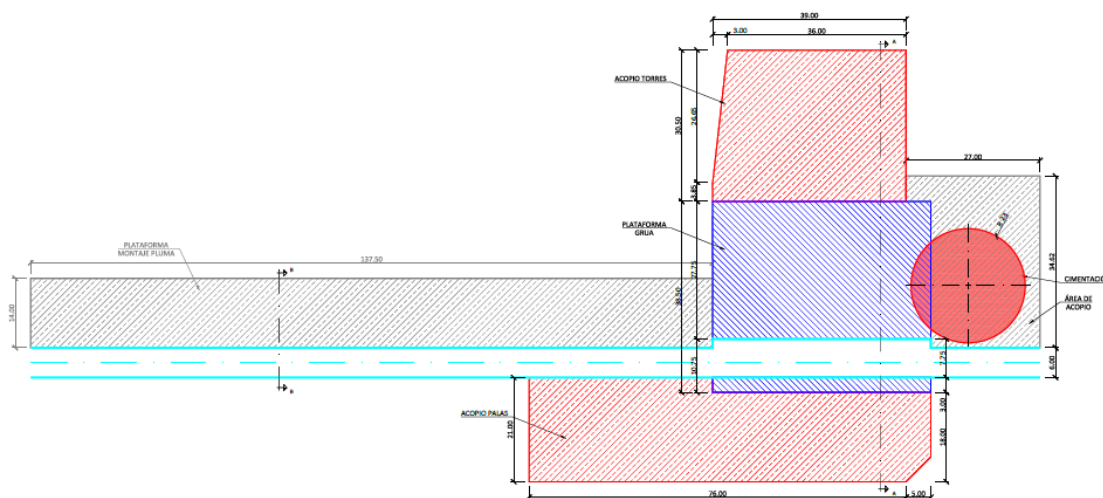
La maquinaria y el equipo a emplear serán los adecuados para desarrollar estas actividades, la capacidad de estos dependerá de las dimensiones de las cimentaciones y al procedimiento constructivo indicado.

#### *Plataformas de acopio y montaje de aerogeneradores*

Junto a cada torre se ha diseñado una plataforma de montaje para estacionamiento de grúas y acopio de tramos de torre, turbinas y palas durante el montaje de aerogeneradores.

Para el diseño se optó por la siguiente configuración por adaptarse mejor al terreno, cumpliendo con las especificaciones del fabricante de la turbina:

Figura 2. 35. Configuración de los aerogeneradores



El montaje de los aerogeneradores de este parque requiere la utilización de grúas de gran tamaño con una pluma de celosía de más de 150 m de longitud. El desplazamiento de la grúa entre aerogeneradores sólo se puede realizar desmontando y volviendo a montar una parte de la viga de celosía que forma la pluma de la grúa. Ello requiere una zona de trabajo adicional de unos 140 m de longitud recta, despejada y nivelada para montar y desmontar la celosía en suelo en cada ubicación de cada turbina.

El diseño de estas plataformas se ha realizado de modo que se adapten lo más posible a la topografía existente, con el mínimo de volumen de terracerías.

Para la sección tipo de las plataformas se ha diseñado una sección tipo única consistente en un firme compuesto por una capa de base, de 20 cm de espesor, apoyada sobre el terreno natural o sobre el terraplén formado por los materiales de la excavación compactados, previo desmonte y despalle. En la zona de trabajo de la grúa principal la capa de firme se aumentará hasta los 40 cm, extendidos y compactados en dos capas de 20 cm.

### 2.5.3.6. Sistema Colector Aéreo

La longitud total del sistema colector aéreo será de 42.2 km y las dimensiones de las zanjas para fibra óptica tendrán un ancho de 1 pie y una profundidad de 3 pies.

Las estructuras de soporte de los circuitos del sistema colector aéreo serán postes de metal o concreto, o bien de torres de celosía de metal. En secciones aéreas donde se utilizan torres de celosía, la distancia entre torres será de aproximadamente 100 metros. En secciones del sistema colector aéreo donde se utilizan postes, se construirán 800 postes y la distancia entre postes será de aproximadamente 55 metros.

El conductor de fases que se colgará de las estructuras será de un cable insulado tipo Hendrix o de un cable desnudo ACSR de sección 795 kcmil, con un conductor por cada fase eléctrica. El conductor de puesta a tierra consistirá en un cable OPGW (Optimal Ground Wire) por circuito. Los materiales para la insulación serán de vidrio o de cerámica. Dentro de cada línea aérea, se instalarán entre 1 (uno) y 3 (tres) circuitos, cada circuito conteniendo hasta 60 MW.

La ruta del sistema colector aéreo se proyecta casi siempre paralela al camino, salvo en algunos tramos donde el sistema colector aéreo cruzará cañones para comunicar las alineaciones de turbinas entre ellas, y evacuar la energía hacia la subestación elevadora. El cruzamiento de cañones es necesario, ya que de otro modo sería necesario rodear la cordillera con un sistema colector de más de 10 km de longitud, lo que aumentaría innecesariamente el impacto ambiental y costo del proyecto

#### 2.5.3.7. Sistema Colector subterráneo

Las trincheras tendrán una anchura de 0.40 m y una profundidad de 1.20 m con carácter general y de 2.00 m en los cruces con arroyos. La trinchera poseerá varios niveles:

Nivel inferior de arena, donde se situarán el cable de tierra, las ternas de cables de media tensión y los cables de fibra óptica, instalados en distintos niveles y protegidos por placas plásticas de protección y señalización.

Material seleccionado compactado manualmente procedente de la propia excavación de 45 cm de espesor.

Cuando la trinchera discorra por terreno agrícola se sustituirá una carpeta de suelo residual orgánico para minimizar la afección al suelo.

#### 2.5.3.8. Subestación elevadora

La subestación elevadora estará formada por una bahía de transformación 230/34.5 kV y una sola bahía y alimentador 230 kV. El arreglo de 230 kV estará compuesto por dispositivos de exterior convencional con aislamiento en SF6. Por otro lado, la media tensión estará formada por 6 alimentadores que conectarán los circuitos provenientes del parque eólico con el transformador mediante dispositivos 34.5kV de exterior. Adicionalmente se construirá un edificio de control que principalmente albergará los equipos de control, medición y protección.

La energía generada por el parque eólico es transportada en circuitos de media tensión hasta cada uno de los alimentadores 34.5 kV existentes en la subestación. Se ha diseñado un único embarrado de Media Tensión que conectará directamente con el transformador.

El transformador eleva la tensión de 34.5 a 230 kV y, mediante los interruptores, seccionadores y demás elementos de alta tensión, se enlaza con la Línea de transmisión en 230 kV. Esta línea, de 13.3 km de longitud, comunica con el punto de interconexión, situado en el Cuadro de Maniobras Eólica de Coahuila (CFE).

Los equipos y materiales principales que las forman principalmente son los que se indican a continuación:

Equipos principales.

- Embarrados.
- Celdas y Cables de Media Tensión.



- Red de tierra inferior y aérea de protección.
- Estructuras Metálicas.
- Servicios Auxiliares.
- Sistemas Secundarios (Protecciones, control, medida y telecomunicaciones).
- Movimientos de tierras.
- Obra Civil y Edificaciones.
- Instalaciones de Alumbrado y Fuerza.
- Seguridad, Contraincendios y Antiintrusismo.

#### Línea de transmisión

La de transmisión estará aislada en 230 kV, será trifásica a una frecuencia nominal de 60Hz y de unos 13.3 km de longitud. Estará compuesta por y circuito de un conductor por fase de tipo ACSR/AS Canary 900kcmil, un cable de guarda con fibra óptica integrada (OPGW) de al menos 36 fibras. La línea de transmisión estará formada por estructuras que serán torres autosoportadas de acero galvanizado con sus correspondientes herrajes, aisladores y accesorios correspondientes.

Las estructuras a utilizar serán unas 58 Torres Autosoportadas de Acero Galvanizado de 230 KV.

Todas las estructuras deben contarán con sistema de conexión a tierra, utilizando cable de acero con recubrimiento de cobre soldado de sección transversal de 46.44 mm<sup>2</sup> o mayor, de acuerdo a lo indicado en la Especificación CFE-00J00-52 Red de puesta a tierra para estructuras de líneas de transmisión aéreas de 69 a 400 kV en construcción.

Todas las estructuras objeto del proyecto serán correctamente señalizadas para su identificación, mantenimiento y protección.

Las fijaciones de las torres y postes al terreno se realizarán mediante cimentaciones de tipo trestabloque o patas separadas para las torres.

#### Montaje y armado de torres

El montaje y armado de torres, consiste en armar e instalar las torres en los sitios fijados por el proyecto y dejarlas preparadas para el tendido y tensionado de los cables. Una vez nivelada la base y construida la cimentación se puede continuar con el armado y montaje de los cuerpos superiores.

La señalización de líneas de transmisión para inspección aérea y terrestre e instalación de placas de numeración y de peligro que comprende la estructura, se realizarán de acuerdo con los planos de detalle del proyecto, utilizando el método constructivo que garantice que no se dañe algún elemento de la estructura.

#### Sistemas de Tierras

El sistema de tierras para líneas de transmisión consiste en la instalación de antenas y contra antenas de alambre, las cuales estarán conectadas a las estructuras con los conectores del tipo fundido o mecánicos apropiados.

### Vestido de estructuras

El vestido de estructuras consiste en colocar en los lugares respectivos los aisladores y sus accesorios en general, de acuerdo con lo indicado en los planos de detalle del proyecto.

### Tendido y tensionado de cables

El tendido y tensionado de los conductores, consiste en la colocación definitiva de los herrajes de sujeción correspondientes y sus accesorios para sujetarlos a las cadenas de aisladores, la instalación de separadores y amortiguadores cuando se indiquen y la instalación de los empalmes de tramos de cable conductor y la instalación de puentes y remates en las estructuras que lo requieran.

Cuando durante el tendido y tensionado del cable sea necesario efectuar cruzamientos con líneas de distribución y/o de comunicaciones, los trabajos se efectuarán con línea desenergizada, en el caso de que los trabajos se deban efectuar con línea energizada se deberán tomar las precauciones necesarias, utilizando para ello las estructuras auxiliares que se requieran. En todos los casos se deberá contar con las autorizaciones previas otorgadas por los responsables correspondientes.

## **2.5.4. Etapa de Operación y Mantenimiento**

La operación y Mantenimiento es la fase temporalmente más extensa del proyecto Parque Eólico "Vientos de Coahuila" (153.4 MW)". En esta etapa se generará electricidad limpia con base en la energía eólica captada por aerogeneradores, misma que será enviada hasta la subestación transformadora para ser conducida a la red eléctrica nacional.

Como se ha afirmado en apartados anteriores, el parque eólico estará operando por 35 años. Durante este lapso, el mantenimiento de los aerogeneradores se realizará periódicamente. Cabe señalar que para el mantenimiento serán considerados principalmente aspectos particulares de los aerogeneradores y las especificaciones del proveedor, debido a que los equipos cuentan con un período de garantía en donde el proveedor se encargará de realizar el mantenimiento requerido, así como la capacitación en sitio para la operación adecuada de los equipos. En esta fase operará el área administrativa del proyecto y se prevé que para todas las actividades se requerirán 15 técnicos, aproximadamente, cuyo periodo de contratación abarcará los 35 años que estará el proyecto en funciones.

Al concepto de Operación se suma el de Mantenimiento con el objetivo de obtener resultados óptimos del parque eólico. En este sentido, se realizarán tres tipos de mantenimiento que son descritos a continuación.

La operación de la línea eléctrica se realizará de conformidad con la normatividad vigente. En particular, con el fin de garantizar la continuidad en el suministro de energía eléctrica, y la conservación en forma adecuada de los elementos que conforman la línea de transmisión eléctrica, será necesaria la implementación de un Programa de Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo.

### **2.5.5. Abandono del Sitio**

La etapa de desmantelamiento y abandono del sitio tomará un año realizarla. Para esta fase se realizarán dos actividades, principalmente:

#### **Retiro de las Instalaciones**

Las actividades que realizar estarán en función del procedimiento constructivo de la empresa que se encargará de realizar esta actividad. El desmantelamiento de los aerogeneradores será el primer paso y se realizará desajustando los componentes para lo cual serán empleados equipos y maquinaria necesarios para realizar la retirada de las diferentes estructuras.

#### **Restauración de la zona donde se ubicó el Parque Eólico**

La restauración de la zona donde se ubicarán los aerogeneradores y los caminos serán restaurados a través de actividades propias de la reforestación, con vegetación correspondiente a la propuesta en las actividades de restauración o, en su caso, con especies nativas de la zona con el fin de restaurar la cubierta vegetal y paisajística y dejarla tal como estaba antes de que el parque se instalara.

Con respecto a la Línea de Transmisión, la empresa realizará el retiro de los materiales involucrados y dispondrá de ellos de manera adecuada, procediendo a realizar las acciones tendientes a restablecer las condiciones del área afectada.

### **2.5.6. Utilización de explosivos**

Para el desarrollo del Proyecto se requerirá de los servicios de Barrenación y Voladura, los cuales están dirigidos a las excavaciones en roca para cimentaciones, caminos de accesos y extracción de materiales pétreos en el Proyecto.

En el Anexo 2.2 se puede consultar el “Plan General de Voladuras” para el Proyecto “Vientos de Coahuila”, el cuál consta de manera general de:

1. Descripción del proyecto
2. Programa de ejecución
3. Proceso de voladuras
4. Personal y Equipo
5. Inspección Pre voladura
6. Protocolo de señales sonoras de advertencia
7. Plan de seguridad en voladuras
8. Hojas técnicas de los productos explosivos
9. Curvas granulométricas
10. Análisis de velocidad de partícula
11. Impacto ambiental potencial de las actividades de barrenación y voladuras.

Los volúmenes de excavación requeridos para el Proyecto serán los siguientes:

- Caminos de Acceso y Vialidades 304,588 m<sup>3</sup>
- Cimentaciones para aerogeneradores 99,619 m<sup>3</sup>

### 2.5.6.1. Programa de ejecución

#### **Excavación en roca**

Los trabajos de barrenación y voladuras iniciarán en la preparación y construcción de 61.95km. de caminos de acceso y vialidades internas del Proyecto. En esta primera fase de explotación se consideran aproximadamente 120 días efectivos de actividad, ejecutando aproximadamente tres eventos de voladuras semanales.

Una vez iniciadas las labores de construcción de los accesos a las plataformas en las que se instalarán los aerogeneradores, se ejecutarán la barrenación y voladura en las excavaciones necesarias para la cimentación de los 59 generadores considerados dentro del proyecto. El periodo de ejecución de estas labores involucra un periodo de aproximadamente 140 días.

Análisis de voladura para caminos de acceso y vialidades

**Tabla 2. 20.** Para diámetro de Barrenación de 3" (76 mm)

Descripción	Cantidad	Unidad
Diámetro de Barrenación	76	mm.
Densidad de Roca (Caliza Gris)	2.65	g/cm <sup>3</sup> estimado
Altura Promedio de Corte	3.00	m
Bordo	2.75	m
Espaciamiento	2.75	m
Taco	1.80	m
Sub-Barrenación	0.60	m
Profundidad de Barrenación Total	3.60	m
Longitud Efectiva de Carga	1.80	m
Densidad de Carga del Explosivo ANFO	3.86	kg/m
Carga Máxima de Explosivo por Tiempo	8.00	kg/tiempo
m <sup>3</sup> producidos por Barreno	22.70	m <sup>3</sup>
Factor de Carga	0.350	kg/m <sup>3</sup>
Velocidad de Partícula Estimada (a 300 m)	0.038	in/s
Vol. Total de Roca a Excavar	304,588	m <sup>3</sup>
N° total de Barrenos Requeridos	13,418	Barrenos
Longitud total de Barrenación Requerida	48,305	m
Promedio de Explotación por Día	2,540	m <sup>3</sup>
Promedio de Barrenación por Día	405	m
Tiempo programado de Ejecución	120	Días laborables
Productividad de Barrenación por Día	200	m/ día
N° de Equipos de Perforación a Utilizar	2	Hidrotrack

*\*El límite máximo establecido por el USBM (United States Bureau of Mines) para Velocidad de Partícula en explotaciones no permanente es de 2.00 in/s.*

## **Análisis de voladura para cimentaciones**

Tabla 2. 21. Para diámetro de Barrenación de 3" (76 mm)

Descripción	Cantidad	Unidad
Diámetro de Barrenación	76	mm
Densidad de Roca (Caliza Gris)	2.50	g/cm <sup>3</sup>
Altura Máxima de Corte	3.50	m
Bordo	2.50	m
Espaciamiento	2.50	m
Taco	1.70	m
Sub-Barrenación	0.50	m
Profundidad de Barrenación Total	4.00	m
Longitud Efectiva de Carga	2.30	m
Densidad de Carga del Explosivo ANFO	3.86	kg/m
Carga Máxima de Explosivo por Tiempo	9.90	kg/tiempo
m <sup>3</sup> producidos por Barreno (Max)	21.88	m <sup>3</sup>
Factor de Carga	0.450	kg/m <sup>3</sup>
Velocidad de Partícula Estimada (a 300 m <sup>1</sup> )*	0.045	in/s
Vol. Total de Roca a Excavar	99,619	m <sup>3</sup>
N° total de Barrenos Requeridos	4,553	Barrenos
Longitud total de Barrenación Requerida	18,212	m
Promedio de Explotación por Día	1,094	m <sup>3</sup>
Promedio de Barrenación por Día	200	m
Tiempo programado de Ejecución	91	Días laborables
N° de Equipos de Perforación a Utilizar	1	Hidrotrack

\*El límite máximo establecido por el USBM (United States Bureau of Mines) para Velocidad de Partícula en explotaciones no permanente es de 2.00 in/s.

### 2.5.6.2. Proceso de voladuras

#### 1. Diseño de Voladura

El diseño de la voladura estará apegado al Plan de Seguridad de Voladuras.

#### 2. Procedimiento

La información sobre las cantidades de explosivos a utilizar en cada evento estará detallada en cada reporte de diseño de voladuras.

Todo el material explosivo será suministrado bajo el permiso militar correspondiente que será tramitado ante la Secretaría de la Defensa Nacional.

Como una consideración de seguridad y basados en la ubicación del proyecto, que se encuentra a 95 km. del punto de suministro (Polvorines) más cercano, se propone descartar la instalación de almacenamiento en el lugar de consumo, en la imagen siguiente se puede apreciar la ubicación de los polvorines y la ruta de suministro hasta el proyecto.

### 3. Ruta de Surtimiento

Se estructurará un programa de voladuras consistente en programar 3 eventos de voladuras por semana y el material explosivo se suministrará desde el proveedor local ubicado en el Municipio de Saltillo hasta los lugares dentro del proyecto en los cuales se haya preparado y programado voladuras.

Para evitar al máximo las demoras en los programas de suministro de materiales explosivos se implementarán las siguientes acciones:

- Determinar con una anticipación de 7 días las cantidades de materiales explosivos a utilizar en cada voladura de acuerdo con el diseño de voladuras planeado.
- Elaborar el requerimiento de explosivos en base al documento “*Requerimiento de Material Explosivo*” y enviar al proveedor para su programación e ingreso de avisos a las autoridades militares.
- La transportación del material explosivo de los polvorines al lugar de consumo estará soportada mediante los documentos siguientes:
  - Permiso General de Uso de Explosivos
  - Autorización Militar para compra mensual de Explosivos
  - Autorización Trimestral para Venta de Explosivos
  - Remisión que ampara el material explosivo transportado

Una vez recibido el explosivo en el lugar de consumo, el responsable de voladuras checará que las cantidades contenidas en la remisión correspondiente están acordes con el material contenido en los vehículos autorizados de transporte y el requerimiento originalmente expedido.

El Residente de Obra será el responsable de cuidado y supervisión del uso de los materiales explosivos en el lugar de consumo durante el periodo de cargado de las voladuras. Al final de la actividad de cargado de voladuras, el total del material sobrante será devuelto a los polvorines del proveedor como destino final. Las devoluciones serán soportadas bajo el documento “*Requerimiento de Material Explosivo*” en la columna correspondiente a material devuelto.

### 4. Cargado de Explosivos (adicionalmente, revisar Plan de Seguridad para Voladuras)

- Verificar que todos los barrenos se encuentren libre de cualquier material que pudiera obstruir el cargado y checar que las profundidades del barreno correspondan a las determinadas en el diseño original.
- Cargar cada barreno utilizando el iniciador específicamente determinado en el diseño de voladuras, respetando que las relaciones y cantidades de Alto Explosivo y ANFO sean acordes al diseño.
- Taquear los barrenos de acuerdo con las longitudes especificadas en el diseño y utilizando material triturado como taco.
- Encadenar los elementos de retardo de acuerdo con la secuencia de salida de la voladura diseñada.

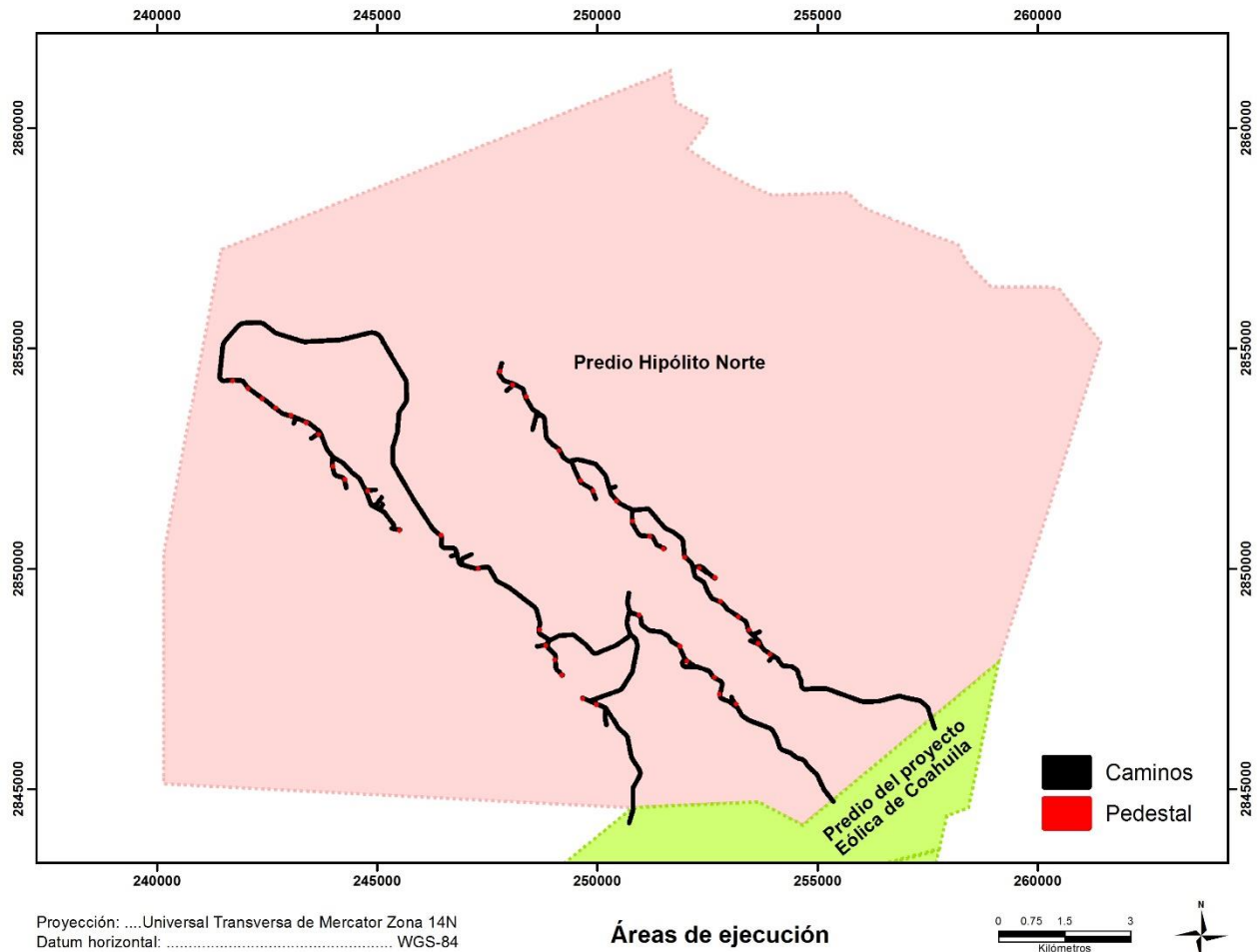
### 5. Detonación de Explosivos (adicionalmente, revisar Plan de Seguridad para Voladuras)



- Observar las todas las medidas de seguridad determinadas en el Plan de Seguridad.
- Iniciar la Voladura (Detonarla) mediante la instalación de una línea de detonación NO-Eléctrica consistente en un tubo de choque (Lead in Line o similar) de longitud no menor a 300 m o mediante la utilización de un iniciador electrónico a distancia.

La ubicación de las voladuras se hará de acuerdo a la Figura 2. 36, que es justamente el lugar en donde se ubicarán los pedestales sobre los que se construirán los aerogeneradores del proyecto y a lo largo del trazo de los caminos internos.

Figura 2. 36. Áreas de ejecución de voladuras



6. Después de la Voladura (adicionalmente, revisar Plan de Seguridad para Voladuras)

- Verificar que el total de los barrenos hayan sido correctamente detonados y que las paredes resultantes se encuentren estables.
- Desalojar de los caminos de acceso cualquier roca que pudiera impedir el libre paso al lugar.
- Dar la señal de acceso general y permitir el acceso y continuación de los trabajos regulares en el área.

#### 7. Disposición del Material Explotado

- Todo el material explotado y rezagado será ubicado mediante equipo mecánico en las áreas previamente determinadas para este fin

#### 2.5.6.3. Suministro

Todo el material explosivo será suministrado bajo el permiso militar correspondiente extendido por la Secretaría de la Defensa Nacional.

#### 2.5.6.4. Transporte

El transporte de explosivos se llevará a cabo por parte de la compañía proveedora de los mismos, deberá realizarse en horarios diurnos y estará soportado mediante los documentos siguientes:

- Permiso General de uso de explosivos
- Autorización militar para la compra mensual de explosivos
- Autorización trimestral para venta de explosivos
- Remisión que ampara el material explosivo transportado

El transporte de explosivos del almacén al lugar donde se ejecutarán los trabajos con material explosivo será realizado por su personal y vehículos propios de la compañía proveedora y deberá realizarse a plena luz del día.

La cantidad de material explosivo transportado a los puntos donde serán utilizados se limita únicamente a lo programado y el tiempo estipulado es de 24 horas para realizar la operación.

Para evitar al máximo las demoras en los programas de suministro de materiales explosivos se implementarán las siguientes acciones:

- Determinar con una anticipación de 7 días las cantidades de materiales explosivos a utilizar en cada voladura de acuerdo con el diseño de voladuras planeado.
- Elaborar el requerimiento de explosivos en base al documento "Requerimiento de Material Explosivo" y enviar al proveedor para su programación e ingreso de avisos a las autoridades militares.
- Una vez recibido el material explosivo en el lugar de consumo, el responsable de llevar a cabo las voladuras checará que las cantidades contenidas en la remisión correspondiente están acordes con el material contenido en los vehículos autorizados de transporte y el requerimiento originalmente expedido.
- El residente de obra será el responsable de cuidado y supervisión de uso de los materiales explosivos en el lugar de consumo durante el periodo de cargado de las voladuras. Al final de la actividad de cargado de voladuras, el total del material sobrante será devuelto a los polvorines como destino final. Las devoluciones serán soportadas bajo el documento "Requerimiento de Material Explosivo" en la columna correspondiente a material devuelto.

### 2.5.6.5. Personal y Equipo

Todo el personal que participe en las operaciones de barrenación y voladura está capacitado para manejar y operar materiales explosivos. Pláticas de actualización y revisión de actividades serán realizadas cada tres meses por personal reconocido en la capacitación de estas labores.

La cantidad de material explosivo a utilizar durante las actividades de voladuras se presenta a continuación en las Tablas: Tabla 2. 22, Tabla 2. 23y Tabla 2. 24.

**Tabla 2. 22. Materiales explosivos**

Producto	Densidad g/cm <sup>3</sup>	Veloc. Det. ft/s	Veloc. Det. m/s	RWS	RBS	Clasificación
Emulsión (Alto Explosivo)	1.15	17,000	5180	85	121	1.1D
ANFO (Agente Explosivo)	.86	10,500	3200	100	100	1.5D
Iniciador No Eléctrico	NA	21,600	7,200	NA	NA	1.1 B
Iniciador Electrónico	NA	NA	NA	NA	NA	1.1B
Cordón Detonante	NA	23,700	7,200	NA	NA	1.1D

**Tabla 2. 23. Cantidad de material proyectado de explosivos a utilizar por voladura.**

Producto	Unidad	Caminos de Acceso	Cimentaciones
Emulsión (Alto Explosivo)	Kg	10,500	5,000
ANFO (Agente Explosivo)	Kg	106,600	10,500
Iniciador No Eléctrico	Pza	14,760	21,600
Iniciador Electrónico	Pza	-	8,000
Cordón Detonante	m	-	3,000

**Tabla 2. 24. Volumen proyectado de explosivos a utilizar Total**

Producto	Unidad	Caminos de Acceso	Cimentaciones
Emulsión (Alto Explosivo)	Kg	10,500	5,000
ANFO (Agente Explosivo)	Kg	106,600	10,500
Iniciador No Eléctrico	Pza	14,760	21,600
Iniciador Electrónico	Pza	-	8,000
Cordón Detonante	m	-	3,000

### 2.5.6.6. Inspección Pre voladura

En un radio de 2,270 m del lugar de consumo no existen estructuras residenciales, industriales, agropecuarias, arqueológicas, caminos federales o estatales, ni líneas de eléctricas, de agua o gas que pudieran ser afectadas por los trabajos de voladuras.

La Infraestructura y centros de población más cercanos al proyecto se muestran en la Tabla 2. 25

**Tabla 2. 25. Infraestructura y centros de población más cercanos al Proyecto.**

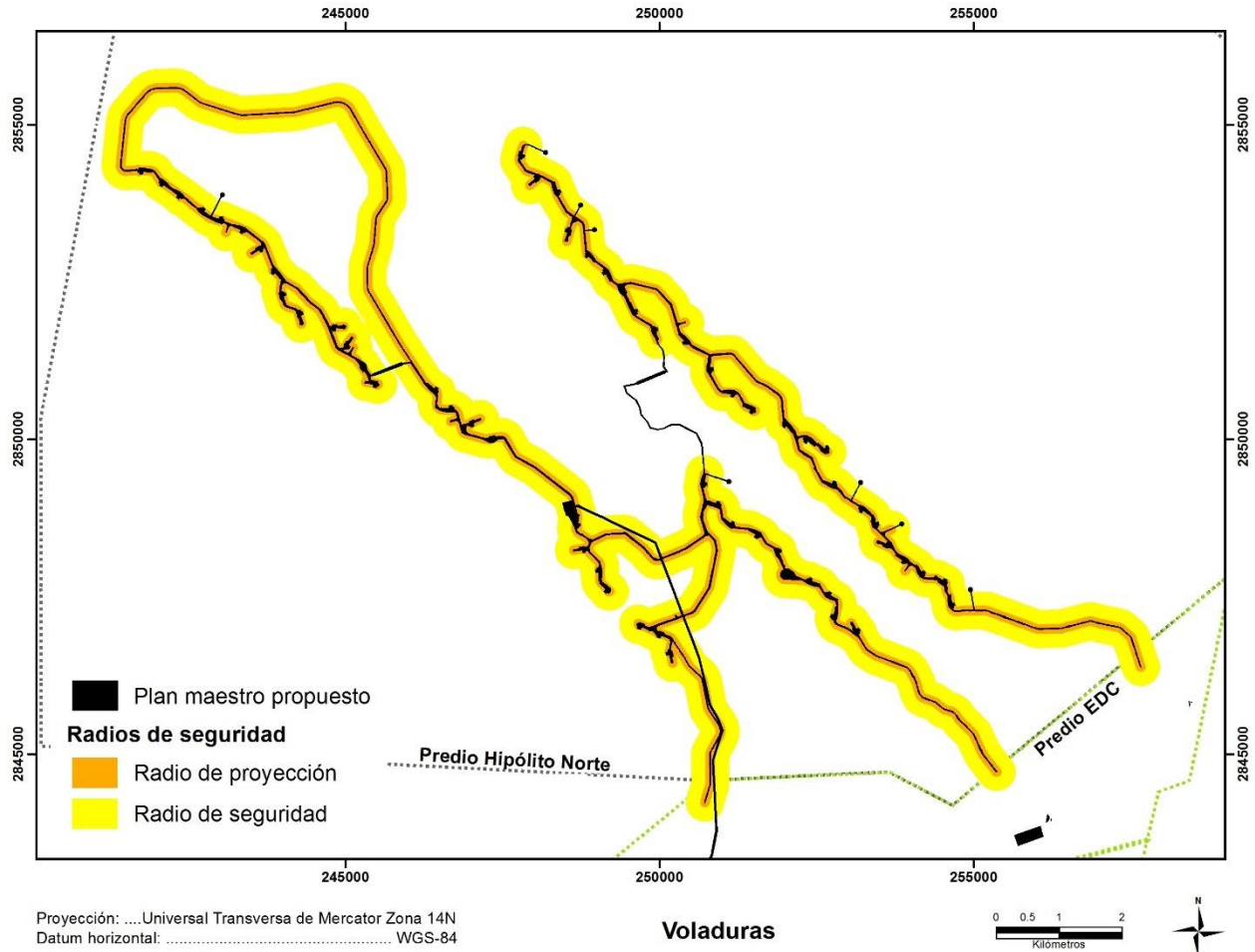
Tipo de Instalación	Distancia del Lugar de Consumo (m)	Orientación respecto a la Obra
Poblado de Hipólito	2,270	Al Sureste
Actual Parque Eólico	480	Al Sur
Carr. Estatal a Hipólito	2,700	Al Sur
Carr. Federal Saltillo-Torreón	7,600	Al Sur
Gasoducto PEMEX	2,300	Al Sur

### 2.5.6.7. Señalización de advertencia

- Antes de cada voladura, el área de explotación será desalojada mediante una serie de señales sonoras. Esto asegurará que el total del personal ajeno a la iniciación de la voladura y el equipo mecánico se encuentren fuera del perímetro de seguridad que haya sido determinado. Así mismo todos los accesos serán bloqueados ubicando para este fin personal debidamente equipado con avisos gráficos alusivos a esta actividad.
- Posteriormente a esta acción, se emitirá una segunda serie de señales sonoras notificando el inicio de la cuenta regresiva que permitirá libremente detonar la voladura.
- Una vez completadas estas actividades, el responsable de voladura procederá a la detonación de la voladura. Posterior a la detonación de la voladura, el responsable de la voladura realizará una inspección del área explotada, con el fin de asegurar que no existen explosivos sin detonar y que tanto el polvo como los humos generados por la voladura se hallan disipado.
- Después de constatar que el área se encuentra segura, el responsable de voladuras dará la indicación de activar la señal sonora final que notifica la liberación segura del área.

En el diseño de voladuras de este proyecto, se tiene contemplado que la proyección de roca no sobrepase un radio de **75m circundantes** a cada lugar de detonación y que el volumen que pudiera generarse de roca en vuelo no superará el metro cúbico en el conjunto de toda la roca fracturada que llegara a proyectarse. De cualquier forma, en el Plan de Seguridad de voladuras se marca establecer un radio de seguridad de **300m** que asegura que ni el personal ni equipo o infraestructura se verá afectada por las labores de detonación. Figura 2. 37

Figura 2. 37. Radios de protección de voladuras



#### 2.5.6.8. Obligaciones del uso de voladuras

- SIEMPRE deberán almacenarse los explosivos de acuerdo con las disposiciones de la Secretaría de la Defensa Nacional.
- SIEMPRE deberán ubicarse los polvorines en los lugares más aislados y estratégicos, respetando las cantidades y las distancias del reglamento de la Secretaría de la Defensa Nacional.
- SIEMPRE se observarán las leyes y reglamentos, federales, estatales o municipales para el almacenamiento de los explosivos.
- SIEMPRE se almacenarán los explosivos en lugares limpios, secos y frescos, bien ventilados y debidamente ubicados, además de ser de sólida construcción, resistentes a balas y al fuego y contar con cerraduras protegidas y adecuadas.
- SIEMPRE se manejarán los explosivos con la debida precaución dada su naturaleza.

- SIEMPRE designe, de acuerdo con criterios de responsabilidad y seriedad, el personal responsable de voladuras e informe al demás personal involucrado acerca de quienes son dichos responsables y sus labores específicas.
- SIEMPRE coloque personal suficiente para seguridad en los accesos peatonales (veredas, brechas, etc.) así como en los caminos, esto para evitar el ingreso a la zona de voladuras.
- SIEMPRE establezca y dé a conocer a todo el personal involucrado en las actividades de obras y explotación los horarios de voladura y dé a conocer y anuncie con el código de señales el momento previo a la iniciación.
- SIEMPRE espere que los gases de la voladura se hayan dispersado en su totalidad, antes de acceder a las áreas de voladura (ingresando en el caso de voladuras subterráneas al área de la voladura después de una hora de efectuada la detonación).
- SIEMPRE asegúrese de que la persona que realiza el disparo disponga de un medio adecuado o salida próxima estratégica para retirarse.
- SIEMPRE mantenga un programa permanente de actualización en el uso de explosivos.
- SIEMPRE coloque anuncios de advertencia suficientemente ilustrativos y comprensibles en las zonas de voladura.
- SIEMPRE consulte con el fabricante sobre cualquier duda en el uso y destrucción de explosivos.
- SIEMPRE verifique que el empaque restante de los explosivos, después de cada voladura, sea destruido de acuerdo a tipo de material y siguiendo los procedimientos propios para este fin.
- SIEMPRE verifique que no se use Anfo en presencia de agua en los barrenos, esto propicia la emisión de gases tóxicos.
- SIEMPRE verifique convenientemente la estabilidad del lugar de trabajo antes de volver a barrenar y/o cargar cada lugar.
- SIEMPRE utilice el sistema de cebado que indique el fabricante para cada producto.
- SIEMPRE verifique que el sistema o las condiciones de ventilación sean las adecuadas.
- SIEMPRE utilice los explosivos del almacén que tengan más tiempo de fabricación.
- SIEMPRE tenga mucho cuidado al abrir y cerrar las cajas de iniciadores, ya que estos pueden detonar por golpe o fricción fuertes.
- SIEMPRE durante el transporte de explosivos, los iniciadores deberán trasladarse en vehículo diferente al de los explosivos, guardando una distancia mínima de 100 m, en el trayecto hasta el lugar de almacenamiento o consumo.



## NUNCAS

- NUNCA se almacenarán ni transportarán iniciadores de ningún tipo junto con otros explosivos o cordones detonantes en la misma espacio, receptáculo o polvorín.
- NUNCA se almacenarán explosivos, mechas o encendedores de mecha en lugares húmedos o mojados, ni cerca de aceites, gasolinas o fluidos para limpiar, calentadores, tubería de vapor, estufas u otra fuente de calor.
- NUNCA se almacenarán productos explosivos cebados o deteriorados en su empaque o con muestras evidentes de maltrato. Dicho material se deberá destruir siguiendo las normas establecidas por el fabricante para cada caso.
- NUNCA se almacenará en un polvorín ningún metal que produzca chispa, ni herramientas hechas de tales metales.
- NUNCA se deberá fumar ni llevar fósforos, luces descubiertas u otra forma de fuego o llama dentro de un polvorín ni cerca de él.
- NUNCA se permitirá la acumulación de basura alrededor del polvorín.
- NUNCA se dispararán armas de fuego hacia los polvorines, explosivos o iniciadores, ni tampoco en las cercanías de estos.
- NUNCA se colocarán los explosivos en lugares donde estén expuestos a llamas, calor excesivo, a las chispas o a los golpes.
- NUNCA deberán llevarse explosivos en los bolsillos de la ropa ni en otra parte del cuerpo.
- NUNCA insertara en el extremo abierto de los fulminantes otra cosa que no sea mecha.
- NUNCA se tratará de alterar, sacar o examinar el contenido de los iniciadores, ni se intentará arrancar los tubos de choque de los Iniciadores No-Eléctricos, ni los alambres de los Estopines eléctricos o Iniciadores Electrónicos.
- NUNCA se permitirá la presencia de niños o personas no autorizadas o innecesarias en el área donde se manejen explosivos.
- NUNCA se intentará aprovechar o utilizar mecha, iniciadores ni ningún otro explosivo que se haya mojado, aun después de secarse. Consúltese al fabricante.
- NUNCA use tramos de mecha cortos. Conozca usted la velocidad de la mecha y asegúrese de tener el tiempo necesario para llegar a un lugar seguro.
- NUNCA fije el fulminante con otra cosa que no sea la herramienta especialmente diseñada para ese propósito. Asegúrese de que el fulminante este firmemente sujeto.
- NUNCA retenga el explosivo en la mano al estar encendiendo la mecha.
- NUNCA utilice herramientas o ganchos metálicos para manejar las cajas de accesorios.

## 2.6. INSUMOS

### 2.6.1. Personal requerido

Para llevar a cabo el Proyecto, se requerirá de personal, el cual se contratará de acuerdo a las necesidades de cada etapa y en congruencia con la Tabla 2. 26.

**Tabla 2. 26. Personal requerido por etapa**

Etapa		Personal requerido	Periodo de contratación	Número máximo
Etapa previa a la construcción		18	11 meses	18
Etapa preparación del sitio		22	6 meses	15
Construcción	Obra Civil P.E.	120	9 meses	90
	Subestación	50	13 meses	30
	Aerogeneradores	25	10 meses	25
	Infraestructura Eléctrica	30	4 meses	20
	Línea de Interconexión	40	8 meses	25
	Otros	20	23 meses	10
Operación y Mantenimiento		15	35 años	15
Abandono del sitio		40	1 año	25

Cabe señalar que el personal requerido, no laborará al mismo tiempo en el predio y que el número de trabajadores es sólo un estimado.

## 2.6.2. Materiales y equipo

Listado de materiales de construcción que se utilizarán en las etapas de preparación del sitio y construcción (Tabla 2. 27):

**Tabla 2. 27. Materiales requeridos durante la construcción.**

Ud	Concepto	Traslado	Almacenamiento
MI	Tubo de concreto reforzado clase 4 de 610 mm de diámetro	Camión	Intemperie en campa de acopio
MI	Tubo de concreto reforzado clase 4 de 760 mm de diámetro	Camión	Intemperie en campa de acopio
MI	Tubo de concreto reforzado clase 4 de 910 mm de diámetro.	Camión	Intemperie en campa de acopio
MI	Tubos de concreto reforzado clase 4 de 1070 mm de diámetro.	Camión	Intemperie en campa de acopio
MI	Cajones de concreto reforzado de 2 X 3.	Camión	Intemperie en campa de acopio
M3	Concreto simple	Hormigonera	No
M <sup>2</sup>	Malla electrosoldada de alambre liso de acero tipo 6x6 2/2.	Camión	Intemperie en campa de acopio
M <sup>3</sup>	Grava filtrante de 40/80 mm de tamaño máximo.	Camión	Intemperie en campa de acopio
M <sup>3</sup>	Concreto C20/25 de resistencia característica $f'c=200$ kg/cm <sup>2</sup> (20 MPa), tamaño máximo del agregado 20 mm, revenimiento mayor de 10 cm, premezclado y colado con bomba, para formación de plantilla de cimentación.	Hormigonera	NO
M <sup>3</sup>	Concreto C30/37 de resistencia característica $f'c=300$ kg/cm <sup>2</sup> (30 MPa) tamaño máximo del agregado 12 mm, revenimiento mayor de 10 cm, premezclado con cemento Portland ordinario (CPO), y colado con bomba, para formación de cimentación.	Hormigonera	NO
M <sup>3</sup>	Concreto C50/60 de resistencia característica $f'c=500$ kg/cm <sup>2</sup> (50 MPa), tamaño máximo del agregado 12 mm, revenimiento mayor de 10 cm, premezclado con cemento Portland ordinario (CPO), y colado con bomba, para formación de pedestal de cimentación	Hormigonera	NO
Kg	Acero $f_y=5000$ kg/cm <sup>2</sup> para elaboración y montaje del armado en cimentación, incluso despuntes y mermas.	Camión	Intemperie en campa de acopio

Ud	Concepto	Traslado	Almacenamiento
M <sup>2</sup>	Cimbra a una cara con acabado visto con textura lisa, realizado con tablero con bastidor metálico, amortizable en 20 usos, para formación de cimentación de concreto y base curvilínea.	Camión	Intemperie en campa de acopio
Ud.	Jaula de pernos de anclaje y bridas de sujeción.	Camión	Intemperie en campa de acopio
Kg	Mortero especial (Grout 1) tipo Masterflow 9300 Basf o similar.	Camión	Bodegas
MI	Tubo de PEHD corrugado de 200 mm de diámetro	Camión	Intemperie en campa de acopio
MI	Tubo de PEHD corrugado de 90 mm de diámetro.	Camión	Intemperie en campa de acopio
M3	Arena	Camión	Intemperie
MI	Placa de señalización y protección de PVC.	Camión	Intemperie en campa de acopio
MI	Malla simple torsión	Camión	Intemperie en campa de acopio
Ud.	Puerta metálica abatible, tipo verja, formada por dos hojas y marco de tubo rectangular con pestaña de sección según dimensiones, guarnecido con rejillón electrosoldado, trama rectangular de retícula 150x50/D=5 mm, provistas con dispositivo de cierre para candado.	Camión	Intemperie en campa de acopio
MI	Cable aislado unipolar de media tensión para conexión entre aerogeneradores y subestación elevadora de parque, con aislamiento tipo XLPE 35 kV 4/0 AWG de Aluminio con pantalla metálica de cobre, cubierta de poliolefina cero halógenos.	Camión	Intemperie en campa de acopio
MI	Cable aislado unipolar de media tensión para conexión entre aerogeneradores y subestación elevadora de parque, con aislamiento tipo XLPE 35 kV 500 MCM de Aluminio con pantalla metálica de cobre, cubierta de poliolefina cero halógenos.	Camión	Intemperie en campa de acopio
MI	Cable aislado unipolar de media tensión para conexión entre aerogeneradores y subestación elevadora de parque, con aislamiento tipo XLPE 35 kV 1250 MCM de Aluminio con pantalla metálica de cobre, cubierta de poliolefina cero halógenos.	Camión	Intemperie en campa de acopio

Ud	Concepto	Traslado	Almacenamiento
Ud.	Suministro y montaje de terminales enchufables para cables para conexión de los cables de media tensión procedente de los circuitos a las celdas en el interior de los aerogeneradores y subestación.	Camión	Bodegas
MI	Cable de cobre desnudo de 1/0 AWG (53,48 mm <sup>2</sup> ) (mínimo) para la red de tierras general del parque eólico	Camión	Intemperie en campa de acopio
MI	Cable de fibra óptica de 12 fibras holgadas monomodo (SM) 9/125 um, dotado de armadura, protección anti-roedores y antihumedad, tendido en zanja.	Camión	Intemperie en campa de acopio
M <sup>3</sup>	Base granular compuesta por material de calidad deseable de aportación, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en la prueba Proctor Modificado.	Camión	Intemperie en campa de acopio
MI.	De canal de cables prefabricado 0.5x0.5 con drenaje.	Camión	Intemperie en campa de acopio
MI.	De canal de cables prefabricado REFORZADO 0.5x0.5, con drenaje.	Camión	Intemperie en campa de acopio
M <sup>2</sup>	Pavimento con carpeta de concreto.	Camión	NO
m2	Grava de canto rodado en capa de 10 cm de espesor, con una granulometría de 30/40 mm.	Camión	Intemperie en campa de acopio
ml	Valla metálica de acero galvanizado reforzado de dos (2) m de altura.	Camión	Intemperie en campa de acopio
Ud	Puerta de acceso de vehículos de 6 m de anchura (más ampliación de 5 metros desmontable), de tipo corredera, formada por tubos rectangulares y chapa lisa de 2 mm de espesor, incluso elementos de rodadura, anclajes, pernos, embebidos, topes, mecanismos y colocación de cerradura y todos los elementos necesarios para su completa terminación.	Camión	Intemperie en campa de acopio
Kg.	De suministro y montaje de estructura metálica galvanizada en caliente, en perfiles normalizados con acero tipo S-275-J2G3, para porticos de línea, soporte de barras y aparamenta.	Camión	Intemperie en campa de acopio
M <sup>3</sup>	Concreto de resistencia característica f'c=100 kg/cm <sup>2</sup> (10 MPa), tamaño máximo del agregado 20 mm, revenimiento mayor de 10 cm, premezclado y colado con bomba, para formación de plantilla de cimentación.	Hormigonera	NO

Ud	Concepto	Traslado	Almacenamiento
Kg	Acero fy=4200 kg/cm <sup>2</sup> para elaboración y montaje del armado en cimentación, incluso despuntes y mermas.	Camión	Intemperie o campa de acopio
M <sup>2</sup>	Cimbra y descimbra acabado aparente, en cimentación.	Camión	Intemperie o campa de acopio
Ud	Torres Autosoportadas de Acero Galvanizado (34.5 kV).	Camión	Intemperie o campa de acopio
Ud	Torres Autosoportadas de Acero (230 kV).	Camión	Intemperie o campa de acopio
Ud	Postes Troncocónicos de Acero Galvanizado tipo AR92	Camión	Intemperie o campa de acopio
Ud	Suministro y colocación de placas de numeración para estructuras de líneas de transmisión según la especificación CFE 2P100-96.	Camión	Bodegas
M	Suministro y tendido de cable desnudo ACSR/AS 900 kCM.	Camión	Bodegas
M	Suministro y tendido de cable de guarda de tipo compuesto tierra- fibra óptica OPGW de 36 fibras.	Camión	Bodegas

El material que requerirá el Proyecto es un estimado, tomando como referencia proyectos de la misma naturaleza.

### 2.6.3. Equipo y maquinaria que será empleada

En la siguiente Tabla, se muestra la cantidad y tipo de maquinaria que será utilizada durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

Cabe señalar que los datos aquí presentados se tratan de estimaciones, que podrían variar dependiendo de lo observado durante la preparación y construcción del proyecto.

**Tabla 2. 28. Maquinaria a utilizar durante las etapas del proyecto.**

Equipo	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento
<b>Motosierras</b>	2	4	1
<b>Desbrozadoras.</b>	2	4	1
<b>Retroexcavadora de cadenas</b>	1	4	0
<b>Retroexcavadora de neumáticos</b>	1	2	1
<b>Pala cargadora</b>	1	2	1
<b>Bulldozer D12</b>	1	2	0

Equipo	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento
Motoniveladora	1	2	1
Camiones	2	6	1
Compactadora	2	4	1

#### 2.6.4. Combustible

Durante la preparación y construcción del Proyecto, el combustible será suministrado de forma periódica a fin de garantizar siempre el abasto dependiendo de las necesidades.

Se estima para estas dos etapas, un consumo de 20,800 m<sup>3</sup> de diésel para vehículos y maquinaria industrial y 670 m<sup>3</sup> de gasolina para vehículos ligeros que se obtendrán de estaciones de distribución cercanas. Adicionalmente se contará con un servicio de pipas que suministrarán combustible en sitio directamente al equipo que lo requiera. Dicha actividad se realizará en una estación de carga que contará con recubrimiento impermeable para evitar derrames a suelo natural, contener derrames y equipo de extinción de emergencia.

Se vigilará que el equipo, maquinaria y vehículos que se utilice, cumplan con los límites permitidos de acuerdo a la normatividad vigente.

#### 2.6.5. Energía

La energía eléctrica necesaria durante la etapa de preparación del sitio y construcción se proveerá mediante generadores portátiles a diésel de la siguiente manera:

- 1 x 160 kVA para las estaciones de trabajo
- 1 x 400 kVA para el campamento de trabajadores
- 2 x 250 kVA para la planta concretera
- Generadores de diésel móviles disponibles en cada frente de trabajo.

Se estima un consumo de 13,600 kg de gas licuado para el área de cocina del comedor del campamento. Se contará con tres cilindros móviles a presión para satisfacer dicha necesidad. Durante la preparación y construcción, el combustible será suministrado de forma periódica a fin de garantizar siempre el abasto dependiendo de las necesidades.

#### 2.6.6. Agua

El volumen máximo de agua requerida para el proyecto, será el que se utilice durante las etapas de preparación y construcción del Proyecto para las cuales se estima un consumo de 1.3 m<sup>3</sup>/día, mientras que, durante la etapa de operación, el consumo de agua será el mínimo. En ambos casos el abasto de agua se hará mediante transporte al sitio a través de pipas o camiones cisterna debidamente autorizados.



Debido a lo que antecede, la disponibilidad de agua en la zona destinada para la población aledaña no se verá afectada, ni se afectará la disponibilidad de agua superficial y subterránea ni los caudales ambientales de la zona.

En lo posible, se promoverá el uso de aguas tratadas en estas etapas del Proyecto, como para el control de levantamiento de polvos.

### 2.6.7. Sustancias Peligrosas

Durante la operación y mantenimiento del Parque eólico se utilizarán algunas sustancias peligrosas, las cuales se muestran en la Tabla 2. 29.

Tabla 2. 29. Sustancias peligrosas a utilizar.

Material peligroso	Etapas	Cantidad	Unidad	Equipo
Pintura base solvente	Operación y mantenimiento	38	1 almacenados durante la vida útil	Aerogeneradores
Grasa Lubricante	Operación y mantenimiento	12.7	Kg/año	Baleros y piezas móviles
Aceite Hidráulico Mobil 320	Operación y mantenimiento	320	1 por aerogenerador cada 5 años	Sistema de ejes
Refrigerante	Operación y mantenimiento	45	1 por aerogenerador cada 5 años	Aerogeneradores
Gasolina	Operación y mantenimiento	1.14	m3 / año	De 8 a 9 camiones
Aceite mineral	Operación y mantenimiento	280	1 por aerogenerador	Frenos y sistema hidráulico
Cable eléctrico	Operación y mantenimiento	104,571	M	Sistema colector de media tensión
Baterías	Operación y mantenimiento	50	Piezas durante vida útil	Subestación
Ácido de la batería	Operación y mantenimiento	20	1 durante la vida útil	Subestación
Limpiador	Operación y mantenimiento	50	1 durante la vida útil	Aerogeneradores

## 2.7. RESIDUOS Y EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

### 2.7.1. Generación, Manejo y Disposición de residuos

Durante la etapa de preparación del sitio se generarán principalmente residuos vegetales, aunque por el trabajo de la maquinaria que realizará las actividades de desmonte también se generarán residuos peligrosos, que serán los aceites y grasas utilizados en el mantenimiento y operación de la maquinaria, así como residuos de manejo especial, tales como cables, madera, trozos de metales inertes, residuos de construcción y metales inertes.

- Residuos Sólidos

Para todas las etapas del proyecto, se considera un Programa de Manejo de residuos que desde un principio aplique la minimización de residuos a través de la segregación en la fuente o en los puntos adecuados para tal fin, su almacenamiento temporal, recolección, transporte, tratamiento, rehúso o reciclaje y disposición final.

- Residuos Peligrosos

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán residuos peligrosos provenientes de los aceites y grasas utilizados en el mantenimiento y operación de la maquinaria.

Para estas dos etapas estima una generación de residuos peligrosos tal y como se muestra en la Tabla 2. 30.

**Tabla 2. 30. Generación de residuos estimada para la etapa de preparación del sitio y construcción.**

Residuo	Generación total estimada
Aceites gastados	3,500
Envases impregnados de aceite	30 envases
Restos de soldadura	500 kg
Estopas y trapos impregnados con solventes	400 kg
Botes de pintura	60 botes

Durante todas las etapas del Proyecto habrá un almacén provisional de residuos peligrosos que contará con todas las condiciones necesarias para evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea. Estos residuos serán manejados mediante empresas autorizadas por la SEMARNAT. Así mismo, se tendrá el alta correspondiente como generador de residuos peligrosos ante SEMARNAT y como generador de residuos de manejo especial ante la SEMA.

Durante la etapa de operación se contará con un almacén permanente en el área de la subestación eléctrica de elevación que tendrá las mismas características que el almacén temporal.

- Residuos de Manejo Especial

Durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, se generarán residuos de manejo especial propios de las actividades de construcción, tales como Restos de cables, cartones de embalaje, fierros, restos de madera, restos de material de construcción, escombros y residuos metálicos inertes. Para la generación de estos residuos se estiman las siguientes cantidades ( )

Tipo de residuo	Cantidad	Unidad
Restos de cables	40,000	m
Cartones de embalaje	10	Ton
Fierros	120	Ton
Restos de madera	1	Ton
Restos de materiales de construcción	100	Ton
Escombros (desmantelamiento de obras temporales)	30	Ton
Residuos metálicos inertes	70	Ton

- Residuos Líquidos

El Proyecto no contará con drenaje, por lo tanto, las aguas residuales que genera no desembocarán en ningún cuerpo de agua ya que serán canalizada a biodigestores y posteriormente retiradas del sitio mediante una empresa autorizada por la SEMARNAT.

Durante la etapa de preparación y construcción el agua proveniente del campamento de trabajadores e instalaciones temporales será dirigida a una fosa séptica para su posterior retirada y tratamiento por un gestor autorizado.

El agua sanitaria proveniente de los baños portátiles ubicados en los frentes de trabajo será recolectada, manejada y tratada mediante una empresa autorizada para su manejo. Dicha empresa contará con los permisos actualizados ante SEMARNAT y SCT y el promovente verificará anualmente dichos permisos.

Durante la etapa de operación y mantenimiento el proyecto contará con baños fijos con capacidad para dar servicio a hasta 20 trabajadores en la subestación eléctrica de elevación y edificio de operación y mantenimiento. Los baños se encontrarán conectados a un sistema de drenaje permanente que descargará en biodigestor. El desazolve, vaciado y mantenimiento del biodigestor estará a cargo de una empresa debidamente autorizada para ello. Tabla 2. 31

**Tabla 2. 31. Generación de residuos durante las etapas del proyecto**

Clasificación	Descripción
<b>Etapas de preparación del sitio y construcción</b>	
Residuos sólidos urbanos	Residuos originados por el desmonte y despilme; Empaques en general (cajas de cartón, bolsas de plástico, etc.), plásticos, vidrio etc. Restos de alimentos, envases y envolturas de los mismos.
Residuos de manejo especial	Restos de metales y cables, maderas y sobrantes de concreto.

Clasificación	Descripción
Residuos peligrosos	Residuos de aceites, pinturas, combustibles y/o solventes, así como sus contenedores, empaques o envases. Materiales absorbentes impregnados con cualquier residuo mencionado arriba.
Emisiones	Gases de combustión y polvo. Ruido de la maquinaria, equipos y personal.
Aguas residuales	Aguas de tipo domestico provenientes de los sanitarios portátiles.
<b>Etapas de operación y mantenimiento</b>	
Residuos sólidos urbanos	Empaques en general (cajas de cartón, bolsas de plástico, etc.), plásticos, vidrio etc. Restos de alimentos, envases y envolturas de los mismos.
Residuos de manejo especial	Restos de metales y cables, madera y sobrantes de concreto).
Residuos peligrosos	Aceites hidráulicos usados; Aceites lubricantes y grasas, material impregnado de aceites, grasas y pintura; Envases de materiales y residuos peligrosos.
Emisiones	Gases de combustión. Ruido de aerogeneradores, vehículos y personal.
Aguas residuales	Aguas de tipo domestico provenientes de la fosa séptica de la subestación elevadora

Los residuos peligrosos que generará el proyecto durante sus distintas etapas se muestran en la Tabla 2. 32.

**Tabla 2. 32. Residuos peligrosos que se podrán generar en las distintas etapas del proyecto.**

Etapas	Residuos	Fuente de generación	Volumen	Manejo y disposición de Residuos
<b>No Peligrosos</b>				
Preparación del sitio y construcción	Residuos sólidos urbanos Encofrados, pallets, cajas y empaques en general, restos de alimentos, envases y envolturas.	Actividades de desmonte y despilme Construcción de cimentaciones Instalación de componentes	5.5 T	Los residuos no peligrosos serán almacenados en contenedores con clasificación orgánica e inorgánica. Periódicamente dichos residuos serán trasladados y depositados mediante una empresa autorizada en áreas previamente establecidas por las autoridades (tiradero/relleno municipal).
Operación y mantenimiento	Residuos sólidos urbanos Residuos vegetales de la limpieza de	Actividades realizadas por el personal y	0.5 T/año	

	cunetas y alcantarillado, encofrados, pallets, cajas y empaques en general, restos de alimentos, envases y envolturas	actividades de mantenimiento		
<b>Residuos de Manejo especial</b>				
Preparación del sitio y construcción	Sobrantes del movimiento de suelos (cobertura vegetal), resto de metales (armaduras) de las estructuras a construir, cables y concreto sobrante. Combustibles (Diésel)	Maquinaria pesada	Tambos de 200 litros	Los residuos de manejo especial y peligroso deberán ser almacenados en contenedores rotulados para su posible identificación apegándose a la NOM-052-SEMARNAT-2005, hasta su traslado y disposición final por medio de empresas autorizadas apegadas a la NOM-055-SEMARNAT-2003.
Operación y mantenimiento	Residuos tecnológicos* producto del mantenimiento	Actividades de mantenimiento	150 kg/año	
<b>Residuos Peligrosos</b>				
Preparación del sitio y construcción	Restos de aceites lubricantes e hidráulicos, contenedores, envases y/o recipientes impregnados de aceites, lubricantes, grasas, etc. Colillas de soldadura	Actividades de construcción del proyecto	0.5 T	Los residuos de manejo especial y peligroso deberán ser almacenados en contenedores rotulados para su posible identificación apegándose a la NOM-052-SEMARNAT-2005, hasta su traslado y disposición final por medio de empresas autorizadas apegadas a la NOM-055-SEMARNAT-2003.
Operación y mantenimiento	Aceites hidráulicos usados, aceites lubricantes usados, material impregnado de aceites y pinturas	Actividades de mantenimiento.	2 T/año	

Mediante el Programa de Manejo de Residuos (ver Capítulo 6 de la MIA.-R), se establecen las medidas de manejo y control de los residuos producidos durante todas las etapas del Proyecto, el cual estará en apego al Programa de Residuos Estatal, evitando así la contaminación al suelo y agua del predio donde se localizará el Proyecto.

### Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se contará con lugares adecuados para el almacenamiento de residuos que serán desmantelados una vez finalizadas las obras. Durante la etapa de operación se contará con un almacén permanente en el área de la subestación elevadora.

La generación de aguas residuales que se producirán durante la etapa de preparación del sitio y construcción corresponderán a los desechos hidrosanitarios de los trabajadores durante su respectiva jornada de trabajo.

Para la disposición de dichos residuos, durante la realización de las obras se contará con el servicio de sanitarios o letrinas portátiles, una por cada 20 trabajadores.

Para el transporte, almacenamiento y distribución de los combustibles y materiales peligrosos requeridos para la operación de maquinaria y equipos empleados para la ejecución de alguna actividad de la construcción, se aplicarán los procedimientos de manejo definidos en la normatividad aplicable y en las hojas de seguridad de los fabricantes.

Para el control de los residuos líquidos sanitarios durante la etapa de operación y mantenimiento se construirá una fosa séptica junto al edificio de control de la subestación elevadora que cumplirá con la normatividad vigente en la materia.

La gestión de las aguas residuales en ambas etapas será subcontratada a una empresa externa autorizada para desarrollar este tipo de servicio.

### **2.7.2. Emisiones atmosféricas y ruido**

Las emisiones que se generarán son:

- Emisiones de ruido, el cual será producido durante la etapa de preparación del sitio y construcción por el uso de explosivos, maquinaria y vehículos y durante la etapa de operación por el funcionamiento de los aerogeneradores.
- Emisiones de gases contaminantes a la atmósfera (vehículos y maquinaria). Se producirá la liberación a la atmósfera de los gases de combustión producidos por los vehículos de construcción, la maquinaria utilizada durante las obras de construcción y el uso de generadores. No se estima que las emisiones producidas serán significativas.
- Emisiones de polvo (vehículos y maquinaria). Se generarán polvos originados por los trabajos de desmonte y nivelación del terreno y del desplazamiento de vehículos, así como gases de combustión que se generen con la operación de la maquinaria y equipo a utilizar.

### **2.7.3. Generación de gases de efecto invernadero**

Por la naturaleza propia del Proyecto se espera la Generación de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que, de acuerdo con su alcance, la fuente de generación podrá ser Directa e Indirecta.

Para realizar la estimación de la emisión directa de CO<sub>2</sub> equivalente de las obras y actividades del Proyecto durante la etapa de preparación, se aplicará la siguiente metodología de cálculo por factores de emisión de acuerdo con lo establecido en el *Acuerdo que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero* publicado en el Diario Oficial de la Federación el 03 de septiembre de 2015. Se calculará la cantidad que se genera de cada GEI mediante la aplicación de las siguientes fórmulas:

$$E_{CO_2} = VC \times PC \times FE_{CO_2}$$

$$E_{CH_4} = VC \times PC \times FE_{CH_4}$$

$$E_{N_2O} = VC \times PC \times FE_{N_2O}$$

Dónde:

$E_{CO_2}$	Emisiones de dióxido de carbono en toneladas [t]
$E_{CH_4}$	Emisiones de metano en kilogramos [kg]
$E_{N_2O}$	Emisiones de óxido nitroso en kilogramos [kg]
VC	Consumo de combustible al año en litros [L] o metros cúbicos [m <sup>3</sup> ]
PC	Poder calorífico de cada combustible [MJ/L o MJ/m <sup>3</sup> ]
FE	Factor de emisión de cada gas [t/MJ o Kg/MJ]

El factor de emisión de cada gas se tomó de los valores establecidos en el Art. Sexto fracción 2, del *Acuerdo* (DOF,2015), sus valores se enlistan en Tabla 2. 33Dicho Acuerdo también señala que para la estimación de la emisión indirecta por consumo de electricidad se aplicará la siguiente fórmula:

$$E_{CO_2e} = W_{Elect} \times FE_{Elect}$$

Dónde:

$E_{CO_2e}$	Emisiones de dióxido de carbono equivalente proveniente del consumo de energía eléctrica [t CO <sub>2</sub> e]
$W_{Elect}$	Consumo de energía eléctrica [MWh]
$FE_{Elect}$	Factor de emisión por consumo de energía eléctrica [t CO <sub>2</sub> /MWh]

El  $FE_{Elect}$  que se deberá usar es el que publique año con año la SEMARNAT, que de acuerdo con su último reporte emitido el 01 de junio de 2017, se podrá usar el factor de emisión eléctrico reportado al 2015 y que corresponde a **0.527 toneladas de CO<sub>2</sub> / MWh**.

**Tabla 2. 33.** Factores para el cálculo de emisiones directas e indirectas de GEI.

Combustible	CO <sub>2</sub> (t/MJ)	CH <sub>4</sub> (t/MJ)	N <sub>2</sub> O (t/MJ)
Diesel	7.41 E-05	3.00 E-06	6.00 E-07
Gasolina y naftas	6.93 E-05	3.00 E-06	6.00 E-7
<b>Electricidad</b>	<b>CO<sub>2</sub> (t/MWh)</b>		
Consumo	0.458		



A partir de la aplicación de las fórmulas y factores anteriores, en la Tabla 2. 34 se presentan las estimaciones de la cantidad de emisiones de GEI que se generarán durante las diferentes etapas de implementación del Proyecto.

**Tabla 2. 34.** Estimación de la generación de Gases de Efecto Invernadero por etapa del Proyecto.

Etapa de Preparación del Sitio					
Combustible	Consumo (L/año)	CO <sub>2</sub> (t/MJ)	CH <sub>4</sub> (t/MJ)	N <sub>2</sub> O (t/MJ)	Emisiones anuales GEI (tCO <sub>2</sub> e/año)
Diesel	410	1.15	0	0	1.17
Consumo	410	1.17			
Etapa de Construcción					
Combustible	Consumo (L/año)	CO <sub>2</sub> (t/MJ)	CH <sub>4</sub> (t/MJ)	N <sub>2</sub> O (t/MJ)	Emisiones anuales GEI (tCO <sub>2</sub> e/año)
Diesel	1750	4.92	0	0	4.94
Consumo	1750	4.94			

Durante la etapa de operación del proyecto no habrá generación de GEI, por el contrario, un Proyecto de la naturaleza de “Vientos de Coahuila”, con una capacidad de 153.4MW, ayuda a evitar la generación de 79.05 Toneladas de Co<sub>2</sub> anualmente, las cuales se estarían generando si para la producción de energía eléctrica se utilizará algún combustible fósil.

# VIENTOS DE COAHUILA

---

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROMOVENTE



---

*Capítulo 3*

## CAPÍTULO 3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

### 3.1. INTRODUCCIÓN

La Manifestación de Impacto Ambiental es el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo; conforme a la definición plasmada en el artículo 3 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. De esta forma, en cumplimiento con las disposiciones de los Artículos 28 y 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), así como el Artículo 13 de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental (REIA), en este capítulo se presenta la vinculación del Proyecto con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos en materia ambiental que le son aplicables.

En este apartado se demuestra de manera puntual que el proyecto es viable en cuanto a las disposiciones jurídicas ambientales que le son aplicables, evidenciando mediante un análisis estricto el cumplimiento con las regulaciones y obligaciones respectivas. Con el fin de facilitar la consulta de la información vertida, se incluyen planos de ubicación espacial del área de estudio respecto a los diferentes instrumentos jurídicos, así como datos de referencia.

Finalmente, de antemano se manifiesta que con base en las características del Proyecto, éste no concurre en el supuesto del artículo 147 de la LGEEPA relativo al requerimiento de un Estudio de Riesgo Ambiental (ERA), tomando en consideración que, si bien el Proyecto considera el uso de explosivos durante la etapa de preparación del sitio, como se describe en el Capítulo 2, las sustancias a utilizar (*ANFO*<sup>[1]</sup>) no se contemplan en el Primer y Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas (publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992, respectivamente), por lo que las obras y actividades que forman parte de “Vientos de Coahuila” no incluyen el manejo de sustancias peligrosas con un volumen igual o superior a la cantidad de reporte descrita en estos documentos.

Así mismo, el proceso de voladuras se hará en apego a la Ley Federal del Armas de Fuego y Explosivos de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) y su reglamento, para lo cual se diseñó para el Proyecto un Plan de Voladuras y un Plan de Seguridad en Voladuras, y que deberán estar validados por la SEDENA para su implementación, en este sentido se da estricto cumplimiento a la normatividad aplicable correspondiente.

Aunado a lo anterior, los eventos de voladuras se realizarán en diferentes momentos por lo que no se tendrá en predio el volumen de voladuras total considerado para el Proyecto de manera simultánea y, por lo tanto, se aclara que no se considera el almacenamiento de explosivos dentro del predio.

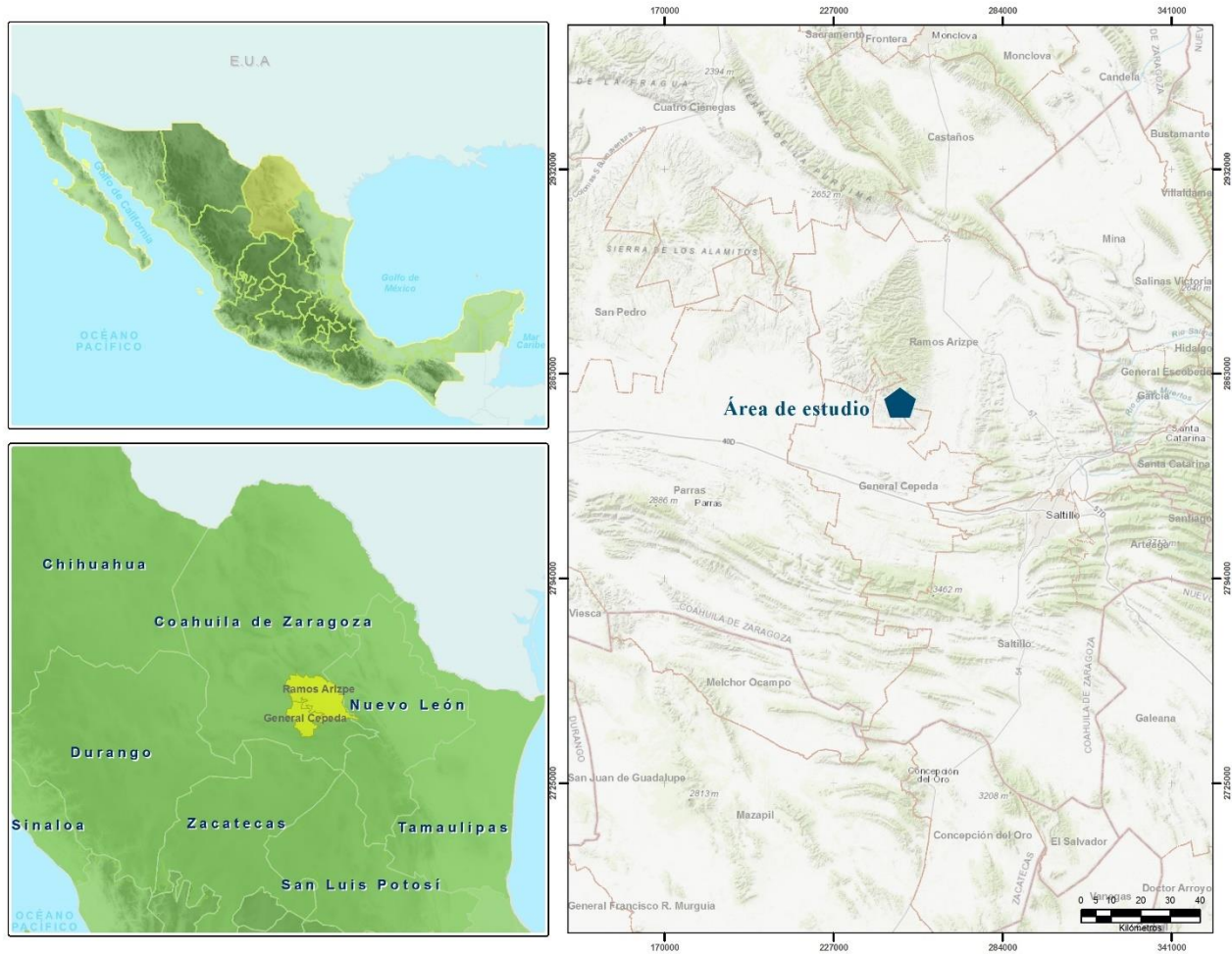
---

[1] Mezcla de nitrato de amonio y un combustible derivado del petróleo.

### 3.2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El Proyecto consiste en la construcción de la primera fase del Parque eólico Vientos de Coahuila, con una capacidad de 153.4 MW, el cual se localizará en el estado de Coahuila de Zaragoza, a una distancia de 55 km al noreste de la Ciudad de Saltillo.

Figura 3. 1. Ubicación general del Proyecto



En el presente capítulo se hace un análisis de los instrumentos jurídicos y de planeación que tienen vinculación con el Proyecto. Por lo anterior, partiendo de la delimitación del Sistema Ambiental Regional definido en el Capítulo 4, los instrumentos que se consideran aplicables al Proyecto en materia ambiental, se analizan en las siguientes secciones.

### 3.3. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

#### 3.3.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917 es la norma fundamental o “*Carta Magna*” de nuestro país, establecida para regir jurídicamente a la República Mexicana. Dentro de esta, se fijan y definen las relaciones tanto de coordinación, supra ordinación y de supra a subordinación; estableciendo los límites existentes entre estas.

Por su parte, el artículo 1º establece que todos gozaremos de los *Derechos Humanos* reconocidos en esta Constitución y en los Tratados Internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte. Es importante reconocer que, por medio de lo establecido en este numeral, la *Carta Magna* no se limita a otorgar derechos, sino que reconoce a los demás que existan en los Tratados a los que México esté adherido. Con lo anterior en consideración, la gama de Derechos Humanos se extiende a distintos ordenamientos y Legislaciones cuyo fin es preservar, reconocer y fomentar los derechos inherentes del hombre.

En consecuencia, la empresa ██████████ se da por enterada de esto y manifiesta que lo tomará en consideración en todo momento, respetando e impulsando Derechos Humanos plasmados tanto en la Constitución Federal, como en los diversos instrumentos de la misma índole. De esta forma, el Proyecto tomará como directrices los siguientes Derechos, citándolos de manera indicativa, más no limitativa:

- a) Derecho a la vida digna
- b) Derecho a la salud
- c) Derecho a un medio ambiente sano

Aunado a lo anterior, se manifiesta que se respetará al pie de la letra lo que establece el artículo 4to de nuestra Carta Magna, mismo que se transcribe a continuación:

*Artículo 4o.*

*[...]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. [...]*

Este artículo, así como demás referentes a Derechos Fundamentales, presenta una obligación correlativa de su respeto que no sólo se dirige a las autoridades, sino también a los gobernados. De esta forma, y de acuerdo con este numeral, toda persona deberá gozar el derecho a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar, desarrollándose en dos aspectos<sup>1</sup>:

---

<sup>1</sup> Jurisprudencia I.4o.A. J/2 (10a.), sostenida por el Cuarto Tribunal Colegiado en materia Administrativa del Primer Circuito, visible en la página 1627 del Libro XXV, Tomo 3 del mes de octubre de 2013; publicado en el Semanario Judicial de la Federación, Décima Época, cuyo rubro es “**Derecho a un medio ambiente adecuado para el desarrollo y bienestar. Aspectos en que se desarrolla**”.

- a) La obligación de respetar preservar la sustentabilidad del entorno ambiental, que implica la no afectación ni lesión a este y,
- b) La obligación de las autoridades de vigilancia, conservación y garantía de que sean atendidas las regulaciones pertinentes.

Por lo tanto, en el presente proyecto se reconoce y considera la necesidad de mantener un medio ambiente sano como un Derecho de todas las personas en los Estados Unidos Mexicanos. En este tenor, con la presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental, el análisis respectivo de las autoridades, y la concordancia con los ordenamientos jurídicos dirigidos al medio ambiente; se asegura el respeto al derecho fundamental establecido en el numeral 4° de nuestra Ley Fundamental.

Por su parte, el artículo 25 establece lo siguiente:

*“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 la competitividad, 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 esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo (...).”*

Al respecto, se manifiesta que la aplicación de los instrumentos y procedimientos creados por el Estado para regular el desarrollo de las actividades productivas. La energía eólica es una alternativa renovable a los métodos tradicionales de generación de energía eléctrica. Dentro de las ventajas, se destaca la reducción del impacto ambiental, principalmente con referencia a los niveles de emisión de gases durante las diversas etapas de su proceso. De esta forma, el aprovechamiento de este tipo de energía coadyuva al desarrollo nacional con directrices sustentables.

Con lo anterior en consideración, se da cumplimiento a lo establecido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos a través del estricto cumplimiento de los criterios de regulación ecológica y urbanísticos, subordinando el ejercicio del derecho de propiedad a la aplicación de la legislación ambiental vigente y sometiendo el proceso de planificación del proyecto a los más estrictos parámetros ambientales, con el fin de garantizar la conservación y continuidad de los procesos ecosistémicos en el predio.

### **3.3.2. Tratados Internacionales**

Como se menciona en los párrafos que anteceden, la Constitución Federal y las Convenciones Internacionales suscritas y ratificadas por nuestro país en términos del art. 133 de la Carta Magna son la norma suprema en el país.

Así, no se debe pasar por alto que los Tratados Internacionales a los que México está suscrito en materia de medio ambiente son una “brújula” que establece directrices respecto a diferentes principios y medidas a considerar por parte tanto de las autoridades legislativas para orientarlos en las políticas de esta materia, como de los promoventes de Proyectos que puedan afectar de alguna manera los ecosistemas.

A continuación, se presenta una vinculación con los Tratados Internacionales firmados por México que son directamente aplicables al Proyecto:

### 3.3.2.1. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) fue firmada en Nueva York el 13 de junio de 1992, suscrita por el gobierno mexicano el 13 de junio de ese mismo año, aprobada por la Cámara de Senadores el 3 de diciembre de 1992, según Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 13 de enero de 1993 y ratificado por el Ejecutivo el 24 de febrero de 1993.

En la CMNUCC, se reconoce que todos los países necesitan tener acceso a los recursos necesarios para lograr un desarrollo económico y social sostenible. En ese tenor, si bien es el Estado quien debe adoptar los lineamientos convencionales y traducirlos a la legislación positiva vigente, ciertos principios del acuerdo son de tal manera universales que permiten la vinculación de cualquier actor sectorial de la economía nacional a éstos, como adelante se describe.

*Artículo 3: Las partes, en las medidas que adopten para lograr el objetivo de la convención y aplicar sus disposiciones, se guiarán, entre otras cosas, por lo siguiente:*

1. *Las partes deberían proteger el sistema climático en beneficio de las generaciones presentes y futuras, sobre la base de la equidad y de conformidad con sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus respectivas capacidades. En consecuencia, las partes que son países desarrollados deberían tomar la iniciativa en lo que respecta a combatir el cambio climático y sus efectos adversos.*

Vinculación: El desarrollo humano actualmente debe tener como objetivo ser sostenible, por lo que el Proyecto consideró en su diseño las regulaciones establecidas por las disposiciones jurídicas que le aplican, con el objetivo de establecer 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, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente, tal y como establece el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

Se manifiesta que se tendrá especial atención en el manejo integral de los residuos, incluyendo los peligrosos y los de manejo especial. Asimismo, considerando los beneficios que la producción de energía de fuentes renovables tiene en comparación con los métodos tradicionales, este Proyecto será un factor positivo en el combate contra el Cambio Climático.

### 3.3.2.2. Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo

El objetivo de este tratado es establecer una alianza mundial mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas, procurando alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial, reconociendo la naturaleza integral e interdependiente de la Tierra. Se presenta la vinculación del Proyecto con los Principios aplicables:



**Tabla 3. 1. Vinculación del Proyecto con la Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo**

Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo	
<b>Principio 1</b>	Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.
La promovente se compromete a realizar un Proyecto que se enfocará en el desarrollo sostenible del país, propiciando la generación de energías por medios renovables en la región. El Proyecto realizó una caracterización ambiental previo al diseño del mismo, con el fin de esbozar la infraestructura de una forma armónica que se integre con el ecosistema presente en el Sistema Ambiental Regional.	
<b>Principio 3</b>	El derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras.
El Promovente reconoce y adoptará las medidas que aseguren un aprovechamiento que atienda las condiciones presentes sin comprometer las necesidades y el desarrollo de las futuras generaciones, conforme a lo descrito en esta MIA-R.	
<b>Principio 4</b>	A fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada.
Se cumple este principio mediante el establecimiento de áreas específicas del Proyecto como zonas de conservación, no afectando la integridad de los ecosistemas presentes dentro del predio y el Sistema Ambiental Regional descrito en el Capítulo 4; logrando un equilibrio mediante estrictas medidas de compensación y mitigación que se establecen en el Sistema de Manejo y Gestión Sostenible Adaptativo incluido en el Capítulo 6, tomando como base fundamentos técnicos y científicos, así como la experiencia dentro del sector.	
<b>Principio 15</b>	Con el fin de proteger el medio ambiente, los estados deberán aplicar ampliamente el criterio de preocupación conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.
Esta es una obligación dirigida a las autoridades, sin embargo, al respetar y acatar las obligaciones incluidas en los ordenamientos jurídicos aplicables de índole ambiental, así como diseñando y aplicado las medidas de mitigación y compensación necesarias, se cumple con lo establecido en este Tratado.	

*3.3.2.3. Protocolo Adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en materia de Derechos Económicos, Sociales Y Culturales "Protocolo de San Salvador"*

El día 27 de diciembre de 1995, se publicó en el Diario Oficial de la federación el Decreto por el que se aprueba el Protocolo Adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en Materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales "Protocolo de San Salvador". A continuación, se presenta la vinculación del Proyecto con los artículos aplicables:

**“Artículo 2. Obligación de adoptar disposiciones de derecho interno.**

*Si el ejercicio de los derechos establecidos en el presente Protocolo no estuviera ya garantizado por disposiciones legislativas o de otro carácter, los Estados Partes se comprometen a adoptar, con arreglo a sus procedimientos constitucionales y a las disposiciones de este Protocolo las medidas legislativas o de otro carácter que fueren necesarias para hacer efectivos tales derechos.*

(...)

**Artículo 11. Derecho a un medio ambiente sano**

1. Toda persona tiene derecho a vivir en un medio ambiente sano y a contar con servicios públicos básicos.

2. Los Estados Partes promoverán la protección, preservación y mejoramiento del medio ambiente.”

Respecto al Artículo 2, se manifiesta que, al dar cumplimiento a las disposiciones legislativas de la materia que nos compete, se cumple de manera indirecta con lo establecido en este Protocolo.

Con relación al Artículo 11, como se demuestra a lo largo de este y los demás Capítulos de la presente MIA-R, “Vientos de Coahuila” representa la primera fase de un parque eólico con una capacidad de 153.4 MW, cuyo promovente tiene un fuerte compromiso con el medio ambiente, integrando los ecosistemas presentes en el predio y el Sistema Ambiental al diseño de Proyecto.

De esta forma, se propone un espacio dirigido al desarrollo sustentable en armonía con el ambiente, evitando la afectación al mismo.

Con lo anterior en consideración, se cumple con lo establecido en este Tratado Internacional.

**3.3.2.4. Convenio sobre la Diversidad Biológica**

El Convenio sobre la Diversidad Biológica entró en vigor en los Estados Unidos Mexicanos el 29 de diciembre de 1993, fecha en la que México se adhirió este de manera formal. Se considera que este es el mecanismo internacional más trascendental para impulsar la conservación y el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales, buscando un desarrollo sostenible.

Se presenta la vinculación del Proyecto con los Principios aplicables:

**Tabla 3. 2. Vinculación del Proyecto con la Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo**

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>ARTÍCULO 7.</b> Identificación y seguimiento</p> <p>Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda, en especial para los fines de los artículos 8 a 10:</p> <p>a) Identificará los componentes de la diversidad biológica que sean importantes para su conservación y utilización sostenible, teniendo en consideración la lista indicativa de categorías que figura en el anexo I;</p> <p>b) Procederá, mediante muestreo y otras técnicas, al seguimiento de los componentes de la diversidad biológica identificados de conformidad con el apartado a), prestando especial atención a los que requieran la adopción de medidas urgentes de conservación y a los que ofrezcan el mayor potencial para la utilización sostenible; (...)</p>	<p>El Proyecto cuenta con diversos estudios de caracterización biótica (vegetación y fauna tanto terrestre como voladora), previendo los posibles impactos que se generarán y diseñando medidas de prevención, mitigación y compensación con el objetivo de minimizar los efectos negativos sobre este factor del medio susceptible.</p>

### 3.3.2.5. Agenda para el Desarrollo Sostenible

El 25 de septiembre de 2015 se aprobó la Agenda para el Desarrollo Sostenible. El documento final, titulado “*Transformar Nuestro Mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*”, fue adoptado por los 193 Estados Miembros de las Naciones Unidas. Dicho documento incluye los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) cuyo objetivo poner fin a la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia, y hacer frente al cambio climático sin que nadie quede rezagado para el 2030.

De esta forma, el presente Proyecto incorporará en sus operaciones los **Objetivos de Desarrollo Sostenible**, diseñando e implementando diversas medidas alineadas a este Acuerdo, medidas que son descritas a detalle en el Capítulo 6 de esta MIA. Se prestará especial atención a lo establecido en el Objetivo 7: Energía Asequible y No Contaminante, así como el Objetivo 13: Acción por el Clima.

### 3.3.2.6. Protocolo de Kioto

El Protocolo de Kioto fue creado para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que causan el calentamiento global. Es un instrumento para poner en práctica lo acordado en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Este acuerdo entró en vigor en 2005.

Este Protocolo establece lo siguiente:

#### “Artículo 2

1. Con el fin de promover el desarrollo sostenible, cada una de las Partes incluidas en el anexo I, al cumplir los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones contraídos en virtud del artículo 3:

a) Aplicar· y/o seguir· elaborando políticas y medidas de conformidad con sus circunstancias nacionales, por ejemplo, las siguientes:

i) fomento de la **eficiencia energética** en los sectores pertinentes de la economía nacional;

(...)

vi) fomento de **reformas apropiadas en los sectores pertinentes** con el fin de promover unas políticas y medidas que limiten o reduzcan las emisiones de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal;

vii) **medidas para limitar y/o reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero** no controlados por el Protocolo de Montreal en el sector del transporte (...).”

De esta forma, considerando que estudios<sup>2</sup> demuestran que las tecnologías que dan paso a ser alternativas con impacto significativo en la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero en el sector eléctrico son, entre otros: La energía nuclear, los sistemas de captura y almacenamiento de CO<sup>2</sup> y las fuentes de energía renovable; el desarrollo de proyectos de generación de energía eólica representa un avance importante para el cumplimiento de este y los demás Tratados Internacionales, así como la normatividad local cuyo objetivo o parte de sus objetivos, es el desarrollo sustentable enfocado a la reducción de estos Gases.

### 3.3.2.7. Plan de América del Norte para la Conservación de la Mariposa Monarca (PANCM)M

El Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN) de 1994, por el que se crea la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), expresa el compromiso de Canadá, Estados Unidos y México de aumentar la cooperación con miras a una mejor conservación, protección y renovación del medio ambiente, incluida la flora y fauna silvestres; dando como resultado de los esfuerzos para fortalecer la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos biológicos de la CCA, se desarrolló el Plan de América del Norte para la Conservación de la Mariposa Monarca (PANCM)M).

El objetivo de este PANCM)M es apoyar y complementar las iniciativas en curso destinadas a mantener poblaciones y hábitats saludables de la mariposa monarca a lo largo de su ruta migratoria en los tres países en cuestión.

En atención a este instrumento internacional, “Vientos de Coahuila” realizó una campaña anual de monitoreo, donde fue posible comprobar que el área del Proyecto no es un paso migratorio de alta importancia para dicha especie, ya que únicamente en determinadas épocas del año esta mariposa pudo ser observada en la zona con un conteo de individuos estadísticamente bajo.

En efecto, [REDACTED] llevó a cabo el monitoreo de esta especie entre los meses de julio de 2016 y noviembre de 2017, en la cual se pudieron contabilizar un total de 1,142 individuos de mariposa monarca durante toda la campaña. Los resultados concretos de esta campaña de monitoreo se adjuntan a la presente MIA-R como anexo [ANEXO 4.6].

De este modo, a continuación, se presenta la tabla con la vinculación del Proyecto “Vientos de Coahuila” con el PANCM)M, considerando, sin embargo, el bajo número de individuos que cruzan el SAR durante sus procesos migratorios:

---

<sup>2</sup> Artículo publicado originalmente en la Revista Digital Universitaria de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el 1 de octubre de 2012. Volumen 13, número 10, ISSN: 1067-6079. [<http://www.revista.unam.mx/vol.13/num10/art97/index.html>]

Tabla 3. 3. Vinculación del Proyecto con el PANCM

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<b>1. PREVENCIÓN, CONTROL Y MITIGACIÓN DE LAS AMENAZAS</b>	
<b>A. Hibernación</b>	
<p>1. Derivadas de la deforestación causada por la tala ilegal organizada a gran escala, la tala de subsistencia ilegal a pequeña escala y la conversión del hábitat.</p> <p>Objetivo: Reducir o eliminar la deforestación provocada por la tala y la conversión del hábitat.</p>	<p>'Vientos de Coahuila' únicamente tendrá una superficie de desmonte de <b>292.23 ha</b> en un 'Área de Proyecto' de <b>26,606.01 ha</b>, representando apenas el <b>1.09 por ciento</b> de vegetación este último, principalmente de <i>Matorral desértico rosetófilo</i>, seguido de <i>Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo</i>.</p> <p>Aunado a lo anterior, <b>166.42 ha</b> de la superficie descrita será referente a obras temporales, por lo que esta será reforestada una vez que finalice la etapa de preparación del sitio y construcción, dando como resultado una afectación final de <b>125.81 ha</b>, lo cual representa el <b>0.47 por ciento</b> del total del 'Área del Proyecto'.</p> <p>Al respecto, es fundamental señalar que la vegetación que será removida, <b><u>no sirve como sitio de hibernación, alimentación o reproducción de esta especie</u></b>, por lo que su impacto sobre la misma será prácticamente nulo.</p> <p>Asimismo, se tramitará el respectivo Cambio de uso de Suelo en Terrenos Forestales ante la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos; contemplando las medidas y actividades de restauración correspondientes.</p>
<p>2. Provocadas por la mala regulación del turismo</p> <p>Objetivo: Mantener los beneficios del turismo sin dañar las poblaciones o el hábitat de las mariposas monarca.</p>	<p>El Proyecto no contempla actividades turísticas.</p>
<p>3. Provenientes de la disminución en la disponibilidad de agua.</p> <p>Objetivo: Determinar las causas del decremento en la disponibilidad de agua y mitigar los efectos en las mariposas.</p>	<p>Por sus características, el Proyecto no contempla durante su operación el uso de agua, ni afectará la disponibilidad de este recurso.</p>
<p>4. Provocadas por factores biológicos.</p> <p>Objetivo: Determinar los efectos de plantas e insectos parásitos en los bosques donde invierna la monarca.</p>	<p>El Proyecto no se encuentra en zonas boscosas de hibernación, sin embargo, incluirá dentro de su SMGSAA el control de plagas.</p>
<b>B. Ruta migratoria</b>	
<p>1. Pérdida y degradación del hábitat en la ruta migratoria de la mariposa monarca.</p> <p>Objetivo: Atender las amenazas de pérdida y degradación del hábitat en la ruta migratoria.</p>	<p>Debido a su ubicación geográfica, y como fue comprobado por la campaña de monitoreo anual señalada anteriormente, el predio del Proyecto no se encuentra en alguna zona de hibernación de la Mariposa Monarca ni sobre las líneas de</p>

	ruta migratorias principales, por lo que no es una zona importante para el tránsito de esta especie.
<b>C. Áreas de reproducción</b>	
1. Pérdida y degradación del hábitat en las áreas de reproducción de la mariposa monarca.  Objetivo: Atender las amenazas de pérdida, fragmentación y modificación del hábitat de reproducción.	El Proyecto no se encuentra ubicado en una zona de reproducción de la mariposa monarca.
2. Derivadas de las prácticas de manejo del hábitat.  Objetivo: Limitar los efectos que las prácticas de manejo del hábitat tienen en la mariposa monarca, plantas en floración y asclepias.	El Proyecto no se encuentra en una zona de reproducción de la mariposa monarca.
<b>2. ENFOQUES E INSTRUMENTOS INNOVADORES</b>	
Promover fuentes de ingresos ambientalmente sustentables para personas e instituciones cuyo modo de vida actual degrada el hábitat de la mariposa monarca.	Aunque el sitio del Proyecto no se considera una zona de hábitat para la mariposa monarca, el Proyecto contempla zonas de conservación donde se evitará la degradación del ecosistema. Asimismo, el desarrollo de “Vientos de Coahuila” representa un aumento de fuentes de trabajo en la zona, coadyuvando al cumplimiento de lo establecido en este punto.
Apoyar actividades trilaterales que promuevan la cooperación y el apoyo ambiental.	El Proyecto contempla realizar actividades de educación ambiental para trabajadores y contratistas del proyecto, incluyendo información relevante respecto a los ecosistemas presentes en la zona y en específico, información acerca de la mariposa monarca y las medidas a tomar para asegurar su protección.
Monitorear la distribución y abundancia de la población de la monarca, así como la calidad de su hábitat, y utilizar los datos del monitoreo para comprender los factores que impulsan las poblaciones de mariposas.	De manera adicional a la campaña anual de monitoreo de esta especie que ya fue realizada para la elaboración de la presente MIA-R (ver Anexo 4.6, el Proyecto planea realizar monitoreos periódicos con la finalidad de identificar como su desarrollo afecta –entre otras- a la mariposa monarca, con lo que se contribuye a conocer los factores descritos en este objetivo.
<b>3. INVESTIGACIÓN, MONITOREO Y EVALUACIÓN</b>	
Evaluar y ponderar los efectos de las medidas de conservación en la distribución y abundancia de mariposas monarca.	El Capítulo 6 de la presente MIA-R contempla el Sistema de Manejo y Gestión Sostenible Adaptativo (SMGSAA), el cual establece medidas de prevención, mitigación y compensación dirigidas a la flora y fauna del área del Proyecto; incluyendo un Programa de Monitoreo de Fauna.
<b>4. EDUCACIÓN, DIFUSIÓN Y DESARROLLO DE CAPACIDAD</b>	
Ampliar la comunicación y el intercambio de información en apoyo a la conservación de la mariposa monarca.	El Proyecto contempla realizar actividades de educación ambiental para trabajadores y contratistas del proyecto, incluyendo información relevante respecto a los ecosistemas presentes en la zona y en específico, información acerca de

	<p>la mariposa monarca y las medidas a tomar para asegurar su protección.</p> <p>Aunado a lo anterior, la información obtenida de los estudios de esta especie, así como su monitoreo, se podrán compartir con instituciones para alimentar sus bases de datos sobre la <i>Mariposa Monarca</i>.</p>
--	--

Con lo anterior en consideración, se cumple con lo establecido en este importante Plan de América del Norte para la conservación de la mariposa monarca.

### 3.3.3. Leyes Generales y Federales

Las Leyes Generales son normas jurídicas aplicables en todo el territorio nacional cuya formulación compete a la Federación en cumplimiento de sus atribuciones, y que surgen para normar determinado campo específico, distribuyendo competencias entre los tres órdenes de gobierno. A continuación, se presenta la vinculación tanto de las Leyes Generales como las Leyes Federales en la materia con el presente Proyecto.

#### 3.3.3.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Las disposiciones de esta Ley, eje rector del sistema jurídico ambiental mexicano, son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sostenible y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar.

La vinculación con esta norma se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 3. 4.** Vinculación del Proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>ARTÍCULO 15.</b> Para la formulación...</p> <p>Fracción IV. - Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;</p>	<p>El proyecto “Vientos de Coahuila” da cumplimiento a esta disposición por medio de la implementación de diversas acciones y medidas encausadas a prevenir, mitigar y compensar los posibles impactos ambientales negativos que se pudieran ocasionar durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, las cuales se pueden consultar en el Capítulo 6 de esta Manifestación de Impacto Ambiental.</p>
<p><b>ARTÍCULO 28.</b> 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</p>	<p>Con la presentación de este documento se verifica el requisito establecido en los numerales II y VII, presentando la Evaluación de Impacto Ambiental correspondiente.</p>



<p>ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>...</p> <p>II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;</p> <p>(...)</p> <p>VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;</p>	
<p><b>ARTÍCULO 29.</b> Los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre y demás recursos a que se refiere esta Ley, pudieran causar las obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la presente sección, estarán sujetas en lo conducente a las disposiciones de la misma, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la legislación sobre recursos naturales que resulte aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera.</p>	<p>El Capítulo 3 sujeto a revisión de la Autoridad, contiene la vinculación con los ordenamientos jurídicos en materia ambiental y demás disposiciones estatales y locales aplicables.</p>
<p><b>ARTÍCULO 30.</b> 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 la presentación de esta MIA, se describe el proyecto, los impactos ambientales a generarse y las medidas de mitigación y compensación a adoptar. Lo anterior se describe a detalle en los Capítulos 5 y 6 del presente documento de evaluación de impacto ambiental.</p>
<p><b>ARTÍCULO 98.</b> Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;</p> <p>II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva;</p>	<p>El Proyecto ha considerado diversos estudios de vegetación, geomorfología y topografía para lograr un diseño que permita incluir las características naturales del predio, minimizando el impacto sobre la degradación y erosión del mismo. Aunado a lo anterior, se han considerado diversas medidas de prevención, mitigación y compensación con el objetivo de prevenir la erosión.</p>

<p>III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos;</p> <p>IV.- En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;</p> <p>V.- En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas, y</p> <p>VI.- La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.</p>	
<p><b>ARTÍCULO 121.</b> No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.</p>	<p>La promovente manifiesta que el proyecto no contempla la descarga o infiltraciones de aguas residuales a cuerpos de agua.</p>
<p><b>ARTÍCULO 134.</b> Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>(...)</p> <p>III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;</p> <p>(...)</p> <p>V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.</p>	<p>El proyecto “Vientos de Coahuila” contempla dentro de su SMGSAA medidas con relación a los residuos, incluyendo su separación conforme a la legislación y los requerimientos correspondientes.</p> <p>Aunado a lo anterior, se buscará su reducción, reúso, reciclado y/o disposición final, en ese orden, siempre buscando su revalorización.</p>
<p><b>ARTÍCULO 136.-</b> Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:</p> <p>I. La contaminación del suelo;</p>	<p>Durante todas las etapas del proyecto, se espera una mínima generación de residuos peligrosos: Al respecto, el SMGSAA considera como medidas que el <b>Programa de Manejo Integral de Residuos</b> sea aplicado por todos los subcontratistas, conforme a lo establecido en la</p>

<p>II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;                  III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y                  IV. Riesgos y problemas de salud.</p>	<p>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento. Asimismo, se asegurará que las empresas para el manejo de los residuos peligrosos a generar dentro del proyecto sean autorizadas por SEMARNAT.</p> <p>Adicionalmente, se contempla el establecimiento de un almacén temporal de residuos peligrosos que cumpla con la normatividad aplicable, mismo que será utilizado en todas las etapas del Proyecto.</p>
<p><b>ARTÍCULO 151.</b> 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>En las etapas de operación y mantenimiento se prevé la generación controlada de residuos líquidos peligrosos como: thinner, restos de pintura aceitosa, brochas, plásticos, esmaltes, estopas impregnadas de residuos y aceite industrial.</p> <p>Para el manejo correcto de estos residuos peligrosos se aplicarán las medidas establecidas en el Programa de Manejo Integral de Residuos que forma parte del Sistema de Manejo y Gestión Sostenible Adaptativo (SMGSAA) del Proyecto. Este Programa contempla el almacenaje temporal en un área que se habilitará como almacén temporal de residuos peligrosos para su posterior entrega a empresa autorizada por SEMARNAT para la colección, transporte, tratamiento y disposición final, dentro de un Plan Integral de Residuos Peligrosos, apegándose dichas acciones a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.</p>
<p><b>ARTÍCULO 155.</b> 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, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud.</p>	<p>La maquinaria y equipo que sea utilizado durante todas las etapas del proyecto se mantendrá en óptimas condiciones mecánicas para disminuir en la mayor medida posible el nivel de ruido generado.</p> <p>Durante todas las etapas del proyecto, todas las obras y actividades se apegarán a lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994 modificada en 2013, respecto a los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p> <p>Las emisiones de sonido por los aerogeneradores llegan a confundirse con el ruido de fondo, por lo que su sonido será perceptible únicamente en el Área del Proyecto, de acuerdo con las especificaciones del proveedor, se espera que los decibeles no sobrepasen los 55 dB. Ya que los equipos cuentan con sistemas de reducción de ruido.</p>

### 3.3.3.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

Las disposiciones de la LGDFS son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas y Municipios.

La vinculación con esta norma se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 3. 5.** Vinculación del Proyecto con la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>ARTÍCULO 7.</b> Para los efectos de esta Ley se entenderá por:</p> <p>VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales;</p> <p>LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas;</p>	<p><b>SE CUMPLE</b></p> <p>Con base en que el Proyecto se encuentra en un predio cubierto por vegetación forestal, tramitará su debido Cambio de uso del suelo en terreno forestal ante la Secretaría.</p>
<p><b>ARTICULO 93.</b> La Secretaría autorizará el cambio de uso del suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.</p> <p>En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.</p> <p>Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su</p>	<p><b>SE CUMPLE</b></p> <p>De conformidad con lo establecido en este numeral, la empresa promotora presentará el Estudio Técnico Justificativo correspondiente, para la obtención de la autorización de cambio de uso de suelo a que haya lugar.</p> <p>Adicionalmente, mediante la presente MIA-R se identifican y evalúan los impactos ambientales que se generarán con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales sobre una superficie de <b>292.23 ha</b> en un 'Área de Proyecto' de <b>26,606.01 ha</b>, representando apenas el <b>1.09 por ciento</b> de vegetación este último, cuya autorización en materia de impacto ambiental, también se solicita con la presentación de esta MIA.</p>

<p>adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.</p>	
---	--

### 3.3.3.3. Ley General de Vida Silvestre

La Ley General de Vida Silvestre tiene como objeto 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.

**Tabla 3. 6.** Vinculación del Proyecto con la Ley General de Vida Silvestre

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>ARTÍCULO 18.</b> Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.</p> <p>Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.</p>	<p>El predio del proyecto se ubica en una zona en donde se encuentran diferentes especies de vida silvestre, por lo que se seguirán todas las especificaciones establecidas en los ordenamientos jurídicos aplicables. Asimismo, se manifiesta que el Proyecto no contempla ningún tipo de aprovechamiento extractivo de la vida silvestre.</p> <p>Aunado a lo anterior, previo a la etapa de preparación del sitio y construcción, un especialista realizará recorridos en las áreas de trabajo para realizar las acciones que mejor correspondan con el fin de rescatar a los ejemplares de flora y fauna que lo requieran y trasladarlos a las áreas de conservación del proyecto, siguiendo lo establecido en los Subprogramas de Rescate, Conservación y Reubicación de Vegetación, así como de Rescate, Conservación y Reubicación de Fauna; establecidos en el Programa de Rescate, reubicación y conservación de recursos bióticos dentro del SMGSAA del proyecto.</p>
<p><b>ARTÍCULO 59.</b> Los ejemplares confinados de las especies probablemente extintas en el medio silvestre serán destinados exclusivamente al desarrollo de proyectos de conservación, restauración, actividades de repoblación y reintroducción, así como de investigación y educación ambiental autorizados por la Secretaría.</p>	<p>El proyecto no contempla el confinamiento de ninguna especie, salvo durante el periodo de recuperación de individuos rescatados y solo en caso necesario. Asimismo, el proyecto no incluye el manejo de especies probablemente extintas en el medio silvestre</p>
<p><b>ARTÍCULO 60 TER.</b> Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural;</p>	<p>El predio del Proyecto no contiene ecosistemas de manglar, por lo que se da cumplimiento a lo establecido en este artículo.</p>

de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.	
---	--

### 3.3.3.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

Esta Ley tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano 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.

**Tabla 3. 7.** Vinculación con la LGPGIR

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>ARTÍCULO 5.</b> Para los efectos de esta Ley se entiende por:</p> <p>(...)</p> <p>XX. Pequeño Generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida;</p>	<p>De acuerdo a las características del proyecto, este se encuentra en la categoría de Pequeño Generador, ya que se espera una generación mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año.</p>
<p><b>ARTÍCULO 16.</b> La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.</p>	<p>El proyecto da cumplimiento a lo señalado, ya que realizará el manejo y disposición final de los residuos peligrosos conforme a lo indicado en este artículo y las normas oficiales mexicanas. Al respecto, se considera la implementación del Programa de Manejo Integral de Residuos y sus Subprogramas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de Residuos Sólidos</li> <li>• Manejo de Residuos Líquidos</li> <li>• Manejo de Residuos Peligrosos</li> </ul> <p>En el <b>Capítulo 6</b> de esta MIA se establecen las medidas y lineamientos que el Proyecto realizará para el manejo y disposición final de los residuos peligrosos y de manejo especial, conforme a lo indicado en este dispositivo y las Normas Oficiales Mexicanas. Cada tipo de residuo tendrá su manejo y disposición final específico.</p>

<p><b>ARTÍCULO 18.</b> 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 considera que los residuos sólidos generados durante la operación del proyecto, serán separados en residuos orgánicos e inorgánicos, éstos últimos a su vez se clasificarán en reciclables y no reciclables. Seguidamente serán colocados en contenedores especiales ubicados estratégicamente cerca de las fuentes de generación y respetando esta clasificación.</p> <p>Esta actividad será vigilada a través del Programa de Manejo Integral de Residuos y sus Subprogramas.</p>
<p><b>ARTÍCULO 19.</b> Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación: [...] VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.</p>	<p>Los residuos de manejo especial que se generen con motivo del desarrollo del proyecto, como lo son los escombros y demás residuos de construcción, serán manejados conforme a la normatividad y dispuestos a través de prestadores de servicio que cuenten con las autorizaciones locales.</p> <p>Para el caso específico, se atenderá a lo establecido en la Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Coahuila, con una observancia estricta de las clasificaciones y subclasificaciones que ahí se indiquen.</p> <p>El escombro generado se acopiará en un área designada para ello dentro de la zona industrial en donde será recolectado para su disposición final por una empresa debidamente acreditada, como se menciona en el párrafo anterior.</p> <p>Estas actividades serán supervisadas a través del Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos contemplado para el proyecto, dando así cumplimiento con lo indicado en este artículo.</p>
<p><b>ARTÍCULO 20.</b> La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la SEMARNAT.</p>	<p>Los residuos se clasificarán conforme a lo establecido en el SMGSAA descrito en el Capítulo 6 de la presente MIA, tomando como base la legislación y los requerimientos de las esferas locales, estatales y federales. Aunado a lo anterior, se buscará en la medida de lo posible la reducción, reúso, reciclado y/o disposición final en ese orden.</p>
<p><b>ARTÍCULO 22.</b> 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.</p>	<p>El Proyecto se apegará a las medidas establecidas en el Programa de Manejo Integral de Residuos que forma parte del SMGSAA.</p> <p>Asimismo, la empresa promotora tomará las medidas adicionales pertinentes para asegurar que el Proyecto cumpla con todas las disposiciones establecidas en las NOM's de la</p>



	<p>materia, llevando un manejo integral de los residuos peligrosos. Los programas de manejo de residuos se describen de manera detallada en el Capítulo 6 de esta MIA-R.</p>
<p><b>ARTÍCULO 31.</b> Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:          I. Aceites lubricantes usados;          II. Disolventes orgánicos usados;          IX. Plaguicidas y sus envases que contengan remanentes de los mismos;          XIV. Los residuos patológicos constituidos por tejidos, órganos y partes que se remueven durante las necropsias, la cirugía o algún otro tipo de intervención quirúrgica que no estén contenidos en formol, y          XV. Los residuos punzo-cortantes que hayan estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, incluyendo navajas de bisturí, lancetas, jeringas con aguja integrada, agujas hipodérmicas, de acupuntura y para tatuajes.</p>	<p>El promovente dará cumplimiento a este precepto implementando las medidas establecidas en el Subprograma de Manejo de Residuos Peligrosos incluido en el Programa de Manejo Integral de Residuos del SMGSAA del Proyecto, las cuales pueden revisarse con detalle en el Capítulo 6 de esta MIA.</p>
<p><b>ARTÍCULO 41.</b> 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.</p>	<p>El manejo de los residuos peligrosos que se generen se hará con el máximo cuidado y se entregarán a un proveedor de servicios autorizado por la Secretaría para su disposición final, como lo indica el Capítulo 6 de esta MIA.</p>
<p><b>ARTÍCULO 42.</b> Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.          La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por 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 tiene el generador.          Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en</p>	<p>La sociedad promovente del proyecto, se cerciorará que las empresas que subcontrate para el manejo y disposición final de los residuos cuenten con las autorizaciones de esta Secretaría y está consciente de su responsabilidad en el proceso.          Asimismo, antes de ser entregados a la empresa responsable de su disposición final, se realizará su adecuado manejo de acuerdo a lo establecido en el Programa de Manejo Integral de Residuos y un Subprograma de Manejo de Residuos Peligrosos que se detalla en el <b>Capítulo 6</b> de la presente MIA.</p>

caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.	
<b>ARTÍCULO 54.</b> 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.	La sociedad promovente, se asegurará que no se mezclen los residuos peligrosos con otros, aplicando los criterios establecidos en la NOM-054-SEMARNAT-1993.  Lo anterior a través de un manejo adecuado según lo establecido en el Programa de Manejo Integral de Residuos y un Subprograma de Manejo de Residuos Peligrosos.  De igual forma, se atenderá lo establecido en el Capítulo 6, con especial atención en evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones.

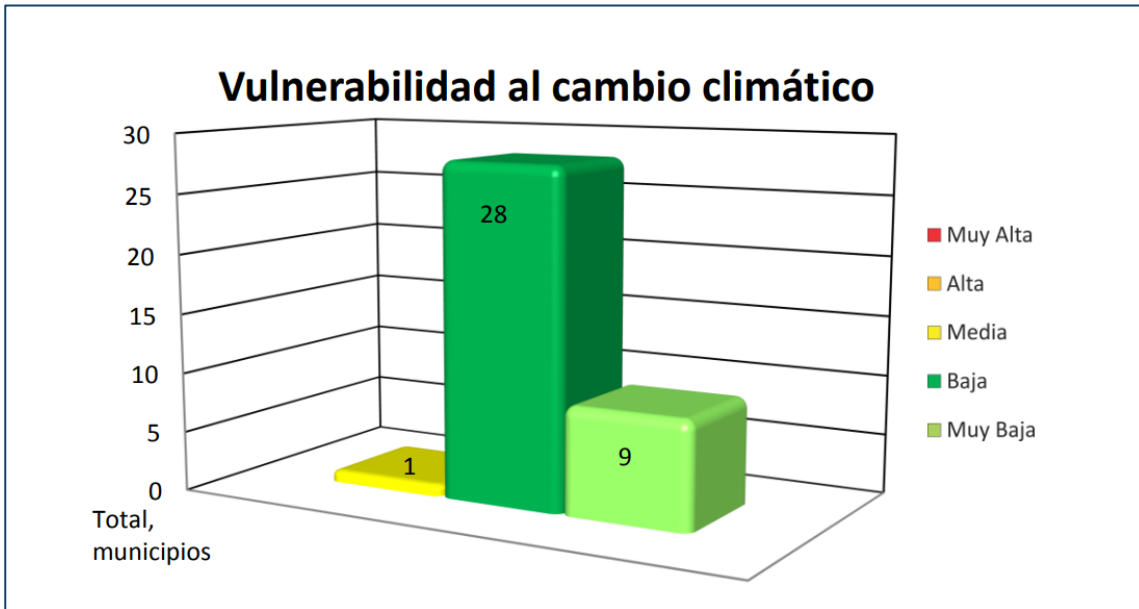
### 3.3.3.5. Ley General de Cambio Climático (LGCC)

La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Esta Ley tiene como principal objetivo regular las emisiones para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera.

Por su parte, el *Atlas Climático*<sup>3</sup> de la Universidad Nacional Autónoma de México indica que en Coahuila no existen valores extremos de vulnerabilidad al cambio climático, sin embargo, es susceptible a los efectos del cambio climático debido al incremento anual de la temperatura. Asimismo, este documento identifica que la vulnerabilidad al cambio climático en los municipios del Estado de Coahuila es en su mayoría baja, conforme a lo establecido en la siguiente figura recuperada del sitio <http://atlasclimatico.unam.mx/VulnerabilidadalCC/PDFs/Coahuila.pdf>:

<sup>3</sup> Fernandez-Eguiarte A., J. Zavala-Hidalgo, R. Romero-Centeno 2018. Atlas Climático Digital de México. Centro de Ciencias de la Atmósfera. Universidad Nacional Autónoma de México.  
<http://uniatmos.atmosfera.unam.mx/>

**Figura 3. 2.** Vulnerabilidad al Cambio Climático. Atlas Climático UNAM.



De esta forma, en 2013 se publicó el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Coahuila (PEACCQROO), el cual establece medidas de adaptación al cambio climático que serán vinculadas en su apartado respectivo.

**Tabla 3. 8.** Vinculación del Proyecto con los artículos aplicables de la LGCC

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>ARTÍCULO 2.-</b> Esta ley tiene por objeto:</p> <p>[...]</p> <p>IV. 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;</p>	<p>La empresa promotora presta especial atención en ser un Proyecto sustentable y ambientalmente viable. Es así, que el Proyecto tiene como objetivo promover el uso y la generación de energía de fuentes renovables, de manera que no se contribuyan de manera negativa al cambio climático. Asimismo, contará con distintas acciones encaminadas a la protección de los recursos naturales, descritas en el SMGSAA en el Capítulo 6 de la presente MIA-R.</p>
<p><b>ARTÍCULO 26.</b> En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:</p> <p>I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran;</p> <p>II. Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático;</p> <p>(...)</p> <p>V. Adopción de patrones de producción y consumo por parte de los sectores público, social y privado para transitar hacia una economía de bajas emisiones en carbono;</p>	<p>En relación con este precepto, el presente Proyecto es congruente con la normatividad enfocada al medioambiente, contemplando la conservación los elementos naturales e implementando medidas para disminuir las emisiones que contribuyen con el cambio climático.</p>

<p><b>ARTÍCULO 27.-</b> La política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación, tendrá como objetivos:</p> <p>I. Reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático;</p> <p>II. Fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos;</p> <p>III. Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático;</p>	<p>Este proyecto se somete a la Evaluación de Impacto Ambiental, misma que deriva de la política ambiental nacional, dirigida a minimizar y mitigar la posible afectación al ambiente por parte de las personas físicas y morales.</p> <p>Asimismo, al tratarse de un proyecto referente a la generación de energía eléctrica de fuentes renovables, se contribuye a la disminución de consumo de hidrocarburos.</p>
<p><b>Artículo 33.</b> Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son:</p> <p>I. Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones;</p> <p>(...)</p> <p>IV. Promover prácticas de eficiencia energética, el desarrollo y uso de fuentes renovables de energía y la transferencia y desarrollo de tecnologías bajas en carbono, particularmente en bienes muebles e inmuebles de dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, de las entidades federativas y de los municipios;</p> <p>V. Promover de manera prioritaria, tecnologías de mitigación cuyas emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero sean bajas en carbono durante todo su ciclo de vida;</p>	<p>El presente Proyecto coadyuvará al cumplimiento de las Políticas referentes a las prácticas de eficiencia energética, el desarrollo y uso de fuentes renovables de energía; además de contemplar medidas para disminuir las emisiones de GEI.</p>

### 3.3.3.6. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

Esta norma señala que no se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría. Esto se cumple por medio de la presentación de esta MIA, además de no rebasar los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

Finalmente, en atención a la fracción III del Artículo 20 de esta Ley, la Supervisión Ambiental formará parte de un **Órgano de Control Interno** dedicado a la verificación del cumplimiento de las obligaciones derivadas de las diversas leyes, licencias, autorizaciones, permisos o

concesiones ambientales, así como un sistema interno de gestión y capacitación ambiental en funcionamiento permanente.

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

**Tabla 3. 9. Vinculación del Proyecto con la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética**

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>ARTÍCULO 2.-</b> El aprovechamiento de las fuentes de energía renovable y el uso de tecnologías limpias es de utilidad pública y se realizará en el marco de la estrategia nacional para la transición energética mediante la cual el Estado mexicano promoverá la eficiencia y sustentabilidad energética, así como la reducción de la dependencia de los hidrocarburos como fuente primaria de energía.</p>	<p>“Vientos de Coahuila” coadyuva al cumplimiento de lo establecido en esta norma, presentando un desarrollo que permitirá generar energía a través de un método sustentable, además de proponer medidas de prevención, mitigación y compensación que favorezcan la eficiencia y sustentabilidad energética, así como la reducción de la dependencia de los hidrocarburos.</p>
<p><b>ARTÍCULO 3.-</b> Para los efectos de esta Ley se entenderá por:                  (...)                  II. Energías renovables.- Aquellas reguladas por esta Ley, cuya fuente reside en fenómenos de la naturaleza, procesos o materiales susceptibles de ser transformados en energía aprovechable por la humanidad, que se regeneran naturalmente, por lo que se encuentran disponibles de forma continua o periódica, y que se enumeran a continuación:                  a) El viento; (...)</p>	<p>La presente MIA propone el desarrollo de un proyecto encaminado a la producción de energías renovables, como es el caso de la energía eólica o del viento.</p>
<p><b>ARTÍCULO 21.-</b> Los Proyectos de generación de electricidad a partir de energías renovables con una capacidad mayor de 2.5 Megawatts, procurarán:                  I. Asegurar la participación de las comunidades locales y regionales, mediante reuniones y consultas públicas convocadas por las autoridades municipales, ejidales o comunales; en dichas reuniones deberán convenir la participación de los Proyectos en el desarrollo social de la comunidad;                  II. Según se convenga en el contrato respectivo, pagar el arrendamiento a los propietarios de los predios o terrenos ocupados por el Proyecto de energía renovable; la periodicidad de los pagos podrá ser convenida con los interesados, pero en ningún caso será inferior a dos veces por año;                  III. Promover el desarrollo social en la comunidad, en la que se ejecuten los Proyectos de generación con energías renovables, conforme a las mejores prácticas internacionales y atender a la normatividad aplicable en materia de desarrollo rural sustentable, protección del medio ambiente y derechos agrarios.</p>	<p>La empresa promotora realizará las gestiones indicadas en este artículo y los demás aplicables, asegurando la participación de las comunidades en el Proyecto, conforme a lo que será manifestado en la Evaluación de Impacto Ambiental correspondiente.</p> <p>Asimismo, “Vientos de Coahuila” representa una derrama económica estimada en \$74,932,000, lo que, a su vez, generará una mejora en la calidad de vida de la población de los municipios que pudieran ser afectados por la construcción y operación del Proyecto. El promotor colaborará en la manera posible, con programas de educación ambiental en la región y campañas de monitoreo de la mariposa monarca.</p>

<p><b>ARTÍCULO 22.</b> Se establece la Estrategia como el mecanismo mediante el cual el Estado Mexicano impulsará las políticas, programas, acciones y proyectos encaminados a conseguir una mayor utilización y aprovechamiento de las fuentes de energía renovables y las tecnologías limpias, promover la eficiencia y sustentabilidad energética, así como la reducción de la dependencia de México de los hidrocarburos como fuente primaria de energía</p>	<p>Por medio de la implementación del presente proyecto se conseguirá una mayor utilización de las fuentes de energía renovable.</p>
--	--

Esta norma contempla dentro de sus objetivos, regular el aprovechamiento de fuentes de energía renovables y las tecnologías limpias para generar electricidad con fines distintos a la prestación del servicio público de energía eléctrica.

### 3.3.3.8. Ley de la Industria Eléctrica

Esta Ley tiene por finalidad promover el desarrollo sustentable de la industria eléctrica y garantizar su operación continua, eficiente y segura en beneficio de los usuarios, así como el cumplimiento de las obligaciones de servicio público y universal, de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes.

**Tabla 3. 10. Vinculación del Proyecto con la Ley de la Industria Eléctrica**

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>ARTÍCULO 17.-</b> Las Centrales Eléctricas con capacidad mayor o igual a 0.5 MW y las Centrales Eléctricas de cualquier tamaño representadas por un Generador en el Mercado Eléctrico Mayorista requieren permiso otorgado por la CRE para generar energía eléctrica en el territorio nacional. Se requiere autorización otorgada por la CRE para importar energía eléctrica proveniente de una Central Eléctrica ubicada en el extranjero y conectada exclusivamente al Sistema Eléctrico Nacional. Las Centrales Eléctricas de cualquier capacidad que sean destinadas exclusivamente al uso propio en emergencias o interrupciones en el Suministro Eléctrico no requieren permiso. Los permisionarios y sus representantes están obligados al cumplimiento de las Reglas del Mercado. El permisionario o una persona distinta a él podrán representar total o parcialmente a cada Central Eléctrica en el Mercado Eléctrico Mayorista, en los términos permitidos por las Reglas del Mercado.</p>	<p>De acuerdo a este artículo, el Promovente realizará las gestiones necesarias ante la CRE (Comisión de Regulación Energética) para obtener los permisos referidos.</p>
<p><b>ARTÍCULO 18.-</b> Los Generadores que representen Centrales Eléctricas interconectadas al Sistema Eléctrico Nacional deberán: I. Celebrar los contratos de interconexión respectivos, emitidos por la CRE; II. Operar sus Centrales Eléctricas cumpliendo las instrucciones del CENACE; III. Sujetar el mantenimiento de sus Centrales</p>	<p>La empresa Promovente da cumplimiento a lo establecido en este artículo en razón de que realizará las gestiones necesarias ante la CRE (Comisión de Regulación Energética) para obtener los permisos referidos.</p>

Eléctricas a la coordinación y a las instrucciones del CENACE, y IV. Notificar al CENACE los retiros programados de sus Centrales Eléctricas	
<b>ARTÍCULO 117.-</b> Los proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria eléctrica atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar.	Se presentará el estudio de evaluación del impacto social requerido ante la SENER.
<p><b>ARTÍCULO 120.-</b> Los interesados en obtener permisos o autorizaciones para desarrollar proyectos en la industria eléctrica deberán presentar a la Secretaría una evaluación de impacto social que deberá contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación correspondientes.</p> <p>La Secretaría emitirá el resolutive y recomendaciones que correspondan, en los términos que señalen los reglamentos de esta Ley.</p>	Se presentará el estudio de evaluación del impacto social requerido ante la SENER.

### 3.3.4. Reglamentos de Leyes

Debido a que los reglamentos contienen las disposiciones jurídicas de carácter general y con valor subordinado a la Ley de la que emanan, a continuación, se presenta la vinculación del proyecto con los artículos aplicables de estos instrumentos.

#### 3.3.4.1. Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA LGEEPA)

**Tabla 3. 11.** Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>ARTÍCULO 5.</b> Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:                      [...]                      O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:                      I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal (...)</p>	<p><b>SE CUMPLE</b>                      La presentación de este documento representa el compromiso del proyecto y su promovente para cumplir con lo dispuesto en esta norma jurídica. En específico con los artículos O) y K) de este artículo.</p> <p>Cabe aclarar que en el Capítulo correspondiente se hará un análisis de los impactos ambientales y se establecerán las actividades pertinentes para su mitigación y compensación.</p>



<p>K) INDUSTRIA ELÉCTRICA:                  I. Construcción de plantas nucleoelectricas, hidroelectricas, carboelectricas, geotermoelectricas, <b>eoloelétricas</b> o termoelétricas, convencionales, de ciclo combinado o de unidad turbogás, con excepción de las plantas de generación con una capacidad menor o igual a medio MW, utilizadas para respaldo en residencias, oficinas y unidades habitacionales;</p>	
<p><b>ARTÍCULO 10.</b> Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:                  I. Regional, o                  II. Particular.</p>	<p><b>SE CUMPLE</b>                  Por medio de la presentación de este documento, se cumplen los requisitos establecidos en el presente artículo, inciso I.</p>
<p><b>ARTÍCULO 11.</b> Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:                  (...)III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada</p>	<p><b>SE CUMPLE</b>                  Debido a que el proyecto ‘Vientos de Coahuila’ se encuentra dentro de este supuesto, la presente MIA se presenta en modalidad Regional.</p>
<p><b>ARTÍCULO 13.</b> La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad Regional, deberá contener la siguiente información:                  I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;                  II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;                  III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;                  IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;                  V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;                  VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;                  VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y                  VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.</p>	<p><b>SE CUMPLE</b>                  Esta información se presenta en cada uno de los capítulos que integran esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional que se somete a Evaluación de Impacto Ambiental, dando cumplimiento con todos los puntos establecidos en el artículo 13, aquí vinculado</p>

3.3.4.2. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Tabla 3. 12. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGPGIR

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>ARTÍCULO 35.</b> Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:</p> <p>I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;</p> <p>II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: [...]</p> <p>III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.</p>	<p><b>SE CUMPLE</b>                      El proyecto realizará la identificación y separación de los residuos conforme a este artículo.</p> <p>Para tal efecto se cumplirá con el SMGSAA del Proyecto, el cual contempla un Programa de Manejo Integral de Residuos y un Subprograma de Manejo de Residuos Peligrosos.</p>
<p><b>ARTÍCULO 42.</b> Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:</p> <p>I. Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;</p> <p>II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida, y</p> <p>III. Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.</p> <p>Los generadores que cuenten con plantas, instalaciones, establecimientos o filiales dentro del territorio nacional y en las que se realice la actividad generadora de residuos peligrosos, podrán considerar los residuos peligrosos que generen todas ellas para determinar la categoría de generación.</p>	<p><b>SE CUMPLE</b>                      De acuerdo a las características del proyecto, este se encuentra en la categoría de Pequeño Generador, ya que se espera una generación mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año.</p>
<p><b>ARTÍCULO 82.</b> Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular:</p> <p>I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:</p>	<p><b>SE CUMPLE</b></p> <p>El proyecto contempla que el almacén de residuos peligrosos tenga las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estará separado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;</li> </ul>

<p>a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;                  (...)                  II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas.                  III. Condiciones para el almacenamiento en áreas abiertas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ubicará en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;</li> <li>• Contará con muros, piso firme de concreto y canaletas para contención de derrames;</li> <li>• Se encontrará debidamente señalado con letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos que contenga en lugares y formas visibles.</li> </ul> <p>La vigilancia de estas actividades se realizará a través del Programa de Manejo Integral de Residuos y su Subprograma de Manejo de Residuos Peligrosos, dando cumplimiento a lo establecido en este artículo.</p>
<p><b>ARTÍCULO 91.</b> La disposición final de residuos peligrosos puede realizarse en:</p> <p>Confinamiento controlado y confinamiento en formaciones geológicamente estables.</p>	<p>La disposición final de residuos peligrosos generados, se realizará a través de una empresa subcontratada especializada y autorizada por la SEMARNAT para el manejo y confinamiento de residuos peligrosos en un sitio autorizado por la autoridad ambiental federal, a la cual se le solicitará comprobante de su autorización previa contratación de servicios</p>

### 3.3.4.3. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

**Tabla 3. 13.** Vinculación del Proyecto con los artículos aplicables del Reglamento de la LGVS.

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>ARTÍCULO 12.</b> Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría [...]</p>	<p><b>SE CUMPLE</b>                  El proyecto no contempla un aprovechamiento extractivo de la vida silvestre; sin embargo, reducirá en lo posible el impacto que pudiese generar a la flora y la fauna en el área, aun y cuando ésta se encuentra previamente contemplado en el Sistema de Manejo y Gestión Sostenible del Proyecto, mismo que cuenta con un Programa de Manejo de Vegetación y de Fauna.</p>

### 3.3.5. Leyes y Reglamentos Estatales

#### 3.3.5.1. Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza

Tabla 3. 14. Vinculación del Proyecto con la LEEPA del Estado de Coahuila de Zaragoza

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>ARTICULO 101.-</b> Para la aplicación de las disposiciones contenidas en el presente capítulo, se considerarán como:</p> <p>I.- Fuentes emisoras de competencia estatal:</p> <p>a) Aquellas que se localicen en bienes del dominio público o privado del estado, conforme a las disposiciones previstas en la Ley General de Bienes del Estado;</p> <p>b) Las obras o actividades de tipo industrial que realicen las dependencias o entidades de la Administración Pública Estatal;</p> <p>c) Los establecimientos industriales en general, excepto los que estén reservados a la Federación;</p> <p>d) El parque vehicular de servicio oficial; y</p> <p>e) Las señaladas en otras disposiciones legales aplicables.</p> <p>II.- Fuentes emisoras de competencia municipal:</p> <p>a) Los establecimientos mercantiles o de servicios, dentro de la circunscripción territorial del municipio;</p> <p>b) El parque vehicular de servicio público y el particular que circule dentro del territorio municipal, oficial, de emergencia y de tránsito especial; y</p> <p>c) En general, todas aquellas que no sean de competencia estatal o federal.</p>	<p><b>SE CUMPLE</b></p> <p>No se contempla que el Proyecto genere emisiones de fuentes fijas de competencia estatal.</p>
<p><b>ARTÍCULO 115.-</b> Los vehículos automotores cuyos niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas emitidas por la Federación, así como de las normas técnicas estatales que se emitan no deberán circular en el territorio de la entidad.</p>	<p>Conforme a lo establecido en el SMGSAA descrito en el Capítulo 6 de la presente MIA-R, el Proyecto llevará a cabo el monitoreo de los niveles de emisiones de las fuentes móviles utilizadas en todas las etapas del Proyecto, cumpliendo con los niveles máximos permisibles de la normatividad ambiental aplicable.</p>
<p><b>ARTICULO 121.-</b> 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 de Medio Ambiente Recursos Naturales, así como de las normas técnicas estatales que se emitan, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de</p>	<p>El Proyecto establecerá las medidas necesarias para la prevención y mitigación de las emisiones de ruido que se esperan generar durante las etapas del Proyecto.</p> <p>En la etapa de operación, donde las fuentes de ruido serán los aerogeneradores y la subestación, no se rebasarán los límites máximos permisibles a través del adecuado mantenimiento de los equipos e instalaciones.</p>

<p>contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades estatales o municipales, en los ámbitos de sus competencias, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y, en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes</p>	
<p><b>ARTICULO 123.-</b> En la construcción de obras o instalaciones que generen ruido vibraciones, energía térmica, energía lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores perjudiciales, 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 establecerá las medidas necesarias para la prevención y mitigación de las emisiones de ruido que se esperan generar durante las etapas del Proyecto.</p>
<p><b>ARTICULO 126.-</b> Los responsables de las fuentes emisoras de ruido, deberán proporcionar a las autoridades competentes la información que se les requiera respecto a las emisiones que generen, así como una justificación en caso de no poder cumplir con los límites permisibles, por razones técnicas o socioeconómicas; en cuyo caso la autoridad del conocimiento fijará los niveles máximos permisibles, específicos a dichas fuentes.</p>	<p>El Proyecto establecerá las medidas necesarias para la prevención y mitigación de las emisiones de ruido que se esperan generar durante las etapas del Proyecto.</p>
<p><b>ARTICULO 142.-</b> Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:                  I.- Que corresponde a las autoridades y a la sociedad prevenir y controlar conjuntamente, la contaminación del suelo;                  II.- Que los residuos sólidos no peligrosos deben ser manejados adecuadamente, dado que constituyen una de las principales fuentes de contaminación de los suelos;                  III.- Que es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final; y (...)</p>	<p>El Capítulo 6 de esta MIA contempla el SMGSAA, mismo que propone acciones encaminadas al manejo de residuos de competencia estatal, tomando como base los ordenamientos para el Estado de Coahuila de Zaragoza.</p>

### 3.3.5.2. Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila

**Tabla 3. 15. Vinculación del Proyecto con la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila**

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>ARTÍCULO 16.</b> Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten</p>	<p>De acuerdo a las características del proyecto, este se encuentra en la categoría de Pequeño Generador, ya que se espera una generación mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez</p>

<p>en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo, de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes.</p>	<p>toneladas en peso bruto total de residuos no peligrosos al año.</p>
<p><b>ARTÍCULO 29.</b> Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos por la ley general y en las normas oficiales mexicanas correspondientes.</p>	<p>De acuerdo a las características del proyecto, este se encuentra en la categoría de Pequeño Generador, ya que se espera una generación mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos no peligrosos al año.</p>
<p><b>ARTÍCULO 32.</b> Las personas físicas y morales que generen residuos sólidos urbanos y de manejo especial serán responsables hasta su reúso y/o disposición final.</p>	<p>El proyecto dará una gestión adecuada a sus residuos no peligrosos, a través de la contratación de empresas manejadoras de residuos autorizadas por la Secretaría de Medio Ambiente del Estado.</p>
<p><b>ARTÍCULO 37.</b> El manejo integral de los residuos comprende las siguientes etapas:                  I. Reducción en la fuente;                  II. Separación;                  III. Reutilización;                  IV. Limpia o barrido;                  V. Acopio;                  VI. Recolección;                  VII. Almacenamiento;                  VIII. Traslado o transportación;                  IX. Co-procesamiento;                  X. Tratamiento;                  XI. Reciclaje, y                  XII. Disposición final.                  La etapa de limpia o barrido se excluye del manejo integral de residuos de manejo especial. Tratándose de los residuos sólidos urbanos, las etapas de limpia o barrido, recolección, traslado o transportación, tratamiento y disposición final estarán a cargo de los municipios por ser un servicio público.</p>	<p>El Proyecto contempla dentro de su PSMGSA el manejo integral de los residuos, considerando los siguientes subprogramas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de Residuos Sólidos</li> <li>• Manejo de Residuos Líquidos</li> <li>• Manejo de Residuos Peligrosos</li> <li>• Manejo de Residuos de Manejo Especial</li> </ul> <p>Lo anterior se puede revisar a profundidad en el Capítulo 6 de la presente MIA-R.</p>

3.3.5.3. Ley de Fomento al Uso Racional de la Energía para el Estado de Coahuila de Zaragoza

**Tabla 3. 16. Vinculación del Proyecto con la Ley de Fomento al Uso Racional de la Energía para el Estado de Coahuila de Zaragoza**

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>ARTÍCULO 18.</b> Con el objeto de promover el uso de las fuentes de energía renovables, la Comisión Intersecretarial y los municipios en el ámbito de sus atribuciones y competencia llevarán a cabo las siguientes acciones:                  (...)                  IV. Fomentar la introducción de tecnologías limpias en el Estado y la sustitución de combustibles altamente contaminantes,</p>	<p>El Proyecto es congruente con lo establecido en este artículo, toda vez que, dada la naturaleza del proyecto “Vientos de Coahuila”, se promueve el uso de las energías renovables, específicamente la referente a la energía eólica.</p> <p>Aunado a lo anterior, el PVAA contempla medidas de mitigación con el objetivo de</p>

<p>incentivando así la protección del medio ambiente;</p> <p>V. Impulsar, en el ámbito de su competencia, la implementación de los medios alternos de energía renovable, tales como la eólica, solar térmica y fotovoltaica, hidráulica, geotérmica, biomasa y las demás que cumplan con las características descritas en la fracción II del artículo 2 de esta ley;</p> <p>VI. Fomentar el aprovechamiento de la energía renovable en las obras y actividades que se lleven a cabo en el Estado;</p>	<p>eficientar el uso de la energía durante las diversas etapas del Proyecto.</p>
---	--

3.3.5.4. *Ley para la Adaptación y Mitigación a los Efectos del Cambio Climático en el Estado de Coahuila de Zaragoza*

**Tabla 3. 17. Vinculación del Proyecto con la Ley para la Adaptación y Mitigación a los Efectos del Cambio Climático en el Estado de Coahuila de Zaragoza**

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>ARTÍCULO 3.-</b> Los objetivos específicos de esta ley son:                      (...)                      VIII. Fomentar el uso y aprovechamiento de los recursos naturales para la generación de energía, considerando medios viables y modernos tecnológicos de acuerdo al tipo de recurso a utilizar, y...</p>	<p>El proyecto “Vientos de Coahuila” coadyuva al cumplimiento de lo establecido en estos artículos, proponiendo un desarrollo que permitirá generar energía a través de un método sustentable.</p>
<p><b>ARTÍCULO 11.</b> Corresponde a la Secretaría el ejercicio de las siguientes atribuciones:                      (...)                      XVIII. Impulsar el desarrollo tecnológico e industrial para la generación de energías limpias...</p>	<p>Aunado a lo anterior, se proponen medidas de prevención, mitigación y compensación que favorezcan la eficiencia y sustentabilidad energética, así como la reducción de la dependencia de los hidrocarburos.</p>



### 3.3.6. Planes y Programas Sectoriales

El Plan Nacional de Desarrollo establece las directrices que la sociedad y el gobierno tienen para avanzar y mejorar como País. Este documento traza los grandes objetivos de las políticas públicas, establece las acciones específicas para alcanzarlos y precisa indicadores que permitirán medir los avances obtenidos. 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 el Plan.

Ahora bien, considerando que el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y los programas sectoriales que se desprenden del mismo, se encuentran en consulta por la Cámara de Diputados y aún no han sido publicados en el Diario Oficial de la Federación, no se encuentran vigentes ni resultan aplicables programáticamente, por lo que se realizará la vinculación del Proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo actualmente en vigor.

#### 3.3.6.1. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (“PROMARNAT”) se inscribe en el esfuerzo de planeación estratégica de la Administración Pública Federal y se deriva del PND 2013-2018, estableciendo los objetivos específicos que el sector medio ambiente debe cumplir conforme al citado Plan y la política de planeación de la actual administración en materia ambiental.

Al respecto el PROMARNAT establece diversos objetivos generales que son congruentes y consistentes con el Proyecto por la naturaleza de las Obras y Actividades que éste plantea, los cuales se enuncian a continuación:

#### - Objetivo 2:

- a) Estrategia 2.1. Incrementar la resiliencia ecosistémica y disminuir la vulnerabilidad de la población, infraestructura y servicios al cambio climático.
  - i) Línea de acción 2.1.2. Promover el fortalecimiento e inclusión de criterios de adaptación en infraestructura estratégica en sectores industriales y servicios.

#### - Objetivo 4:

- a) Estrategia 4.1 Fomentar la conservación y restauración de los ecosistemas y su biodiversidad, para mantener el patrimonio natural y sus servicios ambientales.
  - i) Línea de acción 4.1.6. Fomentar la restauración de ecosistemas, para mantener y restablecer sus funciones, asegurando su conectividad y provisión de servicios ambientales.

Como se desprende lo anterior, el Proyecto es totalmente consistente y congruente con los objetivos, estrategias y líneas de acción que plantea el PROMARNAT; estableciendo amplias áreas de conservación que permiten la continuidad de los ecosistemas en el Sistema Ambiental Regional, además de prever un desarrollo sustentable por medio de la correcta planeación y diseño armónico con el medio que lo rodea.

### 3.3.6.2. Programa Sectorial de Energía 2013-2018 (PROSENER)

El objetivo del PROSENER es promover la construcción y modernización de la infraestructura del sector energético, así como la modernización organizacional, tanto de la estructura y regulación de las actividades energéticas, como de las instituciones y empresas del Estado. Cada uno de los objetivos del programa está vinculado con los objetivos, estrategias y líneas de acción del PND.

Al respecto, el PROSENER establece diversos objetivos generales que son congruentes y consistentes con el Proyecto por la naturaleza de las Obras y Actividades que éste plantea, los cuales se enuncian a continuación:

**Tabla 3. 18. Vinculación del Proyecto con el PROSENER**

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<b>Objetivo 5: Ampliar la utilización de fuentes de energía limpias y renovables, promoviendo la eficiencia energética y la responsabilidad social y ambiental.</b>	
<b>Estrategia 5.1 Incrementar la participación de energías limpias y renovables en la generación de electricidad.</b>	
Línea de acción 5.1.4 Instrumentar mecanismos de mercado y regulaciones que aceleren la incorporación de energías limpias y renovables apoyados en inversiones públicas y privadas.	El Proyecto representa un factor importante para el cumplimiento del objetivo de esta Línea de Acción, proponiendo el desarrollo de un Parque Eólico y propiciando la incorporación de energías limpias y renovables.
Línea de acción 5.1.7 Promover la participación y coordinación entre actores interesados para favorecer el desarrollo de energías limpias y renovables.	El Proyecto representa un factor importante para el cumplimiento del objetivo de esta Línea de Acción, proponiendo el desarrollo de un Parque Eólico y propiciando la incorporación de energías limpias y renovables.
<b>Estrategia 5.2 Promover el aprovechamiento sustentable de la energía en todos sus procesos y actividades desde la exploración hasta el consumo.</b>	
Línea de acción 5.2.4 Aprovechar el financiamiento para la mitigación del cambio climático, mediante la revisión y simplificación de procesos administrativos.	El Proyecto contempla la generación de energía a través de fuentes renovables, lo cual implica una disminución en quema de combustibles fósiles que conllevan a la emisión de GEI, contribuyendo así a combatir los efectos del Cambio Climático.  Asimismo, el Proyecto propone distintas acciones encaminadas mitigación del Cambio Climático, descritas en el SMGSAA en el Capítulo 6 de la presente MIA-R.
Línea de acción 5.2.6 Promover la responsabilidad de los proyectos energéticos en el marco de la sustentabilidad respecto a la posible afectación de ecosistemas.	El Proyecto realizó una caracterización ambiental previo al diseño del mismo, con el fin de esbozar la infraestructura de una forma armónica que se integre con el ecosistema presente en el Sistema Ambiental Regional.

Con lo anterior en consideración, se asegura la congruencia del proyecto con lo establecido en este Programa Sectorial.

### 3.3.6.3. Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014-2018

El PRONASE 2014-2018 toma como base las políticas, acciones y meta indicativa de eficiencia energética establecidas en la Estrategia homologa del PND, fijando seis objetivos, dieciocho estrategias y sesenta y nueve líneas de acción; con el fin de alcanzar el uso óptimo de la energía en todos los procesos y actividades de explotación, producción, transformación, distribución y consumo de energía.

De manera general, el presente Programa tiene el objetivo de lograr un uso eficiente de la energía en todos los procesos y actividades de la cadena energética, desde la explotación hasta el uso final. Para lograr lo anterior se establecieron seis objetivos dentro de este instrumento:

**Objetivo 1.** *Diseñar y desarrollar programas y acciones que propicien el uso óptimo de energía en procesos y actividades de la cadena energética nacional*

**Objetivo 2.** *Fortalecer la regulación de la eficiencia energética para aparatos y sistemas consumidores de energía fabricados y/o comercializados en el país*

**Objetivo 3.** *Fortalecer los sistemas e instancias de gobernanza de la eficiencia energética a nivel federal, estatal y municipal e integrando instituciones públicas, privadas, académicas y sociales*

**Objetivo 4.** *Fomentar el desarrollo de capacidades técnicas y tecnológicas vinculadas al aprovechamiento sustentable de la energía*

**Objetivo 5.** *Contribuir en la formación y difusión de la cultura del ahorro de energía entre la población*

**Objetivo 6.** *Promover la investigación y desarrollo tecnológico en eficiencia energética*

Al respecto, el desarrollo del proyecto “Vientos de Coahuila” será un factor que se sume al cumplimiento de lo establecido principalmente en los Objetivos 1, 2, 4 y 6; como se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 3. 19. Vinculación del Proyecto con el PRONASE**

Estrategias y líneas de acción	Vinculación con el Proyecto
<b>Objetivo 1. Diseñar y desarrollar programas y acciones que propicien el uso óptimo de energía en procesos y actividades de la cadena energética nacional</b>	
El objetivo del proyecto “Vientos de Coahuila” es incrementar la eficiencia energética a través de la implementación de tecnologías de producción por medio de fuentes renovables, dando cumplimiento a lo establecido en este Objetivo.	
1.1.1 Impulsar la implantación de proyectos de eficiencia energética en procesos industriales de los centros de trabajo, activos y sistemas de distribución de combustibles en Petróleos Mexicanos.	Al prever un proyecto alejado de la producción de energía por combustibles fósiles, se propone eficientar el uso y proceso de este sector por medio de fuentes renovables, en este caso en particular, la energía eólica.
<b>Objetivo 2. Fortalecer la regulación de la eficiencia energética para aparatos y sistemas consumidores de energía fabricados y/o comercializados en el país</b>	

El proyecto “Vientos de Coahuila” pondrá especial atención en dar cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y demás legislación en la materia para las actividades de construcción y operación del proyecto.	
2.1.3 Promover la aplicación de las NOM de sistemas por parte de gobiernos municipales y estatales, y de dependencias y entidades del gobierno federal.	Sin perjuicio de no pertenecer al sector público, el proyecto “Vientos de Coahuila” pondrá especial atención en dar cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y demás legislación en la materia para las actividades de construcción y operación del proyecto.
<b>Objetivo 3. Fortalecer a los sistemas e instancias de gobernanza de la eficiencia energética a nivel federal, estatal y municipal integrando instituciones públicas, privadas, académicas y sociales</b>	
La empresa promotora, como organismo privado, promueve la eficiencia energética a través de la implementación de diversas medidas establecidas en el SMGSAA, además de generar energía eléctrica a partir de fuentes renovables.	
<b>Objetivo 4. Fomentar el desarrollo de capacidades técnicas y tecnológicas vinculadas al aprovechamiento sustentable de la energía</b>	
Previo al desarrollo del proyecto, especialistas evaluaron los posibles impactos que se pudieran generar, diseñando medidas de prevención, mitigación y compensación específicas con el objetivo de minimizar los efectos adversos al medioambiente, conforme a lo establecido en la LGEEPA; además de diseñar el proyecto con base en las características particulares del predio y la región en donde se desarrollará en caso de ser autorizado. Por otra parte, durante la operación, el proyecto contará con personal capacitado para el diseño, el establecimiento y operación del proyecto, así como el cumplimiento de los programas de eficiencia energética.	
<b>Objetivo 5. Contribuir en la formación y difusión de la cultura del ahorro de energía entre la población</b>	
El proyecto prevé el ahorro de energía dentro de las acciones y medidas establecidas en el SMGSAA propuesto, así como campañas con el objetivo de informar a los empleados y personal acerca del aprovechamiento sustentable de la energía	

Como es del conocimiento de la H. Autoridad evaluadora, el aprovechamiento sustentable de la energía es uno de los componentes fundamentales para contribuir a mitigar los efectos del cambio climático, así como incrementar la productividad de las empresas del sector público y privado. De esta forma, se da cumplimiento a lo establecido en este Programa Nacional.

#### 3.3.6.4. Programa Estatal de Medio Ambiente 2017-2023

El objetivo principal de este Programa es proteger el capital natural y los servicios que presta a los habitantes de esta entidad federativa, a través del cumplimiento y la responsabilidad ambiental de los diferentes sectores de la sociedad.

De esta forma, el proyecto “Vientos de Coahuila” se ajusta a lo establecido en este instrumento como se demuestra en la siguiente tabla, donde se vincula al proyecto con objetivos específicos y líneas de acción más relevantes o aplicables.

**Tabla 3. 20. Vinculación del Proyecto con el Programa Estatal de Medio Ambiente**

Estrategias y líneas de acción	Vinculación con el Proyecto
<b>3.22 Incrementar la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos en los 38 municipios del estado.</b>	
El Proyecto da cumplimiento a lo establecido en este criterio, en razón de que contempla dentro de su SMGSAA las siguientes medidas:	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Categorizar los residuos sólidos generados</li> <li>• Supervisar la separación correcta de residuos sólidos generados</li> <li>• Adecuar el área específica para el almacenamiento temporal de residuos solidos</li> <li>• Supervisar la trituración de residuos sólidos vegetales</li> <li>• Llenar bitácoras ambientales</li> </ul>	
<p>3.22.2 Colaborar con los 38 municipios para implementar proyectos de recolección y disposición final eficiente de residuos sólidos urbanos, tales como reciclaje, separación de residuos, adquisición de vehículos recolectores y equipamiento de rellenos sanitarios.</p>	<p>El Proyecto da cumplimiento a lo establecido en este criterio, en razón de que contempla dentro de su SMGSAA las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Categorizar los residuos sólidos generados</li> <li>• Supervisar la separación correcta de residuos sólidos generados</li> <li>• Adecuar el área específica para el almacenamiento temporal de residuos solidos</li> <li>• Supervisar la trituración de residuos sólidos vegetales</li> <li>• Llenar bitácoras ambientales</li> </ul>
<p><b>3.23 Incrementar la participación de los diferentes sectores de la sociedad en el manejo adecuado de los residuos sólidos.</b></p>	
<p>El Proyecto, promovido por el sector privado, contempla diversas acciones encaminadas al manejo integral de los residuos sólidos, como se puede analizar a profundidad en el SMGSAA descrito en el Capítulo 6 de la presente MIA-R.</p>	
<p>3.23.2 Vincular a los diferentes agentes de la sociedad para la recolección, acopio y disposición de residuos de manejo especial generados por las empresas.</p>	<p>La promovente del Proyecto se asegurará que las empresas encargadas de la recolección, acopio y disposición final de los residuos de manejo especial estén autorizadas por las autoridades correspondientes y cuenten con altos estándares en la prestación de sus servicios.</p>
<p><b>3.24 Crear las condiciones necesarias para la inversión pública y privada en proyectos de aprovechamiento de residuos y la generación de energía limpia.</b></p>	
<p>El Proyecto consiste en un parque eólico, es decir, se contempla la generación de energía limpia o renovable conforme a las definiciones de la <i>Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética</i>.</p>	
<p>3.24.1 Disminuir la generación de compuestos y gases de efecto invernadero.</p>	<p>Considerando una de las alternativas con impacto significativo en la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero es la energía eólica; el desarrollo del presente Proyecto contribuye a la disminución de generación de compuestos y GEI.</p>
<p><b>3.26 Contribuir con los compromisos internacionales adquiridos por México en materia ambiental.</b></p>	
<p>Como se demuestra a lo largo de este Capítulo, el Proyecto contribuye al cumplimiento de los compromisos que México adquirió mediante su adhesión a diversos Tratados Internacionales.</p>	
<p>3.26.1 Colaborar con el cumplimiento de los compromisos de carácter ambiental y objetivos de desarrollo sostenible de la agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas.</p>	<p>Como se demuestra en el apartado correspondiente, el Proyecto contribuye al cumplimiento de los compromisos y objetivos descritos en la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas.</p>

3.26.2 Fortalecer las acciones de mitigación y adaptación al cambio climático comprendidas en el Plan Estatal Contra el Cambio Climático (PECC).	Considerando que una de las alternativas con impacto significativo en la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero es la energía eólica, el desarrollo del Proyecto propone contribuye a la ejecución de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático comprendida.
--	--

De esta forma, se demuestra que el Proyecto es congruente con lo establecido en este Programa Estatal de Medio Ambiente.

### 3.3.6.5. Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Coahuila de Zaragoza (PEPGIRSUyME)

El Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Coahuila de Zaragoza (PEPGIRSUyME) considera y continúa aplicando los principios básicos señalados en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en México (LGPGIR): reducción, valorización, responsabilidad compartida, prevención de la contaminación y gestión integral. En este sentido, su objetivo es ser un instrumento de gestión integral de los residuos sólidos en el Estado de Coahuila. Asimismo, propone esquemas para optimización de procesos relacionados con el sector y promueve una colaboración tripartita: a) ciudadana responsable e informada; b) empresarial corresponsable; c) proactiva y organizada de las autoridades estatales y municipales.

Al respecto, este instrumento señala como Línea Estratégica al “APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL EN CICLOS PRODUCTIVOS”, considerando las siguientes líneas de acción:

**Tabla 3. 21. Vinculación del Proyecto con el PEPGIRSUyME**

Estrategias y líneas de acción	Vinculación con el Proyecto
<b>A.1. Separación de RSU y de RME en fuente.</b>	
Para dar cumplimiento a lo establecido en esta Línea de Acción, el Proyecto manejará una rigurosa separación de los residuos en todas las etapas del proyecto, incluyendo los residuos de manejo especial. Lo anterior se describe a detalle en el Sistema de Manejo y Gestión Sostenible Adaptativo propuesto en el Capítulo 6.	
<b>ACCIÓN 1</b> Fomentar la separación de las fracciones orgánica e inorgánica en los 38 municipios del Estado.	El Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos (SMRS) considera supervisar la separación correcta de residuos sólidos generados.
<b>ACCIÓN 2</b> Implementar un Programa de separación y acopio en los diferentes sectores de la sociedad para valorización de los residuos desde su origen.	El Programa de Manejo Integral de Residuos (PMIR) contempla las siguientes acciones para dar cumplimiento a lo establecido en esta Acción: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Categorizar los residuos sólidos generados</li> <li>• Supervisar la separación correcta de residuos sólidos generados</li> <li>• Adecuar el área específica para el almacenamiento temporal de residuos sólidos</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisar la trituración de residuos sólidos vegetales</li> </ul>
<b>A.2. Fortalecimiento de infraestructura para separación y acopio temporal de RSU y de RME</b>	
<p>Para dar cumplimiento a lo establecido en esta Línea de Acción, el Proyecto manejará una rigurosa separación de los residuos en todas las etapas del proyecto, incluyendo los residuos de manejo especial; contando con almacenes temporales con la infraestructura adecuada conforme a las NOM's aplicables.</p>	
<p><b>ACCIÓN 6</b> Implementación de procedimientos administrativos para clasificación y operación de empresas, asociaciones u organismos públicos o privados que emprendan actividades de reciclaje o de manejo de residuos en el Estado.</p>	<p>El Programa de Manejo Integral de Residuos (PMIR) contempla las siguientes acciones para dar cumplimiento a lo establecido en esta Acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Categorizar los residuos sólidos generados</li> <li>• Supervisar la separación correcta de residuos sólidos generados</li> <li>• Adecuar el área específica para el almacenamiento temporal de residuos sólidos</li> <li>• Supervisar la trituración de residuos sólidos vegetales</li> </ul>
<b>A.5. Sitios de Disposición Final</b>	
<p>El Proyecto contratará a una empresa especializada y autorizada por las autoridades competentes para la disposición final de los residuos generados durante todas las etapas.</p>	

En este tenor, se da cumplimiento a lo establecido en esta norma estatal.

### 3.3.6.6. Plan Estatal Contra el Cambio Climático en Coahuila

Como parte de la Secretaría de Medio Ambiente (SEMA), en el 2009 se crea la Oficina de Cambio Climático, la cual tiene como funciones principales concentrar, desarrollar, gestionar y administrar la información y los proyectos relacionados con la vulnerabilidad, mitigación y adaptación al Cambio Climático en el Estado de Coahuila. Esta oficina se ha dado a la tarea de analizar y evaluar las amenazas y vulnerabilidades que representa el Cambio Climático para el Estado, así como de identificar opciones de respuesta adecuadas para mitigar dichas amenazas.

Para llevar a cabo dichas actividades, la SEMA desarrolló el Programa Estatal Contra el Cambio Climático (PECC), el cual es un estudio que detecta proyecciones climáticas, así como áreas vulnerables y amenazas que resultan de las variaciones climáticas resultado del aumento de las Emisiones GEI en la atmosfera. El PECC consta de 2 fases principales: La Fase 1 que identifica y analiza con base a las características propias del Estado, los sectores, así como las regiones que se verán amenazados por el Cambio Climático; y la Fase 2, la cual consta principalmente del componente de Mitigación y Adaptación contra el Cambio Climático.

Dentro de las herramientas incluidas en el Plan de Mitigación ante el Cambio, se establecen las siguientes acciones o lineamientos:

- El transporte sostenible, reduciendo el abuso del vehículo privado
- El empleo de focos y aparatos eléctricos ahorradores de energía
- La producción de energías limpias y alternas
- La implementación de una correcta y adecuada gestión de los residuos sólidos
- El desarrollo de hábitos de consumo responsable de los energéticos – agua, energía y combustibles



- La participación ciudadana en programas de ordenamiento ecológico
- La eficiencia de los procesos productivos
- Las actividades de investigación y desarrollo inherentes al Cambio Climático

Al respecto, las acciones aplicables se vinculan con el Proyecto de la siguiente manera:

**Tabla 3. 22. Vinculación del Proyecto con el PECC**

Estrategias y líneas de acción	Vinculación con el Proyecto
La producción de energías limpias y alternas	La presente MIA propone el desarrollo de un proyecto encaminado a la producción de energías renovables, como es el caso de la energía eólica o del viento, con base en la definición presentada en el Artículo 3 de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética.
La implementación de una correcta y adecuada gestión de los residuos sólidos	El Programa de Manejo Integral de Residuos (PMIR) contempla las siguientes acciones para dar cumplimiento a lo establecido en esta Acción: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Categorizar los residuos sólidos generados</li> <li>• Supervisar la separación correcta de residuos sólidos generados</li> <li>• Adecuar el área específica para el almacenamiento temporal de residuos sólidos</li> <li>• Supervisar la trituración de residuos sólidos vegetales</li> <li>• Llenar bitácoras ambientales</li> </ul>
La participación ciudadana en programas de ordenamiento ecológico	Aunque esta obligación no es dirigida a la promotora, sino, a las autoridades; el Proyecto se ajusta a lo establecido en los Instrumentos de Ordenamiento Ecológico aplicables.
Las actividades de investigación y desarrollo inherentes al Cambio Climático	Dada la naturaleza del proyecto “Vientos de Coahuila”, se promueve el uso de las energías renovables, específicamente la referente a la energía eólica.  Para el diseño del Proyecto se realizaron estudios de caracterización del medio biótico y abiótico de la Zona de Influencia Directa e Indirecta del Proyecto, con el fin de definir el mejor sitio para el desplante de las obras tomando como base criterios ambientales, legales, técnicos y económicos. Aunado a lo anterior, el PVAA contempla medidas de mitigación con el objetivo de eficientar el uso de la energía durante las diversas etapas del Proyecto.

Como resultado de lo anterior, se demuestra la congruencia del Proyecto con lo establecido en este PECC.

### 3.3.7. Cumplimiento de la normatividad relativa al Ordenamiento Ecológico del Territorio

Los Programas de Ordenamiento Ecológico del territorio son instrumentos de política ambiental – establecidos como tales en la ley marco de la materia- que sirven como vehículos inductivos de una política nacional, regional o local que fomenten la armonía productiva entre el hombre y su ambiente.

En términos de lo anterior, establecen políticas de aprovechamiento (o conservación) de los recursos naturales presentes en superficies determinadas en el propio programa de ordenamiento, así como usos de suelo y actividades compatibles, incompatibles o condicionadas en dicha superficie, lo anterior como una manera de darle cauce al desarrollo de la región delimitada en el programa de que se trate.

En este orden de ideas, el Ordenamiento Ecológico constituye es un instrumento de política ambiental de “primer piso”, conforme al cual se encausan los actos normativos y administrativos que rigen la actuación del Estado, en relación al aprovechamiento de los recursos naturales sobre una superficie determinada.

En este sentido, el ordenamiento ecológico es, esencialmente, una herramienta de planeación cuyo objeto es, de acuerdo a la definición establecida en la fracción XXIII del Artículo 3 de la LGEEPA:

*“regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente 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”.*

Esto es, el ordenamiento ecológico del territorio (“OET”) es un instrumento eminentemente de planeación, que busca incidir prospectivamente en las tendencias de aprovechamiento de los recursos naturales en una región determinada.

No obstante lo anterior, el OET no es una herramienta estática –en el sentido en el que lo podría ser una ley o un reglamento- que se queda meramente en el plano normativo. Por el contrario, en virtud de su vinculación sistémica-jurídica con otros instrumentos de política ambiental (como la evaluación de impacto ambiental), adquiere un carácter dinámico al determinar, casi casuísticamente, cuando un proyecto es apto para el sitio en el que se desea desarrollar o no.

En efecto, cuando un POET divide un territorio en unidades de gestión ambiental, asignando vocaciones al uso del suelo y criterios de compatibilidad de las actividades susceptibles de ser llevadas a cabo en su superficie, actualiza los supuestos de planeación que dieron origen a la redacción del programa y pone en movimiento la política ambiental para el sujeto/proyecto regulado.

En función de lo anterior, es fundamental aclarar que la determinación de un proyecto como compatible o no con un programa de ordenamiento ecológico, no debe realizarse luego de un análisis meramente formulista o superficial, ya que las actividades no se desarrollan en un plano conceptual o abstracto.

Por el contrario, el análisis de un proyecto *vis á vis* el programa de ordenamiento ecológico que le es aplicable, debe realizarse tomando la actividad como un todo; esto es, considerando además del aprovechamiento (y posible menoscabo) que se hará de los recursos naturales, también el conjunto de medidas de mitigación, compensación, restauración, etc. que llevará a cabo el interesado, con objeto de hacer su desarrollo plenamente sustentable.

En efecto, el análisis de una actividad económica en un contexto de gestión ambiental, como lo es el ordenamiento ecológico del territorio, debe realizarse *integralmente*, de manera similar a la evaluación que realiza la autoridad competente al valorar el impacto ambiental de una obra, a la cual se asocian, también, diversas medidas que asegurarán el mantenimiento de los procesos ecológicos en el sistema analizado.

Así pues, los criterios y políticas que se establecen en un ordenamiento ecológico, no pueden ni deben considerarse absolutas, sino en el contexto del proyecto en particular del que se trate, el cual puede contar con medidas de mitigación tales que, inclusive, redunden en un estado biótico en mejores condiciones del existente originalmente.

Tal es, precisamente, el sentido de que el ordenamiento ecológico sea considerado un instrumento de planeación *inductivo* y no normativo, en tanto que le concede a la autoridad responsable de aplicarlo, un margen para interpretar su contenido de modo tal que tenga la capacidad de determinar si un proyecto es compatible o no con el ordenamiento, tras analizarlo –insistimos- en su conjunto (i.e. actividad + medidas de mitigación, compensación, restauración).

En este sentido, atendiendo a la nomenclatura y semántica del instrumento, el OET antes que ser un elemento regulador en abstracto de las actividades productivas, es un marco de interpretación técnica y legal que sirve para **ordenar** (de ahí el nombre) el desarrollo, siendo esencialmente un tamiz para separar las actividades aptas para un sitio específico, de aquellas que no lo son.

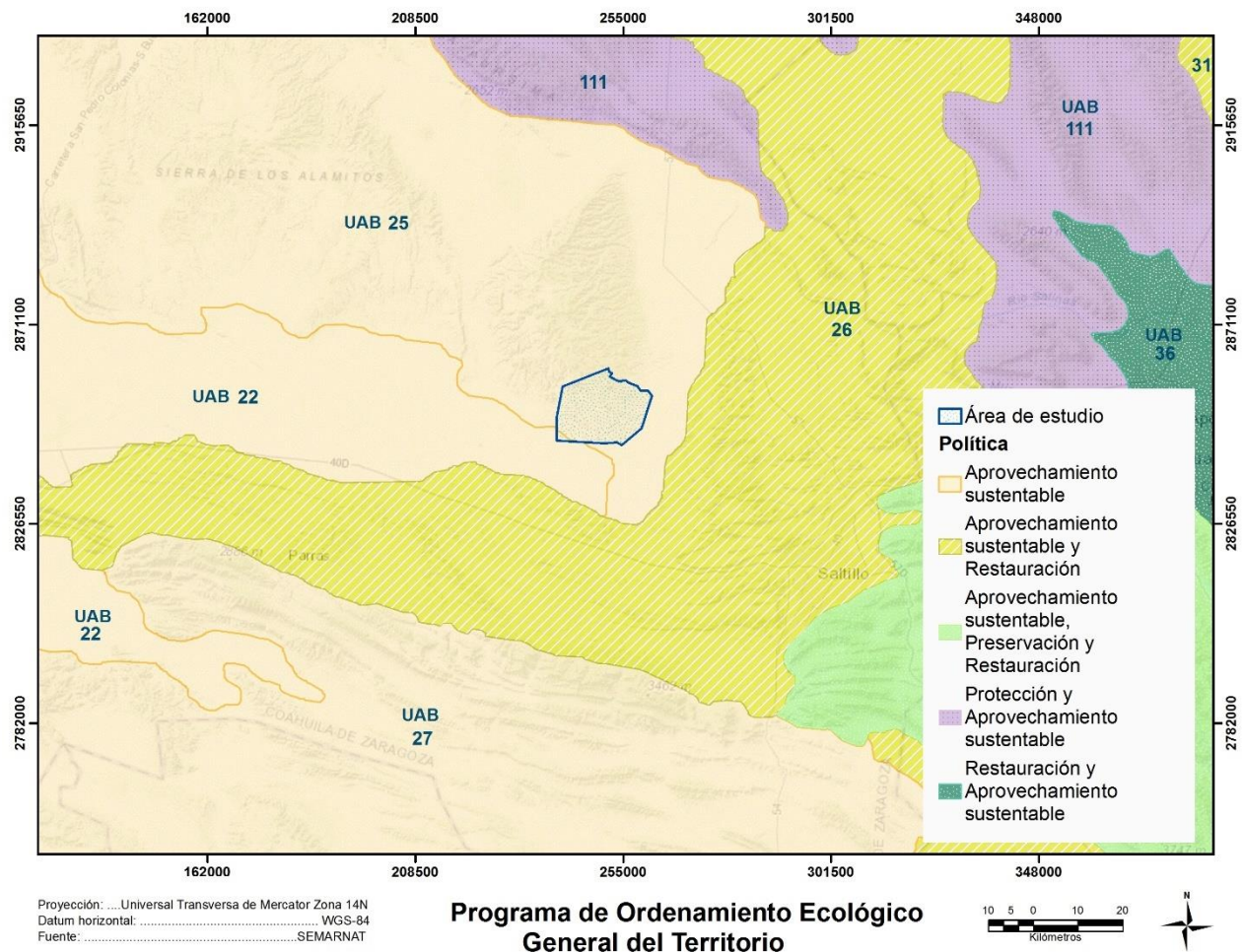
Es fundamental tener presente lo anterior, para analizar la pertinencia y compatibilidad del proyecto con los programas de ordenamiento ecológico que le resultan aplicables, según se analizará a continuación

#### 3.3.7.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General Del Territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (“POEGT”) tiene por objeto llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la Nación ejerce su soberanía, identificando áreas de atención prioritaria en materia ambiental. Este clasifica al país en 80 Regiones Ecológicas y 145 Unidades Ambientales Biofísicas (“UAB”) que han sido generadas y regionalizadas conforme a cuatro criterios: (i) clima, (ii) relieve, (iii) vegetación, y (iv) suelo.

A continuación, se presenta la Figura 3. 3 donde localiza al predio del Proyecto dentro de las Unidades de Gestión trazadas para el presente Instrumento de Ordenamiento Ecológico:

Figura 3. 3. Ubicación del Proyecto dentro del POEGT



Las características de las UAB's aplicables se describen en la Tabla que se presenta a continuación:

Tabla 3. 23. Características de las UAB's aplicables

Clave región	UAB	Nombre de la UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria
9.32	25	Sierra de la Paila	Preservación de Flora y Fauna Turismo	Ganadería Minería	Forestal Turismo	CFE PEMEX	Aprovechamiento Sustentable	Muy Baja
9.22	22	Laguna de Mayran	Ganadería	Agricultura Minería	Industria Minería	CFE PEMEX	Aprovechamiento Sustentable	Baja

Ahora bien, el 07 de septiembre de 2012, cuando fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el **ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio**, se indica lo siguiente:

*“De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como 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 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.*

*La planeación ambiental en México, se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos entre los que se encuentra el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana. Tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE). Se lleva a cabo a través de programas en diferentes niveles de aplicación y con diferentes alcances, así tenemos: el General, los Marinos, los Regionales y los Locales. La formulación, aplicación y evaluación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y de los Marinos, es facultad de la Federación, la cual se ejerce a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, específicamente, a través de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial de la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, en coordinación con la Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de los Ecosistemas del Instituto Nacional de Ecología.*

*El ROE establece que el objeto 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 promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la APF -a quienes está dirigido este Programa- que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.”*

En vista de lo anterior se advierte que el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, contiene estrategias dirigidas a la Administración Pública Federal, por lo tanto, únicamente son de referencia e inducción para efectos de este Proyecto. Sin embargo, a efecto de demostrar que el proyecto da puntual cumplimiento a las estrategias planteadas por el POEGT correspondientes a la UAB's 22 y 25 aplicables al Proyecto, se ha desarrollado el siguiente análisis y ejercicio de vinculación únicamente respecto de las estrategias que resultan directamente aplicables al Proyecto. Aquellas estrategias correspondientes a la UAB's 22 y 25 que no se mencionan en el cuadro siguiente no resultan aplicables al Proyecto.

**Tabla 3. 24. Vinculación del Proyecto con las estrategias del POEGT.**

<b>Estrategias UAB's 22 y 25</b>	
<b>Estrategias</b>	<b>Vinculación con el Proyecto</b>
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>	
Mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental se exponen en forma precisa las justificaciones técnicas que evidencian que el proyecto se encuentra en cumplimiento de las estrategias señaladas en esta sección, por lo que no existirá riesgo de un desequilibrio ecológico, debido a las medidas de mitigación establecidas.	
<b>Preservación</b>	
1.- Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	<b>SE CUMPLE</b> El Proyecto únicamente contempla el aprovechamiento final del <b>0.47 por ciento</b> del predio, considerando amplias zonas de conservación, sobre una superficie de <b>26,606.01</b> hectáreas, en donde el ecosistema presente no se modificará de ninguna manera, enfocándose principalmente en la protección de especies de flora y fauna incluidas en las Normas Oficiales Mexicanas y Leyes aplicables a la materia.
2.- Recuperación de especies en riesgo.	<b>SE CUMPLE</b> El Proyecto contempla un estricto <i>Programa de Rescate, Reubicación y Conservación de Recursos Bióticos</i> , además del monitoreo de las especies que ocupan el sitio.
3.- Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	<b>SE CUMPLE</b> Se establece un <i>Programa de Rescate, Reubicación y Conservación de Recursos Bióticos</i> , además del monitoreo de las especies que ocupan el sitio.
<b>Aprovechamiento sustentable</b>	
4.- Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales;	<b>SE CUMPLE</b> Con el fin de propiciar el desarrollo sustentable en el Sector Energético, el Proyecto fue diseñado para generar los menores impactos ambientales posibles, buscando que éste se ajuste al predio la zona (y no a la inversa). Aunado a lo anterior, se han establecido programas de vigilancia ambiental y conservación, que permitirán recuperar y/o mantener los elementos existentes e incrementar su valor ambiental en el corto, mediano y largo plazo.  Adicionalmente, todos los trabajos planteados en esta MIA proponen y consideran medidas de prevención y mitigación de cualquier desequilibrio ecológico que pueda presentar en su desarrollo, diseñadas específicamente para los posibles impactos que el proyecto pueda ocasionar.
5.- Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	<b>NO APLICA</b>

6.- Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	<b>NO APLICA</b>
7.- Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	<b>NO APLICA</b>
8.- Valoración de los servicios ambientales.	<b>SE CUMPLE</b> Se da cumplimiento a esta estrategia mediante el establecimiento de gran parte del 'Área de Proyecto' ( <b>99 por ciento</b> ) como zonas de conservación, considerando la caracterización ambiental y diversos estudios de la misma índole dentro del diseño del Proyecto.
<b>Protección de los recursos naturales</b>	
12.- Protección de los ecosistemas.	<b>SE CUMPLE</b> Como se analizará más adelante en la vinculación del Proyecto con el POET Coahuila, el Proyecto contempla un uso sustentable de los recursos naturales, respetando su integridad y la funcionalidad de los ecosistemas, coadyuvando en la política de protección del ecosistema establecido tanto en el OET General del Territorio, como en el mismo POET Coahuila.
13.- Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	<b>NO APLICA</b> No se planea la utilización de agroquímicos, pues se utilizará flora y vegetación de la región, y en caso de ser necesario, se optará como primera opción el uso de biofertilizantes.
<b>Restauración</b>	
14.- Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	<b>SE CUMPLE</b> En relación con esta estrategia y en particular con la restauración de ecosistemas forestales, se reforestarán las áreas necesarias con especies nativas. Por otro lado, es claro que la naturaleza del proyecto no tiene relación alguna con suelos agrícolas, por lo que esta estrategia <b>NO ES APLICABLE</b> al proyecto en ese tenor.
<b>Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</b>	
15.- Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	<b>NO APLICA</b>
15BIS.- Coordinación entre los sectores minero y ambiental.	<b>NO APLICA</b>
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.	<b>NO APLICA</b>
17.- Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	<b>NO APLICA</b>
18.- Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas	<b>NO APLICA</b>



y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	
19.- Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	<b>SE CUMPLE</b> El Proyecto es relativo a un Parque Eólico, propiciando el desarrollo de fuentes de energía renovables, lo que conlleva a un menor uso de combustibles fósiles y reduciendo significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero.
20.- Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	<b>SE CUMPLE</b> Considerando una de las alternativas con impacto significativo en la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero es la energía eólica; el desarrollo del presente Proyecto contribuye a la disminución de generación de compuestos y GEI.
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	<b>NO APLICA</b>
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	<b>NO APLICA</b>
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).	<b>NO APLICA</b>
<b>Agua y Saneamiento</b>	
28.- Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	<b>NO APLICA</b>
29.- Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	<b>NO APLICA</b>
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>	
<b>Desarrollo Social</b>	
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.	<b>NO APLICA</b>
37.- Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	<b>NO APLICA</b>
<b>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>	
<b>Marco Jurídico</b>	
42. Asegurará la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	<b>SE CUMPLE</b> La empresa promotora cuenta con la autorización y respeta los derechos de las comunidades rurales y ejidatarios de la zona.
<b>Planeación del Ordenamiento Territorial</b>	

43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	NO APLICA
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.	NO APLICA

Como resultado del análisis anterior, se asegura que el Proyecto es coherente con los lineamientos y estrategias establecidas en este POEGT.

### 3.3.7.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza (POET – Coahuila)

El día martes 28 de noviembre de 2017 se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Coahuila de Zaragoza el ACUERDO por el cual se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza, conforme a la cual el gobierno estatal, los municipios y la comunidad en general, participarán en la planeación, ordenamiento y regulación de todas las acciones en materia de ordenamiento ecológico, así como la responsabilidad y alcances del mismo programa.

Este Programa tiene como objetivo promover y regular el uso del suelo en el Estado, considerando las cuencas hidrológicas existentes en la entidad, promoviendo las medidas de mitigación para anular o compensar ambientes adversos, mediante la participación de los sectores productivos y la sociedad. Se debe manifestar que, como señala el artículo 3 de la LGEEPA y se desarrolló ampliamente en la introducción a la presente sección de Ordenamiento Ecológico, los instrumentos de Ordenamiento Ecológico del Territorio Ecológico tienen por objeto “regular o inducir” el uso del suelo, por lo que los principios descritos en este POE tienen carácter inductivo, y no vinculante per se.

Este instrumento maneja los siguientes conceptos:

- **Unidad de Gestión Ambiental (UGA):** Unidad mínima de Ordenamiento Ecológico, el objetivo de las UGA es la creación de áreas homogéneas a las cuales se les asigna políticas ambientales, lineamientos, estrategias y criterios de regulación ecológica.
- **Políticas Ambientales:** A cada UGA se asignó su política ambiental: preservación, aprovechamiento sustentable, protección y restauración.
- **Lineamiento Ecológico:** A diferencia de las políticas ambientales y sectoriales, el lineamiento ecológico permite la definición o identificación específica del objeto de la política, además de facilitar el establecimiento del mecanismo de seguimiento.
- **Estrategias Ecológicas:** Una vez que se tienen las políticas y los lineamientos definidos, el siguiente paso es la integración de las estrategias ecológicas las cuales reflejan la integración de los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el área.

Para este Programa, se definieron 468 UGA´s a las cuales se les asignó su política ambiental, además de agregar el criterio de manejo de cuencas al incluir las cuencas hidrológicas como unidad de planeación. En este sentido, a cada UGA donde se desarrollará el Proyecto, se le asignó una Política de Protección.

Tal concepto se encuentra definido tanto por la LGEEPA como por el Programa de Ordenamiento Ecológico en estudio. Para pronta referencia, a continuación, se transcriben ambas definiciones:

Artículo 3 fracción XXVI de la LGEEPA:

**“Protección: el conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro”**

POET-Coahuila:

**“Protección (PRO):** El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro. Tiene como objetivo mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales. Se necesita orientar la actividad productiva con un **aprovechamiento sustentable** de los recursos naturales, **garantizando la continuidad de los ecosistemas** y reduciendo o anulando la presión sobre de ellos. Se fomenta en ciertas áreas la actividad forestal para la extracción de productos maderables y no maderables.”

Del análisis conjunto de ambas definiciones, es posible determinar que la política de protección, establecida para las UGA's donde se desarrollará el Proyecto, busca la consecución de los siguientes fines: (i) mejorar el ambiente; (ii) controlar su deterioro; (iii) mantener la continuidad de los procesos y servicios ambientales; y, (iv) orientar la actividad productiva con un aprovechamiento sustentable, que garantice la continuidad de los ecosistemas

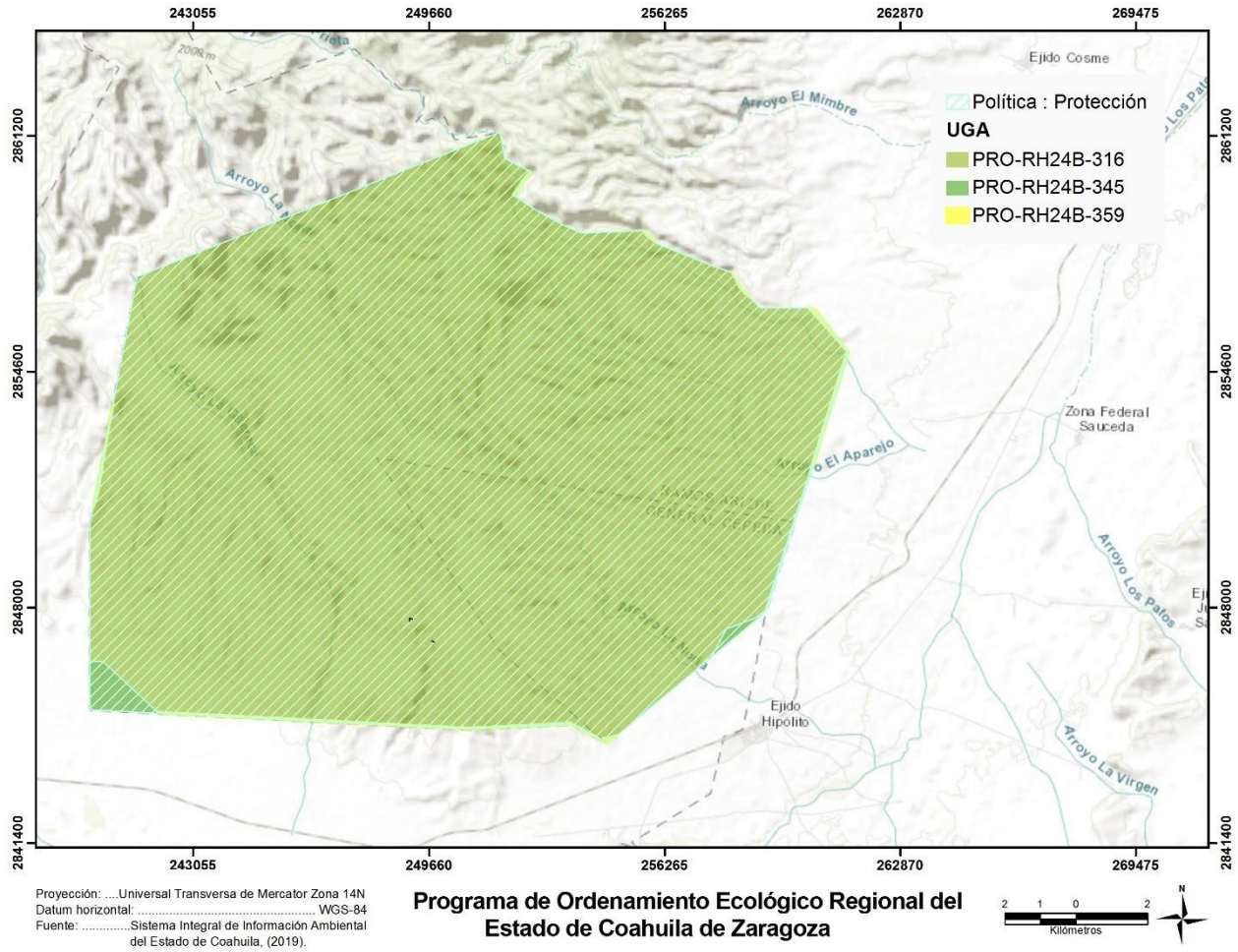
Bajo tal tesitura, es fundamental señalar que la política de Protección prevista en el POET-Coahuila, lejos de establecer una política restrictiva en el uso del suelo y los recursos naturales existentes en su superficie –como sucedería con las políticas de conservación y/o restauración-, dispone una política de **aprovechamiento sustentable**; esto es, de acuerdo con la definición de la LGEEPA de este concepto (Artículo 3, fracción III), “*aprovechamiento sustentable: “la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos”* (artículo 3º, fracción III).

Así, el Proyecto “Vientos de Coahuila” es plenamente compatible con la Política de Protección establecida en el POET-Coahuila, ya que contempla medidas preventivas y de mitigación que garantizarán la mejora del ambiente, el control de su deterioro, mantener la continuidad de los procesos y servicios ambientales y asegura el equilibrio y la continuidad de los procesos ecológicos; como se demuestra con los elementos científicos y programas incluidos en la presente MIA-R.

En efecto, el diseño de “Vientos de Coahuila” se realizó con base en diferentes estudios (caracterización de vegetación y de fauna, estudios de viento, hidrogeología, fauna voladora, etc.) los cuales se encuentran como anexos en la presente MIA, dando como resultado a un proyecto que integra de manera armónica a los ecosistemas presentes en el Sistema Ambiental Regional, además de que en el Capítulo 5 se evalúan los impactos que el proyecto podría generar, De esta forma con base en dichos *impactos*, el Capítulo 6 presenta un Sistema de Manejo y Gestión Sostenible Adaptativo, en el que se incluyen las medidas de prevención, mitigación y compensación trazadas específicamente para este desarrollo del sector energético. Con ello, se realiza un **aprovechamiento sustentable** del ecosistema y cumpliendo con la política de Protección prevista en el POET-Coahuila

El Proyecto se ubica en las UGA's PRO-RH24B-316, PRO-RH24B-345 y PRO-RH24B-359, identificadas con como ID 286, 290 y 292, respectivamente.

**Figura 3. 4. Ubicación del Proyecto respecto al POER - Coahuila de Zaragoza**



**Tabla 3. 25. Características de las UGA's aplicables**

ID	Nombre	Política Ambiental	Usos Compatibles	Usos Incompatibles	Criterios de Regulación Ecológica
286	PRO-RH24B-316	Protección	Cinegético	Agricultura, Conservación, Forestal, Ganadería y Urbano	CUS1, CUS2, CC6, CC8, CC11, Todos Cinegético, Todos Hidrología, Todos Turismo, Todos Generales, Todos Minería No Metálicos, Todos Minería Metálicos
290	PRO-RH24B-345	Protección	Forestal	Agricultura, Cinegético, Conservación, Ganadería y Urbano	CUS1, CUS2, CC4, CC6, Todos Forestal, Todos Hidrología, Todos Turismo, Todos Generales, Todos Minería No Metálicos
292	PRO-RH24B-359	Protección	Forestal	Acuacultura, Agricultura, Forestal, Minería, Pecuario, Pesca	CUS1, CUS2, CC4, CC6, Todos Forestal, Todos Hidrología, Todos Turismo, Todos Generales, Todos Minería No Metálicos, Todos Minería Metálicos

En relación con la tabla de compatibilidades e incompatibilidades incluida en el POET-Coahuila y reproducida en lo que antecede, es fundamental realizar dos precisiones, en su relación con el Proyecto Vientos de Coahuila.

En primer término, es claro que entre los usos señalados como explícitamente “incompatibles”, no se encuentra incluido el industrial, eléctrico, infraestructura o algún otro afín al uso que le dará el Proyecto a la superficie. De este modo, siguiendo el principio general del derecho que establece “*Permittitur quod non prohibetur*” (todo lo que no está prohibido, está permitido), resulta evidente que el Proyecto: (i) no es explícitamente incompatible y, por lo tanto, (ii) se encuentra tácitamente permitido.

En segundo término, como se señaló líneas más arriba, la política general de Protección no debe entenderse en un sentido restrictivo y estrictamente conservacionista, sino en el contexto de aprovechamiento y desarrollo sustentable; es decir, realizando las actividades productivas sujetándose a las políticas e instrumentos de protección al ambiente.

A mayor claridad, siendo el POET-Coahuila un instrumento inductivo/normativo, le resultan aplicables las reglas de interpretación jurídica, una de las primeras es suponer la congruencia y coherencia interna del instrumento.

De esta forma (y como se profundizará a continuación), existen numerosos criterios ambientales en las UGA's de este POET donde se desarrollará el Proyecto, como el CUS 1 y CUS 2, que autorizan remover vegetación forestal, llevar a cabo actividades mineras, turísticas, de servicios, etc., que sin estar explícitamente señaladas como compatibles en la tabla reproducida más arriba, se entienden como permitidas.

De este modo, resultaría ilógico e incongruente pensar que las actividades productivas en estas UGA's no están permitidas por no incluirse explícitamente en la tabla de compatibilidades señalada en lo que antecede, sólo para establecer criterios ambientales que las autorizan. En efecto, el POET es un instrumento congruente y coherente.

Lo señalado en lo que antecede no es meramente una aproximación conceptual, sino tiene su fundamento en el propio Reglamento de la LGEEPA en Materia de Ordenamiento Ecológico (“ROE”) al definir como actividades incompatibles (Artículo 3, fracción I):

*“Aquellas que se presentan cuando un sector disminuye la capacidad de otro para aprovechar los recursos naturales, mantener los bienes y los servicios ambientales o proteger los ecosistemas y la biodiversidad de un área determinada.”*

De esta forma, si una actividad demuestra con las medidas de mitigación y restauración pertinentes que: (i) no disminuirá la capacidad de otro para aprovechar recursos naturales; (ii) mantendrá los bienes y servicios ambientales; y (iii) protegerá los ecosistemas y la biodiversidad de un área determinada, por mera lógica debe de considerarse como una actividad compatible, en términos de la regulación aplicable.

En función de lo anterior, resulta evidente la compatibilidad del Proyecto con el POET-Coahuila y su política de Protección (entendiendo ésta en los términos planteados anteriormente).

De esta forma, se presenta la vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos aplicables o con relación directa con el Proyecto, **omitiendo los referentes a TURISMO y CINEGÉTICO**, en razón de que la naturaleza del Proyecto no es relativa a estas actividades:

Tabla 3. 26. Vinculación del proyecto "Vientos de Coahuila" con los criterios vinculantes del POET – Coahuila

CRITERIOS APLICABLES	UGA que aplica		
	ID 286	ID 290	ID 292
<b>GENERALES</b>			
<b>GEN1 Se deberán generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.</b>			
El Proyecto realizó diversos estudios relativos a las características meteorológicas, geológicas y antropogénicas de la zona diseñando medidas de prevención de riesgos para estos elementos. Esta información se puede compartir con instituciones para alimentar sus bases de datos.	X	X	X
<b>GEN2 Se deberán promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.</b>			
El Proyecto coadyuva con lo establecido en este criterio, al promover la recuperación de los suelos, al contemplar como parte de su SMGSAA, al <i>SUBPROGRAMA DE MANEJO Y RESTAURACIÓN DE SUELOS</i> , el cual será mensual durante la etapa de preparación del sitio y construcción y anual por cinco años durante la etapa de operación y mantenimiento; permitiendo tener un registro de la eficiencia de las acciones de conservación en el mejoramiento de la calidad del suelo. Este Subprograma, contempla las siguientes acciones:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapear y delimitar en base de datos digital las áreas de maniobra en la construcción del parque eólico.</li> <li>• Organizar actividades para desmonta solo la superficie necesaria</li> <li>• Definir sitios en los que se pondrá el material excavado</li> <li>• Controlar y supervisar actividades</li> <li>• Terrazas individuales</li> <li>• Cobertura vegetal muerta</li> <li>• Cobertura vegetal viva</li> <li>• Aprovechamiento de escurrimientos en los puntos donde se interrumpe el flujo subsuperficial del agua.</li> <li>• Barreras de piedra acomodada</li> <li>• Manejo de material excavado</li> <li>• Roturación</li> <li>• Manejo de suelo contaminado</li> </ul>	X	X	X
De esta forma, se da cumplimiento a lo establecido en este Criterio de Regulación Ecológica.			
<b>GEN3 El derecho de vía de los caminos deberá mantenerse libre de vegetación con el fin de disminuir el atropellamiento de especies animales</b>			
Los derechos de vía de los caminos dentro del predio del Proyecto se mantendrán libres de vegetación con el fin de disminuir el atropellamiento de especies animales.	X	X	X
<b>GEN4 Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA, el proceso de evaluación de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de éstas con los programas de ordenamiento ecológico existentes.</b>			
Este criterio se cumple mediante la presentación de esta MIA en su modalidad regional, cumpliendo con los requisitos establecidos en el artículo 13 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental y los demás numerales aplicables, estableciendo las medidas de mitigación, restauración y los programas de vigilancia ambiental adaptativos, que garantizan el desarrollo sustentable en esta MIA y la congruencia del proyecto con el POET-Coahuila	X	X	X



CRITERIOS APLICABLES	UGA que aplica		
	ID 286	ID 290	ID 292
<p><b>GEN5</b> Para proteger el patrimonio histórico cultural, los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos históricos o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento, que pretendan realizar obras de excavación, cimentación, demolición o construcción, deberán llevar a cabo estas obras de conformidad con lo establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.</p> <p>El predio del Proyecto no contiene monumentos históricos o artísticos, por lo que este criterio no le es aplicable.</p>	X	X	X
<p><b>GEN6</b> Los usos del suelo consuntivos que actualmente se realicen en la UGA, podrá seguir realizándose, siempre y cuando, atiendan los criterios de regulación ecológica generales y los que le apliquen al sector correspondiente.</p> <p>“Vientos de Coahuila” acatará a los criterios que le resulten aplicables conforme a la naturaleza del Proyecto.</p>	X	X	X
<p><b>GEN7</b> Se deberán realizar acciones en el sistema educativo formal y no formal para difundir el contenido del programa de ordenamiento ecológico, primordialmente al sector universitario, a los tomadores de decisiones del gobierno estatal y municipal y al sector empresarial.</p> <p>El Proyecto no tiene relación con lo establecido en este Criterio, por lo que no le es aplicable. Sin perjuicio de lo anterior, el proyecto “Vientos de Coahuila” contempla en su SMGSAA un Subprograma de Educación Ambiental para contratistas y subcontratistas, así como para los actores involucrados de la construcción y operación del proyecto.</p>	X	X	X
CAMBIO DE USO DE SUELO			
<p><b>CUS1</b> Si por excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se ubiquen en predios donde se pretendan llevar a cabo nuevos proyectos de desarrollo, se podrá cambiar el uso del suelo hasta en un 30 a 40% de su superficie (los terrenos forestales que se distribuyan por encima de los 2800 msnm y el bosque de galería tendrán un porcentaje de cambio de uso del suelo menor al que se señala). El terreno forestal restante (60-70%) deberá estar sujeto a acciones de manejo permanentes que promuevan la conservación de las comunidades vegetales presentes, el manejo de hábitats de fauna silvestre y la reubicación de los ejemplares de especies vegetales provenientes del área desmontada, así como la minimización en la fragmentación de hábitats y los efectos de borde y relajación en la o las teselas de vegetación remanente, así como el manejo de los hábitats para la mantener la conectividad ecológica. Las acciones de rehabilitación y manejo, enunciativas más no limitativas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera).</li> <li>• Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO)</li> <li>• Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas.</li> <li>• Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas.</li> <li>• El área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.</li> </ul>	X	X	X



CRITERIOS APLICABLES	UGA que aplica		
	ID 286	ID 290	ID 292
<p>Lo establecido en este criterio ambiental evidencia la política de protección y <u>aprovechamiento sustentable</u> en estas UGAS, al posibilitar la remoción de vegetación forestal en los porcentajes establecidos, para destinar el sitio a actividades productivas de manera sustentable.</p> <p>De este modo, la promovente del Proyecto presentará el Estudio Técnico Justificativo correspondiente para la obtención de la autorización de cambio de uso de suelo a que haya lugar, vigilando el cumplimiento de lo establecido en este Criterio. Concretamente, se requerirá la remoción de vegetación forestal en una superficie de <b>292.23 hectáreas</b>, mismas que constituyen el <b>1.09%</b> de la superficie del 'Área del Proyecto', en cumplimiento con este criterio.</p> <p>Aunado a lo anterior, <b>166.52 ha</b> de la superficie descrita será referente a obras temporales, por lo que esta será reforestada una vez que finalice la etapa de preparación del sitio y construcción, dando como resultado una afectación final de <b>125.81 ha, lo cual representa el 0.47 por ciento del total del 'Área del Proyecto'</b>. Finalmente, se considerarán las acciones descritas en este Instrumento dentro del SMGSAA propuesto en el Capítulo 6.</p>			
<p><b>CUS2 En los terrenos preferentemente forestales incluidos en predios de los nuevos proyectos de desarrollo, que contemplen cambio de uso del suelo, se deberá reforestar el 17% de su superficie con especies nativas que estarán sujetos a acciones de manejo. Las acciones de manejo, enunciativas más no limitativas, son:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera).</b></li> <li>• <b>Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO).</b></li> <li>• <b>Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con su magnitud.</b></li> <li>• <b>Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas.</b></li> <li>• <b>El área reforestada (con especies nativas) se ubicará preferentemente en la periferia del terreno, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.</b></li> </ul>	X	X	X
<p>El predio donde se desarrollará el Proyecto no es considerado preferentemente forestal, al estar impactado por actividades agropecuarias y antropogénicas realizadas con anterioridad.</p> <p>No obstante lo anterior, la promovente del Proyecto presentará el Estudio Técnico Justificativo correspondiente para la obtención de la autorización de cambio de uso de suelo a que haya lugar, vigilando el cumplimiento de lo establecido en este Criterio. Concretamente, se tiene contemplado realizar una reforestación con especies nativas sobre una superficie de <b>292.23 hectáreas</b>.</p> <p>Aunado a lo anterior, se considerarán las acciones descritas en este Instrumento dentro del SMGSAA propuesto en el Capítulo 6.</p>			
<b>CAMBIO CLIMÁTICO</b>			
<p><b>CC4 Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre el sector forestal, para el año de 2050 se deberán realizar las siguientes acciones, enunciativas más no limitativas, de adaptación: Se realizarán inversiones para la investigación que permita el cultivo de especies no maderables; Se realizarán un extensionismo efectivo que permita la implementación de cultivos de especies no maderables y que éstos</b></p>		X	X

CRITERIOS APLICABLES	UGA que aplica		
	ID 286	ID 290	ID 292
<p><b>constituyan el mayor volumen producido; Se realizarán o se favorecerán las inversiones para la instalación de plantas de elaboración de productos a partir de las especies no maderables.</b></p> <p>Debido a la naturaleza del Proyecto, las acciones no le son aplicables al mismo. Sin perjuicio de lo anterior, el SMGSAA descrito en el Capítulo 6 de la presente MIA-R contempla diversas acciones y medidas con el objetivo de adaptarse al Cambio Climático.</p>			
<p><b>CC6 Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050 la infraestructura para la generación de energía renovable no deberá ocupar ecosistemas con vegetación forestal y se instalará dentro terrenos preferentemente forestales y en las ciudades aprovechando la infraestructura ya construida.</b></p> <p>Considerando los elementos que integran al Criterio en cuestión, se manifiesta lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) El objetivo o la “razón de ley” de este Criterio es <b>contrarrestar los efectos del Cambio Climático.</b></li> <li>b) El medio a través de cual se planea coadyuvar al cumplimiento de dicho objetivo, es <b>la limitación de infraestructura</b> para la generación de energía renovable fuera de <b>ecosistemas con vegetación forestal.</b></li> <li>c) La meta es establecida para el <b>año 2050</b></li> </ul> <p>Con lo anterior en consideración, se expone que el desarrollo de “Vientos de Coahuila” es un factor positivo para el cumplimiento de los objetivos establecidos en este Instrumento, ya que el proyecto en sí, representa un incremento en la producción de energía por medio de fuentes renovables y con menores emisiones de gases de efecto invernadero, así como los demás elementos que propician el cambio climático.</p> <p>A su vez, es importante señalar que este Criterio de Regulación Ecológica específica que esta meta se plantea para el año 2050, por lo que no establece una imposición coercitiva para la promotora, y, en consecuencia, no presenta restricciones vinculantes hasta esta fecha. Lo anterior con base en que su horizonte temporal de aplicación es a muy largo plazo.</p> <p>Aunado a lo anterior, la superficie que ocupará el Proyecto durante su etapa de operación representa una proporción muy pequeña en relación al total del ‘Área de Proyecto’ (<b>0.47 por ciento</b>), con base en los estudios de caracterización de vegetación, buscando que el diseño del Proyecto aprovechará las zonas con menor calidad ambiental y mayormente impactada, y reducir al máximo la superficie de vegetación forestal cuya remoción sería requerida. Así el Proyecto no supone impactos significativos sobre la vegetación forestal en esta UGA.</p> <p>Adicionalmente, los impactos ambientales que tendrá la remoción de vegetación forestal serán mitigados con medidas de reforestación en aquellas zonas que las autoridades consideren como susceptibles o idóneas de restauración.</p>	X	X	X
<p><b>CC8 Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050, se deberá financiar, construir y operar con fondos de gobierno y de la iniciativa privada, el centro estatal de conservación de la biodiversidad, que tenga como objetivo prioritario la conservación de especies de ecosistemas acuáticos, de especies con status de conservación comprometida, de las especies que habitan los pastizales nativos y los</b></p>	X		

CRITERIOS APLICABLES	UGA que aplica		
	ID 286	ID 290	ID 292
<p><b>bosques templados y aquellas que estén sujetas a los impactos ambientales generadas por sectores específicos.</b></p> <p>Este criterio es una norma programática dirigida al gobierno estatal, que busca el desarrollo de un “centro estatal de conservación de la biodiversidad”.</p> <p>En este sentido, este criterio no le resulta aplicable al Proyecto Vientos de Coahuila; sin embargo, la Promovente estará en plena disposición de colaborar con el gobierno estatal cuando la implementación de dicho centro estatal se actualice.</p>			
<p><b>CC11 Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050, se deberá tener el 100% de las UGA de conservación bajo algún esquema de pago por servicios ambientales o bonos de carbono que aseguren la permanencia de sus terrenos forestales.</b></p> <p>El predio del proyecto no se encuentra dentro de una UGA de conservación, por lo que este criterio no resulta aplicable al Proyecto. .</p>	X		
<b>APROVECHAMIENTOS FORESTALES NO MADERABLES</b>			
<p><b>FOR1 Se deberá promover la conservación de espacios con vegetación forestal en las zonas de aprovechamiento forestal no maderable</b></p> <p>En primer término, el Proyecto no contempla realizar un aprovechamiento forestal no maderable, por lo que en estricto sentido este criterio no le resulta aplicable.</p> <p>No obstante lo anterior, como se ha mencionado, el <b>Sistema de Manejo y Gestión Sostenible Adaptativo</b> contiene un <i>Programa de Rescate, Reubicación Y Conservación de Recursos Bióticos</i> el cual contempla los siguientes subprogramas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Subprograma de Rescate, Conservación y Reubicación de Vegetación (SRCYRV)</li> <li>• Subprograma de Rescate, Conservación y Reubicación de Fauna (SRCYRF)</li> <li>• Subprograma de Reforestación (SR)</li> </ul> <p>La aplicación de las medidas y acciones incluidas en estos Subprogramas minimizarán el impacto de las actividades asociadas con el proyecto, puesto que estas fueron diseñadas específicamente para contrarrestar los impactos evaluados en el Capítulo 5 de esta MIA-R.</p> <p>Aunado a lo anterior, se manifiesta que un porcentaje considerable del área sujeta a remoción de vegetación (<b>166.42 ha</b>) será temporal, de manera que el <i>Subprograma de Reforestación</i> contempla la repoblación vegetal de estas zonas. Una vez en Operación, el Proyecto únicamente tendrá una superficie de aprovechamiento de <b>125.81 ha</b>, el cual representa un <b>0.47</b> por ciento del total del ‘Área de Proyecto’.</p>		X	X
<p><b>FOR2 Se deberá promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal en áreas de aprovechamiento forestal no medible</b></p> <p>Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto.</p>		X	X
<p><b>FOR3 Se deberá evitar, en la realización de actividades de aprovechamientos forestales, la erosión o degradación del suelo, para lo cual dichas actividades se realizarán de manera tal que mantenga su integridad, su capacidad productiva forestal, y que no se comprometa su biodiversidad y los servicios ambientales que presta, para hacerlo consistente con los criterios obligatorios de política forestal de carácter</b></p>		X	X

CRITERIOS APLICABLES	UGA que aplica		
	ID 286	ID 290	ID 292
<b>ambiental y silvícola a que se refiere el Artículo 33, fracciones V y VI, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.</b>			
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto. Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto contempla dentro de su Sistema de Manejo y Gestión Sostenible Adaptativo (SMGSAA), entre cuyos subprogramas se encuentra el de Manejo y Restauración de Suelos, con medidas dirigidas a conservar la integridad, capacidad productiva, y que no se comprometa la biodiversidad y los servicios ambientales que presta el ecosistema del SAR.			
<b>FOR4 Se deberá promover que el aprovechamiento de tierra de monte se realice de manera que se mantenga la integridad física y la capacidad productiva del suelo, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación.</b>			
La empresa promotora realizó estudios de caracterización ambiental previo al diseño del Proyecto, lo que conllevó a trazar la infraestructura de forma armónica que se integre con el ecosistema presente en el Sistema Ambiental Regional, utilizando los espacios desprovistos de vegetación y estableciendo zonas de conservación en los espacios con mayor vegetación forestal y ecosistemas frágiles.		X	X
De este modo, el Proyecto no contempla realizar el aprovechamiento de tierra de monte. No obstante lo anterior, se plantea reforestar los perímetros de los caminos, plataformas y áreas de maniobras con vegetación nativa para evitar erosión y arrastre del suelo.			
<b>FOR5 Se deberá evitar que la producción de carbón vegetal utilice madera proveniente de superficies de especies maderables que no tengan autorización de aprovechamiento</b>		X	X
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto.			
<b>FOR6 Se deberá solicitar como requisito para la autorización de aprovechamientos forestales maderables y no maderables que se realicen reforestaciones de al menos el 10 % de la supervise autorizada dentro de los predios como obra de conservación.</b>		X	X
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto.			
<b>FOR7 Se deberá promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales sin aprovechamientos</b>		X	X
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto.			
<b>FOR8 Se deberá 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.</b>			
Dentro del presente capítulo de la MIA-R se presenta la vinculación con la NOM-059-SEMARNAT-2010, identificando las especies clasificadas con las diferentes categorías que establece esta norma. En este tenor, el Capítulo 6 presenta medidas en beneficio de la flora y fauna dentro de su SMGSAA.		X	X
<b>FOR9 Se deberá respetar el 40 % de las existencias reales en los aprovechamientos forestales para las diferentes especies presentes en el estado.</b>		X	X
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto.			
<b>FOR10 Se deberá respetar el 50 % del individuo en los aprovechamientos forestales para las diferentes especies presentes en el estado.</b>		X	X
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto.			
<b>HIDROLOGÍA</b>			

CRITERIOS APLICABLES	UGA que aplica		
	ID 286	ID 290	ID 292
<b>HID1 Se deberá promover la recuperación de las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.</b>	X	X	X
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto.			
<b>HID2 Para evitar la proliferación de especies invasoras en los ecosistemas acuáticos las actividades de acuicultura se realizarán preferentemente con especies nativas.</b>	X	X	X
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto.			
<b>HID3 El empleo de especies exóticas podrá realizarse solamente fuera de las ANP y en estanquería confinada, manteniendo una distancia a los cuerpos de agua que garantice que estas especies no los invadan o construyendo las obras necesarias para evitar que las especies cultivadas escapen.</b>	X	X	X
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto.			
<b>HID4 Para evitar afectar los ecosistemas acuáticos y ribereños se restringirá la modificación de cauces naturales o los flujos de escurrimientos perennes y temporales derivados de las actividades acuícolas.</b>	X	X	X
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto.			
<b>HID5 Los responsables de las actividades acuícolas evitarán que los residuos contribuyan a la eutrofización de cuerpos de agua naturales con la colocación de medios físicos.</b>	X	X	X
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto.			
<b>HID6 Se evitará la contaminación genética de las poblaciones nativas derivada de la introducción a los ecosistemas naturales de individuos con genes que no han sido seleccionados naturalmente.</b>	X	X	X
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto.			
<b>MINERÍA NO METÁLICA</b>			
<b>MiNM1 Se debe priorizar el uso de los caminos disponibles en vez de construir nuevos.</b>			
Aunque el Proyecto no contempla la realización de actividades mineras, se consideraron los criterios dispuestos para esta industria, en lo aplicable al Proyecto para mejorar su gestión y desempeño ambiental.	X	X	X
De este modo, la empresa promotora realizó estudios de caracterización ambiental previo al diseño del Proyecto, lo que ayudó a trazar la infraestructura de forma armónica que se integre con los ecosistemas presentes en el Sistema Ambiental Regional, considerando los espacios desprovistos de vegetación para el establecimiento de infraestructura y caminos.			
<b>MiNM2 La selección del sitio de aprovechamiento deberá minimizar los impactos adversos al paisaje.</b>			
La empresa promotora realizó estudios de caracterización ambiental previo al diseño del Proyecto, lo que ayudó a trazar la infraestructura de forma armónica que se integre con los ecosistemas presentes en el Sistema Ambiental Regional, considerando, entre otros aspectos, los espacios desprovistos de vegetación para el establecimiento de infraestructura y caminos.	X	X	X
Asimismo, se manifiesta que un porcentaje considerable del área sujeta a remoción de vegetación será temporal, de manera que el <i>Subprograma de Reforestación</i> contempla la repoblación vegetal de estas zonas. Una vez en Operación, el Proyecto únicamente tendrá una superficie de aprovechamiento de <b>125.81 ha</b> , el cual representa un <b>0.47 por ciento</b> del total del 'Área del Proyecto'.			

CRITERIOS APLICABLES	UGA que aplica		
	ID 286	ID 290	ID 292
<p><b>MiNM3. Previo a la creación de caminos en laderas y montañas, se deberá realizar un rescate y reubicación de ejemplares de flora para minimizar los impactos que ocurren por la disposición del material en los bordes del camino.</b></p> <p>La empresa promotora realizó estudios de caracterización ambiental previo al diseño del Proyecto, lo que ayudó a trazar la infraestructura de forma armónica que se integre con el ecosistema presente en el Sistema Ambiental Regional, considerando, entre otros aspectos, los espacios desprovistos de vegetación para el establecimiento de infraestructura y caminos.</p> <p>Aunado a lo anterior, el Proyecto considera un <b>Subprograma de Rescate, Conservación y Reubicación de Fauna</b> en el <b>Programa de Rescate, Reubicación y Conservación de Recursos Bióticos</b> dentro del SMGSAA del proyecto; cumpliendo con lo establecido en este CRE.</p>	X	X	X
<p><b>MiNM4 El uso de explosivos se realizará en sitios donde previamente se lleve a cabo un rescate de ejemplares de especies vegetales de lento crecimiento que sean susceptibles de ser removidos y reubicadas.</b></p> <p>El Proyecto no contempla actividades de minería, ya que éste es referente a una actividad menos invasiva con los ecosistemas y con un menor impacto en el ambiente (Parque Eólico). Una vez aclarado lo anterior, la empresa promotora realizó estudios de caracterización ambiental previo al diseño del Proyecto, lo que ayudó a trazar la infraestructura de forma armónica que se integre con el ecosistema presente en el Sistema Ambiental Regional.</p> <p>Aunado a lo anterior, previo al uso de explosivos, un especialista realizará recorridos en las áreas de trabajo para realizar las acciones que mejor correspondan con el fin de rescatar a los ejemplares de flora y fauna que lo requieran y trasladarlos a las áreas de conservación del proyecto, siguiendo lo establecido en el <b>Subprograma de Rescate, Conservación y Reubicación de Vegetación</b>, así como el de <b>Rescate, Conservación y Reubicación de Fauna</b>; establecidos en el <b>Programa de Rescate, Reubicación y Conservación de Recursos Bióticos</b> dentro del SMGSAA del proyecto.</p>	X	X	X
<p><b>MiNM5 Los caminos que se construyan para la extracción de minerales no metálicos no deberán interrumpir los flujos de agua de ríos y arroyos.</b></p> <p>El Proyecto no contempla actividades de minería, ya que éste es referente a una actividad menos invasiva con los ecosistemas y con un menor impacto en el ambiente (Parque Eólico). Una vez aclarado lo anterior, la empresa promotora realizó estudios de geomorfología previo al diseño del Proyecto, lo que ayudó a trazar la infraestructura de forma armónica que se integre con el ecosistema presente en el Sistema Ambiental Regional y no afecte o interrumpa los flujos de agua de ríos y arroyos.</p>	X	X	X
<p><b>MiNM6 Los cambios en la topografía que resulte del uso de explosivos, no deberá modificar los cauces y cursos de ríos y arroyos.</b></p> <p>El Proyecto realizó estudios de geomorfología previo al diseño del Proyecto, lo que ayudó a trazar la infraestructura de forma armónica que se integre con el ecosistema presente en el Sistema Ambiental Regional y no afecte o modifique los cauces y cursos de ríos y arroyos. Se aclara que el trazo del Proyecto no modifica el trazo de cauces.</p>	X	X	X
<p><b>MiNM7 El uso de explosivos deberá evitarse cuando se tenga evidencia de afectación en los pozos artesianos presentes en los predios sujetos a prospección.</b></p>	X	X	X



CRITERIOS APLICABLES	UGA que aplica		
	ID 286	ID 290	ID 292
El predio del Proyecto no presenta los elementos descritos en este criterio, por lo que no tiene impedimento para hacer uso de explosivos.			
<b>MiNM8 Previo a la intervención del territorio por parte de proyectos de minería no metálica, se deberá realizar la identificación de los hábitats relevantes para la vida silvestre, como los de las especies raras y con status de conservación comprometida, mismos que deberán ser mantenidos de manera prioritaria.</b>			
El Proyecto no contempla actividades de minería, ya que éste es referente a una actividad menos invasiva con los ecosistemas y con un menor impacto en el ambiente (Parque Eólico). Una vez aclarado lo anterior, la empresa promotora realizó estudios de caracterización ambiental (de vegetación y fauna) previo al diseño del Proyecto, lo que ayudó a trazar la infraestructura de forma congruente con el ecosistema presente en el Sistema Ambiental Regional.	X	X	X
Aunado a lo anterior, previo al uso de explosivos, un especialista realizará recorridos en las áreas de trabajo para realizar las acciones que mejor correspondan con el fin de rescatar a los ejemplares de flora y fauna que lo requieran y trasladarlos a las áreas de conservación del proyecto, siguiendo lo establecido en el <b>Subprograma de Rescate, Conservación y Reubicación de Vegetación</b> , así como el de <b>Rescate, Conservación y Reubicación de Fauna</b> ; establecidos en el <b>Programa de Rescate, Reubicación y Conservación de Recursos Bióticos</b> dentro del SMGSAA del proyecto.			
<b>MiNM9 Se deberá de dar prioridad al cambio en el uso del suelo en terrenos preferentemente forestales en lugar de modificar los terrenos forestales.</b>			
El Proyecto no contempla actividades de minería, ya que éste es referente a una actividad menos invasiva con los ecosistemas y con un menor impacto en el ambiente (Parque Eólico). Una vez aclarado lo anterior, la empresa promotora realizó estudios de caracterización ambiental (de vegetación y fauna) previo al diseño del Proyecto, lo que ayudó a trazar la infraestructura de forma armónica que se integre con el ecosistema presente en el Sistema Ambiental Regional.	X	X	X
<b>MiNM10 Los terrenos forestales remanentes, derivados de los cambios de uso del suelo que las autoridades competentes lleguen a aprobar, deberán estar sujetos a un manejo de hábitats por parte del promotor del proyecto durante su periodo de vigencia. Para tal efecto, se llevará las siguientes acciones de manera enunciativa más no limitativa: se construirá infraestructura para la creación de refugios, sitios de anidamiento, retención y disponibilidad de agua para la fauna silvestre. Se realizarán acciones de erradicación de especies invasoras. Se darán cuidados para los ejemplares de especies vegetales que se reubiquen y para aquellos que por su tamaño y edad se consideren como carismáticos. Se promoverá la reforestación con especies propias de los tipos de vegetación afectados. La reubicación deberá considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: ubicación de los ejemplares sujetos a ser replantados; identificación y preparación de los sitios donde se replantarán los ejemplares rescatados; extracción de ejemplares, secado y adición de plaguicidas y enraizadores a los ejemplares; replantación, riego y monitoreo.</b>			
El Proyecto tramitará su respectivo Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales ante la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos.	X	X	X



CRITERIOS APLICABLES	UGA que aplica		
	ID 286	ID 290	ID 292
Por otra parte, se tomarán acciones con el fin de rescatar a los ejemplares de flora y fauna que lo requieran y trasladarlos a las áreas de conservación del proyecto, siguiendo lo establecido en los Subprogramas de Rescate, Conservación y Reubicación de Vegetación, así como de Rescate, Conservación y Reubicación de Fauna; establecidos en el Programa de Rescate, Reubicación y Conservación de Recursos Bióticos dentro del SMGSAA del proyecto.			
<b>MiNM11 Se deberá instalar en los predios del proyecto la infraestructura necesaria para prevenir y mitigar la erosión.</b>			
El Proyecto propone medidas de prevención, mitigación y compensación con el objetivo de minimizar los efectos negativos sobre este factor del medio susceptible (Capítulo 6). Asimismo, el <b>Subprograma de Manejo de Escorrentías</b> contempla reforestar los perímetros de los caminos, plataformas y áreas de maniobras con vegetación nativa para evitar erosión.	X	X	X
<b>MiNM12 No se deberá modificar los cauces de ríos y arroyos.</b>			
El Proyecto no modificará de ninguna forma los cauces y cursos de ríos y arroyos.	X	X	X
<b>MiNM13 Las plantas para el procesamiento de los minerales, deberá ubicarse en sitios en los que se minimice la posibilidad de contaminar cuerpos de agua y el riesgo de producir accidentes que afecten a poblaciones humanas.</b>			
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto. Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto considera medidas en el <b>Subprograma de Manejo de Escorrentías</b> , con el objetivo de minimizar minimice la posibilidad de contaminar cuerpos de agua.	X	X	X
<b>MiNM14 La infraestructura de conducción de materiales entre las minas y plantas de procesamiento no deberá afectar los flujos de agua y deberán permitir el libre movimiento de la fauna silvestre.</b>			
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto. Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto consideró los estudios de caracterización ambientales previo a su diseño, lo que conllevó a trazar la infraestructura de forma armónica que se integre con el ecosistema presente en el Sistema Ambiental Regional y contemplando corredores que permitan el libre movimiento de fauna.	X	X	X
<b>MiNM15 Se debe desarrollar un sistema que minimice la utilización del agua y que promueva su reutilización en los procesos de los minerales.</b>			
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto. Sin perjuicio de lo anterior, se considerarán buenas prácticas con relación al manejo del recurso hídrico.	X	X	X
<b>MiNM16 Se deberá instalar infraestructura que minimice el ruido y la producción de polvo en las plantas de procesamiento de los minerales.</b>			
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto. Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto considera dentro del SMGSAA al <b>Subprograma de Monitoreo de Ruido</b> ; por medio delo cual se realizarán acciones para minimizar y monitorear el ruido.	X	X	X
<b>MiNM17 La extracción de minerales no metálicos, no deberá realizarse por debajo del nivel de manto freático</b>			
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto.	X	X	X
<b>MiNM18 Los residuos sólidos que no se deriven del beneficio del mineral deberán ser acopiados, reciclados y dispuestos en un relleno sanitario.</b>			
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto. Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto propone un Programa de Manejo Integral de Residuos, estableciendo un Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos.	X	X	X
<b>MiNM19 Los taludes que se produzcan en las minas a cielo abierto deberán tener una pendiente que minimice el riesgo de derrumbes o que permita</b>			
	X	X	X

CRITERIOS APLICABLES	UGA que aplica		
	ID 286	ID 290	ID 292
<p><b>instalar infraestructura para estabilizarlos y deberán ser sujetos de reforestación.</b></p> <p>Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto.</p>			
<p><b>MiNM20 Se deberán implementar sistemas de mejora continua que permitan disminuir el consumo de electricidad y la emisión de gases de efecto invernadero.</b></p> <p>El Proyecto es referente a la generación de energía a través de fuentes renovables, lo cual implica una disminución en quema de combustibles fósiles que conllevan a la emisión de GEI, contribuyendo así a combatir los efectos del Cambio Climático.</p> <p>Aunado a lo anterior, el SMGSAA contempla medidas de mitigación con el objetivo de eficientar el uso de la energía durante las diversas etapas del Proyecto.</p>	X	X	X
<p><b>MiNM21 Se deberá obtener electricidad mediante tecnología eólica y/o solar para la operación de las minas y procesamiento de los minerales</b></p> <p>A pesar de que el Proyecto no es relativo a procesos de minería, es importante señalar que la naturaleza del Proyecto es mucho menos invasiva y con menores impactos ambientales.</p> <p>Una vez aclarado lo anterior, se manifiesta que el presente proyecto coadyuvará a dar cumplimiento a este Criterio, con base en que se plantea la producción de energía eléctrica mediante fuentes renovables, en el caso en particular, eólica.</p>	X	X	X
<p><b>MiNM22 Las minas subterráneas que sean refugio de murciélagos, búhos y lechuzas y otra fauna silvestre, deberán ser sujetas a mantenimiento para evitar que las entradas se lleguen a colapsar.</b></p> <p>Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto, sin embargo, se consideraron estudios de fauna voladora con el objetivo de establecer medidas que aseguren su permanencia.</p>	X	X	X
<p><b>MiNM23 Las minas a cielo abierto y en general aquellos sitios que perdieron su cobertura vegetal durante el proceso de extracción de minerales, deberán ser rehabilitadas al final de la vida útil del proyecto a través la reforestación. Las acciones de reforestación deberán considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: adquisición de plantas nativas propias de los tipos de vegetación presentes en el sitio del proyecto; preparación de los terrenos; época de plantación; implementación de sistemas de riego; fertilización; protección de la reforestación y reposición de ejemplares.</b></p> <p>Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto, sin embargo, un porcentaje considerable del área sujeta a remoción de vegetación será temporal, de manera que el <b>Subprograma de Reforestación</b> contempla la repoblación vegetal de estas zonas. Una vez en Operación, el Proyecto únicamente tendrá una superficie de aprovechamiento de <b>125.81 ha</b>, el cual representa un <b>0.47 por ciento</b> del total del 'predio del Proyecto.</p> <p>Finalmente, al término de su vida útil, el proyecto contempla la ejecución de un Plan de Abandono, en el cual se contempla el retiro de las Instalaciones, la restauración de la zona donde se ubicó el Parque Eólico y retiro de los materiales involucrados. Lo anterior en un periodo de un año.</p>	X	X	X
<p><b>MiNM24 Las minas con tajos verticales deberán ser inhabilitadas para evitar accidentes por caídas en ellos.</b></p>	X	X	X

CRITERIOS APLICABLES	UGA que aplica		
	ID 286	ID 290	ID 292
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto.			
<b>MiNM25 Los aprovechamientos de minerales no metálicos que se realicen en los cauces de ríos y arroyos deberán cumplir con las siguientes medidas, enunciativas más no limitativas, para la prevención de impactos ambientales: No se deberá remover la vegetación riparia; no se deberá extraer materiales pétreos de las áreas cubiertas por agua; la extracción de materiales pétreos no deberá realizarse por debajo del manto freático; no se deberá verter combustible, aceites u otras sustancias contaminantes en el cauce de ríos y arroyos; no se deberán crear acumulaciones de materiales pétreos que modifiquen el curso de agua; una vez que la extracción de materiales pétreos haya alcanzado el nivel freático, se dejará de extraer de ese sitio hasta el final de la temporada de lluvias para permitir la acumulación de nuevo material.</b>	X	X	X
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto.			
<b>MiNM26 Las minas y bancos de materiales abandonados no deberán ser empleadas como tiraderos de basura.</b>	X	X	X
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto.			
<b>MiNM27 Los bancos de material para la construcción de carreteras deberán ubicarse preferentemente dentro del derecho de vía del camino.</b>	X	X	X
El Proyecto no contempla bancos de material, por lo que este Criterio no resulta aplicable.			
<b>MINERÍA METÁLICA</b>			
<b>MiM1 En los trabajos de prospección minera se debe dar prioridad al uso de los caminos existentes en vez de crear nuevos.</b>			
La empresa promotora realizó estudios de caracterización ambiental previo al diseño del Proyecto, lo que ayudó a trazar la infraestructura de forma armónica que se integre con los ecosistemas presentes en el Sistema Ambiental Regional, considerando, entre otros aspectos, los espacios desprovistos de vegetación para el establecimiento de infraestructura y caminos.	X	X	X
Asimismo, se manifiesta que un porcentaje considerable del área sujeta a remoción de vegetación será temporal, de manera que el <i>Subprograma de Reforestación</i> contempla la repoblación vegetal de estas zonas. Una vez en Operación, el Proyecto únicamente tendrá una superficie de aprovechamiento de <b>125.81 ha</b> , el cual representa un <b>0.47 por ciento</b> del total del predio del Proyecto.			
<b>MiM2 Previo a la creación de caminos en laderas y montañas, se deberá realizar un rescate y reubicación de ejemplares de flora para minimizar los impactos que ocurren por la disposición del material en los bordes del camino.</b>			
La empresa promotora realizó estudios de caracterización ambiental previo al diseño del Proyecto, lo que ayudó a trazar la infraestructura de forma armónica que se integre con el ecosistema presente en el Sistema Ambiental Regional, considerando, entre otros aspectos, los espacios desprovistos de vegetación para el establecimiento de infraestructura y caminos.	X	X	X
Aunado a lo anterior, el Proyecto considera un <b>Subprograma de Rescate, Conservación y Reubicación de Fauna</b> en el <b>Programa de Rescate, Reubicación y Conservación de Recursos Bióticos</b> dentro del SMGSAA del proyecto; cumpliendo con lo establecido en este CRE.			
<b>MiM3 Una vez que la prospección minera haya terminado, los caminos deberán se inhabilitados para evitar el paso de vehículos automotores. En</b>	X	X	X

CRITERIOS APLICABLES	UGA que aplica		
	ID 286	ID 290	ID 292
<p><b>el caso de que no se haya detectado minerales de interés comercial, todos los caminos de exploración deberán ser reforestados con especies nativas propias de la vegetación presente.</b></p> <p>El Proyecto no contempla la prospección minera, por lo que este Criterio no resulta aplicable.</p>			
<p><b>MiM4 El uso de explosivos se realizará en sitios donde previamente se lleve a cabo un rescate de ejemplares de especies vegetales de lento crecimiento que sean susceptibles de ser removidos y reubicadas.</b></p> <p>El Proyecto no contempla actividades de minería, ya que éste es referente a una actividad menos invasiva con los ecosistemas y con un menor impacto en el ambiente (Parque Eólico). Una vez aclarado lo anterior, la empresa promotora realizó estudios de caracterización ambiental previo al diseño del Proyecto, lo que ayudó a trazar la infraestructura de forma armónica que se integre con el ecosistema presente en el Sistema Ambiental Regional.</p> <p>Aunado a lo anterior, previo al uso de explosivos, un especialista realizará recorridos en las áreas de trabajo para realizar las acciones que mejor correspondan con el fin de rescatar a los ejemplares de flora y fauna que lo requieran y trasladarlos a las áreas de conservación del proyecto, siguiendo lo establecido en el <b>Subprograma de Rescate, Conservación y Reubicación de Vegetación</b>, así como el de <b>Rescate, Conservación y Reubicación de Fauna</b>; establecidos en el <b>Programa de Rescate, Reubicación y Conservación de Recursos Bióticos</b> dentro del SMGSAA del proyecto.</p>	X	X	X
<p><b>MiM5 Los caminos que se construyan para la prospección minera, no deberán interrumpir los flujos de agua de ríos y arroyos.</b></p> <p>La empresa promotora realizó estudios de caracterización ambiental previo al diseño del Proyecto, lo que ayudó a trazar la infraestructura de forma armónica que se integre con el ecosistema presente en el Sistema Ambiental Regional, considerando la vegetación y los flujos de agua de ríos y arroyos.</p> <p>Aunado a lo anterior, el desarrollo del Proyecto no ocasionará la modificación del caudal de los cuerpos de agua cercanos al sitio. Asimismo, el Proyecto no afectará los escurrimientos naturales dentro del SAR.</p> <p>Finalmente, si bien el Proyecto no se desplantará sobre cauces y por lo tanto no afectará las escorrentías; el SMGSAA contempla un <b>Programa de Protección y Manejo de Recursos Abióticos</b> (PPyMRA), el cual incluye un <b>Subprograma de Manejo de Escorrentías</b>. Este Subprograma incluye las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar la acumulación de materiales que obstruyan los cauces naturales</li> <li>• Reforestar los perímetros de los caminos, plataformas y áreas de maniobras con vegetación nativa para evitar erosión y arrastre del suelo.</li> <li>• Encausar los escurrimientos garantizando su salida de los terrenos del proyecto.</li> <li>• Construcción de obras hidráulicas en los caminos</li> <li>• Verificar a través de recorridos de supervisión ambiental los sitios de cruce de arroyos con estructuras hidráulicas, para conservar las condiciones hidráulicas de las estructuras y de los cauces.</li> <li>• Captar el escurrimiento de la superficie del terreno mediante una cuneta de suelo natural revestida, que descargará hacia el drenaje natural</li> <li>• Control de los escurrimientos, mediante el desazolve y limpieza de los cauces, rectificación de cauces donde sea necesario y mantenimiento</li> </ul>	X	X	X

CRITERIOS APLICABLES	UGA que aplica		
	ID 286	ID 290	ID 292
<p>preventivo a las estructuras de cruce de arroyos, así como a las obras de encauzamiento realizadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisar las actividades de manejo de escorrentía</li> </ul> <p>De esta forma, se da cumplimiento a lo establecido en este Criterio.</p>			
<p><b>MiM6 Los cambios en la topografía que resulte del uso de explosivos, no deberá modificar los cauces y cursos de ríos y arroyos.</b></p> <p>El Proyecto realizó estudios de hidrogeología previo al diseño del Proyecto, lo que ayudó a trazar la infraestructura de forma armónica que se integre con el ecosistema presente en el Sistema Ambiental Regional y no afecte o modifique los cauces y cursos de ríos y arroyos.</p>	X	X	X
<p><b>MiM7 El uso de explosivos deberá evitarse cuando se tenga evidencia de afectación en los pozos artesianos presentes en los predio sujeto a prospección.</b></p> <p>El predio del Proyecto no presenta los elementos descritos en este criterio, por lo que no tiene impedimento para hacer uso de explosivos.</p>	X	X	X
<p><b>MiM8 Los residuos sólidos generados en los sitios de exploración, deberán ser recolectados, reciclados, tratados y dispuestos en rellenos sanitarios.</b></p> <p>Los residuos sólidos generados durante la operación del Proyecto, serán separados en residuos orgánicos e inorgánicos, éstos últimos a su vez se clasificarán en reciclables y no reciclables. Seguidamente serán colocados en contenedores especiales ubicados estratégicamente cerca de las fuentes de generación y respetando esta clasificación.</p> <p>Esta actividad será vigilada a través del Programa de Manejo Integral de Residuos y sus Subprogramas.</p>	X	X	X
<p><b>MiM9 Los residuos líquidos generados en los sitios de procesamiento de los minerales deberán ser sujetos de un tratamiento que permita disponerlos sin que exista riesgo de contaminación</b></p> <p>El Proyecto no contempla procesamiento de minerales, sin embargo, el Proyecto contempla un Subprograma de Manejo de Residuos Líquidos dentro del Programa de Manejo Integral de Residuos.</p>	X	X	X
<p><b>MiM10 Previo a la intervención del territorio por parte de proyectos de minería no metálica, se deberá realizar la identificación de los hábitats relevantes para la vida silvestre, como los de las especies raras y con status de conservación comprometida, mismos que deberán ser mantenidos de manera prioritaria.</b></p> <p>El Proyecto no contempla actividades de minería, ya que éste es referente a una actividad menos invasiva con los ecosistemas y con un menor impacto en el ambiente (Parque Eólico). Una vez aclarado lo anterior, la empresa promotora realizó estudios de caracterización ambiental (de vegetación y fauna) previo al diseño del Proyecto, lo que ayudó a trazar la infraestructura de forma congruente con el ecosistema presente en el Sistema Ambiental Regional.</p> <p>Aunado a lo anterior, previo al uso de explosivos, un especialista realizará recorridos en las áreas de trabajo para realizar las acciones que mejor correspondan con el fin de rescatar a los ejemplares de flora y fauna que lo requieran y trasladarlos a las áreas de conservación del proyecto, siguiendo lo establecido en el <b>Subprograma de Rescate, Conservación y Reubicación de Vegetación</b>, así como el de <b>Rescate, Conservación y Reubicación de Fauna</b>; establecidos en el <b>Programa de Rescate, Reubicación y Conservación de Recursos Bióticos</b> dentro del SMGSAA del proyecto.</p>	X	X	X

CRITERIOS APLICABLES	UGA que aplica		
	ID 286	ID 290	ID 292
<p><b>MiM11 Se deberá de dar prioridad al cambio en el uso del suelo en terrenos preferentemente forestales en lugar de modificar los terrenos forestales.</b></p> <p>El Proyecto no contempla actividades de minería, ya que éste es referente a una actividad menos invasiva con los ecosistemas y con un menor impacto en el ambiente (Parque Eólico). Una vez aclarado lo anterior, la empresa promotora realizó estudios de caracterización ambiental (de vegetación y fauna) previo al diseño del Proyecto, lo que ayudó a trazar la infraestructura de forma armónica que se integre con el ecosistema presente en el Sistema Ambiental Regional.</p> <p>Aunado a lo anterior, con el objetivo de minimizar los efectos del cambio climático, el Proyecto contempla dentro de sus <b>medidas de compensación XXXX</b>.</p>	X	X	X
<p><b>MiM12 Los terrenos forestales remanentes, derivados de los cambios de uso del suelo que las autoridades competentes lleguen a aprobar, deberán estar sujetos a un manejo de hábitats por parte del promotor del proyecto durante su periodo de vigencia. Para tal efecto, se llevará las siguientes acciones de manera enunciativa más no limitativa: Se construirá infraestructura para la creación de refugios, sitios de anidamiento, retención y disponibilidad de agua para la fauna silvestre. Se realizarán acciones de erradicación de especies invasoras. Se darán cuidados para los ejemplares de especies vegetales que se reubiquen y para aquellos que por su tamaño y edad se consideren como carismáticos. Se promoverá la reforestación con especies propias de los tipos de vegetación afectados. La reubicación deberá considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: Ubicación de los ejemplares sujetos a ser replantados; identificación y preparación de los sitios donde se replantarán los ejemplares rescatados; extracción de ejemplares, secado y adición de plaguicidas y enraizadores a los ejemplares; replantación, riego y monitoreo.</b></p> <p>El Proyecto tramitará su respectivo Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales ante la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos.</p> <p>Por otra parte, se tomarán acciones con el fin de rescatar a los ejemplares de flora y fauna que lo requieran y trasladarlos a las áreas de conservación del proyecto, siguiendo lo establecido en los <b>Subprogramas de Rescate, Conservación y Reubicación de Vegetación</b>, así como de <b>Rescate, Conservación y Reubicación de Fauna</b>; establecidos en el <b>Programa de Rescate, Reubicación y Conservación de Recursos Bióticos</b> dentro del SMGSAA del proyecto.</p>	X	X	X
<p><b>MiM13 La creación de caminos para vehículos automotores deberá reducirse al mínimo indispensable.</b></p> <p>La empresa promotora realizó estudios de caracterización ambiental previo al diseño del Proyecto, lo que ayudó a trazar la infraestructura de forma armónica que se integre con los ecosistemas presentes en el Sistema Ambiental Regional, considerando los espacios desprovistos de vegetación para el establecimiento de infraestructura y caminos.</p>	X	X	X
<p><b>MiM14 La vegetación forestal remanente deberá ubicarse de manera prioritaria en el perímetro del predio del proyecto en el menor número de teselas posible.</b></p> <p>Con base en el SMGSAA propuesto, la vegetación rescatada se ubicará en zonas específicas que se determinaron con base en la caracterización de vegetación del sitio.</p>	X	X	X



CRITERIOS APLICABLES	UGA que aplica		
	ID 286	ID 290	ID 292
<b>MiM15 La capa del suelo con materia orgánica producto del movimiento de tierras, deberá separarse del resto del material extraído y emplearse para abonar el terreno forestal remanente.</b>	X	X	X
El Proyecto no contempla extracción de materiales.			
<b>MiM16 Se deberá instalar en los predios del proyecto la infraestructura necesaria para prevenir y mitigar la erosión.</b>			
El Proyecto propone medidas de prevención, mitigación y compensación con el objetivo de minimizar los efectos negativos sobre este factor del medio susceptible (Capítulo 6). Asimismo, el <b>Subprograma de Manejo de Escorrentías</b> contempla reforestar los perímetros de los caminos, plataformas y áreas de maniobras con vegetación nativa para evitar erosión.	X	X	X
<b>MiM17 No se deberán de modificar los cauces de ríos y arroyos.</b>	X	X	X
El Proyecto no modificará de ninguna forma los cauces y cursos de ríos y arroyos.			
<b>MiM18 Las presas de jales de las minas deberán ubicarse en sitios donde se minimice la posibilidad de que lleguen a contaminar ríos, arroyos, manantiales y cuerpos de agua en general y que constituyan un riesgo para las poblaciones humanas.</b>	X	X	X
El Proyecto no contempla presas de jale, debido a que no es proyecto minero.			
<b>MiM19 Las presas de jales de las minas deberán tener geomembranas que minimicen la contaminación a los mantos freáticos, así como un sistema de monitoreo y recolección de filtraciones para detectar y recoger cualquier contaminante liberado.</b>	X	X	X
El Proyecto no contempla presas de jale, debido a que no es proyecto minero.			
<b>MiM20 La infraestructura de contención de las presas de jales de las minas, deberá estar diseñada para soportar un volumen de agua acorde con las lluvias extraordinarias que se llegan a registrar en la región donde se ubica el proyecto de desarrollo.</b>	X	X	X
El Proyecto no contempla presas de jale, debido a que no es proyecto minero.			
<b>MiM21 Se deberá dar un mantenimiento periódico que minimice el riesgo de ruptura de la infraestructura de contención de la presa de jales.</b>	X	X	X
El Proyecto no contempla presas de jale, debido a que no es proyecto minero.			
<b>MiM22 Las presas de jales de las minas, deberán estar sujetas a una reforestación y/o la instalación de infraestructura que minimice la creación y dispersión de polvo.</b>	X	X	X
El Proyecto no contempla presas de jale, debido a que no es proyecto minero.			
<b>MiM23 Las plantas para el procesamiento y depuración de los minerales, deberán ubicarse en sitios en los que se minimice la posibilidad de contaminar cuerpos de agua y el riesgo de producir accidentes que afecten a poblaciones humanas.</b>	X	X	X
El Proyecto no considera el procesamiento y depuración de los minerales, por lo que este criterio no es aplicable.			
<b>MiM24 La infraestructura de conducción de materiales entre las minas y plantas de procesamiento no deberá afectar los flujos de agua y deberán permitir el libre movimiento de la fauna silvestre.</b>			
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto. Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto consideró los estudios de caracterización ambientales previo a su diseño, lo que conllevó a trazar la infraestructura de forma armónica que se integre con el ecosistema presente en el Sistema Ambiental Regional y contemplando corredores que permitan el libre movimiento de fauna.	X	X	X



CRITERIOS APLICABLES	UGA que aplica		
	ID 286	ID 290	ID 292
<b>MiM25 Se debe desarrollar un sistema que minimice la utilización del agua y que promueva su reutilización en los procesos de beneficio de los minerales.</b>	X	X	X
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto. Sin perjuicio de lo anterior, se considerarán buenas prácticas con relación al manejo del recurso hídrico.			
<b>MiM26 Se deberá instalar infraestructura que minimice el ruido y la producción de polvo en las plantas de beneficio de mineral.</b>	X	X	X
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto. Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto considera dentro del SMGSAA al <b>Subprograma de Monitoreo de Ruido</b> ; por medio del cual se realizarán acciones para minimizar y monitorear el ruido.			
<b>MiM27 El bombeo de agua desde la mina debe ser minimizado para prevenir impactos ambientales adversos en aguas superficiales y subterráneas, incluyendo filtraciones y manantiales</b>	X	X	X
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto. Sin perjuicio de lo anterior, el SMGSAA contempla un <b>Programa de Protección y Manejo de Recursos Abióticos</b> (PPyMRA), el cual incluye un <b>Subprograma de Manejo de Escorrentías</b> .			
<b>MiM28 El agua bombeada fuera de las minas, que no sea empleada en los procesos de beneficio del mineral, deberá ser tratada para eliminar metales pesados y disminuir su acidez antes de ser dispuesta en los cuerpos de agua superficial.</b>	X	X	X
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto.			
<b>MiM29 Los residuos sólidos que no se deriven del procesamiento de los minerales no metálicos deberán ser acopiados, reciclados y dispuestos en un relleno sanitario</b>	X	X	X
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto.			
<b>MiM30 Los taludes que se produzcan en las minas a cielo abierto deberán tener una pendiente que minimice el riesgo de derrumbes o que permita instalar infraestructura para estabilizarlos y deberán ser sujetos de reforestación.</b>	X	X	X
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto.			
<b>MiM31 Se deberá instalar infraestructura que minimice la producción de gases que contengan plomo y mercurio y que permita su monitoreo.</b>	X	X	X
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto.			
<b>MiM32 Se deberán implementar sistemas de mejora continua que permitan disminuir el consumo de electricidad y la emisión de gases de efecto invernadero.</b>	X	X	X
El Proyecto es referente a la generación de energía a través de fuentes renovables, lo cual implica una disminución en quema de combustibles fósiles que conllevan a la emisión de GEI, contribuyendo así a combatir los efectos del Cambio Climático.			
Aunado a lo anterior, el SMGSAA contempla medidas de mitigación con el objetivo de eficientar el uso de la energía durante las diversas etapas del Proyecto.			
<b>MiM33 Se deberá obtener electricidad mediante tecnología eólica y/o solar para la operación de las minas y beneficio de los minerales.</b>	X	X	X
A pesar de que el Proyecto no es relativo a procesos de minería, es importante señalar que la naturaleza del Proyecto es mucho menos invasiva y con menores impactos ambientales.			

CRITERIOS APLICABLES	UGA que aplica		
	ID 286	ID 290	ID 292
Una vez aclarado lo anterior, se manifiesta que el presente proyecto coadyuvará a dar cumplimiento a este Criterio, con base en que se plantea la producción de energía eléctrica mediante fuentes renovables, en el caso en particular, eólica.			
<b>MiM34 Las minas subterráneas que sean refugio de murciélagos, búhos y lechuzas y otra fauna silvestre, deberán ser sujetas a mantenimiento para evitar que las entradas se lleguen a colapsar.</b>	X	X	X
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto, sin embargo, se consideraron estudios de fauna voladora con el objetivo de establecer medidas que aseguren su permanencia.			
<b>MiM35 Las minas a cielo abierto y en general aquellos sitios que perdieron su cobertura vegetal durante el proceso de extracción de minerales, deberán ser rehabilitadas al final de la vida útil del proyecto a través la reforestación. Las acciones de reforestación deberán considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: adquisición de plantas nativas propias de los tipos de vegetación presentes en el sitio del proyecto; preparación de los terrenos; época de plantación; implementación de sistemas de riego; fertilización; protección de la reforestación y reposición de ejemplares.</b>	X	X	X
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto, sin embargo, un porcentaje considerable del área sujeta a remoción de vegetación será temporal, de manera que el <i>Subprograma de Reforestación</i> contempla la repoblación vegetal de estas zonas. Una vez en Operación, el Proyecto únicamente tendrá una superficie de aprovechamiento de <b>125.81 ha</b> , el cual representa un <b>0.47 por ciento</b> del total del 'Área del Proyecto'.			
Finalmente, es importante señalar que el programa de reforestación previsto por el proyecto, contempla la reforestación de una superficie de 292.23 ha.			
<b>MiM36 Las minas con tajos verticales deberán ser inhabilitadas para evitar accidentes por caídas en ellos.</b>	X	X	X
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto.			
<b>MiM37 Las minas abandonadas no deberán ser empleadas como tiraderos de basura.</b>	X	X	X
Este criterio no es vinculante debido a la naturaleza del Proyecto.			

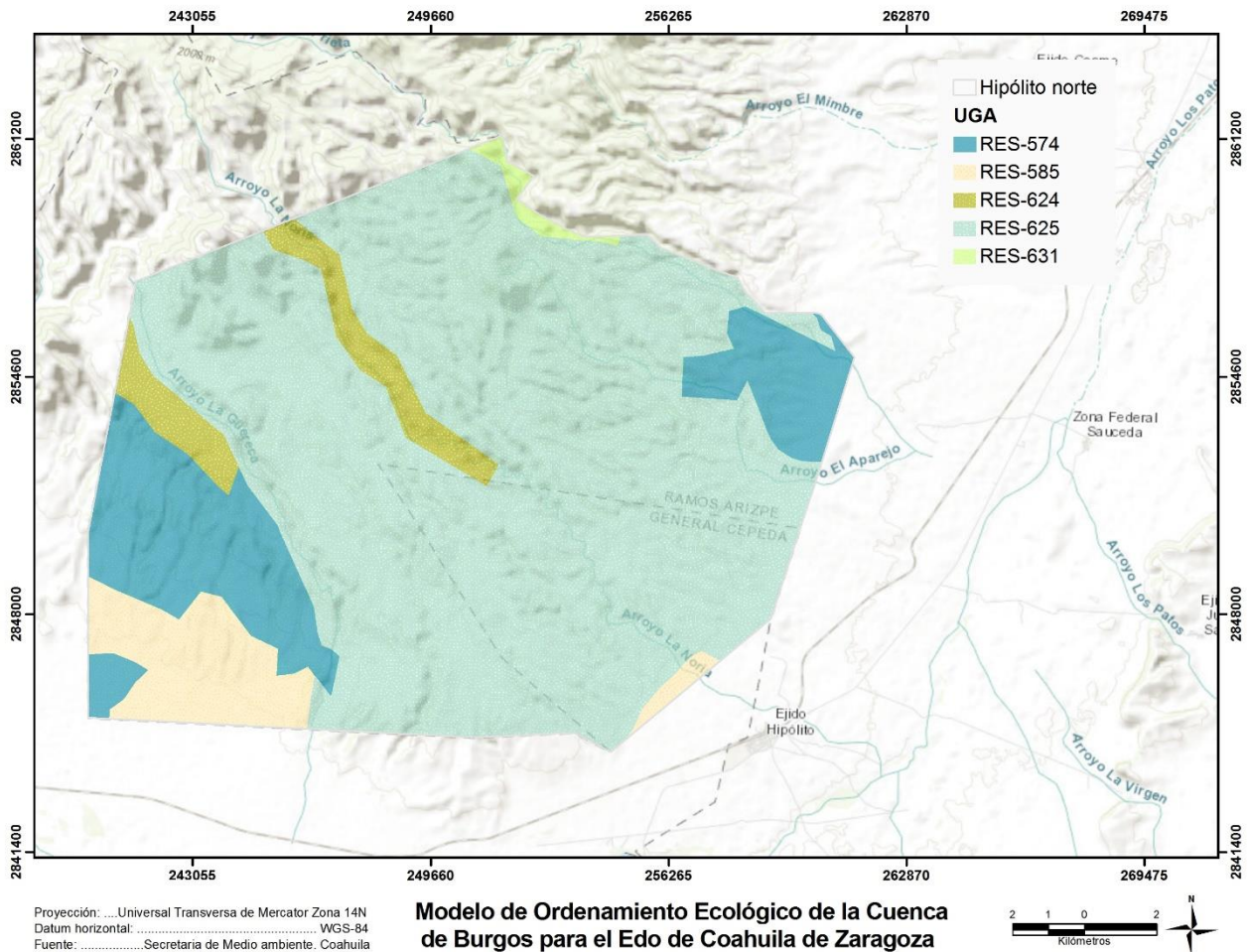
Con base en la información anterior, se demuestra que el proyecto "Vientos de Coahuila" es congruente y plenamente compatible con lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza; adoptando las medidas necesarias para cumplir con los criterios establecidos, y, sobre todo, dando cumplimiento a los objetivos de este Instrumento.

### 3.3.7.3. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (POER-CB)

El ordenamiento regional de la Cuenca de Burgos es de enorme importancia para el país, debido a que comprende 98 municipios de los estados de Coahuila (3i), Nuevo León (48) y Tamaulipas (19) en una superficie del orden de los 208 mil 586 km<sup>2</sup>, y representa el 10% del territorio nacional. La Cuenca de Burgos se encuentra al Noreste del país y es la reserva de gas natural -no asociada directamente al petróleo- más importante de todo el país. Asimismo, esta región cuenta con una gran cantidad de recursos naturales no renovables y renovables, como es el caso de las reservas de gas natural, una rica y variada vida silvestre y recursos pesqueros.

Este instrumento contempla a las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) como áreas del territorio relativamente homogéneas a las que se les asignan los lineamientos y las estrategias ecológicas. Debido a su extensión y complejidad territorial, el modelo de ordenamiento ecológico para la Región Cuenca de Burgos contiene 636 tipos diferentes de UGA

Figura 3. 5. Ubicación del Proyecto respecto al POE - Cuenca de Burgos



Como se puede observar, al predio del Proyecto le aplican las UGA's RES-574, RES-585, RES-624, RES-625 y RES-631; las cuales se pueden agrupar conforme a las Estrategias descritas en el acuerdo, como se presenta en la Tabla 3. 27:

**Tabla 3. 27. Clasificación de las UGA's conforme a su Estrategia**

RES/PE (Restauración / Pecuario)	RES/CO (Restauración / Conservación)
RES-574 y RES-585	RES-624, RES-625 y RES-631
<b>RES= Restauración</b> <b>PE= Pecuario</b> <b>CO= Conservación</b>	

En ese orden de ideas, se presente la vinculación del Proyecto con los criterios de regulación ecológica que le son aplicables y vinculantes:

**Tabla 3. 28. Vinculación del Proyecto con los criterios vinculantes del POER-CB**

CRITERIOS	RES/PE	RES/CO
<b>AGUA</b>		
<b>1.-Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales).</b>		
Las aguas residuales generadas durante todas las etapas del Proyecto se almacenarán en fosas sépticas, asegurándose de que su recolección y disposición final sea realizada por una empresa debidamente autorizada por las autoridades correspondientes.	X	X
<b>3.-Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.</b>		
En primer término, el Proyecto no se contempla realizar en zonas de recarga, barrancas y/o cañadas.  No obstante lo anterior, se realizó una caracterización ambiental previo al diseño del mismo, con el fin de esbozar la infraestructura de una forma armónica que se integre con el ecosistema presente en el Sistema Ambiental Regional. Asimismo, el proyecto únicamente tendrá una superficie de aprovechamiento en la etapa de operación de <b>0.47 por ciento</b> , contemplando medidas adecuadas para la conservación de las especies de flora y fauna conforme a lo establecido en el SMGSAA descrito en el Capítulo 6 de la presente MIA.	X	X
<b>5.-Promover el cambio de sistemas de riego tradicionales a riego presurizado.</b>		
El Proyecto no contempla la utilización de sistemas de riego, por lo que este criterio no le es aplicable.	X	X
<b>6.-Promover el mantenimiento del caudal ambiental en los principales ríos de la región.</b>		
El desarrollo del Proyecto no ocasionará la modificación del caudal de los cuerpos de agua cercanos al sitio. Asimismo, el Proyecto no afectará los escurrimientos naturales dentro del SAR.  Aunado a lo anterior, el SMGSAA contempla un <b>Programa de Protección y Manejo de Recursos Abióticos</b> (PPyMRA), el cual incluye un <b>Subprograma de Manejo de Escorrentías</b> . Este Subprograma incluye las siguientes acciones:	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar la acumulación de materiales que obstruyan los cauces naturales</li> <li>• Reforestar los perímetros de los caminos, plataformas y áreas de maniobras con vegetación nativa para evitar erosión y arrastre del suelo.</li> <li>• Encausar los escurrimientos garantizando su salida de los terrenos del proyecto</li> <li>• Construcción de obras hidráulicas en los caminos</li> </ul>		

CRITERIOS	RES/PE	RES/CO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar a través de recorridos de supervisión ambiental los sitios de cruce de arroyos con estructuras hidráulicas, para conservar las condiciones hidráulicas de las estructuras y de los cauces.</li> <li>• Captar el escurrimiento de la superficie del terreno mediante una cuneta de suelo natural revestida, que descargará hacia el drenaje natural</li> <li>• Control de los escurrimientos, mediante el desazolve y limpieza de los cauces, rectificación de cauces donde sea necesario y mantenimiento preventivo a las estructuras de cruce de arroyos, así como a las obras de encauzamiento realizadas.</li> <li>• Supervisar las actividades de manejo de escorrentía</li> </ul> <p>De esta forma, se da cumplimiento a lo establecido en el presente criterio.</p>		
<p><b>7.-Promover la modernización y tecnificación de los Distritos de Riego regionales y los sistemas de distribución del agua.</b></p>	X	X
<p>El Proyecto no contempla la utilización de sistemas de riego, por lo que este criterio no le es aplicable.</p>		
<p><b>8.-Promover la utilización de técnicas para el drenaje parcelario (surcos en contorno, represas filtrantes, diques u ollas parcelarias).</b></p>	X	X
<p>El Proyecto no contempla la utilización de drenaje parcelario, por lo que este criterio no le es aplicable.</p>		
<p><b>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).</b></p>		
<p>El Proyecto realizó una caracterización ambiental previo al diseño del mismo, con el objetivo de esbozar la ubicación de la infraestructura de tal forma que se integre con el ecosistema presente en el Sistema Ambiental del predio.</p>		
<p>Aunado a lo anterior, el Proyecto únicamente tendrá una superficie de aprovechamiento en la etapa de operación de <b>125.81 ha</b>, equivalente al <b>0.47 por ciento</b>, considerando la demás superficie como áreas de conservación y contemplando medidas adecuadas para la conservación de las especies de flora y fauna conforme a lo establecido en el SMGSAA descrito en el Capítulo 6 de la presente MIA.</p>		
<p>De manera específica, el <b>Programa de Rescate, Reubicación y Conservación de Recursos Bióticos</b> contempla en el <b>Subprograma de Rescate, Conservación y Reubicación de Vegetación</b> las siguientes acciones referentes a los objetivos que propone este Criterio:</p>	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte de plantas al sitio de reubicación o al vivero temporal</li> <li>• Reubicación (replantación) de especies</li> <li>• Verificar a través de recorridos de supervisión el buen estado de las plantas reubicadas en las áreas asignadas</li> <li>• Verificar el porcentaje de sobrevivencia de las especies reubicadas en las áreas asignadas</li> <li>• Reemplazo de individuos muertos</li> <li>• Manejo de plantas rescatadas</li> <li>• Reproducción de especies en vivero (semilla y esquejes)</li> <li>• Curación de pudriciones</li> <li>• Riego</li> <li>• Deshierbe</li> <li>• Control de plagas</li> </ul>		



CRITERIOS	RES/PE	RES/CO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remoción de estructuras y restauración del suelo original (primer año de operación y mantenimiento)</li> <li>• Diseño de muestreo de rehabilitación natural de vegetación (segundo año de operación y mantenimiento)</li> <li>• Aplicación de medidas de urgente aplicación en caso de que los resultados no sean satisfactorios (quinto año de operación y mantenimiento)</li> </ul> <p>De esta forma, se cumple lo establecido en el presente CRE.</p>		
<p><b>10.-Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.</b></p> <p>Debido a sus características, el Proyecto no contempla el uso intensivo de agua, ya que la generación de energía eólica no requiere de este recurso (más allá del volumen que se requiera para los servicios sanitarios del personal que operará el parque). El Proyecto contempla un consumo de agua de <b>150 litros por día</b> durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Por su parte, durante la etapa de operación, el consumo de agua será el mínimo; por lo que no representa un factor que afecte la disponibilidad del agua.</p>	X	X
<p><b>12.-Promover la reutilización de las aguas tratadas.</b></p> <p>El agua que se utilizará durante las etapas del Proyecto será proveniente de pipas. Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto propone medidas dentro del SMGSAA en beneficio del recurso hídrico.</p>	X	X
<p><b>13.-Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, producto de las actividades productivas.</b></p> <p>Debido a sus características, el Proyecto no contaminará el agua superficial o subterránea. El SMGSAA del proyecto contempla diversas medidas y acciones referentes al manejo integral de los residuos, incluyendo la disposición final a través de empresas autorizadas por la SEMARNAT.</p>	X	X
<p><b>14.-Promover que en el otorgamiento de las concesiones de agua se consideren los escenarios de cambio climático.</b></p> <p>El Proyecto no prevé la posibilidad de usar un pozo durante la operación, sin embargo, en caso de que esto sea requerido, el promovente contará con el Título de Concesión correspondiente a otorgarse por la CONAGUA.</p>	X	X
<p><b>15.-Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización.</b></p> <p>El agua que se utilizará durante las etapas del Proyecto será proveniente de pipas y los residuos que deriven de éstas serán retirados por medio de empresas autorizadas. Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto propone medidas dentro del SMGSAA en beneficio del recurso hídrico.</p>	X	X
<p><b>16.-Promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.</b></p> <p>El SMGSAA contempla un <b>Subprograma de Manejo y Restauración de Suelos</b>, el cual será mensual durante la etapa de preparación del sitio y construcción y anual por cinco años durante la etapa de operación y mantenimiento; permitiendo tener un registro de la eficiencia de las acciones de conservación en el mejoramiento de la calidad del suelo.</p>	X	X
<p><b>17.-Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas.</b></p> <p>El SMGSAA contempla un <b>Subprograma de Manejo y Restauración de Suelos</b>, el cual será mensual durante la etapa de preparación del sitio y construcción y anual por cinco años durante la etapa de operación y mantenimiento; permitiendo tener un registro de la eficiencia de las acciones de conservación en el mejoramiento de la calidad del suelo.</p>	X	X

CRITERIOS	RES/PE	RES/CO
<b>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.</b>	X	X
Este criterio no es aplicable debido a la naturaleza del Proyecto.		
<b>19.-Promover el uso de abonos orgánicos en áreas agrícolas.</b>	X	X
Este criterio no es aplicable debido a la naturaleza del Proyecto.		
<b>20.-Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos.</b>	X	X
El SMGSAA descrito en el Capítulo 6 contempla diversas medidas encaminadas al mantenimiento y mejoramiento del suelo presente en el predio del Proyecto.		
<b>21.-Promover acciones de remediación en sitios contaminados (minas, jales, canteras, entre otros).</b>	X	X
Este criterio no es aplicable debido a la naturaleza del Proyecto.		
<b>22.-Impulsar el manejo sustentable del suelo pecuario mediante el cumplimiento de los coeficientes de agostadero.</b>	X	X
Este criterio no es aplicable debido a que la naturaleza del Proyecto no es pecuaria.		
<b>24.-En la realización de actividades de aprovechamientos forestales, se deberá evitar la erosión o degradación del suelo, para lo cual dichas actividades se realizarán de manera tal que mantenga su integridad, su capacidad productiva forestal, y que no se comprometa su biodiversidad y los servicios ambientales que presta, para hacerlo consistente con los criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola a que se refiere el Artículo 33, fracciones V y VI, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable</b>	X	X
El Proyecto no contempla el aprovechamiento forestal, por lo que este criterio no es aplicable.		
<b>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.</b>	X	X
El Proyecto no contempla el aprovechamiento de tierra de monte, por lo que este criterio no es aplicable.		
<b>26.-Crear y/o fortalecer los centros de compostaje municipal.</b>	X	X
Este criterio no es aplicable en virtud a la naturaleza del Proyecto.		
<b>COBERTURA VEGETAL</b>		
<b>28.-Promover la conservación de espacios con vegetación forestal en las zonas de aprovechamiento productivo.</b>	X	
El Proyecto realizó una caracterización ambiental previo al diseño del mismo, con el fin de esbozar la infraestructura de una forma armónica que se integre con el ecosistema presente en el Sistema Ambiental Regional. Asimismo, el proyecto únicamente tendrá una superficie de desmonte de <b>292.23 ha</b> en un predio de <b>26,606.01 ha</b> , representando una ínfima parte correspondiente al <b>1.09 por ciento</b> de vegetación este último, de lo cual <b>166.42 ha</b> de la superficie descrita será referente a obras temporales, por lo que esta será reforestada una vez que finalice la etapa de preparación del sitio y construcción, dando como resultado una afectación final de <b>125.81 ha</b> , lo cual representa el <b>0.47 por ciento</b> del total del 'Área de Proyecto'.		
Finalmente, se presentan medidas adecuadas para la conservación de las especies de flora y fauna, conforme a lo establecido en el SMGSAA descrito en el Capítulo 6 de la presente MIA.		
<b>29.-Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades.</b>	X	X
Para dar cumplimiento a este criterio, se manifiesta lo siguiente:		



CRITERIOS	RES/PE	RES/CO
<ul style="list-style-type: none"> <li>El Proyecto no contempla la utilización de fuego en ninguna de sus etapas.</li> <li>El SMGSAA contempla medidas para prevenir las plagas y enfermedades.</li> </ul>		
<p><b>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.</b></p>		
<p>Como se ha mencionado con anterioridad, el Sistema de Manejo y Gestión Sostenible Adaptativo contiene un <b>Programa de Rescate, Reubicación y Conservación de Recursos Bióticos</b>, el cual contempla el <i>Subprograma de Reforestación</i>.</p> <p>La aplicación de las medidas y acciones incluidas en este último, minimizarán el impacto de las actividades asociadas con el proyecto, puesto que estas fueron diseñadas específicamente para contrarrestar los impactos evaluados en el Capítulo 5 de esta MIA-R.</p> <p>Aunado a lo anterior, se manifiesta que un porcentaje considerable del área sujeta a remoción de vegetación será temporal (<b>166.42 ha</b>), de manera que el <i>Subprograma de Reforestación</i> contempla la repoblación vegetal de estas zonas. Una vez en Operación, el Proyecto únicamente tendrá una superficie de aprovechamiento de <b>125.81 ha</b>, lo cual representa el <b>0.47 por ciento</b> del total del 'Área de Proyecto'.</p> <p>Finalmente, si bien se utilizarán explosiones durante la Etapa de Preparación de Sitio y Construcción, el mismo Capítulo 6 describe al <b>Subprograma de Manejo y Restauración de Suelos</b>, el cual será mensual durante la etapa de preparación del sitio y construcción y anual por cinco años durante la etapa de operación y mantenimiento; permitiendo tener un registro de la eficiencia de las acciones de conservación en el mejoramiento de la calidad del suelo. Este Subprograma, contempla las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mapear y delimitar en base de datos digital las áreas de maniobra en la construcción del parque eólico.</li> <li>Organizar actividades para desmonta solo la superficie necesaria</li> <li>Definir sitios en los que se pondrá el material excavado</li> <li>Controlar y supervisar actividades</li> <li>Terrazas individuales</li> <li>Cobertura vegetal muerta</li> <li>Cobertura vegetal viva</li> <li>Aprovechamiento de escurrimientos en los puntos donde se interrumpe el flujo subsuperficial del agua.</li> <li>Barreras de piedra acomodada</li> <li>Manejo de material excavado</li> <li>Roturación</li> <li>Manejo de suelo contaminado</li> </ul> <p>De esta forma, se da cumplimiento a lo establecido en este Criterio de Regulación Ecológica.</p>	X	X
<p><b>31.-Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.</b></p>		
<p>El presente Proyecto prevé generar impactos a la vegetación durante las etapas de preparación del sitio y construcción por causa de la instalación de infraestructura temporal, misma que será retirada al cambiar de etapa a operación. Posteriormente, se comenzará la recuperación vegetal y la relocalización de especies rescatadas dentro del polígono del Proyecto. Lo anterior se puede corroborar en el SMGSAA descrito en el Capítulo 6 de la presente MIA-R.</p>	X	X
<p><b>32.-Privilegiar la siembra de pastos nativos sobre los pastos exóticos</b></p>	X	X

CRITERIOS	RES/PE	RES/CO
El presente Proyecto prevé generar impactos a la vegetación durante las etapas de preparación del sitio y construcción por causa de la instalación de infraestructura temporal, misma que será retirada al cambiar de etapa a operación. Posteriormente, se comenzará la recuperación de vegetación nativa y la relocalización de especies rescatadas dentro del polígono del Proyecto. Lo anterior se puede corroborar en el SMGSAA descrito en el Capítulo 6 de la presente MIA-R.		
<b>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.</b>		X
El predio del Proyecto no colinda con ningún ÁNP ni con su zona de influencia, por lo que este criterio no es aplicable.		
<b>34.-Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquiales y el matorral submontano.</b>		
El presente Proyecto prevé generar impactos a la vegetación durante las etapas de preparación del sitio y construcción por causa de la instalación de infraestructura temporal, misma que será retirada al cambiar de etapa a operación. Posteriormente, se comenzará la recuperación de vegetación nativa -incluyendo la flora descrita en este CRE- y la relocalización de especies rescatadas dentro del polígono del Proyecto. Lo anterior se puede corroborar en el SMGSAA descrito en el Capítulo 6 de la presente MIA-R.	X	X
<b>35.-Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.</b>		
El proyecto únicamente tendrá una superficie de desmonte de <b>292.23 ha</b> en un predio de <b>26,606.01 ha</b> , representando una ínfima parte del mismo y correspondiente al <b>1.09 por ciento</b> de vegetación; de lo cual <b>166.42 ha</b> de la superficie descrita será referente a obras temporales, por lo que esta será reforestada una vez que finalice la etapa de preparación del sitio y construcción, dando como resultado una afectación final de <b>125.81 ha</b> , lo cual representa el <b>0.47 por ciento</b> del total del 'Área de Proyecto'.  Aunado a lo anterior, se contemplan medidas adecuadas para la conservación de las especies de flora y fauna y permitiendo la movilización y dispersión de la vida silvestre conforme a lo establecido en el SMGSAA descrito en el Capítulo 6 de la presente MIA.	X	X
<b>36.- Promover que la producción de carbón vegetal utilice madera proveniente de plantaciones forestales.</b>	X	X
Este criterio no es aplicable en virtud a la naturaleza del Proyecto.		
<b>37.-Promover la reforestación con especies nativas y con obras de conservación de suelos.</b>		
El SMGSAA contempla reforestar los perímetros de los caminos, plataformas y áreas de maniobras con vegetación nativa para evitar erosión y arrastre del suelo.	X	X
<b>38.-Promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de las zonas riparias.</b>		
El SMGSAA contempla reforestar los perímetros de los caminos, plataformas y áreas de maniobras con vegetación nativa para evitar erosión y arrastre del suelo.	X	X
<b>39.- Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático.</b>		
El SMGSAA contempla reforestar los perímetros de los caminos, plataformas y áreas de maniobras con vegetación nativa y considerando los escenarios de cambio climático.	X	X

CRITERIOS	RES/PE	RES/CO
<b>40.-Considerar métodos de cosecha de especies no maderables, que garanticen la permanencia de sus poblaciones.</b>	X	X
Este criterio no es aplicable en virtud a la naturaleza del Proyecto.		
<b>FAUNA</b>		
<b>43.-Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.</b>	X	X
A pesar de que el Proyecto no contempla la afectación de las condiciones de ecosistemas acuáticos, el SMGSAA descrito en el Capítulo 6 presenta acciones de Rescate, Conservación y Reubicación de Fauna.		
<b>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.</b>		X
Como resultado de los diversos estudios de Caracterización Ambiental, el Proyecto contempla las medidas necesarias para la conservación de los recursos bióticos en el SAR. En este sentido, el SMGSAA descrito en el Capítulo 6 de la presente MIA incluye un <b>Subprograma de Rescate, Conservación y Reubicación de Fauna (SRCyRF)</b> el cual incluye las siguientes acciones encaminadas a la preservación y recuperación de las especies:		
<u>Previo a la preparación del sitio</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación rápida de la diversidad alfa presente en el predio</li> <li>• Selección de sitios para la reubicación</li> <li>• Acciones de ahuyentamiento o disuasión periódica y direccionada</li> <li>• Acciones de captura y rescate de las especies de fauna</li> <li>• Traslado de fauna rescatada a sitio de resguardo preventivo y cuarentenario</li> <li>• Mantenimiento preventivo en cautiverio de los ejemplares rescatados</li> <li>• Marcaje y liberación de individuos</li> <li>• Capacitación e inducción al personal</li> <li>• Señalización preventiva</li> </ul>		
<u>Actividades durante la preparación del sitio</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Señalización restrictiva</li> <li>• Acciones de dispersión, repulsión, exclusión, disuasión de fauna silvestre.</li> <li>• Rescate de las especies de fauna</li> <li>• Mantenimiento preventivo en cautiverio y/o vivero de los ejemplares rescatados</li> <li>• Marcaje y liberación de individuos</li> </ul>		
<u>Actividades durante la operación del parque eólico</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acciones de dispersión, repulsión, exclusión, disuasión de fauna silvestre a lo largo de la vida útil del proyecto</li> <li>• Rescate de las especies de fauna que se interna en el parque</li> <li>• Traslado de fauna rescatada a instalación o sitio de resguardo cuarentenario</li> <li>• Mantenimiento preventivo en cautiverio y/o vivero de los ejemplares rescatados</li> <li>• Marcaje y liberación de individuos</li> </ul>		
De esta forma, se da cumplimiento a lo establecido en el presente Criterio de Regulación Ecológica.		
<b>MONITOREO, INSPECCIÓN Y VIGILANCIA</b>		

CRITERIOS	RES/PE	RES/CO
<b>45.-Generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.</b>		
El Proyecto realizó diversos estudios relativos a las características meteorológicas, geológicas y antropogénicas de la zona diseñando medidas de prevención de riesgos para estos elementos. Esta información se puede compartir con instituciones para alimentar sus bases de datos.		X
<b>47.-Fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA).</b>	X	X
Este criterio no es aplicable en virtud de la naturaleza del Proyecto.		
<b>48.- Promover la creación de un sistema que permita monitorear los impactos de las actividades turísticas y recreativas en Áreas Naturales Protegidas.</b>	X	X
Este criterio no es aplicable en virtud de la naturaleza del Proyecto.		
<b>49.-Monitorear la eficiencia de las acciones de conservación en el mejoramiento de la calidad del suelo.</b>		
El SMGSAA contempla un <b>Subprograma de Manejo y Restauración de Suelos</b> , el cual será mensual durante la etapa de preparación del sitio y construcción y anual por cinco años durante la etapa de operación y mantenimiento; permitiendo tener un registro de la eficiencia de las acciones de conservación en el mejoramiento de la calidad del suelo.		X
<b>ALTERNATIVAS ECONÓMICAS Y PRODUCTIVAS</b>		
<b>50.-Fomentar la integración de las actividades productivas en cadenas sistema-producto a nivel municipal y regional. Las actividades que pretendan realizarse dentro de las áreas naturales protegidas de competencia federal se regirán por lo dispuesto en la declaratoria respectiva y en el Programa de Manejo de cada área.</b>	X	X
Este criterio no es aplicable en virtud de la naturaleza del Proyecto.		
<b>51.-Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.</b>	X	X
Este criterio no es aplicable en virtud de la naturaleza del Proyecto.		
<b>53.- Incentivar la agricultura orgánica.</b>	X	
Este criterio no es aplicable en virtud de la naturaleza del Proyecto.		
<b>54.- Promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal.</b>	X	X
Este criterio no es aplicable en virtud de la naturaleza del Proyecto.		
<b>55.- Mejorar el manejo piscícola apoyando la realización de estudios biológico-pesqueros y económicos.</b>	X	X
Este criterio no es aplicable en virtud de la naturaleza del Proyecto.		
<b>56.-Promover la creación de Unidades para el Manejo, Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la vida silvestre (UMA).</b>	X	X
Este criterio no es aplicable en virtud de la naturaleza del Proyecto.		
<b>57.- Promover la creación de granjas ecoturísticas y rutas agropecuarias.</b>		X
Este criterio no es aplicable en virtud de la naturaleza del Proyecto.		
<b>59.- Diversificar la producción ganadera incluyendo el ecoturismo y la actividad cinegética, mediante el establecimiento de UMA's.</b>	X	
Este criterio no es aplicable en virtud de la naturaleza del Proyecto.		
<b>60.-Fomentar la identificación, evaluación y promoción de tecnologías tradicionales adecuadas a las condiciones socio-ambientales actuales.</b>	X	X
Este criterio no es aplicable en virtud de la naturaleza y características particulares del Proyecto.		
<b>61.-Emplear únicamente agroquímicos permitidos por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).</b>	X	X

CRITERIOS	RES/PE	RES/CO
Este criterio no es aplicable en virtud de la naturaleza del Proyecto.		
<b>62.- Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la región (MET, etc.).</b>		
Como se ha mencionado con anterior, el <b>Sistema de Manejo y Gestión Sostenible Adaptativo</b> contiene un <b>Programa de Rescate, Reubicación y Conservación de Recursos Bióticos</b> el cual contempla los siguientes subprogramas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Subprograma de Rescate, Conservación y Reubicación de Vegetación</b></li> <li>• <b>Subprograma de Rescate, Conservación y Reubicación de Fauna</b></li> <li>• <b>Subprograma de Reforestación</b></li> </ul> <p>La aplicación de las medidas y acciones incluidas en estos Subprogramas minimizarán el impacto de las actividades asociadas con el proyecto, puesto que estas fueron diseñadas específicamente para contrarrestar los impactos evaluados en el Capítulo 5 de esta MIA-R.</p> <p>Aunado a lo anterior, se manifiesta que un porcentaje considerable del área sujeta a remoción de vegetación será temporal, de manera que el <b>Subprograma de Reforestación</b> contempla la repoblación vegetal de estas zonas. Una vez en Operación, el Proyecto únicamente tendrá una superficie de aprovechamiento de <b>125.81 ha</b>, equivalente al <b>0.47 por ciento</b> del total del 'Área de Proyecto'.</p>	X	X
<b>63.- Promover la utilización de especies nativas en la restauración de caminos y áreas perimetrales a las instalaciones de las actividades extractivas.</b>		
El presente Proyecto prevé generar impactos a la vegetación durante las etapas de preparación del sitio y construcción por causa de la instalación de infraestructura temporal, misma que será retirada al cambiar de etapa a operación. Posteriormente, se comenzará la recuperación de vegetación nativa y la relocalización de especies rescatadas dentro del polígono del Proyecto. Lo anterior se puede corroborar en el SMGSAA descrito en el Capítulo 6 de la presente MIA-R.	X	X
<b>64.-Promover el manejo adecuado de residuos sólidos mediante la construcción de rellenos sanitarios y otras tecnologías idóneas.</b>		
El Proyecto da cumplimiento a lo establecido en este criterio, en razón de que contempla dentro de su SMGSAA las siguientes medidas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Categorizar los residuos sólidos generados</li> <li>• Supervisar la separación correcta de residuos sólidos generados</li> <li>• Adecuar el área específica para el almacenamiento temporal de residuos sólidos</li> <li>• Supervisar la trituración de residuos sólidos vegetales</li> </ul> <p>Adicionalmente, todos los residuos generados en el Proyecto (peligrosos, de manejo especial, sólidos urbanos, etc.) serán manejados a través de terceros autorizados por las dependencias aplicables.</p>	X	X
<b>66.- Promover la utilización de los controles biológicos de las plagas.</b>		
En caso de identificar plagas, éstas serán contrarrestadas por medio de controles biológicos.	X	X
<b>CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>		
<b>68.- Capacitar a los productores en producción acuícola integral.</b>		
Este criterio no es aplicable en virtud de la naturaleza del Proyecto.	X	X
<b>69.-Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.</b>		
Este criterio no es aplicable en virtud de la naturaleza del Proyecto.	X	X
<b>70.-Implementar programas de capacitación y comercialización de los productos del sector.</b>		
	X	X

CRITERIOS	RES/PE	RES/CO
Este criterio no es aplicable en virtud de la naturaleza del Proyecto.		
<b>71.- Capacitar sobre el uso y manejo del hábitat y agostaderos para actividades cinegéticas.</b>	X	X
Este criterio no es aplicable en virtud de la naturaleza del Proyecto.		
<b>72.- Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región.</b>		
El Proyecto contempla un Programa de Educación Ambiental, el cual incluye las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de trípticos y panfletos sobre conservación, vegetación, fauna, residuos, marco legal, etc.</li> <li>• Diseño de posters, trípticos y panfletos sobre buenas prácticas ambientales.</li> <li>• Programación y establecimiento de reuniones de acuerdos con contratistas y subcontratistas</li> <li>• Supervisión de la colocación y/o reubicación de señalización</li> <li>• Impartir pláticas, cursos y talleres de capacitación con temas ambientales, dirigidos a los actores involucrados de la construcción y operación del proyecto.</li> </ul>	X	X
<b>73.- Capacitar en materia ambiental a los municipios.</b>	X	X
Este criterio representa una obligación para las autoridades.		
<b>74.- Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.</b>		
El Proyecto contempla un Programa de Educación Ambiental, el cual incluye las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de trípticos y panfletos sobre conservación, vegetación, fauna, residuos, marco legal, etc.</li> <li>• Diseño de posters, trípticos y panfletos sobre buenas prácticas ambientales.</li> <li>• Programación y establecimiento de reuniones de acuerdos con contratistas y subcontratistas</li> <li>• Supervisión de la colocación y/o reubicación de señalización</li> </ul> Impartir pláticas, cursos y talleres de capacitación con temas ambientales, dirigidos a los actores involucrados de la construcción y operación del proyecto.	X	X
<b>DESARROLLO TÉCNICO E INVESTIGACIÓN</b>		
<b>75.- Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.</b>	X	X
Este criterio no es aplicable en virtud de la naturaleza del Proyecto.		
<b>76.- Identificación y difusión de las prácticas adecuadas para la restauración de los sitios degradados.</b>		
Como se ha mencionado anteriormente, el <b>Sistema de Manejo y Gestión Sostenible Adaptativo</b> contiene un <b>Programa de Rescate, Reubicación y Conservación de Recursos Bióticos</b> el cual contempla los siguientes subprogramas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Subprograma de Rescate, Conservación y Reubicación de Vegetación</b></li> <li>• <b>Subprograma de Rescate, Conservación y Reubicación de Fauna</b></li> <li>• <b>Subprograma de Reforestación</b></li> </ul> La aplicación de las medidas y acciones incluidas en estos Subprogramas minimizarán el impacto de las actividades asociadas con el proyecto, puesto que estas fueron diseñadas específicamente para contrarrestar los impactos evaluados en el Capítulo 5 de esta MIA-R.	X	X



CRITERIOS	RES/PE	RES/CO
Aunado a lo anterior, se manifiesta que un porcentaje considerable del área sujeta a remoción de vegetación será temporal, de manera que el <i>Subprograma de Reforestación</i> contempla la repoblación vegetal de estas zonas. Una vez en Operación, el Proyecto únicamente tendrá una superficie de aprovechamiento de <b>125.81 ha</b> , el cual representa un <b>0.47 por ciento</b> del total del 'Área de Proyecto'.		
<b>77.- Elaboración de estudios que fundamenten la incorporación de sitios prioritarios para la conservación/protección como ANP.</b>	X	X
Este criterio no es aplicable en virtud de la naturaleza del Proyecto.		
<b>79.-Elaboración de estudios que actualicen y afinen los coeficientes de agostadero, considerando alternativas de diversificación.</b>	X	X
Este criterio no es aplicable en virtud de la naturaleza del Proyecto.		
<b>80.-Realización de estudios que planteen interconexiones entre las ANP.</b>		X
Este criterio no es aplicable en virtud de la naturaleza del Proyecto.		
<b>81.-Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.</b>		
El Proyecto no tiene relación con lo establecido en este Criterio, por lo que no le es aplicable. Sin perjuicio de lo anterior, el proyecto "Vientos de Coahuila" contempla en su SMGSAA, medidas de prevención, mitificación y compensación dirigidos al Manejo y Restauración de Suelos.	X	X
<b>82.- Promover la elaboración de estudios técnicos que determinen las causas ambientales y sociales de la degradación de los suelos en la región.</b>	X	X
Este criterio no es aplicable en virtud de la naturaleza del Proyecto.		
<b>83.- Elaborar escenarios y sus impactos de cambio climático en la región.</b>		
El Proyecto es referente a la generación de energía a través de fuentes renovables, lo cual implica una disminución en quema de combustibles fósiles que conllevan a la emisión de GEI, contribuyendo así a combatir los efectos del Cambio Climático.		X
FINANCIAMIENTO		
<b>84.- Fomentar esquemas o mecanismos de pago local o regional por servicios ambientales de los ecosistemas.</b>		
Este criterio programático (i.e. dirigido a entidades del sector público) no le resulta aplicable al Proyecto.		
Sin embargo, el Proyecto evaluó los impactos a la vegetación forestal y demás elementos que provean servicios ambientales, elaborando medidas de prevención, mitigación y compensación específicas para la conservación y recuperación de estos factores. Asimismo, la empresa Promovente realizará el depósito de compensación por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales en el Fondo Forestal Mexicano, conforme al Estudio Técnico Justificativo que se presentará ante la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos (DGGFS).	X	X
<b>85.- Impulsar la realización de estudios sobre la ecología de las poblaciones y de diversidad de especies de fauna silvestre.</b>		
La promotora del Proyecto realizó los estudios de caracterización necesarios para conocer sobre las poblaciones y la diversidad de especies de fauna silvestre, así como demás factores en los que el Proyecto pudiera causar impactos.	X	X
Estos estudios fueron elaborados por la Universidad Autónoma de Nuevo León, por lo que se ha contribuido a alcanzar lo establecido en este criterio.		
<b>86.- Elaboración de un inventario sobre la generación y descargas de residuos.</b>		
El Proyecto se ajusta a lo establecido en las disposiciones jurídicas de aplicación federal, estatal y municipal relativas a los residuos; por ende, dando cumplimiento a este criterio.	X	X
<b>88.-Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.</b>	X	X



CRITERIOS	RES/PE	RES/CO
<p>Como se ha mencionado con anterioridad, el <b>Sistema de Manejo y Gestión Sostenible Adaptativo</b> contiene un <b>Programa de Rescate, Reubicación y Conservación de Recursos Bióticos</b> el cual contempla los siguientes subprogramas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Subprograma de Rescate, Conservación y Reubicación de Vegetación</b></li> <li>• <b>Subprograma de Rescate, Conservación y Reubicación de Fauna</b></li> <li>• <b>Subprograma de Reforestación</b></li> </ul> <p>La aplicación de las medidas y acciones incluidas en estos Subprogramas minimizarán el impacto de las actividades asociadas con el proyecto, puesto que estas fueron diseñadas específicamente para contrarrestar los impactos evaluados en el Capítulo 5 de esta MIA-R.</p> <p>Aunado a lo anterior, se manifiesta que un porcentaje considerable del área sujeta a remoción de vegetación será temporal, de manera que el <i>Subprograma de Reforestación</i> contempla la repoblación vegetal de estas zonas. Una vez en Operación, el Proyecto únicamente tendrá una superficie de aprovechamiento de <b>125.81 ha</b>, el cual representa un <b>0.47 por ciento</b> del total del 'Área de Proyecto'.</p>		
<p><b>89.-Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.</b></p> <p>Este criterio no es aplicable en virtud de la naturaleza del Proyecto.</p>	X	X
<p><b>90.-Crear programas de apoyo para incentivar la actividad cinegética y de conservación de la biodiversidad.</b></p> <p>Este criterio no es aplicable en virtud de la naturaleza del Proyecto.</p>		X
<p><b>91.-Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.</b></p> <p>Este criterio no es aplicable en virtud de la naturaleza del Proyecto.</p>	X	X

Con base en la información presentada, se manifiesta que el proyecto "Vientos de Coahuila" es congruente con lo establecido en este y los demás Programas de Ordenamiento Ecológico.

### 3.3.8. Planes y Programas de Desarrollo

Los planes y programas de desarrollo funcionan como herramientas de participación ciudadana, donde por disposición constitucional deben recopilarse a través de diferentes medios, las demandas y aspiraciones de los diversos sectores sociales y por otra parte también sirven como guía de mandato para los gobiernos del ámbito federal, estatal y local, toda vez que constituyen las directrices que encauzarán las acciones de los gobernantes durante su periodo de gobierno.

En relación a lo anterior, los planes y programas de planeación, si bien representan acciones de índole programática o planeación para la autoridad competente, es decir, para los gobiernos de los tres órdenes, conforme a lo establecido en las propias Leyes de Planeación; se puede afirmar que el Proyecto es congruente con los planes y programas de desarrollo que le aplican, tal y como se demuestra en este capítulo.

De conformidad con lo anterior, se presenta a continuación la vinculación del proyecto con los planes y programas de desarrollo vigentes y en ejecución, de la nación, el estado de Quintana Roo y del municipio de Solidaridad, esto con el propósito de demostrar la compatibilidad de las obras y actividades que se proponen con estos instrumentos, y específicamente respecto a los

temas relacionados con el medio ambiente, el desarrollo de la entidad y del turismo como actividad productiva.

### 3.3.8.1. Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial del Estado de Coahuila (PDUOT-C)

El PDUOT-C tiene como objetivo general establecer las disposiciones y lineamientos para avanzar en la distribución equilibrada de la población y de las actividades económicas en la entidad, conforme al Sistema Estatal de Asentamientos humanos. Los alcances de este plan comprenden dos vertientes, la de gestión y la técnica.

En lo que corresponde a la gestión, funge como instrumento rector en materia de ordenamiento territorial que determina las estrategias para orientar el desarrollo urbano y regional del estado a través de un proceso institucional y participativo se incorpora a la agenda del Consejo Consultivo del Desarrollo Urbano, Agua y Ordenamiento Territorial del estado de Coahuila, e incluye la participación de actores de la sociedad civil, de la iniciativa privada, del gobierno y de la academia.

Respecto a la vertiente técnica, se hace un análisis del sistema de asentamientos humanos en relación con el medio físico natural, los aspectos sociales, económicos, de infraestructura, vivienda, equipamiento y culturales. También se analizan los procesos de vinculación en cuanto a la conectividad de la población con las actividades económicas. Se hace una evaluación de impactos desde el punto de vista de la conservación de los recursos naturales y la dinámica demográfica. A modo de conclusión del diagnóstico se realiza un análisis de aptitud del territorio y un análisis integral para identificar las unidades territoriales prioritarias en los temas de pobreza, equipamiento e infraestructura, turismo, vivienda, conectividad y medio ambiente.

De esta forma, en congruencia con la política territorial a nivel nacional, el objetivo para Coahuila, es alcanzar un desarrollo urbano ordenado integral y sustentable.

Asimismo, dentro de los Objetivos Estratégicos de este Programa, se encuentran las siguientes Políticas, vinculadas con el proyecto de manera posterior:

1) Consolidación: Dar solidez al ordenamiento y mejorar la estructura básica a través de promover el acceso equitativo de la infraestructura y servicios, atendiendo la gestión ambiental urbana en temas como movilidad intraurbana y problemas de contaminación. Se tratan de municipios metropolitanos que son nodos neurálgicos para la integración de las dinámicas económicas, sociales, políticas, culturales, de su región y el estado.

2) Fortalecimiento: Impulsar el desarrollo urbano integral y sustentable a través de la creación y mejoramiento de infraestructura y equipamiento para potenciar su desarrollo. Se trata de municipios con niveles de desarrollo intermedio que pueden aprovechar elementos del patrimonio cultural y natural entre otros.

Finalmente, se vinculan las Estrategias de este PDUOT:

#### Estrategias para el Ordenamiento Territorial

1.2 Incluir e integrar los municipios que están presentando despoblamiento.

1.4 Incluir e integrar los municipios que presentan varios temas de atención como baja conectividad, indicadores medios de marginación y pobreza.

Dentro de este Plan de Desarrollo se considera al municipio de General Cepeda como uno de los afectados por situaciones de pobreza y marginación, por lo que el Proyecto pretende ser un motor económico para dicho municipio propiciando una derrama económica. El Proyecto atraerá la inversión privada al municipio de General Cepeda generando beneficios económicos indirectos durante todas sus etapas debido al aumento de oportunidades laborales y mejoramiento en las condiciones de vida de las poblaciones aledañas al proyecto.

## 2. Estrategias para el desarrollo urbano ordenado y sustentable

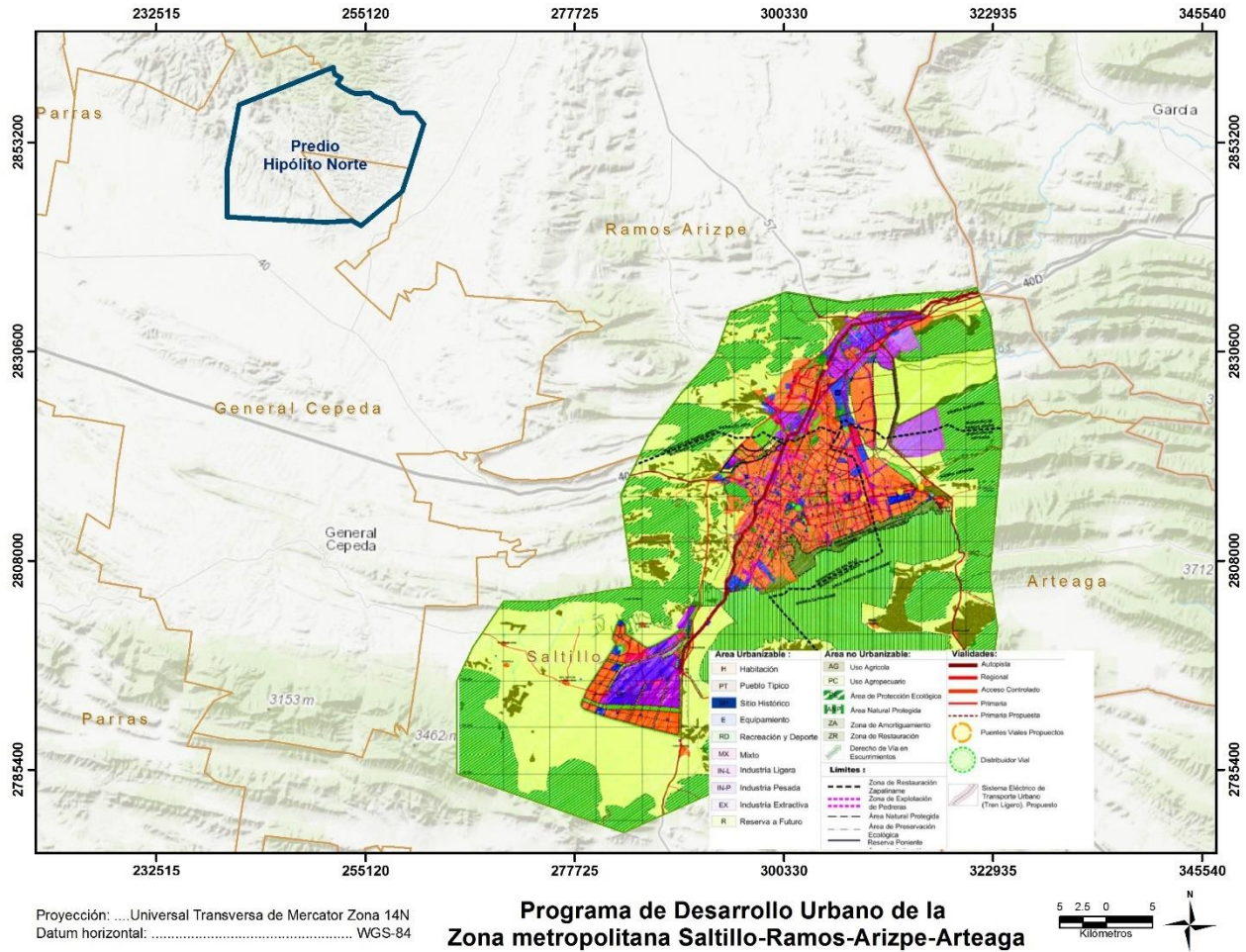
2.3 Consolidar las actividades relacionadas con las concentraciones territoriales de empresas existentes y potenciales (clusters) en cada región y municipio para elevar la competitividad de los centros de población donde se ubican lo que fomentaría el desarrollo de negocios, las inversiones y derivado de ello la generación de empleo.

### *3.3.8.2. Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana Saltillo - Ramos Arizpe – Arteaga*

El objetivo general del Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana Saltillo - Ramos Arizpe – Arteaga, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Coahuila en el 2012, es determinar en el territorio municipal las áreas urbanas y las no urbanas, con objeto de localizar las demandas y orientar las preferencias de inversión hacia las áreas susceptibles de urbanización.

Debido a su ubicación, el Proyecto no incide con el área de aplicación de este Instrumento, por lo que no es vinculante. Lo anterior se corrobora en la siguiente figura:

**Figura 3. 6. Ubicación del predio del Proyecto con relación al PDU de la Zona Metropolitana Saltillo - Ramos Arizpe – Arteaga**



### 3.3.9. Normas Oficiales Mexicanas

Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN) menciona distintos tipos de normas oficiales mexicanas, entre las que encontramos las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y las Normas Mexicanas (NMX). Sólo las normas NOM son de uso obligatorio en su alcance. Las normas NMX expresan una recomendación de parámetros o procedimientos.

A continuación, se presenta una vinculación de las Normas Oficiales directamente aplicables al Proyecto.

**Tabla 3. 29.** Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas de aplicación general.

NORMA OFICIAL MEXICANA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<b>RESIDUOS</b>	
<b>NOM-052-SEMARNAT-2005</b> , Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	<b>SE CUMPLE</b> Los residuos peligrosos que se generen recibirán el tratamiento que refiere la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y

	su reglamento. Asimismo, se contará con un Programa de Manejo Integral de Residuos, descrito en el Capítulo 6.
<b>NOM-054-SEMARNAT-1993</b> , Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.	<b>SE CUMPLE</b> Se tomarán en cuenta esos criterios para evitar la mezcla de residuos en los sitios de almacenamiento temporal.
<b>NOM-161-SEMARNAT-2011</b> , Que establece los criterios para clasificar los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de planes de manejo	<b>SE CUMPLE</b> El Programa de Manejo Integral de Residuos planteado, se elaboró con observancia y apego a la referida norma NOM-061-SEMARNAT-2011.
<b>RUIDO</b>	
<b>NOM-076-SEMARNAT-2012</b> , Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.	<b>SE CUMPLE</b> La maquinaria y vehículos de transporte estarán sometidos a un programa constante de mantenimientos preventivos programados, de acuerdo a la utilización de los mismos, lo que permitirá que se encuentren en buenas condiciones, y con esto contar con la máxima disponibilidad y utilidad de este equipo y de igual forma, minimizar al máximo las emisiones.  Lo anterior se puede corroborar en el Capítulo 6 de la presente MIA-R.
<b>NOM-077-SEMARNAT-1995</b> , Que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.	<b>SE CUMPLE</b> La maquinaria y vehículos de transporte estarán sometidos a un programa constante de mantenimientos preventivos programados, de acuerdo a la utilización de los mismos, así como de verificaciones vehiculares, lo que permitirá que se encuentren en buenas condiciones, y con esto contar con la máxima disponibilidad y utilidad de este equipo
<b>NOM-080-SEMARNAT-1994</b> , Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	<b>SE CUMPLE</b> El Proyecto verificará que los equipos que participen en las labores de preparación del sitio y construcción cumplan con los parámetros establecidos en la Norma en cuestión.
<b>NOM-081-SEMARNAT-1994</b> , Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	<b>SE CUMPLE</b> Se le dará mantenimiento a la maquinaria, para que estas estén en buen estado y no emitan ruido que rebasen los límites; estableciendo también mecanismos para verificar que se está dentro del rango de emisión permisible.
<b>NOM-085-SEMARNAT-2011</b> , Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.	<b>SE CUMPLE</b> La operación de la maquinaria respetará los niveles de emisión que señala la NOM-085-SEMARNAT-2011.
<b>SUELO</b>	
<b>NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012</b> , Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos	<b>SE CUMPLE</b> Durante la operación del Proyecto se pueden suscitar derrames de combustibles debido a



<p>y las especificaciones para su caracterización y remediación.</p>	<p>fallas o accidentes en maquinarias o recipientes; debido a esto, se consideran estrategias de acción en atención contingencias, así como el almacenamiento temporal y disposición final de los residuos, así como aquellos que se generen en la limpieza del derrame, por empresas acreditadas ante la autoridad correspondiente.</p> <p>Todo lo anterior en apego a lo establecido en los diferentes programas y Subprogramas que se describen en el Capítulo 6.</p>
<b>USO DE EXPLOSIVOS</b>	
<p><b>NOM-009-SCT2/2009,</b> Especificaciones especiales y de compatibilidad para el almacenamiento y transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos de la clase 1 explosivos.</p>	<p>El manejo y transporte de explosivos realizará con base y en concordancia con las especificaciones de esta NOM.</p>
<b>FLORA Y FAUNA</b>	
<p><b>NOM-059-SEMARNAT-2010,</b> Protección Ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- lista de especies en riesgo.</p>	<p><b>SE CUMPLE</b>                  Se realizará un estudio detallado de caracterización del sitio que permita verificar si existen o no especies listadas en esta norma, y las especies que se encuentre, constituirán la base del diseño del Programa de Rescate, Reubicación y Conservación de Recursos Bióticos, por lo que se dará un adecuado manejo de las especies señaladas en la norma, si se llegasen a encontrar en el predio, según lo establecido en los capítulos 4 y 6 de esta MIA.</p> <p>Asimismo, en una tabla posterior se detallará el cumplimiento a esta NOM y las especies enlistadas que se encuentran en el predio del Proyecto.</p>
<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>	
<p><b>NOM-001-SEDE-2005,</b> Utilización de instalaciones eléctricas</p>	<p><b>SE CUMPLE</b>                  Se cumplirán las especificaciones técnicas de las instalaciones eléctricas del Proyecto, proveyendo las condiciones necesarias de seguridad para el personal y la infraestructura presente.</p>
<p><b>NOM-002-SEDE-2010,</b> Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución</p>	<p><b>SE CUMPLE</b>                  Se verificará el cumplimiento de esta norma previo a la selección y adquisición de los transformadores que se utilizarán en el Proyecto.</p>
<b>EMISIONES A LA ATMÓSFERA</b>	
<p><b>NOM-041-SEMARNAT-2006,</b> Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p><b>SE CUMPLE</b>                  La maquinaria y vehículos de transporte estarán sometidos a un programa constante de mantenimientos preventivos programados, de acuerdo a la utilización de los mismos, así como de verificaciones vehiculares, lo que permitirá que se encuentren en buenas condiciones, y con esto contar con la máxima disponibilidad y utilidad de este equipo</p>

<p><b>NOM-042-SEMARNAT-2003</b>, Límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos</p>	<p><b>SE CUMPLE</b> La maquinaria y vehículos de transporte estarán sometidos a un programa constante de mantenimientos preventivos programados, de acuerdo a la utilización de los mismos, así como de verificaciones vehiculares, lo que permitirá que se encuentren en buenas condiciones, y con esto contar con la máxima disponibilidad y utilidad de este equipo</p>
<p><b>NOM-044-SEMARNAT-2006</b>, Límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores</p>	<p><b>SE CUMPLE</b> La maquinaria y vehículos de transporte estarán sometidos a un programa constante de mantenimientos preventivos programados, de acuerdo a la utilización de los mismos, así como de verificaciones vehiculares, lo que permitirá que se encuentren en buenas condiciones, y con esto contar con la máxima disponibilidad y utilidad de este equipo</p>
<p><b>NOM-045-SEMARNAT-2006</b>, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.</p>	<p><b>SE CUMPLE</b> La maquinaria y vehículos de transporte estarán sometidos a un programa constante de mantenimientos preventivos programados, de acuerdo a la utilización de los mismos, así como de verificaciones vehiculares, lo que permitirá que se encuentren en buenas condiciones, y con esto contar con la máxima disponibilidad y utilidad de este equipo</p>
<p><b>NOM-048-SEMARNAT-1993</b>, Niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de las motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible</p>	<p><b>SE CUMPLE</b> La maquinaria y vehículos de transporte estarán sometidos a un programa constante de mantenimientos preventivos programados, de acuerdo a la utilización de los mismos, así como de verificaciones vehiculares, lo que permitirá que se encuentren en buenas condiciones, y con esto contar con la máxima disponibilidad y utilidad de este equipo</p>
<b>SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL</b>	
<p><b>NOM-001-STPS-2008</b>, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo- Condiciones de seguridad e higiene.</p>	<p><b>SE CUMPLE</b> Durante el tiempo que duren los trabajos relacionados a la construcción y puesta en marcha del proyecto, se contará con las condiciones adecuadas para prevenir riesgos a los trabajadores.</p>
<p><b>NOM-002-STPS-2010</b>, Condiciones de seguridad Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.</p>	<p><b>SE CUMPLE</b> Durante el desarrollo del proyecto, se tendrá especial cuidado en supervisar las condiciones de seguridad para evitar situaciones de riesgo que puedan ocasionar incendios, además se contará con los extintores de acuerdo al tipo de fuego que pueda ocasionarse.</p>



<b>NOM-017-STPS-2008</b> , Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.	<b>SE CUMPLE</b> El personal que laborara deberá de contar con equipo de protección personal de acuerdo con las actividades que realice en el proyecto, dando cumplimiento a la norma.
<b>NOM-025-STPS-2008</b> , Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.	<b>SE CUMPLE</b> Se dispondrá de un sistema de iluminación en las instalaciones, para permitir la operación y el mantenimiento. El diseño de la iluminación incluirá requerimientos para casos de emergencia
<b>NOM-003-SEGOB-2002</b> , Señales y Avisos para Protección Civil. Colores, formas y símbolos a utilizar.	<b>SE CUMPLE</b> Durante la etapa de construcción y operación, los criterios de esta norma se cumplirán, colocando señalización conforme a la misma.

### 3.3.9.1. NOM-059-SEMARNAT-2010

Esta norma tiene por objeto el identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción.

Las disposiciones de esta norma son de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo que se establecen en el documento.

Como se indica en esta MIA, dentro del Sistema Ambiental del Proyecto se ubican diversas especies de flora y fauna. Para dar cumplimiento a esta Norma Oficial Mexicana, la promotora realizó un estudio detallado de caracterización de la zona, en la que encontraron las especies listadas en este ordenamiento que se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 3. 30.** Especies de fauna enlistadas en la NOM dentro del predio del Proyecto.

<b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>			
<b>FLORA</b>			
<b>Nombre Científico</b>	<b>Categoría</b>		
	<b>Amenazada (A)</b>	<b>Sujeta a Protección Especial (Pr)</b>	<b>En Peligro (P)</b>
<i>Ariocarpus retusus</i>		X	
<i>Astrophytum capricorne</i>	X		
<i>Coryphantha pseudoechinus</i>		X	
<i>Echinomastus mariposensis</i>	X		
<i>Epithelantha micromeris</i>		X	
<i>Ferocactus hamatacanthus</i>		X	
<i>Glandulicactus uncinatus</i>	X		

<i>Leuchtembergia principis</i>	X		
<i>Lophophora williamsii</i>		X	
<i>Thelocactus bicolor</i>	X		
<i>Yucca endlichiana</i>	X		
FAUNA			
Nombre Científico	Categoría		
	Amenazada (A)	Sujeta a Protección Especial (Pr)	En Peligro (P)
<i>Accipiter striatus</i>		X	
<i>Accipiter cooperi</i>		X	
<i>Parabuteo unicinctus</i>		X	
<i>Buteo lineatus</i>		X	
<i>Buteo platypterus</i>		X	
<i>Buteo swainsonii</i>		X	
<i>Buteo albonotatus</i>		X	
<i>Buteo regalis</i>		X	
<i>Falco mexicanus</i>	X		
<i>Passerina ciris</i>		X	

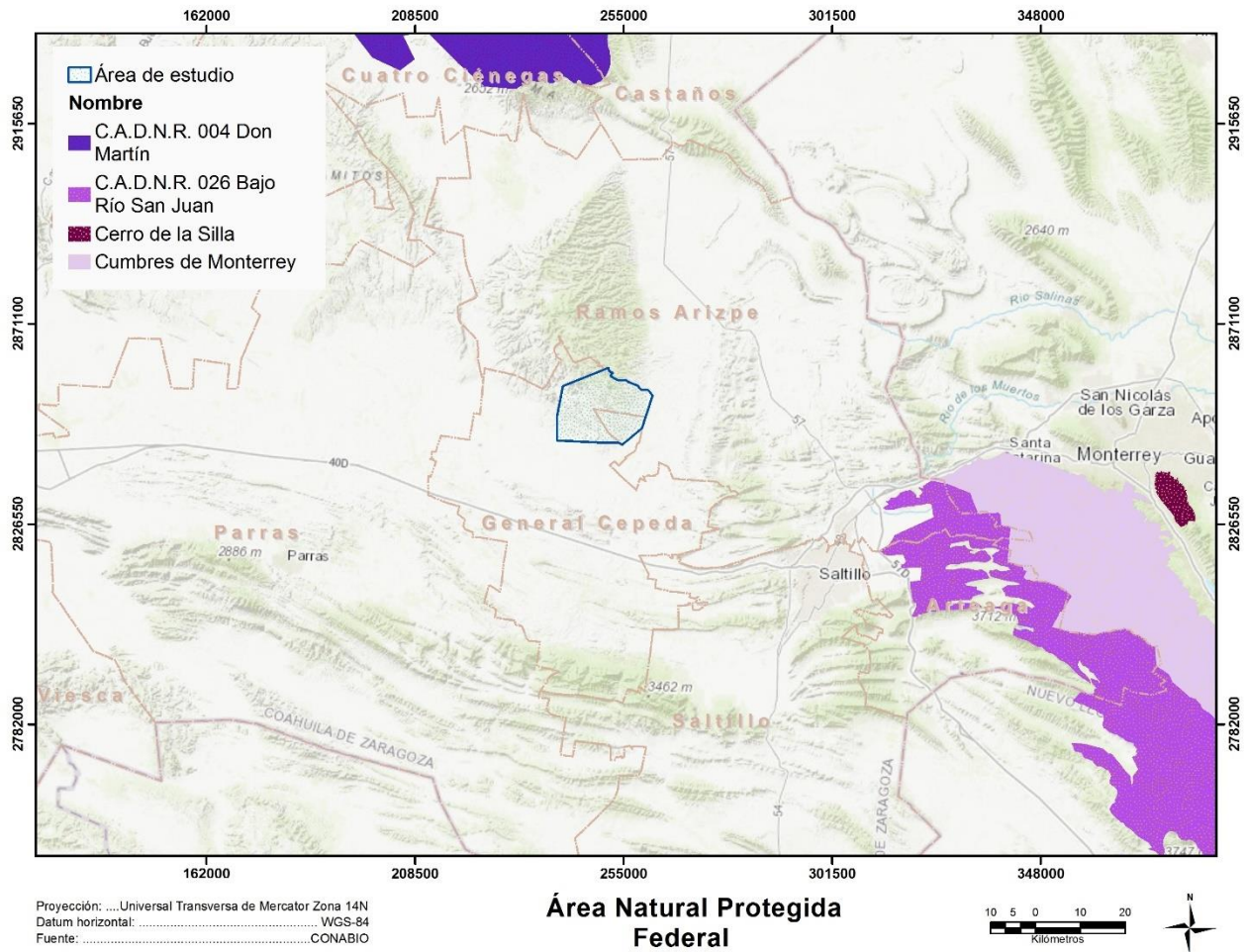
Por lo tanto, y en congruencia con lo dispuesto en esta norma, el proyecto contempla la implementación del Programa de Rescate, Reubicación y Conservación de Recursos Bióticos durante todas las etapas del proyecto, a través del cual se ejecutarán medidas de rescate y protección para las especies sujetas a esta NOM, así como la realización inventarios y monitoreos sobre bases científicas, para su debido control y manejo. Estos programas y Subprogramas se pueden revisar a detalle en el Capítulo 6 de esta MIA.

### 3.3.10. Áreas Naturales Protegidas

El Artículo 3 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente define a las Áreas Naturales Protegidas como zonas del territorio nacional y sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.

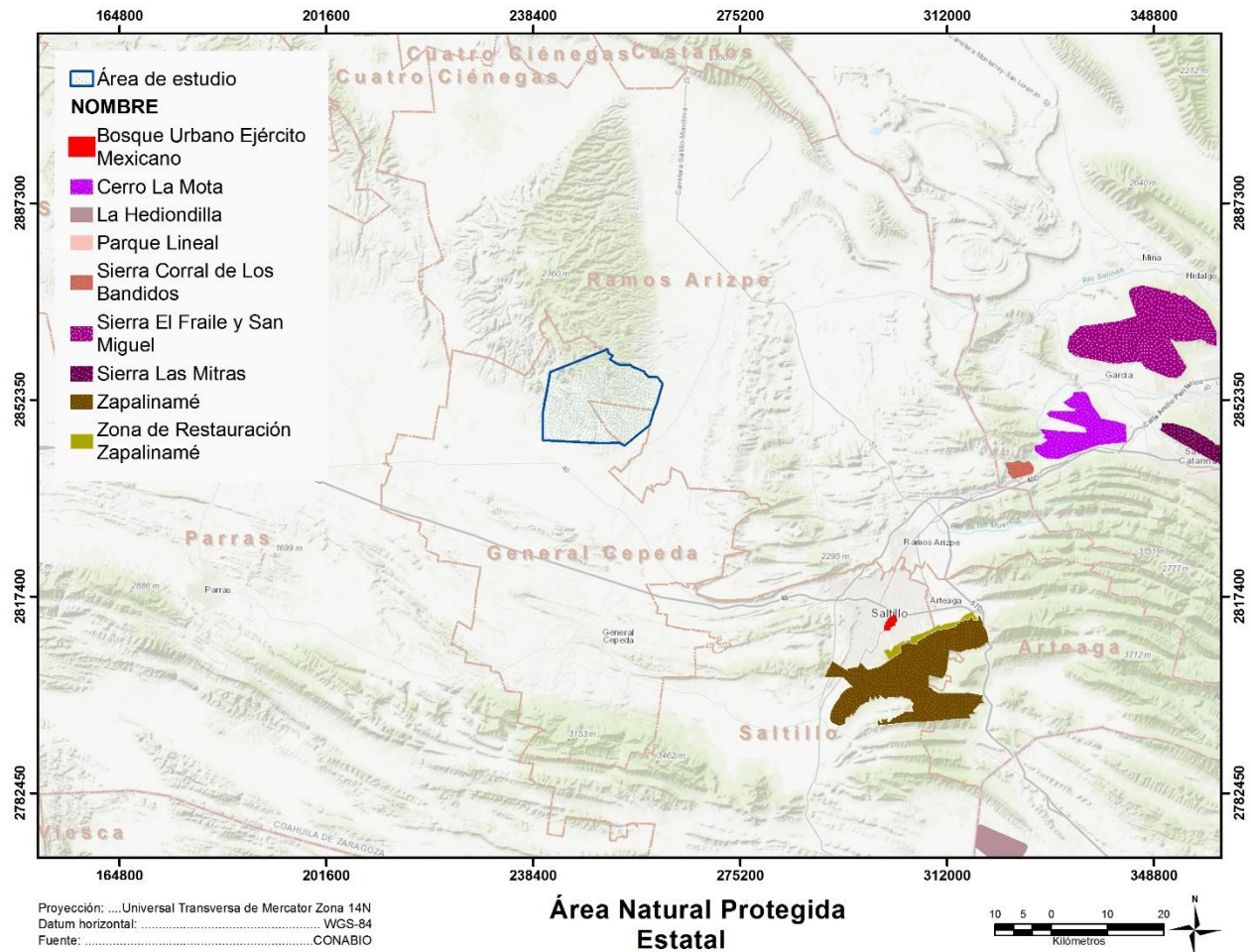
Asimismo, el artículo 44 de la misma Ley establece límites adicionales para aquellas personas que, siendo titulares de derechos de dominio o posesión sobre predios al interior de dichas áreas naturales, pretendan desarrollar obras u actividades de la misma naturaleza. Estas restricciones implican para el desarrollador sujetarse a las normas y preceptos que establezcan los Decretos a través de los que se constituyan las Áreas Naturales respectivas, así como a las disposiciones contenidas en los programas de manejo correspondientes.

Figura 3. 7. Ubicación del Proyecto respecto a las ANP's Estatales más cercanas.



Como se aprecia en la Figura 3. 1, el Proyecto no colinda ni se encuentra dentro de ningún ANP de carácter federal, por lo que se omite la vinculación con las mismas.

Figura 3. 8. Ubicación del Proyecto respecto a las ANP's Estatales más cercanas.



Como se desprende de las dos figuras anteriores, debido a su ubicación geográfica, el proyecto “Vientos de Coahuila” no se encuentra ubicado dentro del polígono de ningún Área Natural Protegida federal, estatal o municipal; ni colindante a la misma, ni dentro de su área de influencia. Tampoco tiene contemplado realizar ningún tipo de obra o actividad dentro de las zonas protegidas cercanas al predio.

### 3.3.11. Regiones Prioritarias

De acuerdo a lo señalado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de este organismo, el cual se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos. Al respecto, la CONABIO ha identificado Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP, ámbitos acuáticos continentales) y Regiones Marinas Prioritarias (RMP, ámbitos costeros y oceánicos).

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. Esto último implicó necesariamente considerar las tendencias de apropiación del espacio por parte de las actividades productivas de la sociedad a través del análisis del uso del suelo.

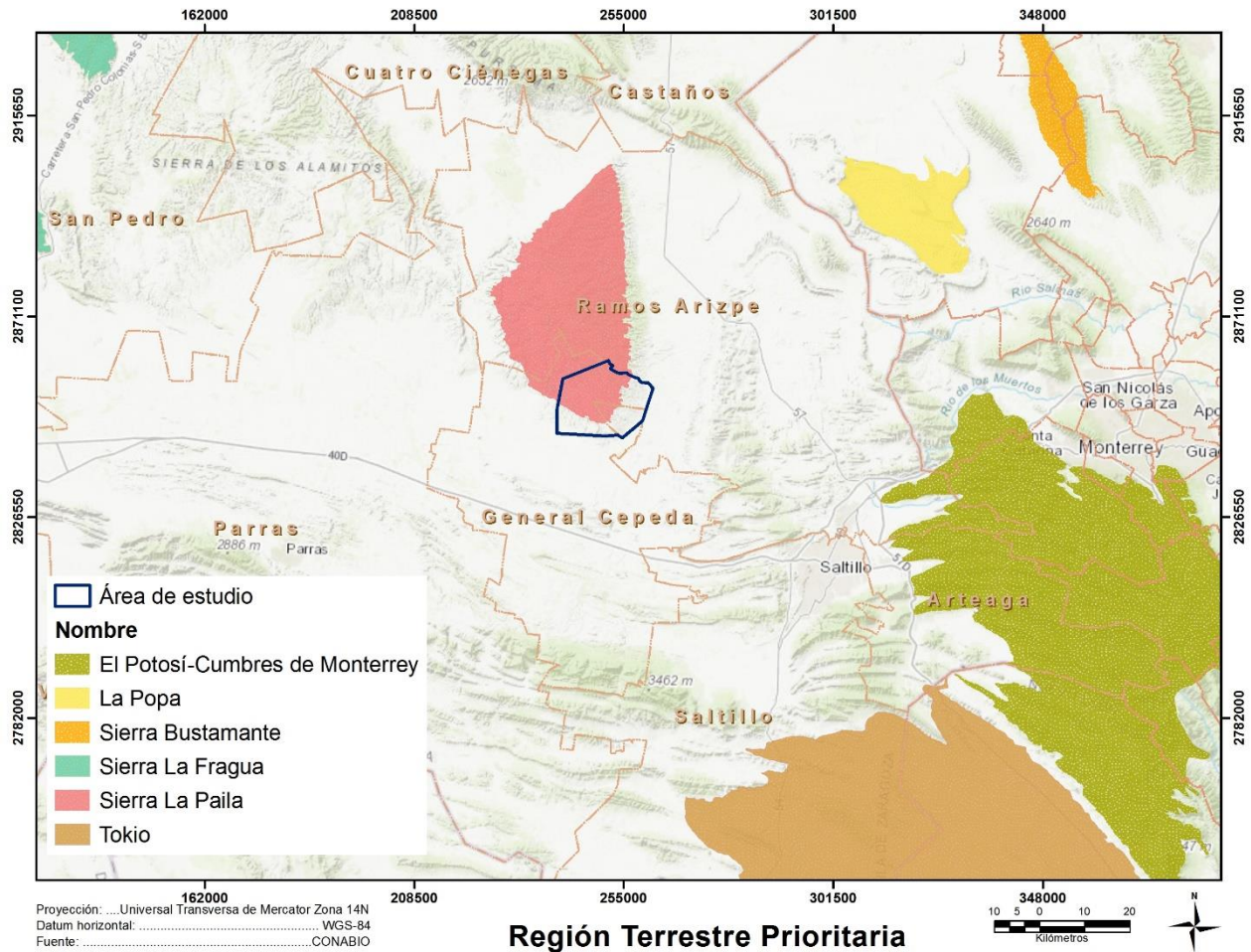
Por su ubicación, el proyecto se encuentra aledaño a algunas regiones prioritarias, tal y como se puede observar en las figuras que se insertan más adelante, no obstante, es necesario indicar que el desarrollo del mismo no perjudicará las condiciones de estas zonas, además de que no existen instrumentos normativos que restrinjan actividades en las diversas regiones prioritarias indicadas por la CONABIO, por lo que no existe impedimento legal para realizar proyectos. No obstante, la designación de un sitio como una región prioritaria debe considerarse como un compromiso intrínseco de conservación, de tal forma que cualquier desarrollo en estas áreas deberá contemplar medidas adicionales que reduzcan el impacto directo o indirecto a la biodiversidad.



### 3.3.11.1. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Las Regiones Terrestres Prioritarias, destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

**Figura 3.9.** Ubicación del predio respecto de las RTP más cercanas



La Figura anterior nos revela que el predio del Proyecto se encuentra dentro de la Región Prioritaria “Sierra La Paila”, la cual tiene las siguientes características generales:

- Se define como una región prioritaria para la conservación ya que incluye relictos de vegetación clímax de *Pinus sp.*, *P. johannis* y *P. remota* regularmente conservados.
- Existen especies de flora y fauna endémicas. Las principales especies de flora endémica son *Echinocereus delaetii*, *Bouteloua johnstonii*, *Coutaportia pailensis*, *Thamnosma pailense*.
- Existe un gradiente altitudinal en donde se encuentran desde matorrales desérticos y chaparrales hasta bosques de pino.
- Los principales tipos de vegetación para este sitio son: chaparral, bosque de pino, matorral espinoso tamaulipeco, matorral submontano y matorral desértico rosetófilo.

Esta RTP dentro de su *Problemática Ambiental*, señala que no existe presión importante sobre los ecosistemas, sin embargo, el proyecto “Vientos de Coahuila” contempla en su SMGSAA, al **Subprograma de Manejo y Restauración de Suelos**, el cual será mensual durante la etapa de preparación del sitio y construcción y anual por cinco años durante la etapa de operación y mantenimiento; permitiendo tener un registro de la eficiencia de las acciones de conservación en el mejoramiento de la calidad del suelo. Este Subprograma, contempla las siguientes acciones:

- Mapear y delimitar en base de datos digital las áreas de maniobra en la construcción del parque eólico.
- Organizar actividades para desmonta solo la superficie necesaria
- Definir sitios en los que se pondrá el material excavado
- Controlar y supervisar actividades
- Terrazas individuales
- Cobertura vegetal muerta
- Cobertura vegetal viva
- Aprovechamiento de escurrimientos en los puntos donde se interrumpe el flujo subsuperficial del agua.
- Barreras de piedra acomodad
- Manejo de material excavado
- Roturación
- Manejo de suelo contaminado

Aunado a lo anterior, el Proyecto considera un **Programa de Protección y Manejo de Recursos Abióticos**; así como el **Programa de Rescate, Reubicación y Conservación de Recursos Bióticos**; así como el Manejo Integral de Residuos. Con estos y los demás Programas y Subprogramas descritos en el Capítulo 6, se asegurará que el presente Proyecto no represente un factor que genere una presión importante sobre los ecosistemas existentes en el SAR.

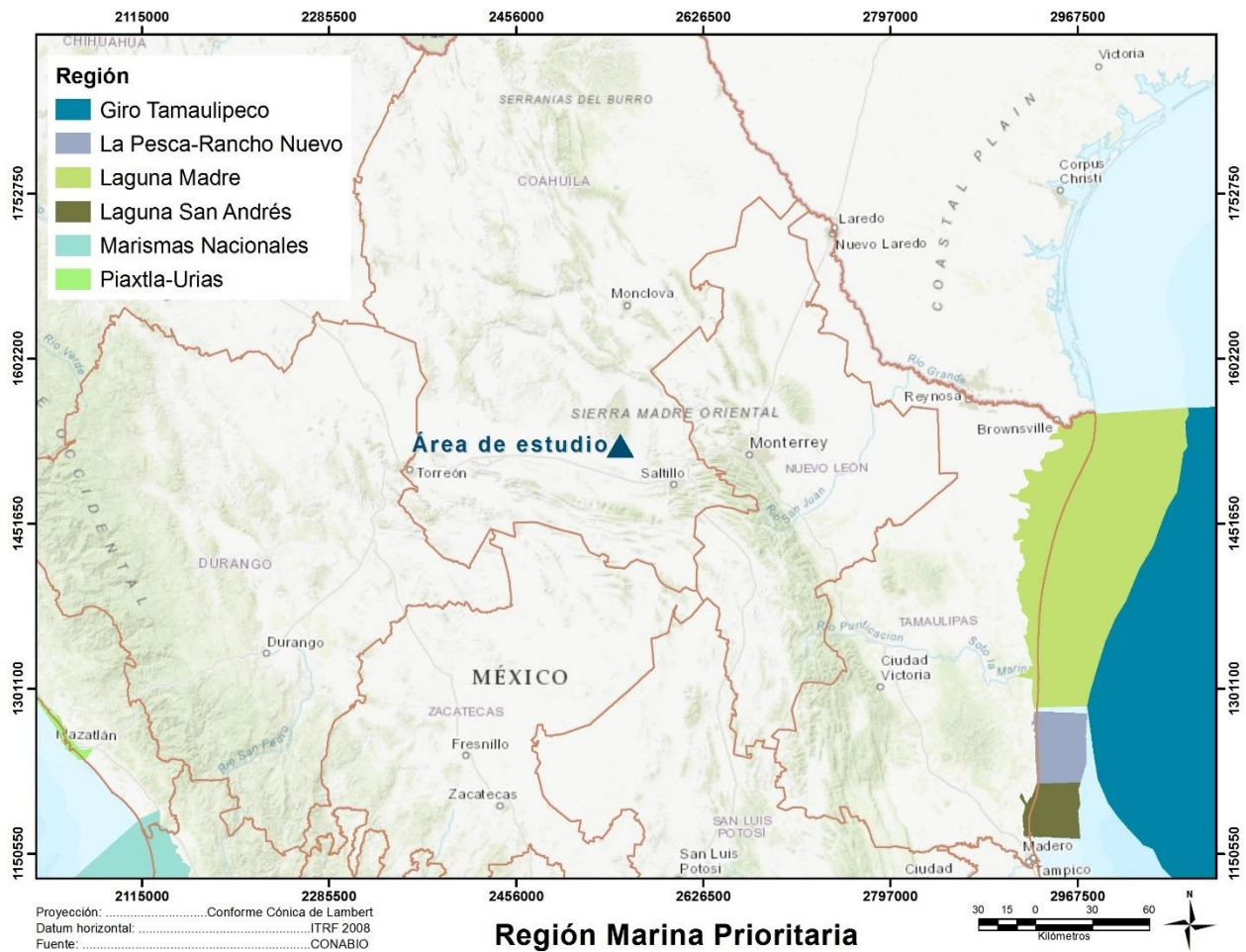
De esta forma, se da cumplimiento a lo establecido en esta RTP.



### 3.3.11.2. Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México (RMP), en el cual se llevó a cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (e.g., integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (e.g., especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.).

Figura 3. 10. Ubicación del predio respecto de las RMP más cercanas

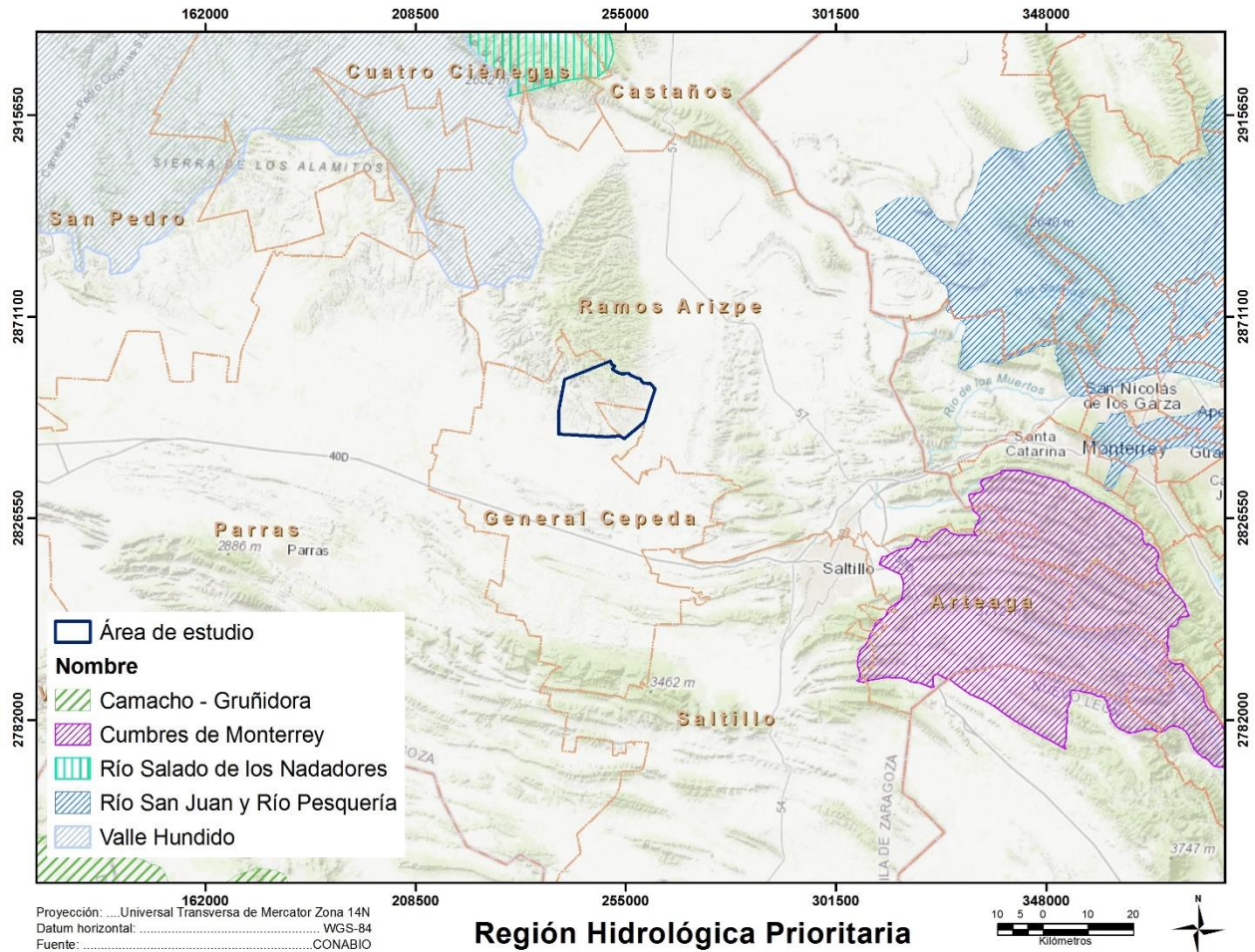


El predio del Proyecto no se encuentra dentro ni colinda con ninguna RMP.

### 3.3.11.3. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

La CONABIO formuló el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Figura 3. 11. Ubicación del predio respecto a las RHP más cercanas.



Como se puede apreciar en la Figura anterior, el predio del Proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria, por lo que se omite su vinculación.

### 3.3.11.4. Áreas Prioritarias para la Conservación de las Aves (AICAS)

El programa de las AICA'S surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

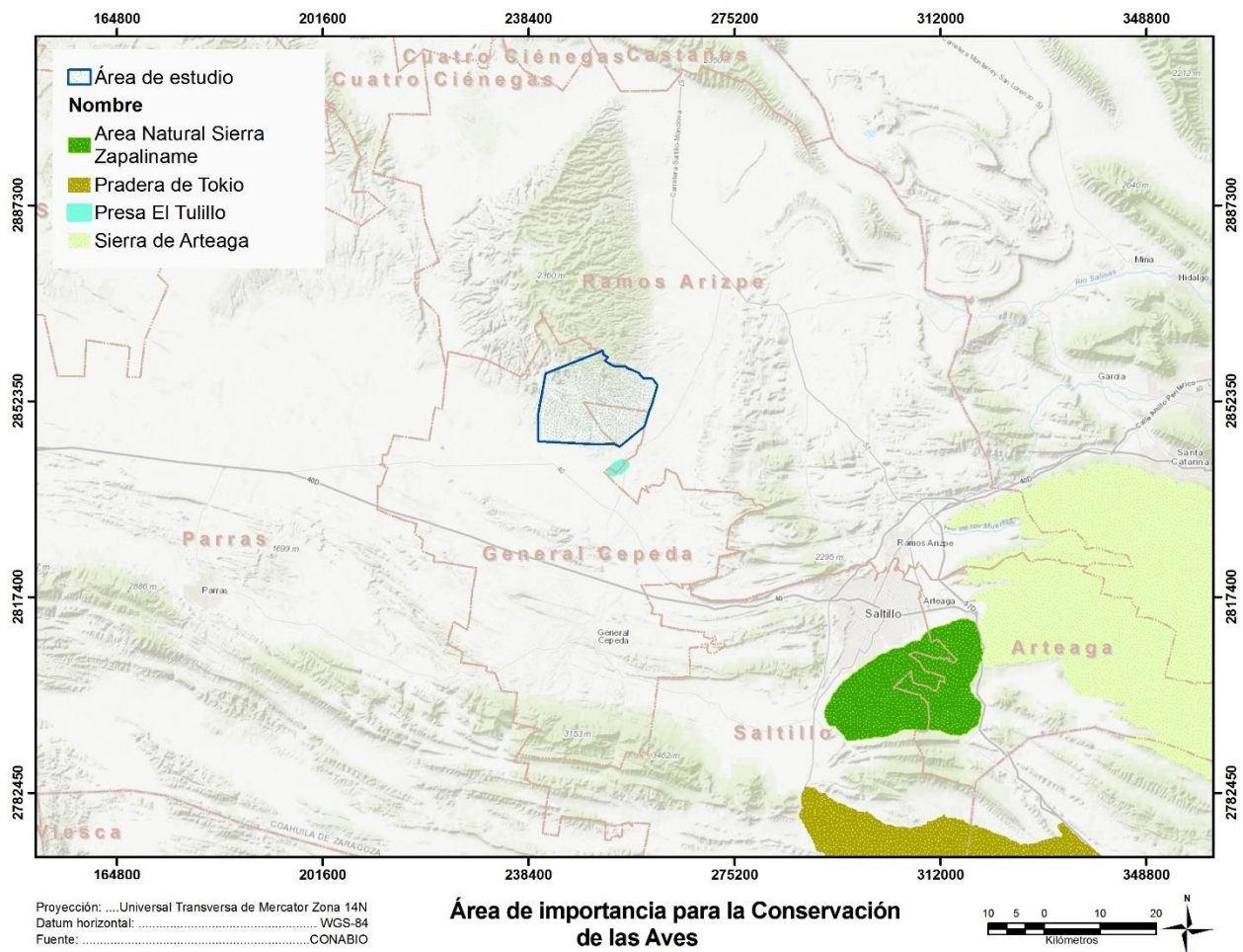


Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área. El listado completo incluye un total 230 áreas, que incluyen más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves (96.3% del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90.2% de las especies listadas como amenazadas por la ley Mexicana (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies incluidas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área.

Entre los propósitos de este programa se destacan los siguientes:

- Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayuden a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación.
- Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional.
- Ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funja siempre como una fuente actualizada de información.

**Figura 3. 12.** Ubicación del predio con respecto de las AICA.



El predio no se encuentra dentro de un área Prioritaria, pero dentro de la delimitación del SAR se encuentra el AICA "Presa el Tulillo". El AICA se encuentra aproximadamente a 5.5 km de distancia del aerogenerador más cercano.

Dicha AICA es un área de concentración de aves migratorias de invierno y primavera, así como de fauna residente. Las *problemáticas* de esta Área son las siguientes:

- GANADERÍA
- DEFORESTACIÓN
- TURISMO
- EXPLOTACIÓN INADECUADA DE RECURSOS
- OTRA (Cacería de subsistencia)
- AGRICULTURA
- DESARROLLO URBANO
- DESARROLLO INDUSTRIAL
- INTRODUCCIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS

En este sentido, se manifiesta que el Proyecto no contempla actividades de ganadería, turismo, cacería, agricultura, desarrollo urbano o la introducción de especies exóticas; por lo que no incrementará los conflictos asociados a estas problemáticas.

Por otra parte, con relación al desmonte que se realizará para llevar a cabo el Proyecto, es importante recalcar que un porcentaje considerable del área sujeta este desmonte será de carácter temporal, en el entendido de que, posterior a las etapas de Preparación del Sitio y Construcción, el **Programa de Rescate, Reubicación y Conservación de Recursos Bióticos** contempla a través de su **Subprograma de Reforestación** la repoblación vegetal de dichas zonas. De forma específica, el proyecto realizará actividades de desmonte en un área de **292.23 ha** dentro del predio de **26,606.01 ha**, representando la primera superficie una mínima parte correspondiente al **1.09 por ciento** de vegetación, de lo cual, **166.42 ha** serán las referente a las obras temporales, por lo que esta será reforestada una vez que finalice la etapa de preparación del sitio y construcción, dando como resultado una afectación final de **125.81 ha**, lo cual representa el **0.47 por ciento** del total del 'Área de Proyecto'.

Se debe agregar que el Capítulo 6 de la presente MIA-R incluye medidas de mitigación dirigidas a prevenir el azolve de la zona y el acarreo de sedimentos ocasionado por los vientos y escorrentías, conteniendo las siguientes actividades:

- Evitar la acumulación de materiales que obstruyan los cauces naturales
- Construcción de obras hidráulicas en los caminos
- Verificar a través de recorridos de supervisión ambiental los sitios de cruce de arroyos con estructuras hidráulicas, para conservar las condiciones hidráulicas de las estructuras y de los cauces.
- Control de los escurrimientos, mediante el desazolve y limpieza de los cauces, rectificación de cauces donde sea necesario y mantenimiento preventivo a las estructuras de cruce de arroyos, así como a las obras de encauzamiento realizadas.

Finalmente, como se menciona con anterioridad, la distancia mínima entre un aerogenerador del Proyecto y el límite norte del AICA es de 5.5 km.

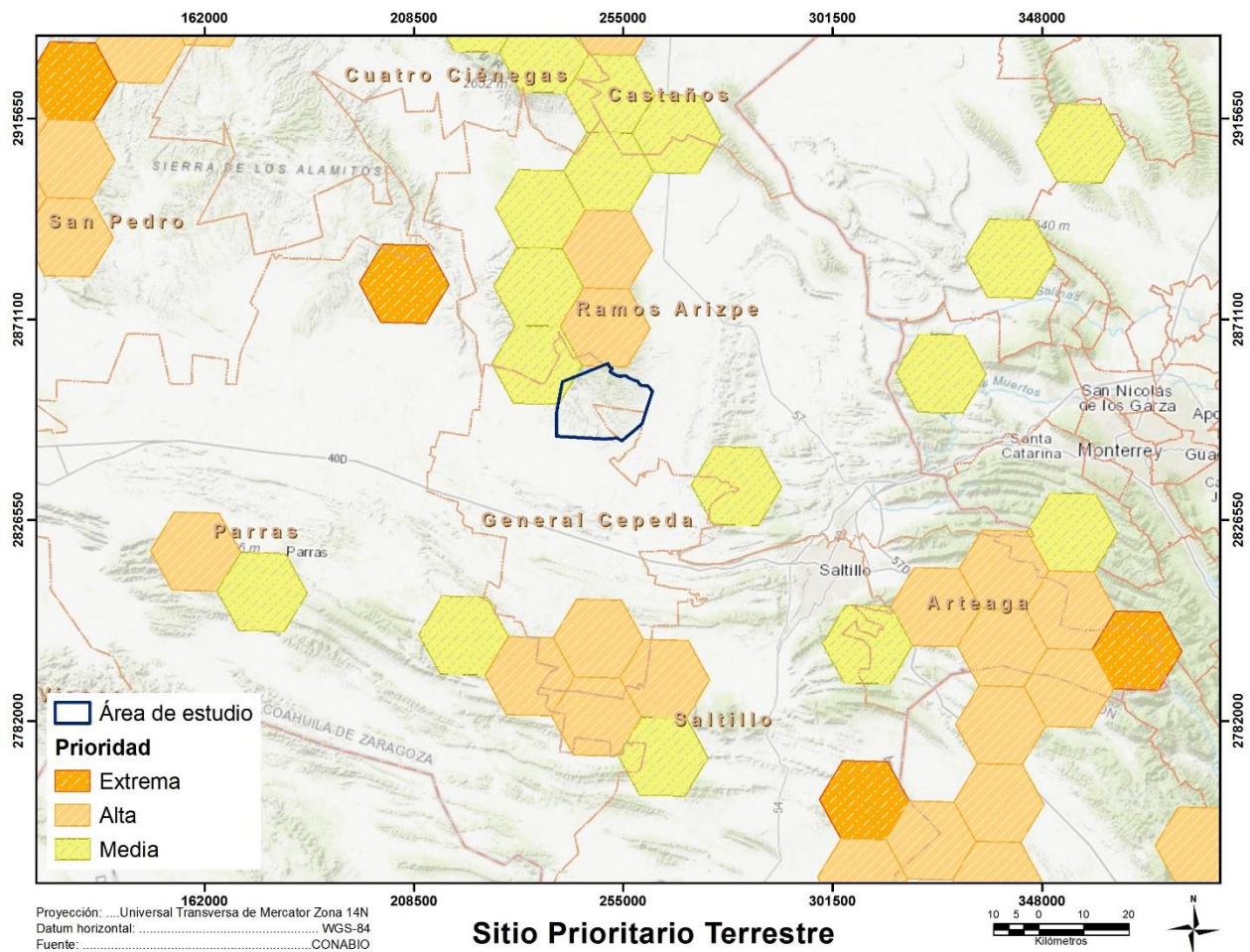
### 3.3.12. Sitios Prioritarios

#### 3.3.12.1. Sitios Prioritarios Terrestres (SPT)

Estos sitios permiten definir a los sitios prioritarios en la República Mexicana para la conservación de su biodiversidad terrestre. La delimitación de estos constituye un avance con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), debido principalmente a que en este ejercicio se hizo una delimitación más detallada y de mayor resolución de los sitios terrestres en comparación con las RTP que son áreas generalizadas.

El proyecto se ubica dentro de un Sitio Prioritario de prioridad media, por lo que se establecerán medidas de conservación para el desarrollo de la biodiversidad dentro del proyecto, mismas que se encuentran descritas en el Capítulo 6 de esta MIA-R.

Figura 3. 13. Ubicación del predio respecto a los SPT



El predio se encuentra colindante a Sitios Prioritarios Terrestres con importancia Alta y Media, por lo que se tomarán en consideración las acciones vinculadas con la RTP-79 SIERRA LA PAILA.

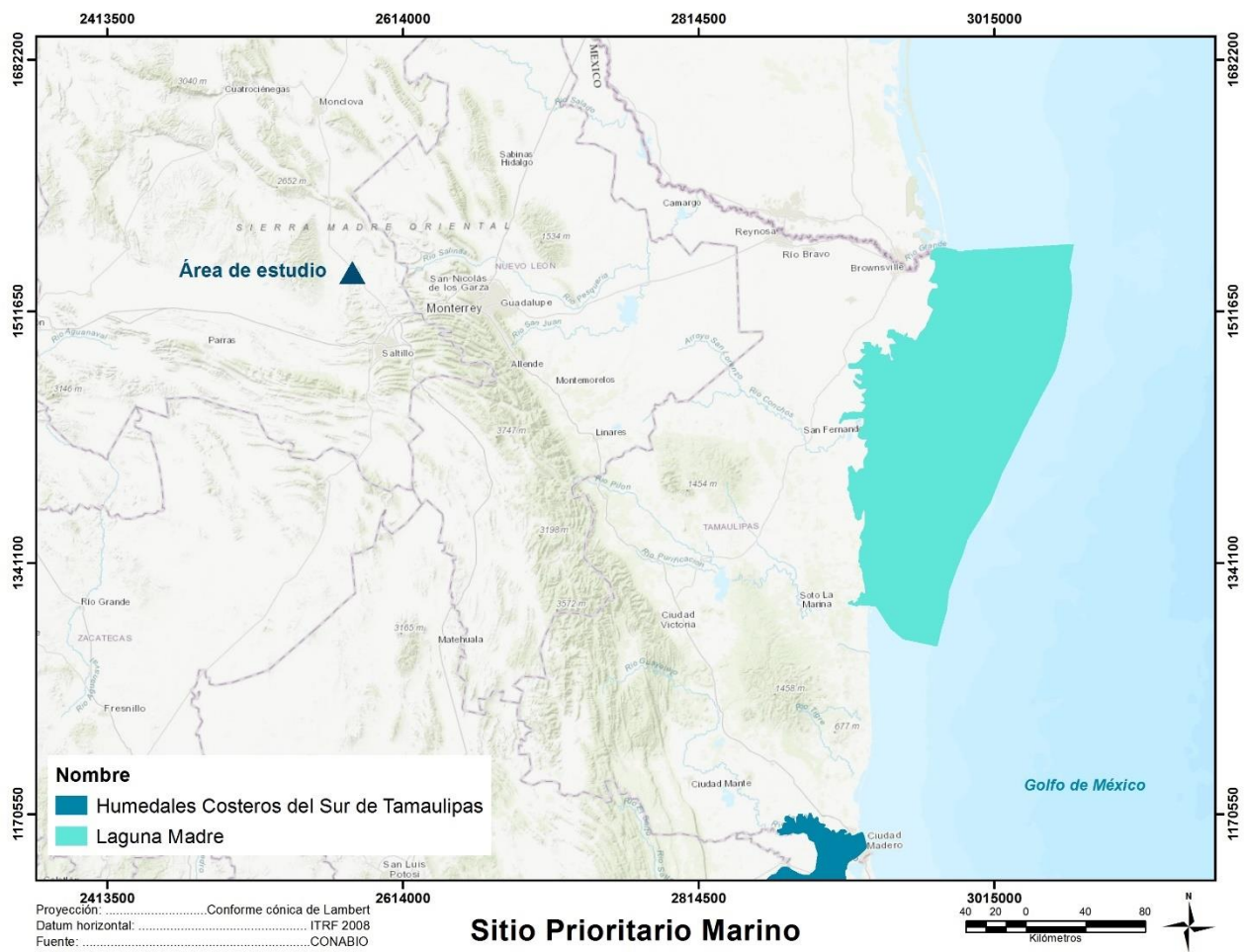


### 3.3.12.2. Sitios Prioritarios Marinos

Estas son áreas designadas por contener ecosistemas de importancia crítica, ya que en ellos habitan una gran cantidad de especies tanto endémicas como de distribución amplia y al mismo tiempo son sitios importantes de reproducción, anidación, descanso y alimentación de la fauna marina y aves migratorias.

La delimitación de estos Sitios constituye un avance con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias (RMP), debido principalmente a que se realizó una delimitación más detallada y de mayor resolución de los sitios costeros y oceánicos en comparación con las RMP que son áreas generalizadas.

**Figura 3. 14.** Ubicación del predio respecto al SMP



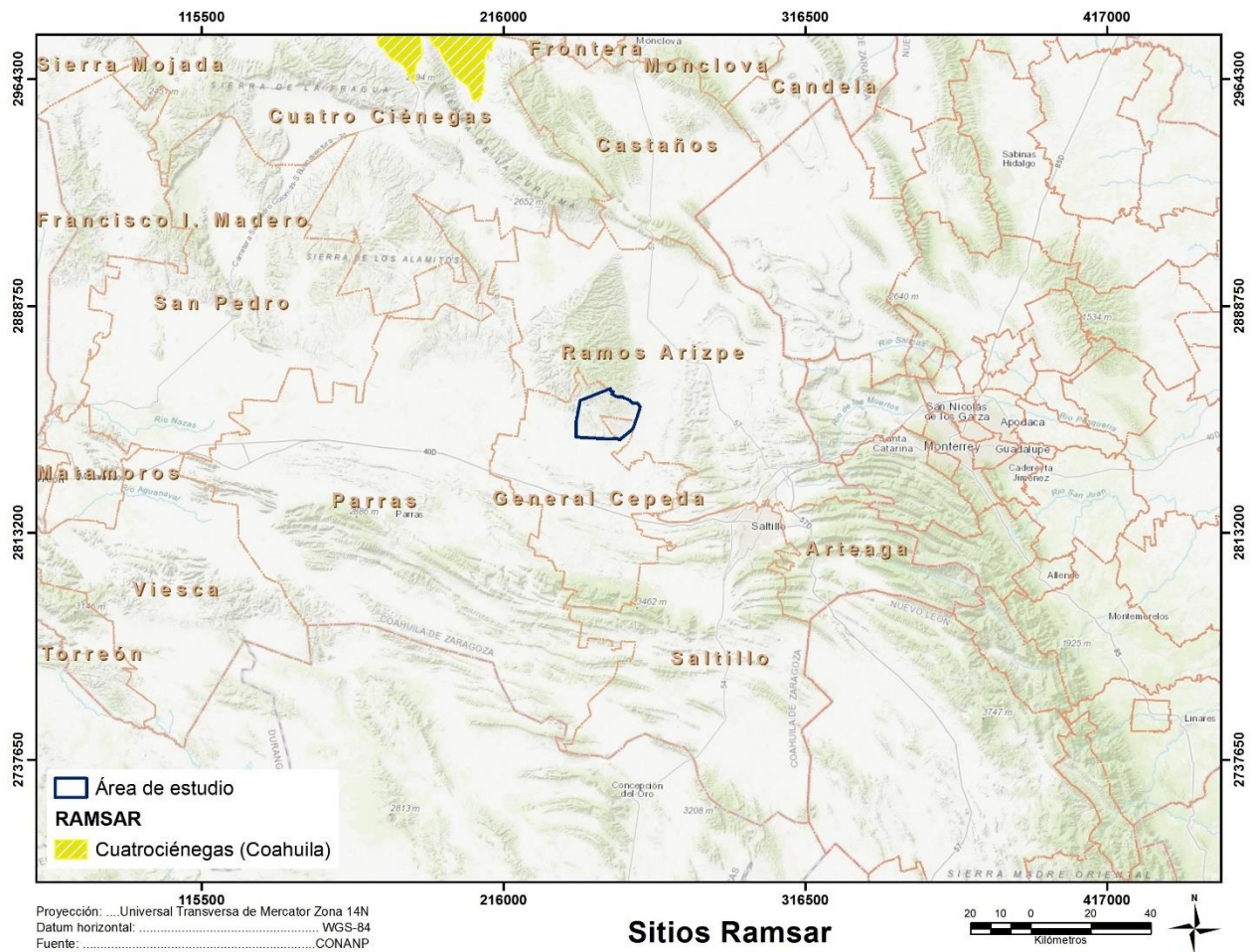
El predio del Proyecto no incide con ningún SPM.

### 3.3.12.3. Sitios RAMSAR

Los Humedales de Importancia Internacional, mejor conocidos como Sitios Ramsar, son áreas que han sido reconocidas internacionalmente al asignarles una designación de acuerdo a los criterios establecidos por la “Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas” (Convención Ramsar), tratado internacional del que México es parte. En México hay 142 Humedales de Importancia Internacional, ocupando el segundo lugar a nivel mundial.

En la siguiente figura se presenta la localización de los Sitios RAMSAR más cercanos al proyecto:

Figura 3. 15. Sitios RAMSAR cercanos al Proyecto.



Por su ubicación, el predio del proyecto no incide con ningún Sitio Ramsar; por lo que se omite su vinculación.



### **3.4. CONCLUSIÓN**

El Proyecto “Vientos de Coahuila” pretende situarse como una alternativa de generación de energía enfocada en la sustentabilidad y las fuentes renovable, tomando como línea directriz los instrumentos y la normatividad nacional e internacional. Dentro de este capítulo, se demostró la congruencia con los diferentes ordenamientos y normas jurídicas que le son aplicables, así como la compatibilidad del Proyecto con el sistema ambiental establecido en los diversos ordenamientos jurídicos y demás normas ambientales; además de que se demostró que no se generará daño grave al ecosistema, ya que el sitio del proyecto y los usos se encuentran destinados para dicho objeto.

Es importante recalcar que, una vez en operación, el proyecto Vientos de Coahuila contempla como superficie de aprovechamiento menos del 2 por ciento del predio, dejando las demás áreas como zonas de conservación; lo que resulta en una propuesta de desarrollo que se integra armónicamente con el entorno que lo rodea, respetando los ecosistemas dentro del predio. A su vez, se debe mencionar que el desarrollo e implementación de este Proyecto de generación de energía eléctrica a través de fuentes renovables, permitirá reducir la dependencia en el uso de los combustibles fósiles y, por consiguiente, disminuir la emisión de gases y contaminantes que propician el cambio climático.

Por otro lado, con la finalidad de prevenir impactos ambientales de cualquier índole se dará una capacitación al personal a cargo de la construcción del proyecto, consistente en temas de educación ambiental relacionados con la protección de la flora y fauna, conservación de suelos, así como el manejo adecuado de los residuos en sus diferentes modalidades; para así, dar cabal cumplimiento a las disposiciones jurídicas pertinentes.

# VIENTOS DE COAHUILA

---

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO  
AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROMOVENTE



---

*Capítulo 4*



**Tabla 4. 1. Estructura general del contenido del Capítulo 4 del Proyecto.**

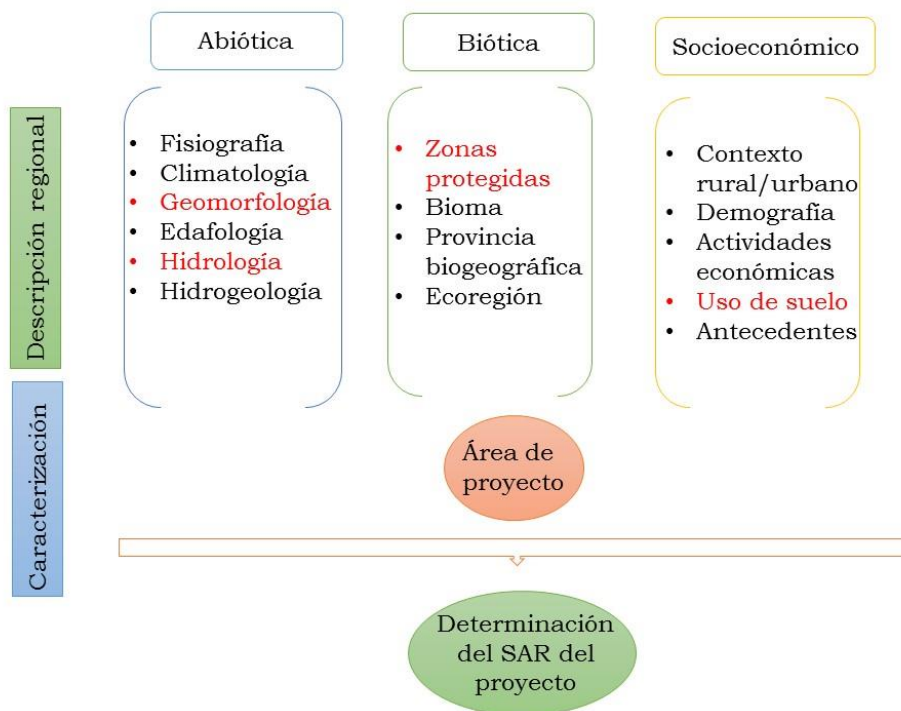
	<b>Descripción del SAR y señalamiento de las tendencias de desarrollo y de deterioro de la región</b>			
	Componente	Subcomponente	Escala	Componente en el Proyecto
<b>Determinación y Descripción del Sistema Ambiental Regional</b>	Abióticos	Fisiografía	Provincia	Sierras y llanuras del norte
			Subprovincia	Sierra Madre oriental
		Climatología		Unidad
			Sierra Paila	
		Geología	Unidad	Seco desértico (BW)
				Seco estepario (BS)
		Geomorfología	Estructura	BS1kw(x'), BS0hw(x'). BWhw(x'), Bwhx', BWhw
				Sierra la Paila
		Edafología	Unidad	Leptosol y Calcisol
		Cuenca	Región hidrológica	RH24, tipo exorreico
	Hidrología e hidrogeología	Microcuencas	37 microcuencas, exorreicas alóctonas distantes	
	Regionalización eólica	Región	Zona de alta calidad eólica	
	Bióticos	Zonas protegidas	Región terrestre prioritaria	RTP 79
			AICA	Presa el Tulillo
		Bioma	Regionalización CONABIO	Matorral Xerófilo
		Provincia biogeográfica	Regionalización CONABIO	Neotropical
				Altiplano mexicano
	Ecoregión	Ecoregión Tipo I	Desiertos de América del Norte	
	Socioeconómicos	Contexto rural/urbano	Municipal, Ejidal y Predio	General Cepeda y Ramos Arizpe
		Demografía		
Actividades económicas				
Antecedentes				
<b>Caracterización del Área del Proyecto</b>	Componente	Subcomponente	Escala	Componente en el Proyecto
	Abióticos, bióticas y socioeconómicos	Vegetación	Área del Proyecto y sitios de control	5 tipos
		Fauna		Terrestre y voladora
		Paisaje		AP y Ejido Hipólito
<b>Integración y Análisis</b>				
<b>Señalamiento de la problemática Ambiental Detectada Fuera del Área del Proyecto por su posible implementación</b>				
<b>Análisis del Sistema Ambiental Regional del Proyecto</b>				
<b>Diagnóstico del Sistema Ambiental Regional del Proyecto</b>				

## 4.2. Determinación y Descripción del SAR

En esta sección se expondrán de manera sintética las condiciones y características regionales que contextualizan el Área del Proyecto (AP), lo anterior con la intención de identificar antecedentes, relaciones relevantes y determinar el SAR específico del Proyecto. La herramienta para esta sección fue la superposición de la poligonal envolvente georreferenciada del AP sobre cartas temáticas georreferenciadas. Asimismo, se emplearon bases de datos oficiales (en el caso de los temas socioeconómicos) y el juicio de los expertos participantes para su análisis.

Dentro de esta MIA-R, se considera relevante dejar claro el proceso para la determinación del SAR a través de una secuencia lógica y ordenada que contempla el análisis de componentes abióticos, bióticos y sociales (socioeconomía), la selección de aquellos determinantes del contexto en el que se pretende el proyecto o con potencial interacción con el mismo y por último la vinculación por medio de la delimitación de un SAR específico para el proyecto. En la Figura 4. 1, se presenta el esquema que se siguió para la delimitación del SAR en esta MIA-R, se destacan en rojo, los aspectos más relevantes para dicho fin.

Figura 4. 1. Esquematización del proceso de análisis y determinación del SAR específico del Proyecto



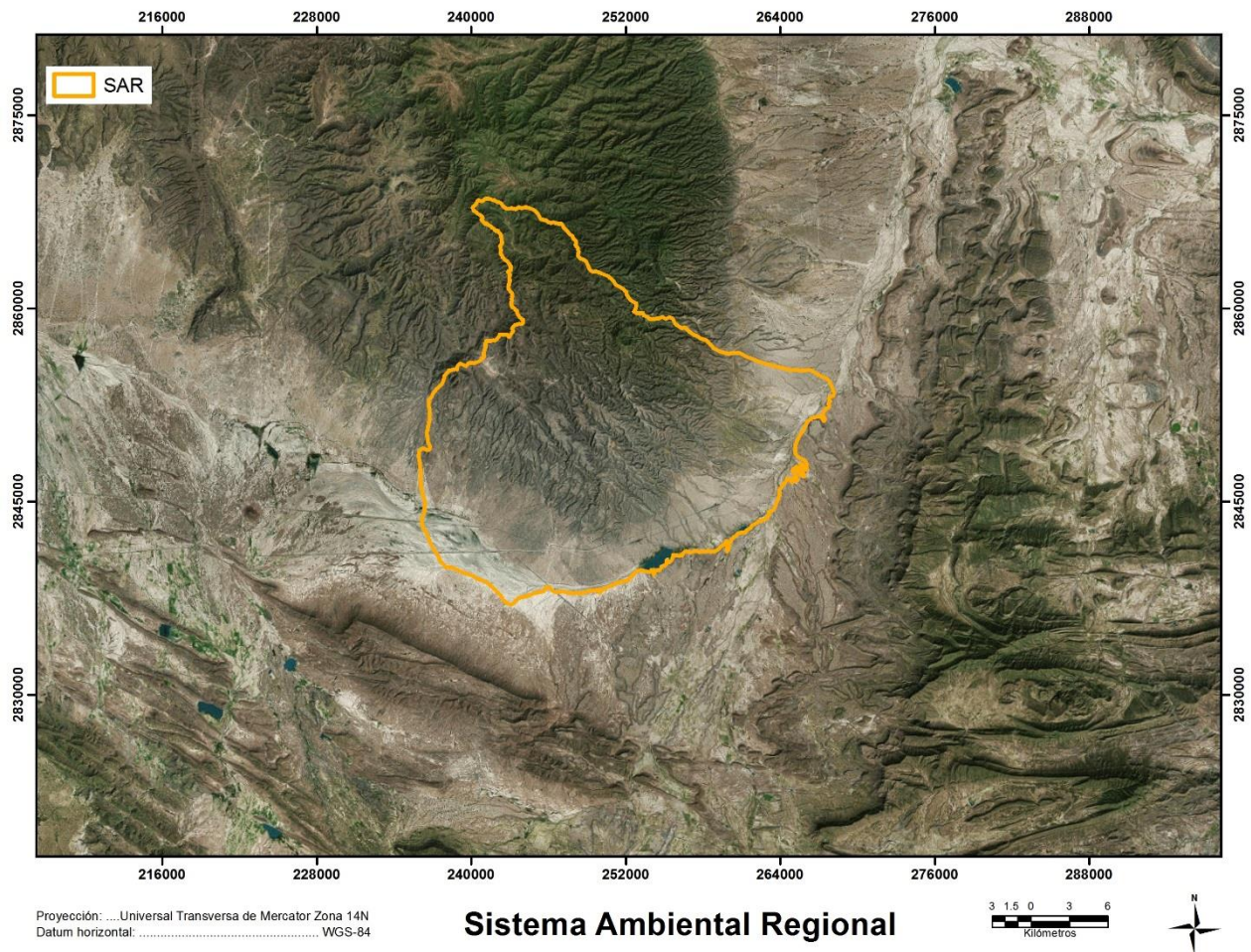
Derivado del proceso antes esquematizado, en la Figura 4. 2 se muestra el SAR específico para el Proyecto. Para su delimitación se emplearon principalmente criterios abióticos como estructuras geomorfológicas y cuencas y subcuencas hidrológicas, de esta manera fue que los expertos participantes en la elaboración de esta MIA-R, identificaron parteaguas y cauces que podrían establecer un límite natural para los impactos ambientales potenciales del proyecto. En este proceso también se tomaron en cuenta aspectos bióticos como la localización de zonas protegidas y socioeconómicos, como los usos de suelo.



Es así que el SAR del proyecto tiene una superficie de 57498.9242 ha y sus límites se establecieron de la siguiente manera:

Al norte, comienza por el parteaguas de una micro cuenca de la región hidrológica 24 Bravo-Conchos, con dirección noreste, extendiéndose sobre esta una distancia aproximada 3.35km en dirección Noreste-Sureste. Al Este, comienza por el cauce de río los patos, se desplaza con dirección sureste hasta bordear la presa el Tulillo y se continúa hasta encontrar el cauce del río las vegas. Al sur, se emplea el cauce del río las vegas, antes mencionado. Al Oeste, la delimitación se continúa por el parteaguas de la misma microcuenca en la que se delimitó al norte.

Figura 4. 2. Sistema Ambiental Regional del Proyecto.



A continuación, se presenta la descripción regional y se describen a detalle los elementos empleados para la delimitación del SAR (considerando elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos).



#### **4.2.1. Descripción abiótica del Sistema Ambiental Regional.**

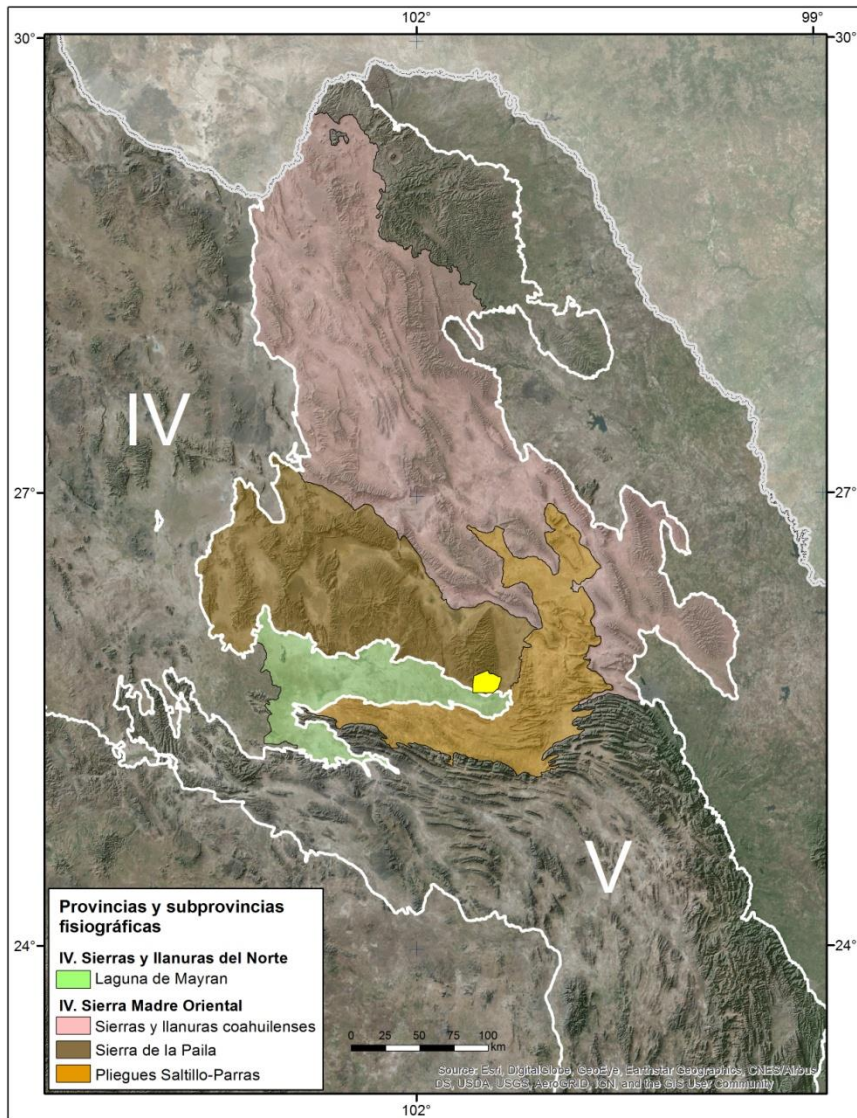
##### *4.2.1.1. Provincia y Subprovincia fisiográfica*

La poligonal envolvente del AP se ubica dentro de la provincia fisiográfica de Sierras y Llanuras del Norte y sobre la Sierra Madre oriental.

La provincia de Sierras y Llanuras del Norte, abarca parcialmente los estados de Sonora, Chihuahua, Coahuila y Durango. Se orienta más o menos en dirección noreste-sureste y se caracteriza por tener sierras bajas con pendientes pronunciadas (INEGI, 2008). Su origen como parte de un plegamiento de secuencias marinas del mesozoico con rellenos continentales y derrames lávicos da lugar a la formación de cuencas endorreicas (INEGI, 2003). La provincia de Sierra Madre oriental tiene también una orientación más o menos noreste-sureste y se caracteriza por la predominancia de rocas sedimentarias plegadas (INEGI, 2008). La poligonal del proyecto a su vez se localiza sobre la subprovincia fisiográfica de la Laguna de Mayran (95%) y a la Sierra la Paila en un (5%).

La subprovincia de la Laguna de Mayran, tiene una litología predominante de Aluviones con pendientes suaves a casi planas con una altura entre los 1600 y los 1250msnm. Tiene una extensión territorial de 7904.31km<sup>2</sup>, lo que representa solo el 5% de la extensión territorial del Estado de Coahuila. La subprovincia de sierra la Paila pertenece a la provincia de la sierra madre oriental y consiste en un conjunto de sierras con pendientes fuertes en su mayoría, alternados con bolsones amplios, su altura promedio se encuentra entre los 2000-3000msnm. La subprovincia está dominada por calizas (INEGI, Síntesis geográfica de Coahuila, 1983). Tiene una superficie de 19229.68km<sup>2</sup>, lo que representa solo el 12.68% de la extensión territorial del Estado de Coahuila. Lo antes mencionado se muestra en la Figura 4. 3.

**Figura 4. 3. Provincias y Subprovincias fisiográficas y AP. Fuente: Elaboración propia con cartografía digital disponible del INEGI 1991.**



#### 4.2.1.2. Unidad y subunidad Climática

Se presentan dos tipos principales de climas, el seco desértico (BW) y el seco estepario (BS), los cuales a su vez se dividen en cuatro subtipos de clima, que se distribuyen en franjas más o menos concéntricas, desde la parte superior de la sierra La Paila hacia las planicies cercanas (Figura 4. 4).



temperatura media anual es de 18 a 22° C, la temperatura del mes más frío es menor a 18° C, el régimen de lluvias es intermedio entre verano e invierno. Los siguientes subtipos del clima BW están representados por:

- Muy seco semicálido, BW hw(x'). Este subtipo se distribuye en la parte inferior de la sierra La Paila, a partir de los 1400 msnm a hasta descender a los 1100 msnm, en la zona de influencia los ríos Los Patos y Las Vegas, y en donde se localiza también la presa El Tulillo, al sureste de la población Hipólito. La temperatura media anual es de 18 a 22° C, mientras que la temperatura del mes más frío es menor a 18° C. El régimen es de lluvias en verano y presenta un porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2 %. Por la oscilación térmica anual se cataloga como extremoso (entre 7° y 14°C).
- Muy seco semicálido BW hx'. Se distribuye al noreste, en la planicie en las inmediaciones de la Sierra El Chiflón. La temperatura media de este clima es de 18 a 22° C y del mes más frío es menor a 18° C. El régimen de lluvias es intermedio entre verano e invierno, es decir, que las precipitaciones son escasas durante todo el año.
- Muy seco semicálido, BW hw. Se encuentra en la planicie al sur de la sierra de La Paila, así como en la sierra El Divisadero y cerro La Zancona. La temperatura media anual es de 18 a 22° C, el mes más frío tiene una temperatura menor a 18°C y el régimen de lluvias es de verano.

#### 4.2.1.2.2. Geología

Entre las principales Formaciones geológicas que componen a la Sierra La Paila (Figura 4. 5) se encuentran las siguientes:

- Formación Acatita Cretácico Inferior. Secuencia de rocas calizas, yesos, dolomías y anhidritas, pertenecientes al Albiano Inferior y Medio. Cubren una gran superficie que abarca parte del centro y sur del estado de Coahuila, corresponde a la antigua "Península de Coahuila".
- Formación Aurora del Cretácico Medio. Calizas de capas gruesas y cantidades variables de pedernal en forma de nódulos irregulares. Constituye el cuerpo principal de la Sierra La Paila, en donde existen afloramientos en la parte occidental del área con una dirección norte-sur.
- Formación Cuesta del Cura ubicada entre el Cretácico Inferior y Superior. Rocas calizas, con algunas intercalaciones de calizas y lutitas. Ubicadas en el extremo sureste al pie de La Sierra La paila.
- Formación Indidura del Cretácico Superior. Rocas calizas y lutitas, dispuestas en intercalaciones de lutitas y limolitas y capas delgadas de areniscas (forma localizada). Se encuentran principalmente en la sierra El Chiflón, ubicada al oriente de la zona de estudio y en la porción sur de la sierra El Divisadero.

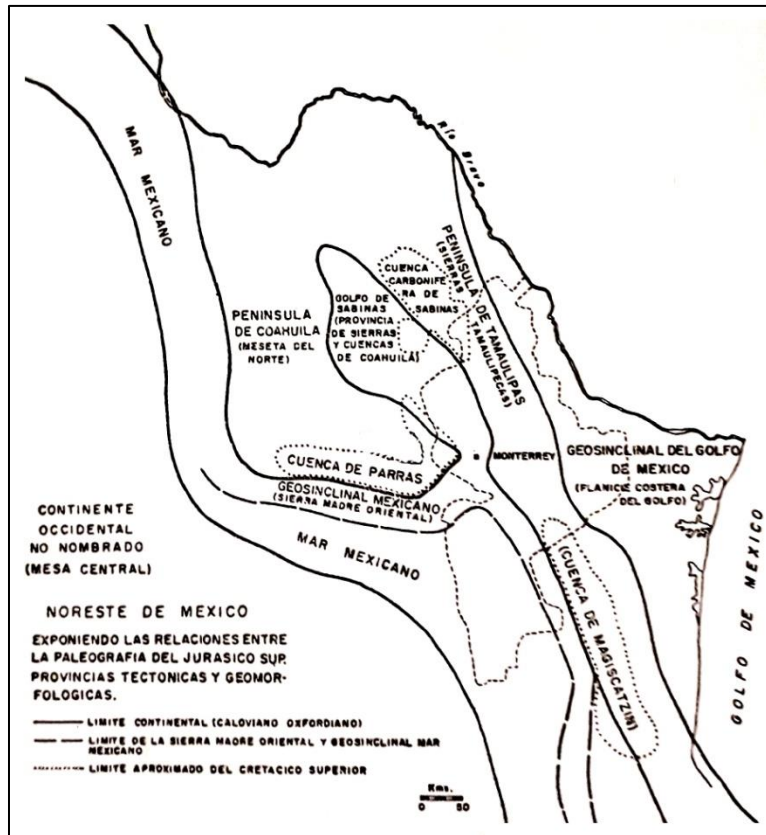




#### 4.2.1.3. Geomorfología

La sierra La Paila quedó enmarcada como una unidad tectónica que forma parte del bloque Coahuila y que se encuentra en el extremo suroriental de la llamada “Península de Coahuila”, (Figura 4. 6). A continuación, se mencionan algunos de los aspectos más relevantes sobre su origen y evolución.

Figura 4. 6. Paleopenínsula de Coahuila. Fuente: Ruíz, 1966.



Durante el Jurásico Superior, el Mar Tethisiano, inundó áreas bajas, extensas y planas, donde se depositaron primero, evaporitas, terrígenos y carbonatos, que formaron amplias plataformas interconectadas entre sí a través de canales, separadas por elementos insulares; estas plataformas evolucionaron y fueron cubiertas por terrígenos con variaciones de ambientes deposicionales. La distribución de facies y límites entre mares y continentes durante este tiempo, determinan la distribución paleogeográfica, que definió a las paleoislas de Coahuila y de Miquihuana, las cuales separaron a las cuencas de Sabinas, Magiscaltzin y de Tampico Misantla, de la Cuenca del Centro de México (Carrillo, 1990; en Eguiluz et al. 2000).

Durante el Oxfordiano, la Cuenca de Sabinas actuó primero como un paleogolfo, limitado por tierras altas y posteriormente durante el Tithoniano, quedó circundada por la Cuenca de Chihuahua y flanqueada por plataformas cretácicas. En el Cretácico Inferior, las áreas continentales que se cubrieron por el mar, desarrollaron bancos y plataformas evaporítico-carbonatados.









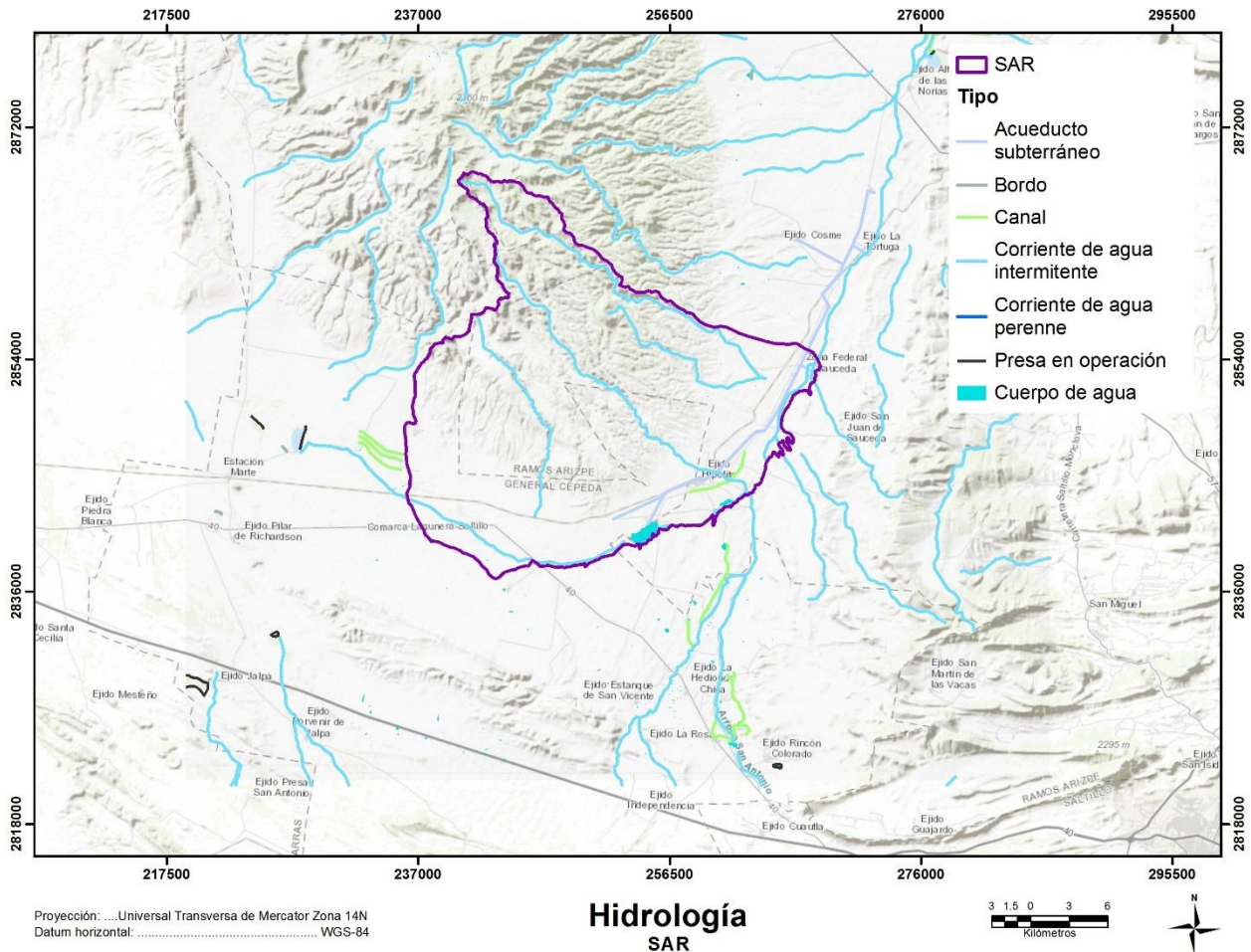
Tabla 4. 2. Características de la Región Hidrológica RH24. Fuente: CONAGUA, 2016.

Clave	RH	Extensión territorial continental (km2)	Precipitación normal anual 1981-2010 (mm)	Escurrimiento natural medio superficial interno (hm3/año)	Escurrimiento natural medio superficial total (hm3/año)	Número de cuencas hidrológicas
RH-24	Bravo-Conchos	229,740	399	5,588	5,156	37

4.2.1.6. Hidrología e hidrogeología.

A partir de las cuencas que conforman el contexto regional, se establecen las microcuencas de la zona correspondiente al predio Hipólito Norte (Figura 4. 9). Las microcuencas que conforman el SAR y por tanto al AP, son de tipo de exorréica alóctona distante. Este tipo de cuenca refiere que los ríos que la integran nacen en elevaciones lejanas o distantes, atravesando varias regiones naturales y diferentes climas, así como diversos terrenos geológicos y relieves. Los rumbos de los escurrimientos son multidireccionales con un control estructural en los ríos principales.

Figura 4. 9. Hidrología SAR.

































### **4.3.1. Caracterización abiótica del Área del Proyecto**

#### *4.3.1.1. Metodología*

Los apartados subsecuentes se fundamentan en el uso y tratamiento de un Modelo Digital de Terreno, uso de imágenes de Google earth y procesamiento y análisis mediante Sistemas de Información Geográfica (ArcGIS versión 10.2.2. Copyright © 1999-2014 ESRI Inc). Para mayores detalles consulte el anexo 4.1. Por otro lado, también se realizó una visita de verificación en campo del 10-12 de abril de 2019.

#### *4.3.1.2. Hipsometría.*

Los resultados que se observan en la

Figura 4. 17 y el histograma de frecuencia de altitudes (Figura 4. 18), muestran que el AP, tiene una altitud mínima de 1114 msnm y la máxima es de 2027 msnm, con una altura relativa de 913 metros. Dentro de estos rangos, se logró caracterizar cinco grupos bien diferenciados:

**Primer grupo.** Se encuentra entre los 1114 y los 1150 msnm, abarca una superficie de 4 km<sup>2</sup> (1.51 % del total del predio 265.55 km<sup>2</sup>). Se caracteriza por la confluencia de la mayoría de los afluentes de valles y barrancos que drenan la porción este del predio hacia el río Los Patos.

**Segundo grupo.** Comprendido entre los 1150.1 y los 1650 msnm, la superficie acumulada es de 229.46 km<sup>2</sup> (representa el 86.39 % de la superficie total del predio). En este sistema las geoformas, se distribuyen en dos direcciones preferenciales, de NW a SE en el sector oriental y de NE a SW en el sector occidental y, solamente la porción inferior corresponde al contacto con el piedemonte.

**El tercer grupo.** Integrado por los intervalos doce y trece, abarca las altitudes entre 1650.1 a 1750 msnm con una superficie acumulada de 20.89 km<sup>2</sup> (7.87 % de la superficie total del predio).

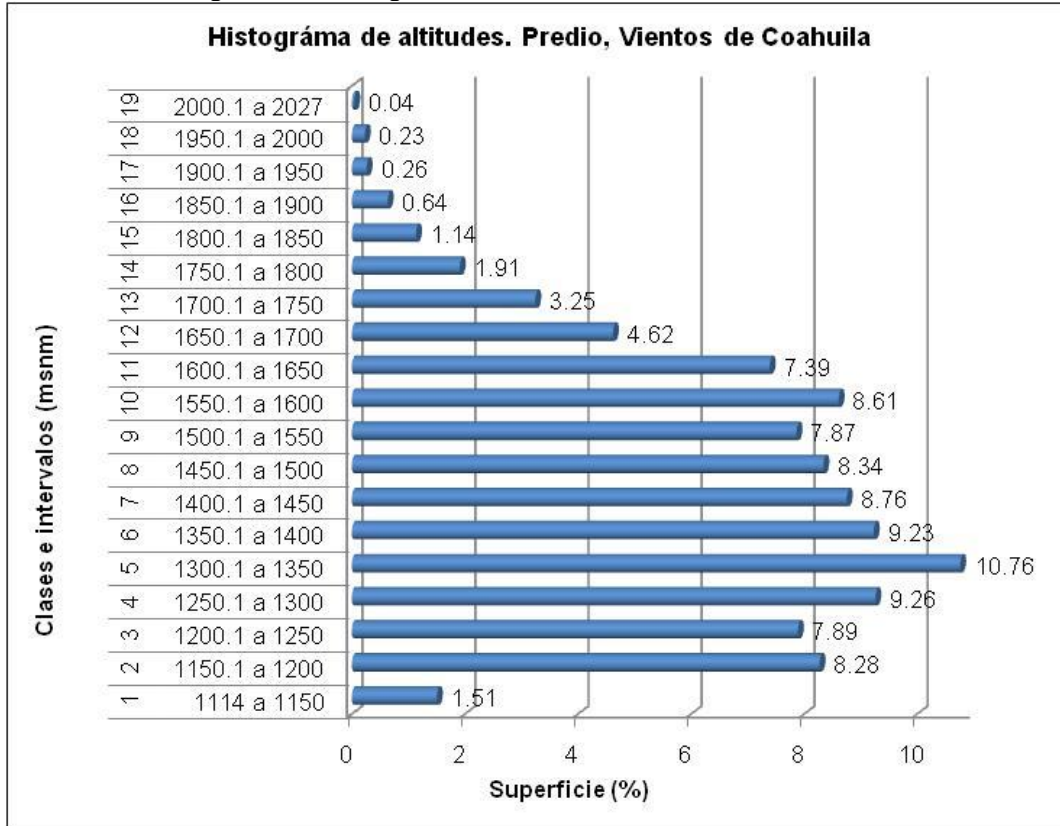
**Cuarto grupo.** Entre las altitudes de 1750.1 y 1850 msnm con una superficie acumulada de 8.1 km<sup>2</sup> (3.05 % de la superficie total del predio).

Los grupos c) y d) conforman el sector norte del predio en el cual se destaca un relieve controlado estructuralmente por fallas y fracturas que rigen la orientación de los valles y barrancos en una dirección preferencial de oeste a este, para después ser desviados en dirección norte-sur como posible influencia orográfica del cerro La Bola, dando como resultado la integración de estos afluentes en uno solo y formar el cañón El Refugio el cual cambia su rumbo a NW-SE.

**Quinto grupo o Cima.** Representado por altitudes de 1850.1 hasta la cima de 2027 msnm, abarcan una superficie de 3.12 km<sup>2</sup> (1.17 % de la superficie total del predio), se localiza en el cerro Atravesado ubicado en el extremo noroeste del predio. Muestra una configuración en forma de herradura con un control estructural que se hace evidente en sus laderas escarpadas y asimétricas hacia el interior y que siguen un rumbo generalizado NW-SE al igual que el cañón La Pedrera.



**Figura 4. 18 Histograma de frecuencia de las altitudes del AP.**



#### 4.3.1.3. Geomorfología

Para la zona del predio, las pendientes del terreno o declives, se clasificaron en siete clases de acuerdo con criterios geomorfológicos (Figura 4. 19).

Con base en esta clasificación, se obtuvieron las superficies y porcentajes de los siete intervalos en el AP, dando como resultado los valores que a continuación se muestran (Figura 4. 20).



Figura 4. 19 Pendientes del terreno en el AP.

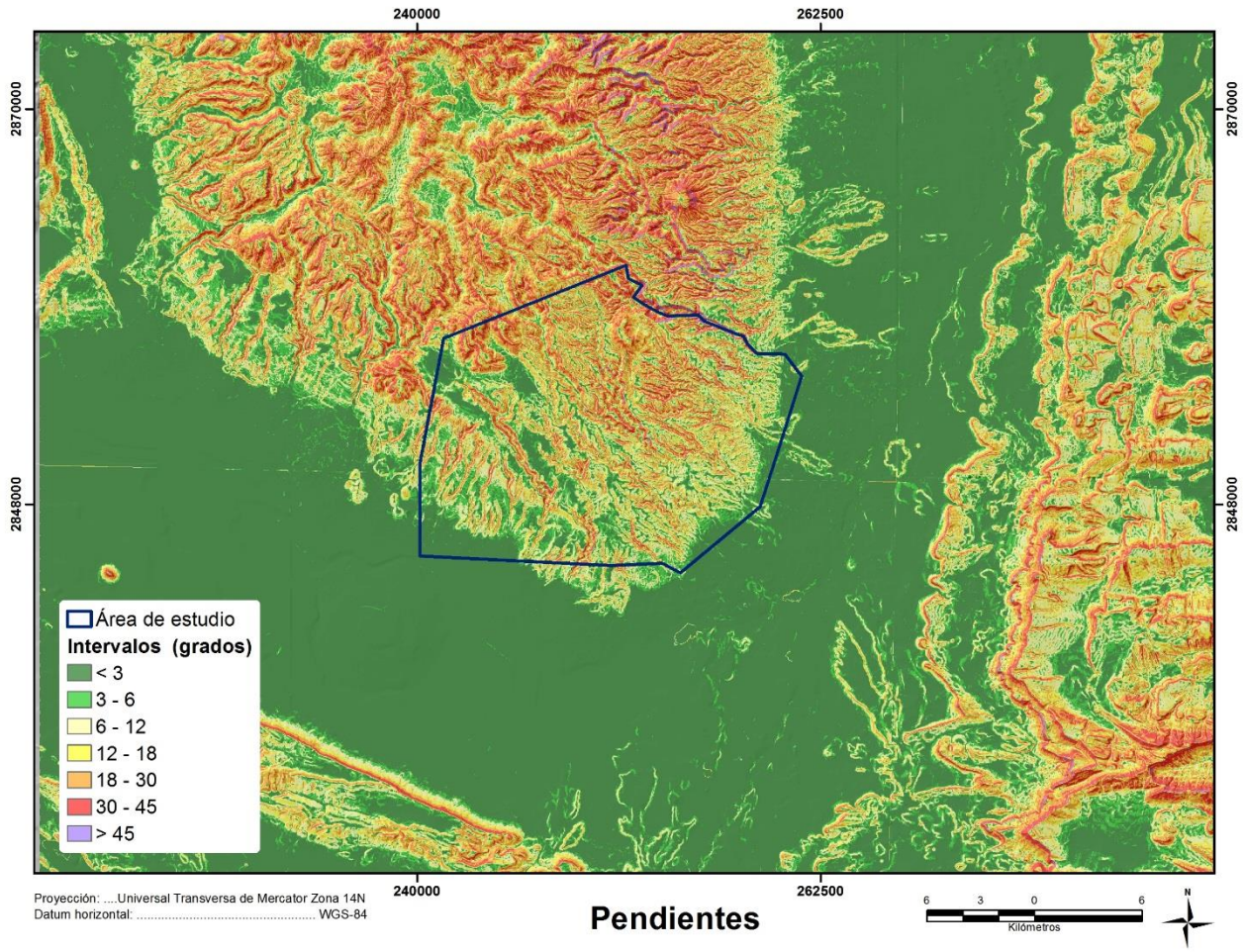
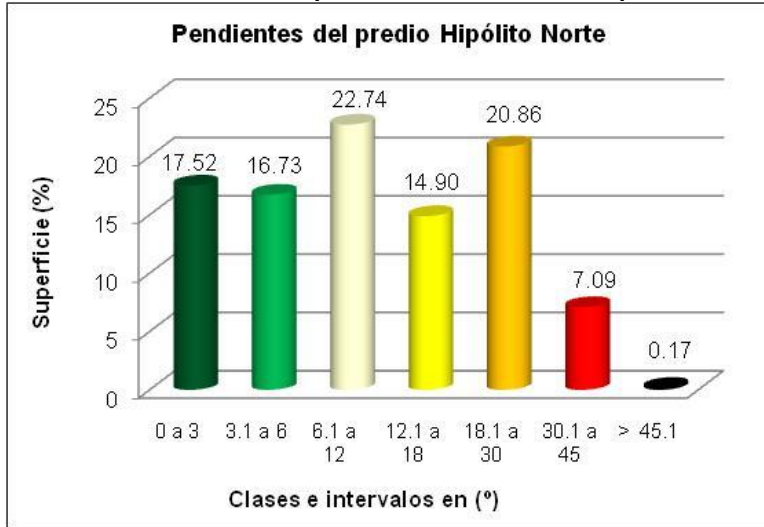


Figura 4. 20 Distribución de las pendientes del terreno del predio en estudio.







configuración en forma de anillo. La superficie que registra es de 4.09 km<sup>2</sup> (1.54 % del total del predio) con pendientes entre los 18-30° en las laderas externas y 30-45° en las laderas internas.

La segunda estructura es el cerro La Bola, ubicado en el extremo norte del predio. Su configuración es de una morfología casi circular y con un patrón de drenaje radial centrífugo, haciendo que los ríos que drenan hacia el este de esta estructura, alimenten al cañón de La Loma Prieta. Abarca una superficie de 3.51 km<sup>2</sup> (1.32 % del total del predio), con pendientes entre los 6-12° a los 0-6°.

### ***Laderas de montaña***

Elementos del relieve que dominan por su extensión superficial: 168.89 km<sup>2</sup> (63.60 % del total del predio). Se encuentran unidas a las superficies cumbreles y representan la franja o zona de transición entre las partes superiores de las montañas y el fondo de los cauces de los valles y barrancos. Es en estas laderas en donde las escorrentías que forman cauces incipientes como surcos y regueros pasan a escurrimientos concentrados que se encausan creando un patrón fluvial bien definido por la incisión del trabajo erosivo de los mismos. La amplitud de las laderas es muy variable (50-400 m), mientras Las pendientes fluctúan entre 18-30° y 30-45°.

### ***Salto de cabecera (circos erosivos)***

Estas formas deben su origen a la acción erosiva de los valles y barrancos en su porción superior, debido al efecto de retroceso de cabecera aguas arriba por el efecto combinado de la erosión y la caída o desprendimiento de material. **Si bien la superficie que suman en total es de 0.85 km<sup>2</sup> (0.32 %) del total del AP, no se debe subestimar, ya que algunos saltos de cabecera se ubican en porciones cercanas a las superficies cumbreles (interfluvios), y, por ende, cercanos a los puntos propuestos para el establecimiento de los aerogeneradores.** Estos elementos del relieve, con el tiempo, se van ampliando y alcanzando las cimas por el efecto del proceso erosivo.

### **Piedemonte denudativo-erosivo**

#### ***Rampa de denudación***

Se ubica en dos porciones del AP, la primera en el extremo este-sureste y la segunda en el extremo suroeste. Representa el 6.36 % de la superficie del mismo (16.88 km<sup>2</sup>). Las pendientes son de 3°, por lo que son prácticamente las zonas en donde se explayan todos los escurrimientos de los valles y barrancos provenientes de la montaña y que recorren todo el predio. Es aquí en donde los ríos pierden su capacidad de transporte y de corte erosivo, para comenzar a generar acumulación y dispersión de sedimentos.

#### ***Mesa con superficie modelada y talud denudativo-erosivo***

Relieve de tipo mesiforme con pendientes de 0-3° en la cima y de 3-6° en el borde que conforma el talud denudativo-erosivo, incluso las pendientes pueden llegar a ser mayores de 6°. Representan una extensión de 0.57 km<sup>2</sup> (0.21 %), del total del AP. Se localiza en el vértice sureste.

#### ***Lecho fluvial acumulativo (patrón trenzado)***

Constituyen la continuación aguas abajo de los lechos fluviales confinados erosivo-acumulativos, abarcando una superficie de 1.61 km<sup>2</sup> (0.61 %). Los ríos al momento de salir de las montañas, pierden su poder erosivo al disminuir la pendiente del cauce al entrar en contacto con la rampa de

denudación, dando como resultado que la capacidad de transporte del río se vea disminuida, lo cual provoca que los sedimentos y fragmentos rocosos se dispersen a todo lo largo y ancho de dicha rampa. Por este proceso, los cauces se amplían en anchura con distancias que fluctúan entre 130 y 400 metros.

En el fondo del cauce el agua se va infiltrando y los materiales que había transportado quedan depositados en el fondo de estos cauces, dando origen a una serie de formas acumulativas con una configuración de "lente" entre los cuales fluyen de manera incipiente otros escurrimientos del propio río creando un patrón trenzado.

### **Depresiones intramontanas**

#### ***Planicie acumulativa (de origen cárstico)***

En el predio se encuentran dos planicies extensas, situadas al noroeste del AP, cuyo origen probablemente se deba al proceso de la denudación y erosión del basamento litológico (calizas), sumado a los procesos morfoestructurales del sistema de fallas y fracturas que dominan en la zona. Sus longitudes fluctúan entre 1.4-4.16 km, con pendientes de 3° y están rodeadas de laderas de montaña. La superficie que cubren ambas planicies es de 4.17 km<sup>2</sup> (1.57 % del total del predio).

### **Valles y barrancos**

#### ***Lecho fluvial confinado erosivo***

Se refiere a los lechos o cauces de los ríos que nacen en las partes altas de la montaña y se van integrando con el resto de los lechos de los afluentes en las laderas de ésta. Los afluentes tienen diferentes longitudes: primarios de 200-600m, secundarios de 400-800 m, tercer orden en adelante de 1500-2500m, órdenes mayores a cuatro de 4000-5000 m. Ocupan una superficie de 19.42 km<sup>2</sup> (7.31% total del predio).

Las pendientes de los cauces fluctúan entre 3-6° en la mayoría de estos ríos, y de más de 18° en los cauces que se desarrollan en las laderas. Con más de 30° son aquellos cauces que nacen en las partes altas de la montaña y que se encuentran en contacto con los interfluvios, convirtiéndolos en torrentes en época de lluvias y eventos extraordinarios.

**En conjunto, todos los lechos fluviales confinados representan un gran sistema que erosiona en toda su extensión el AP** en una litología predominantemente de rocas calizas y en menor medida en las elevaciones montañosas de rocas de origen volcánico e ígneo extrusivo (cerro La Atravesada y cerro La Bola respectivamente).

La configuración general de estos lechos fluviales es del tipo dendrítico, principalmente en la porción norte del predio, con una orientación oeste-este y el agua que escurre por ellos, alimenta al río principal llamado cañón del Refugio de orientación norte-sur, para posteriormente cambiar su orientación NW-SE.

El siguiente conjunto de lechos fluviales no nacen en las partes más altas del predio, sino que se originan en la parte sur del cerro La Bola, siguiendo una orientación NW-SE. Incluso algunos de estos ríos que nacen en dicho cerro presentan una configuración de drenaje radial centrífuga. Todos estos lechos confluyen en el cañón del Chapote, cañón del Aparejo, cañón La Fragua y cañón del Chino Carlos. Cabe destacar que estos valles y barrancos presentan un importante control estructural producido probablemente al momento de formarse el cuerpo intrusivo

denominado cerro La Bola, dando lugar al desarrollo de una intrincada red de ríos que en algunos sectores cambian sus rumbos en contra de la pendiente generalizada del predio, probablemente por capturas fluviales de los mismos.

Es a partir del cañón del Mimbres, con una longitud de 20 km, que nace en las partes más altas de la Sierra La Paila, que la configuración de la red de drenaje sigue un rumbo generalizado NW-SE hasta el límite con el cañón Bocón, en el extremo oeste del predio y cuya longitud es de 16 km. Destacan estos dos cañones por estar controlados por fallas regionales y por la propia estructura general del anticlinal que compone la sierra La Paila.

El último grupo de valles y barrancos que conforman estos lechos fluviales confinados erosivos, son los que se encuentran en el extremo suroeste del predio, entre los que se encuentran en la parte más extrema del predio los cañones de las Letras y de la Viejita. Esta orientación difiere con la del resto de los valles y barrancos del predio. Sus longitudes van de los 3.5 a los 7.7 km en promedio. Estos valles nacen en una franja que se ubica entre los 1500 y 1620 msnm.

### ***Lecho fluvial confinado erosivo-acumulativo (terrazas)***

Están representados por los fondos de los ríos principales que colectan el escurrimiento que aportan los afluentes que integran todo el sistema fluvial del predio. La pendiente general de estos valles es de 0-3°, en algunos sectores la pendiente puede llegar a ser de 6°, forman escalones y quiebres a lo largo del cauce del río, principalmente en donde éste va estrechando su cauce conforme penetra en el piedemonte aguas arriba. La importancia de los valles erosivo-acumulativos es que concentran todo el escurrimiento y también son los principales aportadores de sedimentos que van a la planicie. **Constituyen las zonas más peligrosas cuando se presentan las lluvias de temporada y los eventos extraordinarios.**





Paisajes Componentes	1 Montañas	2 Piedemonte denudativo- erosivo	3 Depresiones intramontanas	4 Valles y barrancos
	<p>-Ígenas extrusivas básicas (cerro La Atravesada) El eje del anticlinal que conforma la Sierra La Paila, atraviesa por la parte media del predio con un rumbo SE-NW</p>			
Geomorfología	<p>-Conformadas por un sistema complejo de interfluvios, estructuras de origen ígneo y laderas de montaña. Las pendientes generalizadas fluctúan entre 30 y 45 °.</p>		<p>-Compuesta por dos planicies extensas, situadas al noroeste de la zona de estudio, de origen denudativo-erosivo.  -Control morfoestructural del sistema de fallas y fracturas que dominan en la zona.  -Longitudes fluctúan entre 1.4 y 4.16 kilómetros, con pendientes de 3°</p>	<p>-Asociado al sistema montañoso, los valles presentan formas y dimensiones muy variables. -Sus longitudes van de los 3.5 a los 7.7 km en promedio y pueden alcanzar más de los 15 km (barrancos y valles principales). Las pendientes en las laderas de los valles pueden sobrepasar los 30°.  En el fondo de los cauces la pendiente varía de 3 y 6° en promedio.</p>
Asociación de suelos	<p>-Dominan los Litosoles éutricos de textura media, en algunos sectores se asocian a suelos Xerosoles háplicos -Fase lítica (lecho rocoso entre 50 y 100 cm de profundidad).</p>	<p>.Xerosol cálcico y Litosol éutrico, de textura media -Fase lítica (lecho rocoso entre 50 y 100 cm de profundidad).</p>	<p>Xerosol cálcico de textura media. -Fase lítica (lecho rocoso entre 50 y 100 cm de profundidad).</p>	<p>-Fluvisol calcárico de textura media.  -Fase lítica (lecho rocoso entre 50 y 100 cm de profundidad), en las porciones montañosas</p>
Vegetación	<p>-Crasi-Rosulifolios espinosos-Matorral subinerme-izotal principalmente en las partes altas al norte del predio.  -Crasi-Rosulifolios espinosos-Matorral subinerme-Nopalera (en la parte central y al sur del predio)</p>	<p>-Crasi-Rosulifolios espinosos-Matorral subinerme.  -Matorral subinerme.  -Matorral subinerme-Crasi-Rosulifolios espinosos</p>	<p>-Matorral subinerme-Crasi-Rosulifolios espinosos-Nopalera</p>	<p>-Crasi-Rosulifolios espinosos-Matorral subinerme-izotal  -Crasi-Rosulifolios espinosos-Matorral subinerme-Nopalera</p>



- a) Altiplanicie acumulativa. Esta unidad geomorfológica representa el 1.6 % de la superficie del proyecto, la velocidad de erosión eólica predominante fue moderada (10 – 50 ton/ha/año) con un 1.3 % de la superficie, siendo menor la tasa de erosión ligera (< 10 ton/ha/año) con un 0.3 %. Este sistema podría presentar un riesgo de erosión potencial severa (51 – 200 ton/ha/año) en el área total, si se llegara a presentar alguna alteración en el sistema y si no se realizara alguna obra de conservación de suelos.
- b) Interfluvios. Es la segunda unidad geomorfológica con mayor superficie dentro del proyecto con un 15 %. La erosión eólica actual que prevalece es la erosión ligera (< 10 ton/ha/año) con un 9 % de su superficie, en menor proporción la erosión moderada (10 – 50 ton/ha/año) en un 5.3 % y la erosión severa (51 – 200 ton/ha/año) con un 0.7 %. El riesgo de erosión se podría incrementar en el sistema, prevaleciendo la erosión severa (51 – 200 ton/ha/año) en un 14.7 %.
- c) Laderas de montaña. Las laderas de montaña presentan la mayor superficie dentro del área del proyecto con un 66.7 %. Hay erosión eólica ligera (< 10 ton/ha/año) en un 61 % de su superficie. En menor proporción se encuentra la erosión moderada (10 – 50 ton/ha/año) en un 5.1 %, seguido de la erosión severa (51 – 200 ton/ha/año) en un 0.6 %. Esta unidad podría presentar un riesgo de erosión potencial severa (51 – 200 ton/ha/año) y moderada (10 – 50 ton/ha/año) en un 38.3 y 28.4 % respectivamente.
- d) Lecho fluvial acumulativo. Esta unidad representa el 0.6 % de la superficie del proyecto. La velocidad de erosión eólica fue severa (51 – 200 ton/ha/año) en un 0.3 %, seguido de la erosión moderada en un 0.2 % (10 – 50 ton/ha/año) y en menor proporción la erosión ligera (< 10 ton/ha/año) con un 0.1 %. El riesgo de erosión eólica podría permanecer en severa (51 – 200 ton/ha/año) en 0.4 % y llegar a muy severa (> 200 ton/ha/año) en un 0.2 %.
- e) Lecho fluvial erosivo. Es la tercera unidad geomorfológica más representativa en el proyecto, comprende el 7.1 % de la superficie. La erosión eólica actual que prevalece es ligera (< 10 ton/ha/año) con un 6.6 % de su superficie, en menor proporción la erosión moderada (10 – 50 ton/ha/año) en un 0.5 %. El riesgo de erosión se podría incrementar en la unidad, prevaleciendo la erosión severa (51 – 200 ton/ha/año) en un 4.9 % y la erosión moderada (10 - 50 ton/ha/año) en un 2.2 %.
- f) Lecho fluvial erosivo-acumulativo. Esta unidad ocupa el 2.2 % de la superficie del proyecto. El 1.6 % de su superficie presenta una velocidad de erosión eólica ligera (< 10 ton/ha/año), seguido de la erosión moderada (10 – 50 ton/ha/año) con un 0.5 %. El riesgo de erosión eólica en el área podría alcanzar la erosión severa (51 – 200 ton/ha/año) en un 1.8 %.
- g) Mesa con superficie moderada. Esta unidad representa el 0.1 % de la superficie del proyecto, la velocidad de erosión eólica predominante fue moderada (10 – 50 ton/ha/año) casi en su totalidad del área. El riesgo de erosión potencial severa (51 – 200 ton/ha/año) podría llegar a presentarse por alguna alteración en el sistema.
- h) Rampa de denudación. Es la cuarta unidad geomorfológica más representativa en el proyecto con el 6.4 % de la superficie. La velocidad de erosión eólica predominante fue severa (51 - 200 ton/ha/año) con un 5.3 %, siendo menor la erosión moderada (10 – 50 ton/ha/año) en un 0.9 %. El riesgo de erosión eólica podría desplazarse en un 2.9 % a erosión muy severa (> 200 ton/ha/año) y mantenerse en 3.3 % en erosión severa (51 – 200 ton/ha/año).

- i) Saltos de cabecera. Esta unidad ocupa el 0.2 % de la superficie del proyecto. Hay principalmente erosión eólica ligera (< 10 ton/ha/año) casi en su totalidad del área. El riesgo de erosión podría alcanzar la erosión severa (51 – 200 ton/ha/año).
- j) Talud denudativo-erosivo. Esta unidad representa el 0.1 % de la superficie del proyecto. La velocidad de erosión eólica predominante fue moderada (10 – 50 ton/ha/año) y su riesgo de erosión potencial puede llegar a ser severa (51 – 200 ton/ha/año).

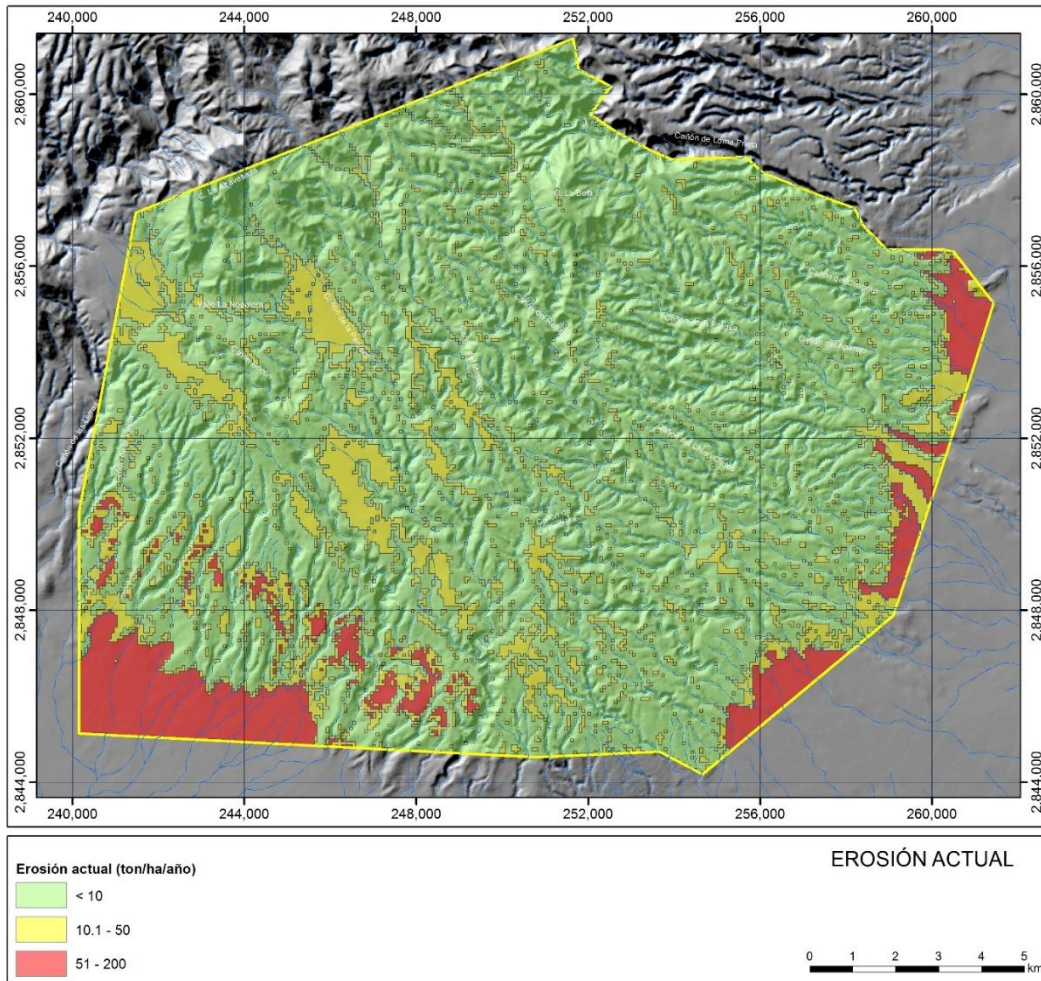
**Tabla 4. 8 Tasas de erosión eólica actual en ton/ha/año.**

Unidad geomorfológica	Ligera < 10		Moderada 10 - 50		Severa 51-200		Muy severa > 200		Total	
	ha	(%)	ha	(%)	ha	(%)	ha	(%)	ha	(%)
Altiplanicie acumulativa	85	0.3	332	1.3					417	1.6
Interfluvios	2394	9	1398	5.3	186	0.7			3978	15
Laderas de montaña	16218	61	1347	5.1	153	0.6			17718	66.7
Lecho fluvial acumulativo	17	0.1	43	0.2	101	0.4			161	0.6
Lecho fluvial erosivo	1743	6.6	131	0.5	22	0.1			1896	7.1
Lecho fluvial erosivo-acumulativo	432	1.6	128	0.5	18	0.1			578	2.2
Mesa con superficie moderada	6	0.02	26	0.1					32	0.1
Rampa de denudación	52	0.2	238	0.9	1398	5.3			1688	6.4
Saltos de cabecera	59	0.2	3	0.01					62	0.2
Talud denudativo-erosivo	10	0.04	15	0.1					25	0.1
<b>Total</b>	<b>21016</b>	<b>79.1</b>	<b>3661</b>	<b>13.8</b>	<b>1878</b>	<b>7.1</b>			<b>26556</b>	<b>100</b>





**Figura 4. 22 Distribución de las tasas de erosión actual (ton/ha/año).**



#### 4.3.1.4.1. Paisajes Geomorfológicos y Erosión Potencial

Se realizó el cruce de la información de los mapas de paisajes geomorfológicos y de la erosión potencial calculada para el predio, resultando los siguientes datos (Tabla 4. 10).

**Tabla 4. 10 Paisajes geomorfológicos y tasas de erosión eólica potencial en ton/ha/año.**

Paisajes Geomorfológicos	Erosión Potencial (%)		
	Ton/ha/año		
	Baja	Media	Alta
	10 - 50	50 - 200	> 200
1. Montañas	28.51	53.16	0.08
2. Piedemonte denudativo-erosivo	0.02	3.96	3.20
3. Depresiones intramontanas	0.01	1.57	---
4. Valles y barrancos	2.58	6.85	0.07

El paisaje geomorfológico de montañas, representa la mayor superficie acumulada, 217.12 km<sup>2</sup> (81.75 % del total del predio), que se reparten en el 0.08 % con una tasa alta, 53.16 % con una tasa media y 28.51 % con una tasa baja (ton/ha/año).

El paisaje de valles y barrancos ocupa el segundo lugar con una superficie de 25.21 km<sup>2</sup> (9.49 %), repartidos en 0.07 % con una tasa alta, 6.85 % con una tasa media, y 2.58 % con una tasa baja (ton/ha/año).

El paisaje de piedemonte denudativo-erosivo ocupa el tercer lugar con una superficie acumulada de 19.07 km<sup>2</sup> (7.18), distribuidos en 3.20 % con una tasa alta, el 3.96 % con una tasa media y un 0.02 % en una tasa baja.

Finalmente, el paisaje de depresiones intramontanas se distribuye en una superficie de 4.17 km<sup>2</sup> (1.57%) del total del predio, con un 1.57 % de tasa media y un 0.01 % de tasa baja. No se registra una tasa alta para este tipo de paisaje.

### **4.3.2. Caracterización biótica del Área del Proyecto**

#### *4.3.2.1. Ecosistemas*

El SAR del proyecto se comprende un área de ecosistema de Matorral. Respecto a sus características distintivas destaca la predominancia de comunidades vegetales dominadas por el estrato arbustivo adaptadas a la sequía y en algunos casos a la alta salinidad en los suelos, asimismo, habitan en esta diversos mamíferos, murciélagos, aves y reptiles (CONABIO, 2018).

Respecto a su estado de conservación, una de las principales amenazas a estos ecosistemas es el cambio de uso de suelo para actividades agrícolas y pecuarias, también la explotación de algunas especies vegetales (candelilla, lechuguilla, palma samandoca y leña) y la cacería furtiva (CONABIO, 2018). Aunado a esto, según los ecosistemas de la región de la Sierra la Paila mantienen buena integridad funcional (CONABIO, 2008).

En las secciones subsecuentes, sustentado en los estudios de caracterización, se desarrollará más este tema.

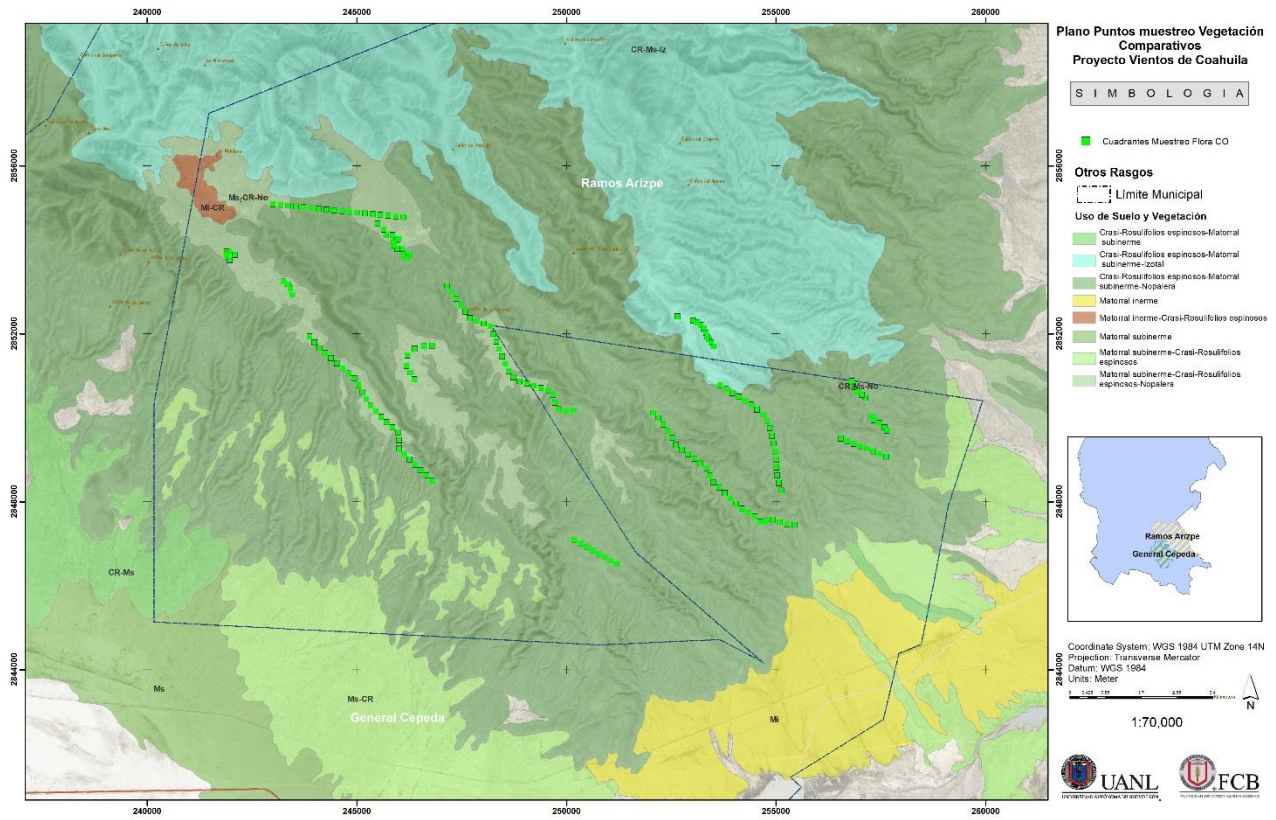
#### *4.3.2.2. Vegetación*

Para la caracterización de la vegetación en el AP, se realizaron estudios de línea base en dos periodos de tiempo, el primero de julio a septiembre del año 2016 y el segundo de agosto a septiembre del año 2017. Ambos, durante la temporada de lluvias ya que se pretendía obtener un listado de especies, riqueza, abundancia y diversidad.

##### *4.3.2.2.1. Metodología*

El Proyecto pasó por diferentes fases de diseño. De manera preliminar, se planteó una distribución que contemplaba 128 aerogeneradores y una línea de transmisión de 40 Km (Capítulo 2).













Número de Cuadrante	X	Y	Tipo de Cuadrante	Número de Cuadrante	X	Y	Tipo de Cuadrante
17	246977	2850240	FP	79	257215	2850717	FP
18	246703	2850492	FP	80	257039	2850797	FP
19	246447	2850767	FP	81	256763	2850874	FP
20	245735	2850624	FP	82	256486	2850951	FP
21	245503	2850874	FP	83	256210	2851028	FP
22	245260	2851181	FP	84	255964	2851377	FP
23	245002	2851464	FP	85	255686	2851669	FP
24	244781	2851773	FP	86	255484	2852003	FP
25	244263	2852030	FP	87	255151	2852170	FP
26	243990	2852329	FP	88	254812	2852375	FP
27	243848	2852696	FP	89	254501	2852629	FP
28	243668	2853049	FP	90	254084	2852802	FP
29	243386	2853319	FP	91	259297	2852286	FP
30	243040	2853485	FP	92	259086	2852410	FP
31	242696	2853658	FP	93	258902	2852573	FP
32	242383	2853862	FP	94	258702	2852715	FP
33	242062	2854093	FP	95	258493	2852846	FP
34	241718	2854271	FP	96	258340	2853038	FP
35	253178	2846802	FP	97	258529	2854252	FP
36	253029	2846935	FP	98	258346	2854417	FP
37	252879	2847066	FP	99	251558	2854078	FP
38	252795	2847463	FP	100	251665	2853858	FP
39	252643	2847596	FP	101	251832	2853676	FP
40	252492	2847726	FP	102	257152	2854675	FP
41	252121	2847882	FP	103	257008	2854874	FP
42	252014	2848055	FP	104	256873	2855080	FP
43	251923	2848208	FP	105	255974	2855534	FP
44	251586	2848474	FP	106	255792	2855700	FP
45	251386	2848551	FP	107	255600	2855854	FP
46	251167	2848631	FP	108	255418	2856020	FP
47	250947	2848957	FP	109	255232	2856179	FP
48	250835	2849094	FP	110	255020	2856303	FP
49	250696	2849267	FP	111	254807	2856427	FP
50	250668	2849693	FP	112	254611	2856575	FP
51	250583	2849985	FP	113	254426	2856738	FP
52	256376	2847670	FP	114	254259	2856918	FP
53	256313	2847875	FP	115	254112	2857115	FP
54	256251	2848087	FP	116	253983	2857325	FP
55	256107	2848230	FP	117	253871	2857544	FP

Número de Cuadrante	X	Y	Tipo de Cuadrante	Número de Cuadrante	X	Y	Tipo de Cuadrante
56	255967	2848370	FP	118	253743	2857753	FP
57	255965	2848610	FP	119	253589	2857945	FP
58	255966	2848852	FP	120	258078	2856683	FP
59	255967	2849093	FP	121	257870	2856813	FP
60	255829	2849271	FP	122	257701	2856992	FP
61	255719	2849413	FP	123	257518	2857156	FP
62	255576	2849561	FP	124	257317	2857298	FP
				125	257110	2857431	FP

Figura 4. 24 Puntos de muestreo comparativos.

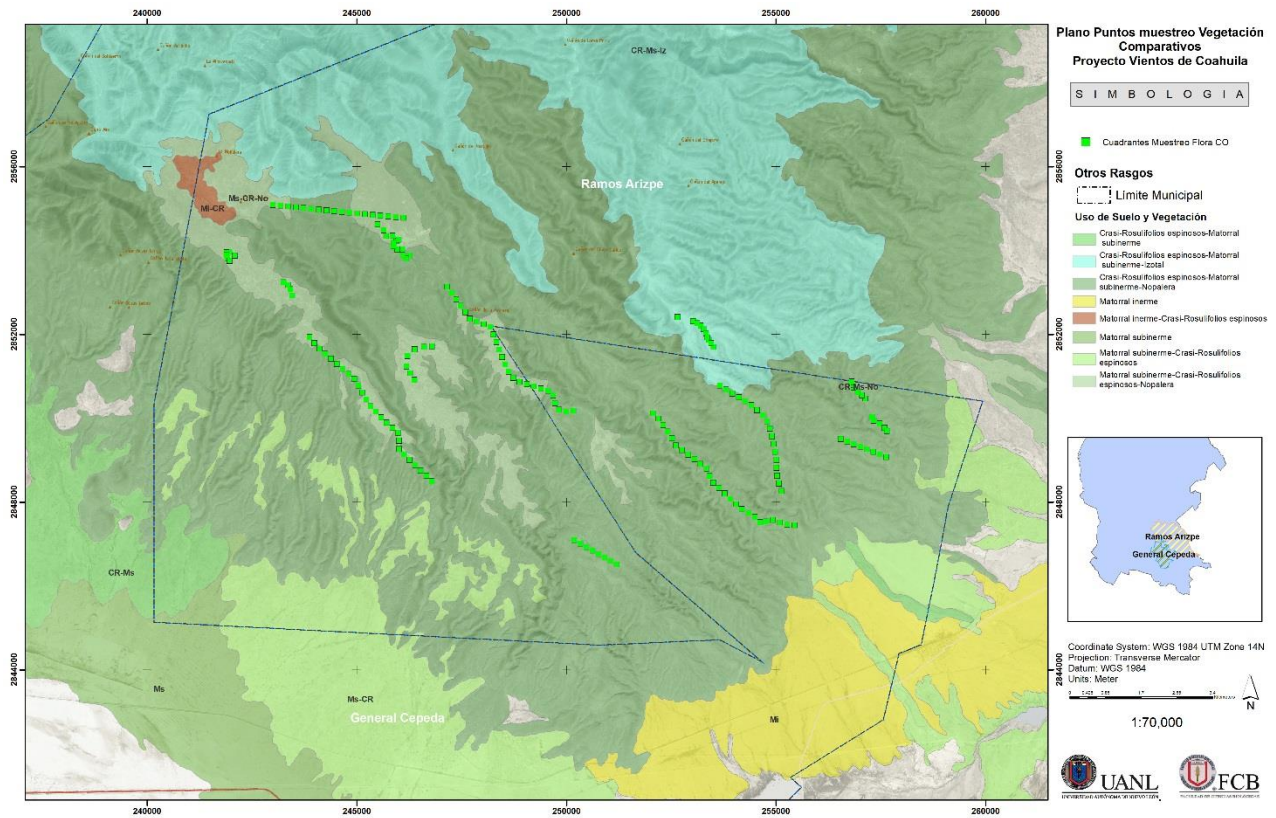


Tabla 4. 13 Puntos de muestreo comparativos.

Número de Cuadrante	X	Y	Tipo de Cuadrante	Número de Cuadrante	X	Y	Tipo de Cuadrante
126	246788	2848495	CO	216	254415	2850310	CO

Número de Cuadrante	X	Y	Tipo de Cuadrante	Número de Cuadrante	X	Y	Tipo de Cuadrante
127	246655	2848623	CO	217	254264	2850404	CO
128	246522	2848750	CO	218	254113	2850497	CO
129	246390	2848878	CO	219	253961	2850590	CO
130	246257	2849005	CO	220	253810	2850682	CO
131	246124	2849133	CO	221	253658	2850775	CO
132	246007	2849268	CO	222	246113	2854778	CO
133	246004	2849463	CO	223	245929	2854796	CO
134	245984	2849649	CO	224	245746	2854814	CO
135	245848	2849772	CO	225	245562	2854832	CO
136	245711	2849895	CO	226	245378	2854850	CO
137	245578	2850021	CO	227	245195	2854868	CO
138	245450	2850154	CO	228	245011	2854887	CO
139	245322	2850288	CO	229	244828	2854905	CO
140	245221	2850446	CO	230	244644	2854923	CO
141	245128	2850610	CO	231	244460	2854941	CO
142	245034	2850775	CO	232	244277	2854959	CO
143	244940	2850939	CO	233	244093	2854977	CO
144	244801	2851058	CO	234	243910	2854995	CO
145	244662	2851177	CO	235	243726	2855013	CO
146	244523	2851296	CO	236	243542	2855031	CO
147	244384	2851415	CO	237	243359	2855049	CO
148	244245	2851534	CO	238	243175	2855068	CO
149	244106	2851654	CO	239	242992	2855086	CO
150	243984	2851794	CO	240	257632	2849073	CO
151	243863	2851934	CO	241	257477	2849134	CO
152	250165	2850180	CO	346	243353	2853177	CO
153	249993	2850156	CO	242	257322	2849196	CO
154	249824	2850205	CO	243	257167	2849257	CO
155	249730	2850359	CO	244	257011	2849319	CO
156	249683	2850547	CO	245	256856	2849380	CO
157	249560	2850653	CO	246	256701	2849441	CO
158	249390	2850706	CO	247	256545	2849503	CO
159	249220	2850760	CO	248	251200	2846511	CO
160	249050	2850814	CO	249	251056	2846594	CO
161	248880	2850868	CO	250	250911	2846676	CO
162	248733	2850959	CO	251	250766	2846759	CO
163	248622	2851111	CO	252	250621	2846842	CO
164	248536	2851279	CO	253	250476	2846925	CO
165	248466	2851458	CO	254	250331	2847008	CO

Número de Cuadrante	X	Y	Tipo de Cuadrante	Número de Cuadrante	X	Y	Tipo de Cuadrante
166	248397	2851637	CO	255	250186	2847090	CO
167	248327	2851817	CO	256	246270	2851074	CO
168	248257	2851996	CO	257	246371	2850912	CO
169	248187	2852175	CO	258	246185	2851237	CO
170	248025	2852242	CO	259	243458	2852927	CO
171	247857	2852302	CO	260	246379	2851643	CO
172	247695	2852371	CO	261	246603	2851705	CO
173	247586	2852525	CO	262	246204	2851481	CO
174	247477	2852679	CO	263	243410	2853079	CO
175	247369	2852832	CO	264	246792	2851715	CO
176	247260	2852986	CO	265	243353	2853177	CO
177	247151	2853139	CO	266	243247	2853242	CO
178	252062	2850115	CO	267	242090	2853875	CO
179	252197	2849987	CO	268	241957	2853964	CO
180	252306	2849833	CO	269	241885	2853957	CO
181	252416	2849678	CO	270	241883	2853887	CO
182	252518	2849518	CO	271	241911	2853818	CO
183	252611	2849350	CO	272	241965	2853756	CO
184	252755	2849239	CO	273	253027	2852315	CO
185	252904	2849131	CO	274	252649	2852412	CO
186	253052	2849023	CO	275	253207	2852205	CO
187	253198	2848910	CO	276	253127	2852267	CO
188	253344	2848798	CO	277	253273	2852126	CO
189	253416	2848622	CO	278	253335	2852023	CO
190	253507	2848461	CO	279	253400	2851867	CO
191	253642	2848333	CO	280	253362	2851929	CO
192	253776	2848204	CO	281	253508	2851698	CO
193	253911	2848076	CO	282	253451	2851791	CO
194	254048	2847951	CO	283	246259	2853884	CO
195	254187	2847829	CO	284	246176	2853807	CO
196	254344	2847745	CO	285	246093	2853884	CO
197	254493	2847644	CO	286	246082	2854024	CO
198	254628	2847517	CO	287	245961	2854024	CO
199	254766	2847535	CO	288	245871	2854101	CO
200	254924	2847568	CO	289	245938	2854228	CO
201	255094	2847512	CO	290	245997	2854260	CO
202	255266	2847463	CO	291	245877	2854183	CO
203	255443	2847443	CO	292	245852	2854352	CO
204	255134	2848263	CO	293	245699	2854345	CO









### **Estructura y valor de importancia**

Se calcularon los atributos dominancia, abundancia y frecuencia, tanto absolutas como relativas. Con dichos resultados se obtuvo el valor de importancia para cada especie (IV). Lo anterior, mediante el método sugerido por Matteucci y Colma (1982) y Mueller-Dombois y Ellenberg, (1974).

### **Diversidad**

Se determinaron los índices de diversidad de Shannon y equitatividad.

#### 4.3.2.2.3. Resultados

Dentro del área de estudio, con base en la información de los tipos de usos de suelo y vegetación (Figura 4. 26), se identificaron tres asociaciones vegetales las cuales son:

- a) Matorral crasi-rosulifolio espinoso-Matorral subinerme-Izotal (CR-Ms-Iz);
- b) Matorral crasi-rosulifolio espinoso-Matorral subinerme-Nopalera (CR-Ms-No);
- c) Matorral subinerme-Matorral crasi-rosulifolio espinoso-Nopalera (Ms-CR-No).

Por medio de los puntos de control se identificaron dos tipos de vegetación naturales (ecosistemas) y un ecosistema con vegetación secundaria, los cuales corresponden a:

- a) Matorral Desértico Rosetófilo (MDR).
- b) Matorral Desértico Micrófilo (MDM).
- c) Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo (Vsa/MDM).





**Tabla 4. 16 Relación abundancia por tipo de asociación vegetal y esfuerzo de muestreo sobre Línea de transmisión y control.**

Tipo de Vegetación	No. Cuadrantes puntos de referencia	Ejemplares	No. Cuadrantes control	Ejemplares
MDM	8	159	2	71
MDR	17	891	13	984
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>1,050</b>	<b>15</b>	<b>1,055</b>

**Tabla 4. 17 Superficie y porcentaje de cobertura por tipo de Uso de suelo y vegetación en el AP.**

<b>Hipólito norte</b>	<b>265,560,317</b>	<b>26556.03</b>
Matorral desértico micrófilo	22,958,437	2295.84
Matorral desértico rosetófilo	237,245,800	23724.58
Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo	5,356,080	535.61
<b>EDC</b>	<b>46,704,098</b>	<b>4670.41</b>
Agricultura de riego anual	184,765	18.48
Cuerpo de agua	255,102	25.51
Matorral desértico micrófilo	25,196,993	2519.70
Matorral desértico rosetófilo	11,912,144	1191.21
Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo	9,155,094	915.51
<b>Total</b>	<b>312,264,415</b>	<b>31226.44</b>









<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>
	<i>Viguiera stenoloba</i>	Vara resinosa
	<i>Zinnia acerosa</i>	Hierba del burro
<b>Boraginales</b>		
<b>Boraginaceae</b>	<i>Coldenia greggii</i>	Cenizillo
	<i>Tiquilia canescens</i>	Oreja de perro
<b>Brassicales</b>		
<b>Koeberliniaceae</b>	<i>Koeberlinia spinosa</i>	Corona de Cristo
<b>Caryophyllales</b>		
<b>Amaranthaceae</b>	<i>Atriplex canescens</i>	Saladillo
	<i>Tidestromia lanuginosa</i>	Hierba ceniza
<b>Cactaceae</b>	<i>Ariocarpus retusus</i>	Peyote cimarrón
	<i>Astrophytum capricorne</i>	Mechudo
	<i>Coryphantha pseudoechinus</i>	Biznaga falsas espinas
	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Cardón
	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tasajillo
	<i>Echinocactus horzonthalonius</i>	Meloncillo
	<i>Echinocereus pectinatus</i>	Peine
	<i>Echinocereus stramineus</i>	Alicoche
	<i>Echinomastus mariposensis</i>	Biznaga bola de mariposa
	<i>Epithelantha micromeris</i>	Biznaga blanca
	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	Biznaga barril
	<i>Glandulicactus uncinatus</i>	Biznaga ganchuda
	<i>Grusonia bradtiana</i>	Cholla organillo
	<i>Grusonia bulbispina</i>	Perritos
	<i>Leuchtembergia principis</i>	Escoba de bruja
	<i>Lophophora williamsii</i>	Peyote
	<i>Mammillaria pottsii</i>	Mammillaria Leona
	<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal rastero
	<i>Opuntia leucotricha</i>	Nopal blanco
	<i>Opuntia microdasys</i>	Nopal cegador
	<i>Thelocactus bicolor</i>	Biznaga bicolor
<b>Portulacaceae</b>	<i>Portulaca pilosa</i>	Bésame rápido
<b>Cornales</b>		
<b>Loasaceae</b>	<i>Cevalia sinuata</i>	Pegaropa
<b>Ephedrales</b>		
<b>Ephedraceae</b>	<i>Ephedra aspera</i>	Canutillo
<b>Ericales</b>		
<b>Fouquieriaceae</b>	<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo
<b>Fabales</b>		
<b>Fabaceae</b>	<i>Acacia berlandieri</i>	Guajillo

<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>
	<i>Acacia greggii</i>	Gatuño
	<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite
	<i>Vachellia vernicosa</i>	Chaparro prieto
<b>Lamiales</b>		
<b>Bignoniaceae</b>	<i>Tecoma stans</i>	Tronadora
<b>Oleaceae</b>	<i>Forestiera angustifolia</i>	Panalero
<b>Orobanchaceae</b>	<i>Castilleja lanata</i>	Pincel de Indio
<b>Scrophulariaceae</b>	<i>Buddleja marrubiifolia</i>	Tepozán
	<i>Leucophyllum frutescens</i>	Cenizo
<b>Verbenaceae</b>	<i>Lippia graveolens</i>	Oreganillo
<b>Malpighiales</b>		
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Ditaxis humilis</i>	Mercurio salvaje
	<i>Euphorbia antisiphylitica</i>	Candelilla
	<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de drago
<b>Myrtales</b>		
<b>Onagraceae</b>	<i>Calylophus hartwegii</i>	Flor de arete
<b>Poales</b>		
<b>Bromeliaceae</b>	<i>Hechtia glomerata</i>	Guapilla
<b>Poaceae</b>	<i>Bouteloua breviseta</i>	Navajita china
	<i>Bouteloua hirsuta</i>	Peluda
	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Zacate buffel
	<i>Dasyochloa pulchella</i>	Zacate borreguero
	<i>Setaria sp.</i>	Pajita tempranera
<b>Polypodiales</b>		
<b>Pteridaceae</b>	<i>Astrolepis cochinchensis</i>	Helecho capa escamosa
<b>Rosales</b>		
<b>Cannabaceae</b>	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno
<b>Rhamnaceae</b>	<i>Condalia warnockii</i>	Condalia
	<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Spino cerval
<b>Sapindales</b>		
<b>Simaroubaceae</b>	<i>Castela texana</i>	Chaparro amargo
<b>Saxifragales</b>		
<b>Crassulaceae</b>	<i>Echeveria strictiflora</i>	Conchitas
<b>Selaginellales</b>		
<b>Selaginellaceae</b>	<i>Selaginella lepidophylla</i>	Flor de peña
<b>Solanales</b>		
<b>Solanaceae</b>	<i>Physalis pubescens</i>	Miltomate
<b>Zygophyllales</b>		
<b>Krameriaceae</b>	<i>Krameria grayi</i>	Clameria











<i>Mammillaria pottsii</i>	0.06	0.06	-	-	1	0.06	0.0011	0.01	1	1.35	0.0000	0.00	0.46
<i>Parthenium confertum</i>	0.27	0.39	-	-	2	0.12	0.0023	0.03	1	1.35	0.0001	0.06	0.48
<i>Psilostrophe gnaphalodes</i>	0.21	0.41	-	-	7	0.42	0.0080	0.10	2	2.70	0.0220	10.58	4.46
<i>Selaginella lepidophylla</i>	0.23	0.39	-	-	523	31.54	0.5943	7.12	3	4.05	0.0269	12.92	8.03
<i>Setaria sp.</i>	0.25	0.38	-	-	4	0.24	0.3636	4.36	2	2.70	0.0176	8.45	5.17
<i>Thelocactus bicolor</i>	0.07	0.06	-	-	22	1.33	0.0250	0.30	5	6.76	0.0001	0.05	2.37
<i>Thymophylla pentachaeta</i>	0.07	0.06	-	-	53	3.20	4.8182	57.72	3	4.05	0.0198	9.49	23.76
<i>Tidestromia lanuginosa</i>	0.25	0.39	-	-	25	1.51	0.0284	0.34	3	4.05	0.0014	0.69	1.70
<i>Tiquilia canescens</i>	0.24	0.34	-	-	4	0.24	0.3636	4.36	1	1.35	0.0168	8.06	4.59
<i>Zinnia acerosa</i>	0.25	0.35	-	-	3	0.18	0.2727	3.27	1	1.35	0.0002	0.09	1.57
Σ					1658	100	8.35	100	74	100	0.2081	100	100

En el caso de los puntos comparativos, para esta asociación se encontró que la especie *Fouquieria splendens* tiene el mayor valor de importancia dentro del estrato alto con un 100 %; en el estrato medio se encontró a *Viguiera stenoloba* y la especie *Cylindropuntia leptocaulis* con un valor de 28% y 23.62 % respectivamente; en el estrato bajo se encontró que las especies *Thymophylla pentachaeta* y *Agave lechuguilla* y tenían los valores más altos de importancia con 23.76 % y 11.90 %. Analizando lo anterior, los IVI obtenidos son congruentes con la vegetación bajo estudio.

#### b) Asociación Crasi-Rosulifolios espinosos-Matorral subinermé-Nopalera (CR-Ms-No)

Esta asociación predomina en área del proyecto, se caracteriza por la presencia de vegetación de tallos aplanados y espinas agudas.

Tabla 4.23 Muestreo vegetación CR-Ms-No.

Estrato Alto CR-Ms-No N=75													
N. Científico	Diametro copa	Altura (m)	DADP (m)	Vol/PlantA	A	A R (%)	D ind/m <sup>2</sup>	DR (%)	F	FR (%)	Dom	Dom (%)	VI (%)
<i>Fouquieria splendens</i>	1.99	2.58	0.11	0.01	129	85.43	0.022	85.43	49	80.33	0.0002	57.89	74.55
<i>Prosopis glandulosa</i>	1.78	2.62	0.09	0.01	2	1.32	0.000	1.32	2	3.28	0.0000	0.66	1.75
<i>Vachellia vernicosa</i>	1.64	2.75	0.07	0.01	1	0.66	0.000	0.66	1	1.64	0.0000	0.18	0.83
<i>Yucca treculeana</i>	1.36	2.13	0.24	0.05	19	12.58	0.003	12.58	9	14.75	0.0001	41.27	22.87
Σ				0.08	151	100	0.03	100	61	100	0.0004	100	100
Estrato Medio CR-Ms-No													
<i>Acacia berlandieri</i>	1.30	1.09	0.02	0.0002	10	0.83	0.002	0.83	6	2.29	0.0000	0.00	1.04
<i>Acacia greggii</i>	1.36	1.54	0.02	0.0002	3	0.25	0.001	0.25	3	1.15	0.0000	0.00	0.47
<i>Agave scabra</i>	1.36	1.21	-	-	21	1.75	0.004	1.75	4	1.53	0.0054	3.42	2.23
<i>Buddleja marrubifolia</i>	1.19	1.23	-	-	18	1.50	0.003	1.50	11	4.20	0.0036	2.33	2.68
<i>Castela texana</i>	1.77	1.41	0.03	0.0005	1	0.08	0.000	0.08	1	0.38	0.0000	0.00	0.16
<i>Condalia warnockii</i>	1.39	1.08	0.02	0.0002	2	0.17	0.000	0.17	1	0.38	0.0000	0.00	0.18
<i>Cylindropuntia imbricata</i>	1.39	1.23	-	-	8	0.67	0.001	0.67	6	2.29	0.0021	1.32	1.43
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	1.23	1.17	-	-	124	10.35	0.021	10.35	31	11.83	0.0263	16.75	12.98
<i>Dasyilirion palmeri</i>	1.27	1.02	-	-	15	1.25	0.003	1.25	10	3.82	0.0034	2.17	2.41
<i>Ephedra aspera</i>	1.31	1.13	-	-	5	0.42	0.001	0.42	3	1.15	0.0012	0.75	0.77
<i>Euphorbia antisiphylitica</i>	1.09	1.15	-	-	22	1.84	0.004	1.84	6	2.29	0.0037	2.34	2.15
<i>Fouquieria splendens</i>	1.29	1.22	0.02	0.0002	12	1.00	0.002	1.00	7	2.67	0.0000	0.00	1.22
<i>Gochnatia hypoleuca</i>	1.28	1.37	0.02	0.0002	8	0.67	0.001	0.67	3	1.15	0.0000	0.00	0.60
<i>Guayacum angustifolium</i>	1.40	0.73	0.02	0.0001	1	0.08	0.000	0.08	1	0.38	0.0000	0.00	0.16

<i>Gymnosperma glutinosum</i>	0.78	1.27	-	-	1	0.08	0.000	0.08	1	0.38	0.0001	0.05	0.17
<i>Larrea tridentata</i>	1.27	1.25	0.02	0.0002	379	31.64	0.063	31.64	58	22.14	0.0000	0.01	17.93
<i>Leucophyllum frutescens</i>	1.59	1.12	0.02	0.0002	2	0.17	0.000	0.17	1	0.38	0.0000	0.00	0.18
<i>Lippia graveolens</i>	1.74	1.06	-	-	2	0.17	0.000	0.17	1	0.38	0.0008	0.50	0.35
<i>Opuntia engelmannii</i>	1.22	1.12	-	-	27	2.25	0.005	2.25	17	6.49	0.0057	3.63	4.12
<i>Opuntia leucotricha</i>	1.34	1.12	-	-	18	1.50	0.003	1.50	11	4.20	0.0045	2.84	2.85
<i>Opuntia microdasys</i>	1.09	1.02	-	-	6	0.50	0.001	0.50	4	1.53	0.0010	0.61	0.88
<i>Prosopis glandulosa</i>	1.67	1.24	0.03	0.0004	1	0.08	0.000	0.08	1	0.38	0.0000	0.00	0.16
<i>Vachellia vernicosa</i>	1.33	1.22	0.02	0.0003	26	2.17	0.004	2.17	13	4.96	0.0000	0.00	2.38
<i>Viguiera stenoloba</i>	1.22	1.13	-	-	470	39.23	0.078	39.23	56	21.37	0.0992	63.26	41.29
<i>Yucca treculeana</i>	1.39	1.30	0.02	0.0002	15	1.25	0.003	1.25	5	1.91	0.0000	0.00	1.05
<i>Ziziphus obtusifolia</i>	1.52	1.02	0.03	0.0004	1	0.08	0.000	0.08	1	0.38	0.0000	0.00	0.16
Σ				0.0033	1198	100	0.20	100	262	100	0.1568	100	100
<b>Estrato Bajo CR-MS-No</b>													
<i>Acacia berlandieri</i>	0.30	0.42	-	-	2	0.03	0.000	0.00	2	0.33	0.0000	0.01	0.11
<i>Agave lechuguilla</i>	0.40	0.42	-	-	3503	45.07	0.584	6.70	68	11.26	0.0850	26.96	14.97
<i>Agave scabra</i>	0.54	0.33	-	-	1	0.01	0.000	0.00	1	0.17	0.0000	0.01	0.06
<i>Agave striata</i>	0.41	0.43	-	-	370	4.76	0.062	0.71	13	2.15	0.0092	2.90	1.92
<i>Astrolepis cochinchensis</i>	0.20	0.53	-	-	3	0.04	0.001	0.01	2	0.33	0.0000	0.01	0.11
<i>Astrophytum capricorne</i>	0.20	0.19	-	-	5	0.06	0.001	0.01	3	0.50	0.0000	0.01	0.17
<i>Bahia absinthifolia</i>	0.06	0.08	-	-	20	0.26	0.267	3.06	2	0.33	0.0009	0.27	1.22
<i>Bouteloua breviseta</i>	0.24	0.39	-	-	108	1.39	1.440	16.54	14	2.32	0.0009	0.27	6.37
<i>Buddleja marrubifolia</i>	0.22	0.21	-	-	3	0.04	0.001	0.01	2	0.33	0.0000	0.01	0.11
<i>Castilleja lanata</i>	0.18	0.45	-	-	4	0.05	0.001	0.01	2	0.33	0.0000	0.01	0.11
<i>Cenchrus ciliaris</i>	0.24	0.38	-	-	36	0.46	0.480	5.51	1	0.17	0.0222	7.03	4.24
<i>Cevalia sinuata</i>	0.22	0.39	-	-	3	0.04	0.001	0.01	1	0.17	0.0000	0.01	0.06
<i>Coldenia greggii</i>	0.24	0.35	-	-	93	1.20	1.240	14.24	23	3.81	0.0596	18.91	12.32
<i>Condalia warnockii</i>	0.21	0.24	-	-	1	0.01	0.000	0.00	1	0.17	0.0000	0.00	0.06
<i>Coryphantha pseudoechinus</i>	0.06	0.06	-	-	137	1.76	0.023	0.26	38	6.29	0.0001	0.03	2.19
<i>Cylindropuntia imbricata</i>	0.29	0.21	-	-	4	0.05	0.001	0.01	3	0.50	0.0000	0.01	0.17
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	0.24	0.39	-	-	14	0.18	0.002	0.03	5	0.83	0.0001	0.03	0.30
<i>Dasyochloa pulchella</i>	0.07	0.07	-	-	20	0.26	0.267	3.06	6	0.99	0.0012	0.37	1.47
<i>Ditaxis humilis</i>	0.25	0.33	-	-	8	0.10	0.001	0.02	1	0.17	0.0001	0.02	0.07
<i>Echinocactus horizontalonius</i>	0.07	0.05	-	-	23	0.30	0.004	0.04	12	1.99	0.0000	0.01	0.68
<i>Echinocereus pectinatus</i>	0.07	0.09	-	-	9	0.12	0.002	0.02	8	1.32	0.0000	0.00	0.45
<i>Echinocereus stramineus</i>	0.23	0.46	-	-	10	0.13	0.002	0.02	10	1.66	0.0001	0.02	0.57
<i>Echinomastus mariposensis</i>	0.06	0.05	-	-	5	0.06	0.001	0.01	4	0.66	0.0000	0.00	0.22
<i>Ephedra aspera</i>	0.24	0.27	-	-	4	0.05	0.001	0.01	3	0.50	0.0000	0.01	0.17
<i>Epithelantha micromeris</i>	0.08	0.06	-	-	12	0.15	0.002	0.02	9	1.49	0.0000	0.00	0.51
<i>Euphorbia antisiphylitica</i>	0.24	0.39	-	-	577	7.42	0.096	1.10	65	10.76	0.0044	1.40	4.42
<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	0.03	0.07	-	-	2	0.03	0.000	0.00	2	0.33	0.0000	0.00	0.11
<i>Fouquieria splendens</i>	0.18	0.36	-	-	2	0.03	0.000	0.00	2	0.33	0.0000	0.00	0.11
<i>Glandulicactus uncinatus</i>	0.07	0.06	-	-	6	0.08	0.001	0.01	4	0.66	0.0000	0.00	0.22
<i>Grusonia bulbispina</i>	0.07	0.07	-	-	92	1.18	0.015	0.18	29	4.80	0.0001	0.02	1.67
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	0.23	0.33	-	-	70	0.90	0.012	0.13	16	2.65	0.0005	0.16	0.98
<i>Hechtia glomerata</i>	0.24	0.39	-	-	1201	15.45	0.200	2.30	20	3.31	0.0092	2.92	2.84
<i>Jatropha dioica</i>	0.24	0.39	-	-	298	3.83	0.050	0.57	49	8.11	0.0023	0.72	3.14
<i>Larrea tridentata</i>	0.23	0.40	-	-	56	0.72	0.009	0.11	13	2.15	0.0004	0.13	0.80

<i>Lophophora williamsii</i>	0.07	0.06	-	-	17	0.22	0.003	0.03	7	1.16	0.0000	0.00	0.40
<i>Mammillaria pottsii</i>	0.07	0.08	-	-	17	0.22	0.003	0.03	11	1.82	0.0000	0.00	0.62
<i>Opuntia leucotricha</i>	0.23	0.32	-	-	8	0.10	0.001	0.02	5	0.83	0.0001	0.02	0.29
<i>Opuntia microdasys</i>	0.26	0.32	-	-	15	0.19	0.003	0.03	2	0.33	0.0001	0.04	0.13
<i>Parthenium argentatum</i>	0.24	0.40	-	-	91	1.17	0.015	0.17	11	1.82	0.0007	0.22	0.74
<i>Parthenium confertum</i>	0.24	0.40	-	-	52	0.67	0.009	0.10	5	0.83	0.0004	0.13	0.35
<i>Parthenium incanum</i>	0.26	0.37	-	-	17	0.22	0.003	0.03	4	0.66	0.0002	0.05	0.25
<i>Physalis pubescens</i>	0.16	0.40	-	-	1	0.01	0.000	0.00	1	0.17	0.0000	0.00	0.06
<i>Prosopis glandulosa</i>	0.27	0.17	-	-	1	0.01	0.000	0.00	1	0.17	0.0000	0.00	0.06
<i>Psilostrophe gnaphalodes</i>	0.23	0.41	-	-	151	1.94	0.025	0.29	20	3.31	0.0011	0.35	1.32
<i>Selaginella lepidophylla</i>	0.24	0.36	-	-	138	1.78	0.023	0.26	5	0.83	0.0011	0.34	0.48
<i>Setaria sp.</i>	0.25	0.43	-	-	24	0.31	0.320	3.67	4	0.66	0.0160	5.06	3.13
<i>Thelocactus bicolor</i>	0.07	0.06	-	-	143	1.84	0.024	0.27	31	5.13	0.0001	0.03	1.81
<i>Thymophylla setifolia</i>	0.04	0.09	-	-	1	0.01	0.013	0.15	1	0.17	0.0000	0.01	0.11
<i>Thymophylla micropoides</i>	0.07	0.08	-	-	4	0.05	0.053	0.61	3	0.50	0.0002	0.08	0.40
<i>Thymophylla pentachaeta</i>	0.06	0.06	-	-	101	1.30	1.347	15.46	13	2.15	0.0053	1.68	6.43
<i>Tidestromia lanuginosa</i>	0.23	0.39	-	-	80	1.03	0.013	0.15	16	2.65	0.0006	0.18	1.00
<i>Tiquilia canescens</i>	0.23	0.41	-	-	61	0.78	0.813	9.34	15	2.48	0.0343	10.89	7.57
<i>Viguiera stenoloba</i>	0.24	0.41	-	-	52	0.67	0.009	0.10	10	1.66	0.0004	0.13	0.63
<i>Yucca treculeana</i>	0.25	0.46	-	-	1	0.01	0.000	0.00	1	0.17	0.0000	0.00	0.06
<i>Zinnia acerosa</i>	0.24	0.39	-	-	95	1.22	1.267	14.55	4	0.66	0.0584	18.52	11.24
Σ			-	-	7772	100	8.71	100	604	100	0.3153	100	100

Para los puntos de muestreo dentro del AP (footprint o huella del proyecto), dentro de esta asociación se encontró que las especies *Fouquieria splendens* y *Yucca treculeana* tienen el mayor valor de importancia dentro del estrato alto con un 74.55 % y 22.87 % respectivamente; en el caso del estrato medio las especies con mayor IVI fueron *Viguiera stenoloba* y *Larrea tridentata* con un valor de 41.29 % y 17.93 % respectivamente; en el estrato bajo se encontró que las especies *Agave lechuguilla* y *Coldenia greggii* tienen los valores más altos de importancia con 14.97 % y 12.32 %, analizando lo anterior, los IVI obtenidos son congruentes con la vegetación bajo estudio. Esto se muestra detalladamente en la Tabla 4. 24.

Tabla 4. 24 Muestreo comparativo vegetación CR-Ms-No.

Estrato Alto CR-Ms-No N=104													
N. Científico	Diametro copa	Altura (m)	DADP (m)	Vol/Planta	A	A R (%)	D ind/m <sup>2</sup>	DR (%)	F	FR (%)	Dom	Dom (%)	VI (%)
<i>Fouquieria splendens</i>	2.00	2.50	0.10	0.0116	231	87.50	0.0278	87.50	81	82.65	0.0003	62.93	77.7
<i>Prosopis glandulosa</i>	2.12	2.47	0.11	0.0129	8	3.03	0.0010	3.03	8	8.16	0.0000	2.39	4.5
<i>Yucca treculeana</i>	1.29	2.17	0.24	0.0503	25	9.47	0.0030	9.47	9	9.18	0.0001	34.68	17.8
Σ				0.07	264	100	0.03	100	98	100	0.0004	100	100
Estrato Medio CR-Ms-No													
<i>Acacia berlandieri</i>	1.34	1.21	0.02	0.00028	21	1.65	0.0025	1.65	11	3.59	0.0000	0.00	1.7
<i>Acacia greggii</i>	1.12	1.16	0.03	0.00041	2	0.16	0.0002	0.16	1	0.33	0.0000	0.00	0.2
<i>Agave scabra</i>	1.24	1.13	-	-	22	1.73	0.0026	1.73	7	2.29	0.0034	2.69	2.2
<i>Atriplex canescens</i>	1.36	1.02	-	-	1	0.08	0.0001	0.08	1	0.33	0.0002	0.14	0.2
<i>Buddleja marrubiifolia</i>	1.40	1.10	-	-	14	1.10	0.0017	1.10	4	1.31	0.0028	2.19	1.5
<i>Castela texana</i>	1.33	1.51	0.02	0.00029	4	0.31	0.0005	0.31	3	0.98	0.0000	0.00	0.4
<i>Condalia warnockii</i>	1.44	1.37	0.03	0.00034	8	0.63	0.0010	0.63	3	0.98	0.0000	0.00	0.5
<i>Cylindropuntia imbricata</i>	1.23	1.01	-	-	10	0.78	0.0012	0.78	10	3.27	0.0015	1.22	1.8
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	1.24	1.21	-	-	105	8.24	0.0126	8.24	46	15.03	0.0166	13.14	12.1
<i>Dasyliirion palmeri</i>	1.16	1.15	-	-	14	1.10	0.0017	1.10	12	3.92	0.0019	1.51	2.2
<i>Flourensia cernua</i>	1.33	1.16	0.02	0.00032	13	1.02	0.0016	1.02	4	1.31	0.0000	0.00	0.8
<i>Forestiera angustifolia</i>	1.09	1.74	0.02	0.00027	1	0.08	0.0001	0.08	1	0.33	0.0000	0.00	0.1
<i>Gochnatia hypoleuca</i>	1.40	1.23	0.02	0.00020	6	0.47	0.0007	0.47	2	0.65	0.0000	0.00	0.4
<i>Larrea tridentata</i>	1.28	1.27	0.02	0.00023	363	28.47	0.0436	28.47	81	26.47	0.0000	0.01	18.3
<i>Leucophyllum frutescens</i>	1.09	1.29	0.02	0.00024	11	0.86	0.0013	0.86	4	1.31	0.0000	0.00	0.7
<i>Lippia graveolens</i>	1.06	1.28	-	-	8	0.63	0.0010	0.63	2	0.65	0.0009	0.73	0.7
<i>Opuntia engelmannii</i>	1.14	1.12	-	-	34	2.67	0.0041	2.67	27	8.82	0.0046	3.65	5.0
<i>Opuntia leucotricha</i>	1.30	0.90	-	-	3	0.24	0.0004	0.24	2	0.65	0.0005	0.39	0.4
<i>Tecoma stans</i>	1.45	1.25	0.02	0.00029	5	0.39	0.0006	0.39	1	0.33	0.0000	0.00	0.2
<i>Vachellia vernicosa</i>	1.26	1.31	0.02	0.00025	22	1.73	0.0026	1.73	14	4.58	0.0000	0.00	2.1
<i>Viguiera stenoloba</i>	1.23	1.13	-	-	607	47.61	0.0730	47.61	69	22.55	0.0937	74.33	48.2
<i>Ziziphus obtusifolia</i>	1.68	1.27	0.02	0.00020	1	0.08	0.0001	0.08	1	0.33	0.0000	0.00	0.1
Σ				0.00331	1275	100	0.15	100	306	100	0.1260	100	100
Estrato Bajo CR-Ms-No													
<i>Agave lechuguilla</i>	0.40	0.42	-	-	2657	23.87	0.3194	2.87	91	10.96	0.0453	10.55	8.1
<i>Agave striata</i>	0.40	0.41	-	-	186	1.67	0.0224	0.20	9	1.08	0.0032	0.76	0.7
<i>Ariocarpus retusus</i>	0.06	0.07	-	-	20	0.18	0.0024	0.02	6	0.72	0.0000	0.00	0.2
<i>Astrolepis cochinchensis</i>	0.23	0.35	-	-	21	0.19	0.0025	0.02	6	0.72	0.0001	0.03	0.3
<i>Astrophytum capricorne</i>	0.18	0.20	-	-	8	0.07	0.0010	0.01	5	0.60	0.0000	0.01	0.2
<i>Bahia absinthifolia</i>	0.06	0.05	-	-	17	0.15	0.1635	1.47	2	0.24	0.0006	0.14	0.6
<i>Bouteloua breviseta</i>	0.23	0.36	-	-	298	2.68	2.8654	25.79	22	2.65	0.1259	29.33	19.3
<i>Bouteloua hirsuta</i>	0.25	0.40	-	-	18	0.16	0.1731	1.56	4	0.48	0.0085	1.99	1.3
<i>Coldenia greggii</i>	0.23	0.33	-	-	64	0.57	0.6154	5.54	25	3.01	0.0273	6.35	5.0
<i>Coryphantha</i>	0.07	0.06	-	-	219	1.97	0.0263	0.24	53	6.39	0.0001	0.03	2.2

<i>pseudoechinus</i>													
<i>Dasyochloa pulchella</i>	0.06	0.06	-	-	27	0.24	0.2596	2.34	5	0.60	0.0010	0.23	1.1
<i>Echinocactus horizonthalonius</i>	0.07	0.06	-	-	18	0.16	0.0022	0.02	8	0.96	0.0000	0.00	0.3
<i>Echinocereus pectinatus</i>	0.06	0.06	-	-	26	0.23	0.0031	0.03	18	2.17	0.0000	0.00	0.7
<i>Echinocereus stramineus</i>	0.23	0.36	-	-	26	0.23	0.0031	0.03	19	2.29	0.0001	0.03	0.8
<i>Echinomastus mariposensis</i>	0.07	0.06	-	-	3	0.03	0.0004	0.00	3	0.36	0.0000	0.00	0.1
<i>Ephedra aspera</i>	0.23	0.35	-	-	8	0.07	0.0010	0.01	7	0.84	0.0000	0.01	0.3
<i>Epithelantha micromeris</i>	0.06	0.06	-	-	16	0.14	0.0019	0.02	12	1.45	0.0000	0.00	0.5
<i>Euphorbia antisiphylitica</i>	0.23	0.38	-	-	336	3.02	0.0404	0.36	79	9.52	0.0018	0.41	3.4
<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	0.09	0.08	-	-	2	0.02	0.0002	0.00	2	0.24	0.0000	0.00	0.1
<i>Glandulicactus uncinatus</i>	0.06	0.06	-	-	9	0.08	0.0011	0.01	9	1.08	0.0000	0.00	0.4
<i>Grusonia bulbispina</i>	0.07	0.06	-	-	89	0.80	0.0107	0.10	36	4.34	0.0000	0.01	1.5
<i>Guayacum angustifolium</i>	0.29	0.43	-	-	2	0.02	0.0002	0.00	1	0.12	0.0000	0.00	0.0
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	0.23	0.38	-	-	103	0.93	0.0124	0.11	20	2.41	0.0005	0.13	0.9
<i>Hechtia glomerata</i>	0.24	0.39	-	-	3330	29.92	0.4002	3.60	35	4.22	0.0184	4.29	4.0
<i>Jatropha dioica</i>	0.24	0.37	-	-	343	3.08	0.0412	0.37	73	8.80	0.0019	0.45	3.2
<i>Jefea brevifolia</i>	0.22	0.41	-	-	13	0.12	0.0016	0.01	3	0.36	0.0001	0.02	0.1
<i>Koeberlinia spinosa</i>	0.24	0.27	-	-	1	0.01	0.0001	0.00	1	0.12	0.0000	0.00	0.0
<i>Krameria grayi</i>	0.22	0.22	-	-	5	0.04	0.0006	0.01	1	0.12	0.0000	0.01	0.0
<i>Lophophora williamsii</i>	0.07	0.06	-	-	30	0.27	0.0036	0.03	10	1.20	0.0000	0.00	0.4
<i>Mammillaria pottsii</i>	0.07	0.06	-	-	24	0.22	0.0029	0.03	16	1.93	0.0000	0.00	0.7
<i>Opuntia microdasys</i>	0.23	0.45	-	-	27	0.24	0.0032	0.03	17	2.05	0.0001	0.03	0.7
<i>Parthenium argentatum</i>	0.23	0.38	-	-	62	0.56	0.0075	0.07	8	0.96	0.0003	0.08	0.4
<i>Parthenium confertum</i>	0.24	0.43	-	-	6	0.05	0.0007	0.01	1	0.12	0.0000	0.01	0.0
<i>Parthenium hysterophorus</i>	0.22	0.45	-	-	3	0.03	0.0004	0.00	1	0.12	0.0000	0.00	0.0
<i>Parthenium incanum</i>	0.24	0.42	-	-	24	0.22	0.0029	0.03	8	0.96	0.0001	0.03	0.3
<i>Portulaca pilosa</i>	0.23	0.25	-	-	1	0.01	0.0096	0.09	1	0.12	0.0000	0.00	0.1
<i>Psilostrophe gnaphalodes</i>	0.23	0.40	-	-	208	1.87	0.0250	0.23	29	3.49	0.0011	0.26	1.3
<i>Selaginella lepidophylla</i>	0.24	0.39	-	-	1761	15.82	0.2117	1.91	15	1.81	0.0097	2.26	2.0
<i>Setaria sp.</i>	0.24	0.40	-	-	31	0.28	0.2981	2.68	5	0.60	0.0137	3.20	2.2
<i>Thelocactus bicolor</i>	0.07	0.07	-	-	259	2.33	0.0311	0.28	52	6.27	0.0001	0.03	2.2
<i>Thymophylla micropoides</i>	0.06	0.06	-	-	29	0.26	0.2788	2.51	8	0.96	0.0010	0.23	1.2
<i>Thymophylla pentachaeta</i>	0.07	0.07	-	-	186	1.67	1.7885	16.10	25	3.01	0.0074	1.71	6.9
<i>Tidestromia lanuginosa</i>	0.24	0.38	-	-	255	2.29	0.0306	0.28	35	4.22	0.0014	0.33	1.6
<i>Tiquilia canescens</i>	0.24	0.38	-	-	227	2.04	2.1827	19.65	30	3.61	0.1005	23.40	15.6
<i>Verbesina encelioides</i>	0.20	0.47	-	-	2	0.02	0.0002	0.00	1	0.12	0.0000	0.00	0.0

<i>Zinnia acerosa</i>	0.24	0.39	-	-	131	1.18	1.2596	11.34	13	1.57	0.0586	13.66	8.9
Σ					11131	100	11.11	100	830	100	0.4294	100	100

Para esta asociación dentro de los puntos comparativos, se encontró que las especies *Fouquieria splendens* y *Yucca treculeana* tienen el mayor valor de importancia dentro del estrato alto con un 77.7 % y 17.8 % respectivamente; así mismo en el estrato medio el mayor IVI lo presentan *Viguiera stenoloba* y la especie *Larrea tridentata* con un valor de 48.2 % y 18.3 % respectivamente; en el estrato bajo se encontró que las especies *Bouteloua breviseta* y *Tiquilia canescens* tenían los valores más altos de importancia con 19.3 % y 15.6 %, analizando lo anterior, los IVI obtenidos son congruentes con la vegetación bajo estudio.

c) Asociación Matorral subinorme-Matorral crasi-rosulifolio-Nopalera (MS-CR-No)

Dentro del AP (footprint o huella del proyecto) se encontró que las especies *Fouquieria splendens* y *Vachellia vernicosa* tiene el mayor valor de importancia dentro del estrato alto con un 82.68 % y 12.56 % respectivamente; asimismo, en el estrato medio el IVI más alto se encuentra compartido por *Viguiera stenoloba* y *Larrea tridentata* con un valor de 32.52 % y 18.90 % respectivamente; en el estrato bajo se encontró que las especies *Zinnia acerosa* y *Setaria sp.* tienen los valores más altos con 33.85 % y 12.93 %. Analizando lo anterior, los IVI obtenidos son congruentes con la vegetación bajo estudio.

Tabla 4. 25 Muestreo área Footprint asociación Ms-CR-No.

Estrato Alto Ms-Cr-No														N= 24	
N. Científico	Diametro copa	Altura (m)	D ADP (m)	Vol/Planta	A	A R (%)	D ind/m2	DR (%)	F	FR (%)	Dom	Dom (%)	VI (%)		
<i>Fouquieria splendens</i>	1.98	2.43	0.11	0.01	49	87.50	0.0255	87.50	23	88.46	0.0002	72.08	82.68		
<i>Prosopis glandulosa</i>	1.85	2.53	0.11	0.01	2	3.57	0.0010	3.57	2	7.69	0.0000	3.00	4.76		
<i>Vachellia vernicosa</i>	1.41	2.27	0.20	0.04	5	8.93	0.0026	8.93	1	3.85	0.0001	24.92	12.56		
Σ				0.06	56	100	0.03	100	26	100	0.0003	100	100		
Estrato Medio Ms-Cr-No															
<i>Agave scabra</i>	1.34	1.22	-	-	21	4.54	0.0109	4.54	4	4.30	0.0165	7.59	5.47		
<i>Atriplex canescens</i>	1.08	1.11	-	-	6	1.30	0.0031	1.30	2	2.15	0.0031	1.42	1.62		
<i>Buddleja marrubiiifolia</i>	1.29	1.11	-	-	5	1.08	0.0026	1.08	3	3.23	0.0038	1.72	2.01		
<i>Condalia warnockii</i>	1.52	1.24	0.03	0.00	1	0.22	0.0005	0.22	1	1.08	0.0000	0.00	0.43		
<i>Cylindropuntia imbricata</i>	1.14	1.10	-	-	8	1.73	0.0042	1.73	6	6.45	0.0049	2.25	3.48		
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	1.25	1.14	-	-	69	14.90	0.0359	14.90	18	19.35	0.0475	21.82	18.69		
<i>Dasyllirion palmeri</i>	1.53	1.29	-	-	1	0.22	0.0005	0.22	1	1.08	0.0010	0.44	0.58		
<i>Larrea tridentata</i>	1.28	1.26	0.02	0.00024	153	33.05	0.0797	33.05	22	23.66	0.0000	0.01	18.90		
<i>Opuntia engelmannii</i>	1.26	1.22	-	-	17	3.67	0.0089	3.67	11	11.83	0.0117	5.39	6.96		
<i>Opuntia microdasys</i>	1.31	1.12	-	-	30	6.48	0.0156	6.48	9	9.68	0.0220	10.11	8.76		
<i>Vachellia vernicosa</i>	1.34	1.15	0.02	0.00020	3	0.65	0.0016	0.65	1	1.08	0.0000	0.00	0.57		
<i>Viguiera stenoloba</i>	1.28	1.17	-	-	149	32.18	0.0776	32.18	15	16.13	0.1072	49.24	32.52		
Σ				0.00088	463	100	0.24	100	93	100	0.2177	100	100		
Estrato Bajo Ms-Cr-No															
<i>Agave lechuguilla</i>	0.41	0.43	-	-	721	46.76	0.3755	4.10	20	13.89	0.0552	15.66	11.22		
<i>Bahia absinthifolia</i>	0.07	0.06	-	-	1	0.06	0.0417	0.46	1	0.69	0.0002	0.05	0.40		
<i>Bouteloua breviseta</i>	0.21	0.38	-	-	8	0.52	0.3333	3.64	3	2.08	0.0116	3.29	3.00		
<i>Castilleja lanata</i>	0.16	0.30	-	-	1	0.06	0.0005	0.01	1	0.69	0.0000	0.00	0.23		



<i>Coldenia greggii</i>	0.25	0.31	-	-	9	0.58	0.3750	4.10	2	1.39	0.0186	5.28	3.59
<i>Coryphantha pseudoechinus</i>	0.06	0.08	-	-	4	0.26	0.0021	0.02	1	0.69	0.0000	0.00	0.24
<i>Echinocactus horizonthalonius</i>	0.04	0.07	-	-	3	0.19	0.0016	0.02	3	2.08	0.0000	0.00	0.70
<i>Echinocereus pectinatus</i>	0.06	0.08	-	-	1	0.06	0.0005	0.01	1	0.69	0.0000	0.00	0.23
<i>Echinocereus stramineus</i>	0.24	0.37	-	-	17	1.10	0.0089	0.10	8	5.56	0.0004	0.12	1.92
<i>Ephedra aspera</i>	0.15	0.65	-	-	1	0.06	0.0005	0.01	1	0.69	0.0000	0.00	0.23
<i>Euphorbia antisiphylitica</i>	0.24	0.39	-	-	144	9.34	0.0750	0.82	21	14.58	0.0035	0.99	5.46
<i>Glandulicactus uncinatus</i>	0.05	0.07	-	-	2	0.13	0.0010	0.01	2	1.39	0.0000	0.00	0.47
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	0.23	0.39	-	-	85	5.51	0.0443	0.48	11	7.64	0.0020	0.56	2.89
<i>Hechtia glomerata</i>	0.24	0.39	-	-	180	11.67	0.0938	1.02	4	2.78	0.0043	1.23	1.68
<i>Jatropha dioica</i>	0.24	0.35	-	-	96	6.23	0.0500	0.55	20	13.89	0.0023	0.66	5.03
<i>Lophophora williamsii</i>	0.07	0.06	-	-	5	0.32	0.0026	0.03	3	2.08	0.0000	0.00	0.70
<i>Mammillaria pottsii</i>	0.08	0.11	-	-	2	0.13	0.0010	0.01	2	1.39	0.0000	0.00	0.47
<i>Opuntia microdasys</i>	0.26	0.46	-	-	4	0.26	0.0021	0.02	2	1.39	0.0001	0.03	0.48
<i>Parthenium argentatum</i>	0.25	0.40	-	-	10	0.65	0.0052	0.06	4	2.78	0.0003	0.08	0.97
<i>Parthenium confertum</i>	0.23	0.39	-	-	40	2.59	0.0208	0.23	7	4.86	0.0009	0.26	1.78
<i>Parthenium hysterophorus</i>	0.25	0.24	-	-	11	0.71	0.0057	0.06	1	0.69	0.0003	0.08	0.28
<i>Psilostrophe gnaphalodes</i>	0.25	0.61	-	-	4	0.26	0.0021	0.02	1	0.69	0.0001	0.03	0.25
<i>Setaria sp.</i>	0.22	0.42	-	-	39	2.53	1.6250	17.75	5	3.47	0.0619	17.56	12.93
<i>Thelocactus bicolor</i>	0.06	0.03	-	-	4	0.26	0.0021	0.02	4	2.78	0.0000	0.00	0.93
<i>Thymophylla pentachaeta</i>	0.07	0.06	-	-	50	3.24	2.0833	22.75	6	4.17	0.0088	2.49	9.81
<i>Tidestromia lanuginosa</i>	0.25	0.43	-	-	4	0.26	0.0021	0.02	1	0.69	0.0001	0.03	0.25
<i>Zinnia acerosa</i>	0.23	0.41	-	-	96	6.23	4.0000	43.69	9	6.25	0.1820	51.60	33.85
Σ				-	1542	100	9.16	100	144	100	0.3527	100	100

En los puntos de control (fuera del AP) para esta asociación, se encontró que las especies *Fouquieria splendens* y *Yucca treculeana* tienen el mayor valor de importancia dentro del estrato alto con un 67.86 % y 20.3 % respectivamente; asimismo, en el estrato medio se encuentra compartido por *Viguiera stenoloba* seguido de la especie *Larrea tridentata* con un valor de 31.63 % y 24.20 % respectivamente; en el estrato bajo se encontró que las especies *Zinnia acerosa* y *Setaria sp.* presentan los valores más altos de importancia con 18.60 % y 17.79 %, analizando lo anterior, los IVI obtenidos son congruentes con la vegetación bajo estudio.

Tabla 4. 26 Muestreo comparativo asociación Ms-CR-No.

N. Científico	Estrato Alto Ms-Cr-No											N=66		
	Diametro copa	Altura (m)	D ADP (m)	Vol/Planta	A	A R (%)	D ind/m <sup>2</sup>	DR (%)	F	FR (%)	Dom	Dom (%)	VI (%)	
<i>Fouquieria splendens</i>	1.97	2.50	0.10	0.01	129	75.88	0.0244	75.88	55	75.34	0.0002	52.36	67.86	
<i>Prosopis glandulosa</i>	2.08	2.37	0.10	0.01	22	12.94	0.0042	12.94	10	13.70	0.0000	8.89	11.84	
<i>Yucca treculeana</i>	1.36	2.18	0.24	0.05	19	11.18	0.0036	11.18	8	10.96	0.0002	38.76	20.30	
Σ				0.07	170	100	0.03	100	73	100	0.0004	100	100	
Estrato Medio Ms-Cr-No														
<i>Acacia berlandieri</i>	1.32	1.22	0.02	0.00017	4	0.47	0.0008	0.47	3	1.46	0.0000	0.00	0.64	
<i>Agave scabra</i>	1.31	1.25	-	-	10	1.17	0.0019	1.17	4	1.95	0.0028	2.72	1.95	

<i>Atriplex canescens</i>	1.34	1.14	-	-	9	1.05	0.0017	1.05	2	0.98	0.0025	2.48	1.50
<i>Buddleja marrubiiifolia</i>	1.15	1.23	-	-	6	0.70	0.0011	0.70	4	1.95	0.0012	1.20	1.28
<i>Castela texana</i>	1.15	1.58	0.02	0.00025	2	0.23	0.0004	0.23	1	0.49	0.0000	0.00	0.24
<i>Cylindropuntia imbricata</i>	1.18	1.22	-	-	19	2.22	0.0036	2.22	14	6.83	0.0042	4.13	4.39
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	1.21	1.11	-	-	119	13.93	0.0225	13.93	33	16.10	0.0280	27.27	19.10
<i>Dasyilirion palmeri</i>	1.33	1.32	-	-	6	0.70	0.0011	0.70	5	2.44	0.0016	1.57	1.57
<i>Flourensia cernua</i>	1.30	1.22	0.02	0.00018	25	2.93	0.0047	2.93	9	4.39	0.0000	0.00	2.44
<i>Forestiera angustifolia</i>	1.24	1.12	0.02	0.00017	5	0.59	0.0009	0.59	2	0.98	0.0000	0.00	0.52
<i>Larrea tridentata</i>	1.31	1.25	0.02	0.00021	374	43.79	0.0708	43.79	59	28.78	0.0000	0.02	24.20
<i>Opuntia engelmannii</i>	1.23	1.12	-	-	42	4.92	0.0080	4.92	28	13.66	0.0101	9.86	9.48
<i>Vachellia vernicosa</i>	1.24	1.49	0.02	0.00027	3	0.35	0.0006	0.35	1	0.49	0.0000	0.00	0.28
<i>Viguiera stenoloba</i>	1.21	1.13	-	-	223	26.11	0.0422	26.11	37	18.05	0.0521	50.74	31.63
<i>Ziziphus obtusifolia</i>	1.29	1.33	0.02	0.00026	7	0.82	0.0013	0.82	3	1.46	0.0000	0.00	0.76
Σ				0.00151	854	100	0.16	100	205	100	0.1026	100	100
<b>Estrato Bajo Ms-Cr-No</b>													
<i>Agave lechuguilla</i>	0.40	0.42	-	-	2361	42.54	0.4472	3.98	59	12.74	0.0635	14.59	10.44
<i>Agave striata</i>	0.40	0.42	-	-	23	0.41	0.0044	0.04	2	0.43	0.0006	0.14	0.20
<i>Astrolepis cochinchensis</i>	0.22	0.65	-	-	1	0.02	0.0002	0.00	1	0.22	0.0000	0.00	0.07
<i>Bahia absinthifolia</i>	0.07	0.06	-	-	12	0.22	0.1818	1.62	3	0.65	0.0008	0.17	0.81
<i>Bouteloua breviseta</i>	0.24	0.38	-	-	98	1.77	1.4848	13.21	9	1.94	0.0676	15.53	10.23
<i>Cevalia sinuata</i>	0.24	0.36	-	-	17	0.31	0.0032	0.03	2	0.43	0.0001	0.03	0.16
<i>Coldenia greggii</i>	0.25	0.37	-	-	36	0.65	0.5455	4.85	7	1.51	0.0269	6.19	4.19
<i>Coryphantha pseudoechinus</i>	0.06	0.07	-	-	33	0.59	0.0063	0.06	12	2.59	0.0000	0.00	0.88
<i>Dasyochloa pulchella</i>	0.07	0.07	-	-	33	0.59	0.5000	4.45	9	1.94	0.0023	0.53	2.31
<i>Echeveria strictiflora</i>	0.18	0.19	-	-	8	0.14	0.0015	0.01	1	0.22	0.0000	0.01	0.08
<i>Echinocactus horizonthalonius</i>	0.07	0.06	-	-	14	0.25	0.0027	0.02	11	2.38	0.0000	0.00	0.80
<i>Echinocereus pectinatus</i>	0.05	0.10	-	-	4	0.07	0.0008	0.01	4	0.86	0.0000	0.00	0.29
<i>Echinocereus stramineus</i>	0.24	0.38	-	-	48	0.86	0.0091	0.08	31	6.70	0.0004	0.10	2.29
<i>Ephedra aspera</i>	0.21	0.58	-	-	2	0.04	0.0004	0.00	1	0.22	0.0000	0.00	0.07
<i>Epithelantha micromeris</i>	0.05	0.06	-	-	10	0.18	0.0019	0.02	4	0.86	0.0000	0.00	0.29
<i>Euphorbia antisiphylitica</i>	0.24	0.39	-	-	311	5.60	0.0589	0.52	51	11.02	0.0027	0.62	4.05
<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	0.04	0.08	-	-	5	0.09	0.0009	0.01	4	0.86	0.0000	0.00	0.29
<i>Glandulicactus uncinatus</i>	0.06	0.05	-	-	7	0.13	0.0013	0.01	5	1.08	0.0000	0.00	0.36
<i>Grusonia bulbispina</i>	0.07	0.06	-	-	30	0.54	0.0057	0.05	7	1.51	0.0000	0.01	0.52
<i>Guayacum angustifolium</i>	0.25	0.12	-	-	1	0.02	0.0002	0.00	1	0.22	0.0000	0.00	0.07
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	0.23	0.39	-	-	286	5.15	0.0542	0.48	20	4.32	0.0024	0.56	1.79
<i>Hechtia glomerata</i>	0.23	0.39	-	-	1021	18.40	0.1934	1.72	12	2.59	0.0088	2.02	2.11
<i>Jatropha dioica</i>	0.23	0.39	-	-	257	4.63	0.0487	0.43	51	11.02	0.0022	0.51	3.99
<i>Leuchtembergia principis</i>	0.11	0.11	-	-	2	0.04	0.0004	0.00	2	0.43	0.0000	0.00	0.15
<i>Lophophora williamsii</i>	0.07	0.06	-	-	47	0.85	0.0089	0.08	13	2.81	0.0000	0.01	0.97
<i>Mammillaria pottsii</i>	0.07	0.07	-	-	22	0.40	0.0042	0.04	11	2.38	0.0000	0.00	0.81
<i>Opuntia microdasys</i>	0.24	0.35	-	-	94	1.69	0.0178	0.16	24	5.18	0.0008	0.19	1.84
<i>Parthenium argentatum</i>	0.21	0.36	-	-	14	0.25	0.0027	0.02	6	1.30	0.0001	0.02	0.45
<i>Parthenium confertum</i>	0.23	0.36	-	-	156	2.81	0.0295	0.26	18	3.89	0.0013	0.30	1.48
<i>Parthenium hysterophorus</i>	0.27	0.33	-	-	3	0.05	0.0006	0.01	1	0.22	0.0000	0.01	0.08
<i>Parthenium incanum</i>	0.25	0.39	-	-	26	0.47	0.0049	0.04	9	1.94	0.0003	0.06	0.68
<i>Porophyllum scoparium</i>	0.17	0.48	-	-	1	0.02	0.0002	0.00	1	0.22	0.0000	0.00	0.07
<i>Psilostrophe gnaphalodes</i>	0.24	0.37	-	-	24	0.43	0.0045	0.04	4	0.86	0.0002	0.05	0.32
<i>Setaria sp.</i>	0.24	0.38	-	-	168	3.03	2.5455	22.65	18	3.89	0.1168	26.84	17.79

<i>Thelocactus bicolor</i>	0.06	0.06	-	-	27	0.49	0.0051	0.05	10	2.16	0.0000	0.00	0.74
<i>Thymophylla micropoides</i>	0.08	0.10	-	-	1	0.02	0.0152	0.13	1	0.22	0.0001	0.02	0.12
<i>Thymophylla pentachaeta</i>	0.06	0.06	-	-	150	2.70	2.2727	20.22	16	3.46	0.0087	2.00	8.56
<i>Tidestromia lanuginosa</i>	0.23	0.32	-	-	14	0.25	0.0027	0.02	5	1.08	0.0001	0.03	0.38
<i>Tiquilia canescens</i>	0.26	0.35	-	-	4	0.07	0.0606	0.54	3	0.65	0.0034	0.78	0.66
<i>Zinnia acerosa</i>	0.24	0.38	-	-	179	3.23	2.7121	24.13	14	3.02	0.1247	28.66	18.60
Σ				-	5550	100	11.24	100	463	100	0.4351	100	100

d) Matorral Desértico Microfilo (MDM)

Este tipo de vegetación se compone de especies de *Larrea* y *Ambrosia* los cuales constituyen del 90 a 100% de la vegetación en áreas de escaso relieve, pero a lo largo de las vías de drenaje o en lugares con declive pronunciado aparecen arbustos con especies de *Prosopis*, *Cercidium*, *Olneya*, *Condalia*, *Lycium*, *Opuntia*, *Fouquieria*, *Hymenoclea*, *Acacia*, *Chilopsis*, entre otras.

Tabla 4. 27 Muestreo Línea de Transmisión vegetación MDM.

Estrato Alto MDM													N=8	
N. Científico	Diametro copa	Altura (m)	D ADP (m)	Vol/Planta	A	A R (%)	D ind/m2	DR (%)	F	FR (%)	Dom	Dom (%)	VI (%)	
<i>Prosopis glandulosa</i>	2.10	2.54	0.12	0.01	3	75.00	0.0047	75.00	2	66.67	0.0001	64.73	68.80	
<i>Vachellia vernicosa</i>	1.62	2.19	0.15	0.02	1	25.00	0.0016	25.00	1	33.33	0.0000	35.27	31.20	
Σ				0.03	4	100	0.01	100	3	100	0.0001	100	100	
Estrato Medio MDM														
<i>Acacia berlandieri</i>	1.44	1.00	0.03	0.00035	1	1.16	0.0016	1.16	1	4.55	0.0000	0.00	1.90	
<i>Atriplex canescens</i>	1.13	1.19	-	-	5	5.81	0.0078	5.81	1	4.55	0.0087	13.26	7.87	
<i>Celtis pallida</i>	1.38	1.60	0.03	0.00	2	2.33	0.0031	2.33	1	4.55	0.0000	0.00	2.29	
<i>Cylindropuntia imbricata</i>	1.38	0.72	-	-	1	1.16	0.0016	1.16	1	4.55	0.0023	3.56	3.09	
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	1.28	1.24	-	-	17	19.77	0.0266	19.77	2	9.09	0.0365	55.52	28.13	
<i>Flourensia cernua</i>	1.39	1.28	0.02	0.00	5	5.81	0.0078	5.81	2	9.09	0.0000	0.00	4.97	
<i>Forestiera angustifolia</i>	1.71	1.71	0.03	0.00	1	1.16	0.0016	1.16	1	4.55	0.0000	0.00	1.90	
<i>Fouquieria splendens</i>	0.80	1.50	0.01	0.00	1	1.16	0.0016	1.16	1	4.55	0.0000	0.00	1.90	
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	1.04	1.13	-	-	1	1.16	0.0016	1.16	1	4.55	0.0013	2.02	2.58	
<i>Larrea tridentata</i>	1.34	1.21	0.02	0.00022	31	36.05	0.0484	36.05	3	13.64	0.0000	0.03	16.57	
<i>Opuntia leucotricha</i>	1.18	1.31	-	-	9	10.47	0.0141	10.47	1	4.55	0.0168	25.60	13.54	
<i>Prosopis glandulosa</i>	1.27	1.12	0.02	0.00	11	12.79	0.0172	12.79	6	27.27	0.0000	0.01	13.36	
<i>Yucca treculeana</i>	1.47	1.18	0.03	0.00042	1	1.16	0.0016	1.16	1	4.55	0.0000	0.00	1.90	
Σ				0.00255	86	100	0.13	100	22	100	0.0657	100	100	
Estrato Bajo MDM														
<i>Atriplex canescens</i>	0.24	0.48	-	-	10	14.49	0.0156	14.49	1	5.56	0.0008	16.10	12.05	
<i>Condalia warnockii</i>	0.21	0.50	-	-	3	4.35	0.0047	4.35	1	5.56	0.0002	3.37	4.42	
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	0.25	0.39	-	-	10	14.49	0.0156	14.49	4	22.22	0.0008	17.00	17.90	
<i>Echinocereus stramineus</i>	0.23	0.64	-	-	2	2.90	0.0031	2.90	1	5.56	0.0001	2.70	3.72	
<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	0.08	0.01	-	-	1	1.45	0.0016	1.45	1	5.56	0.0000	0.16	2.39	
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	0.23	0.35	-	-	9	13.04	0.0141	13.04	2	11.11	0.0006	12.37	12.17	
<i>Jatropha dioica</i>	0.22	0.36	-	-	8	11.59	0.0125	11.59	2	11.11	0.0005	10.62	11.11	
<i>Larrea tridentata</i>	0.23	0.37	-	-	11	15.94	0.0172	15.94	2	11.11	0.0008	15.71	14.25	
<i>Parthenium incanum</i>	0.25	0.17	-	-	1	1.45	0.0016	1.45	1	5.56	0.0001	1.59	2.87	

<i>Varilla texana</i>	0.23	0.38	-	-	12	17.39	0.0188	17.39	1	5.56	0.0008	16.53	13.16
<i>Yucca endlichiana</i>	0.28	0.62	-	-	1	1.45	0.0016	1.45	1	5.56	0.0001	2.00	3.00
<i>Yucca treculeana</i>	0.27	0.66	-	-	1	1.45	0.0016	1.45	1	5.56	0.0001	1.86	2.95
Σ				-	69	100	0.11	100	18	100	0.0048	100	100

Para esta asociación dentro de la Línea de transmisión, se encontró que las especies *Prosopis glandulosa* y *Vachellia vernicosa* tiene el mayor valor de importancia dentro del estrato alto con un 68.80 % y 31.20 % respectivamente; asimismo en el estrato medio se encuentra compartido por *Cylindropuntia leptocaulis* seguido de la especie *Larrea tridentata* con un valor de 28.13 % y 16.57 % respectivamente; en el estrato bajo se encontró que las especies *Cylindropuntia leptocaulis* y *Larrea tridentata* tenían los valores más altos de importancia con 17.90 % y 14.25 %. Analizando lo anterior, los IVI obtenidos son congruentes con la vegetación bajo estudio.

Tabla 4. 28 Muestreo comparativo Línea de transmisión vegetación MDM

N. Científico	Estrato Alto MDM										N=2		
	Diametro copa	Altura (m)	D ADP (m)	Vol/Planta	A	A R (%)	D ind/m2	DR (%)	F	FR (%)	Dom	Dom (%)	VI (%)
<i>Fouquieria splendens</i>	2.00	2.68	0.14	0.02	3	100	0.0188	100.00	2	100	0.0003	100	100
Σ				0.02	3	100	0.02	100	2	100	0.0003	100	100
Estrato Medio MDM													
<i>Condalia warnockii</i>	1.14	1.17	0.02	0.00026	7	26.92	0.0438	26.92	1	20	0.0000	0.04	15.65
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	1.17	1.01	-	-	8	30.77	0.0500	30.77	2	40	0.0574	99.92	56.90
<i>Larrea tridentata</i>	1.30	1.16	0.02	0.00	11	42.31	0.0688	42.31	2	40	0.0000	0.04	27.45
Σ				0.00044	26	100	0.16	100	5	100	0.0574	100	100
Estrato Bajo MDM													
<i>Condalia warnockii</i>	0.21	0.40	-	-	3	7.14	0.0188	7.14	1	9	0.0007	7.37	7.87
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	0.26	0.42	-	-	2	4.76	0.0125	4.76	2	18	0.0006	6.83	9.92
<i>Echinocactus horizonthalonius</i>	0.05	0.05	-	-	5	11.90	0.0313	11.90	2	18	0.0001	0.89	10.33
<i>Echinocereus stramineus</i>	0.25	0.35	-	-	2	4.76	0.0125	4.76	1	9	0.0007	7.05	6.97
<i>Grusonia bulbispina</i>	0.08	0.01	-	-	1	2.38	0.0063	2.38	1	9	0.0000	0.33	3.94
<i>Jatropha dioica</i>	0.26	0.58	-	-	4	9.52	0.0250	9.52	2	18	0.0013	14.01	13.91
<i>Larrea tridentata</i>	0.22	0.39	-	-	24	57.14	0.1500	57.14	1	9	0.0058	61.42	42.55
<i>Opuntia microdasys</i>	0.20	0.16	-	-	1	2.38	0.0063	2.38	1	9	0.0002	2.09	4.52
Σ				-	42	100	0.26	100	11	100	0.0094	100	100

Para este tipo de vegetación en los cotroles para los puntos de referencia se encontró que la especie *Fouquieria splendens* tiene el mayor valor de importancia dentro del estrato alto con un 100 %; así mismo en el estrato medio se encuentra compartido el IVI por *Cylindropuntia leptocaulis* seguido de la especie *Larrea tridentata* con un valor de 56.90 % y 27.45% respectivamente; en el estrato bajo se encontró que las especies *Jatropha dioica* y *Larrea tridentata* tenían los valores más altos de importancia con 42.55 % y 13.91 %. Analizando lo anterior, los IVI obtenidos son congruentes con la vegetación bajo estudio.

e) Matorral Desértico Rosetófilo (MDR)

Aquí se desarrollan algunas de las especies de mayor importancia económica de esas regiones áridas como: *Agave lechuguilla* (lechuguilla), *Agave spp.*, *Hechtia spp.* (guapilla), *Dasylyrion spp.*





<i>Fouquieria splendens</i>	0.21	0.26	-	-	2	0.32	0.0015	0.05	2	2.53	0.0000	0.11	0.90
<i>Grusonia bulbispina</i>	0.07	0.08	-	-	3	0.48	0.0022	0.07	1	1.27	0.0000	0.02	0.45
<i>Guayacum angustifolium</i>	0.22	0.44	-	-	4	0.64	0.0029	0.10	2	2.53	0.0001	0.24	0.96
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	0.27	0.64	-	-	1	0.16	0.0007	0.02	1	1.27	0.0000	0.09	0.46
<i>Hechtia glomerata</i>	0.23	0.41	-	-	241	38.31	0.1772	5.87	3	3.80	0.0080	17.08	8.91
<i>Jatropha dioica</i>	0.24	0.39	-	-	34	5.41	0.0250	0.83	9	11.39	0.0012	2.47	4.90
<i>Larrea tridentata</i>	0.24	0.44	-	-	43	6.84	0.0316	1.05	8	10.13	0.0015	3.24	4.80
<i>Lophophora williamsii</i>	0.10	0.05	-	-	1	0.16	0.0007	0.02	1	1.27	0.0000	0.01	0.43
<i>Opuntia microdasys</i>	0.27	0.68	-	-	2	0.32	0.0015	0.05	1	1.27	0.0001	0.18	0.50
<i>Parthenium incanum</i>	0.18	0.51	-	-	6	0.95	0.0044	0.15	3	3.80	0.0001	0.26	1.40
<i>Porophyllum scoparium</i>	0.19	0.58	-	-	6	0.95	0.0044	0.15	2	2.53	0.0001	0.29	0.99
<i>Thelocactus bicolor</i>	0.07	0.10	-	-	7	1.11	0.0051	0.17	2	2.53	0.0000	0.05	0.92
<i>Tiquilia canescens</i>	0.21	0.31	-	-	4	0.64	0.2353	7.80	1	1.27	0.0081	17.27	8.78
<i>Varilla texana</i>	0.24	0.31	-	-	13	2.07	0.0096	0.32	1	1.27	0.0005	0.97	0.85
<i>Viguiera stenoloba</i>	0.23	0.49	-	-	7	1.11	0.0051	0.17	2	2.53	0.0002	0.46	1.06
<i>Yucca endlichiana</i>	0.23	0.42	-	-	29	4.61	0.0213	0.71	2	2.53	0.0009	1.98	1.74
Σ					629	100	3.02	100	79	100	0.0468	100	100

Para esta asociación dentro de los puntos de referencia se encontró que las *Fouquieria splendens* y *Acacia greggii* presentan el mayor valor de importancia dentro del estrato alto con un 85.73 % y 14.27 % respectivamente; asimismo, en el estrato medio el mayor IVI lo tienen *Larrea tridentata* y la especie *Viguiera stenoloba* con un valor de 22.92 % y 12.66 % respectivamente; en el estrato bajo se encontró que las especies *Dasyochloa pulchella* y *Agave lechuguilla* tienen los valores más altos de importancia con 29.30% y 11.52%. Analizando lo anterior, los IVI obtenidos son congruentes con la vegetación bajo estudio.

Tabla 4. 30 Muestreo comparativo Línea de transmisión vegetación MDR.

Estrato Alto MDR													N= 13	
N. Científico	Diametro copa	Altura (m)	D ADP (m)	Vol/Planta	A	A R (%)	D ind/m2	DR (%)	F	FR (%)	Dom	Dom (%)	VI (%)	
<i>Fouquieria splendens</i>	1.87	2.41	0.11	0.01	14	100	0.0135	100	7	100	0.0001	100	100	
Σ				0.01	14	100	0.01	100	7	100	0.0001	100	100	
Estrato Medio MDR														
<i>Acacia berlandieri</i>	1.66	0.79	0.02	0.00	1	0.57	0.0010	0.57	1	3.57	0.0000	0.00	1.38	
<i>Condalia warnockii</i>	1.22	1.10	0.02	0.00	2	1.14	0.0019	1.14	2	7.14	0.0000	0.00	2.76	
<i>Cylindropuntia imbricata</i>	1.24	1.22	-	-	2	1.14	0.0019	1.14	2	7.14	0.0026	6.01	4.76	
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	1.20	1.15	-	-	24	13.64	0.0231	13.64	4	14.29	0.0275	62.96	30.29	
<i>Dasyilirion palmeri</i>	1.38	0.93	-	-	7	3.98	0.0067	3.98	1	3.57	0.0104	23.82	10.46	
<i>Flourensia cernua</i>	1.26	1.30	0.02	0.00	65	36.93	0.0625	36.93	6	21.43	0.0000	0.06	19.47	
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	1.64	1.01	-	-	1	0.57	0.0010	0.57	1	3.57	0.0020	4.64	2.93	
<i>Larrea tridentata</i>	1.36	1.31	0.02	0.00	71	40.34	0.0683	40.34	8	28.57	0.0000	0.06	22.99	
<i>Opuntia engelmannii</i>	1.19	1.26	-	-	1	0.57	0.0010	0.57	1	3.57	0.0011	2.44	2.19	
<i>Vachellia vernicosa</i>	1.24	0.90	0.02	0.00	1	0.57	0.0010	0.57	1	3.57	0.0000	0.00	1.38	
<i>Yucca treculeana</i>	1.59	1.65	0.03	0.00	1	0.57	0.0010	0.57	1	3.57	0.0000	0.00	1.38	
Σ				0.00145	176	100	0.17	100	28	100	0.0437	100	100	
Estrato Bajo MDR														
<i>Agave lechuguilla</i>	0.40	0.42	-	-	225	28.34	0.2163	4.82	6	11.11	0.0310	40.07	18.67	



<i>Agave striata</i>	0.39	0.35	-	-	9	1.13	0.0087	0.19	2	3.70	0.0012	1.54	1.81
<i>Cevalia sinuata</i>	0.21	0.36	-	-	4	0.50	0.0038	0.09	1	1.85	0.0001	0.18	0.70
<i>Coldenia greggii</i>	0.23	0.43	-	-	4	0.50	0.3077	6.86	1	1.85	0.0133	17.12	8.61
<i>Condalia warnockii</i>	0.22	0.54	-	-	8	1.01	0.0077	0.17	2	3.70	0.0003	0.40	1.43
<i>Coryphantha pseudoechinus</i>	0.06	0.07	-	-	3	0.38	0.0029	0.06	2	3.70	0.0000	0.01	1.26
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	0.23	0.29	-	-	11	1.39	0.0106	0.24	3	5.56	0.0005	0.59	2.13
<i>Dasyochloa pulchella</i>	0.06	0.07	-	-	31	3.90	2.3846	53.16	4	7.41	0.0072	9.34	23.30
<i>Echinocactus horizonthalonius</i>	0.07	0.06	-	-	13	1.64	0.0125	0.28	5	9.26	0.0001	0.07	3.20
<i>Echinocereus stramineus</i>	0.25	0.37	-	-	2	0.25	0.0019	0.04	2	3.70	0.0001	0.13	1.29
<i>Ephedra aspera</i>	0.17	0.08	-	-	1	0.13	0.0010	0.02	1	1.85	0.0000	0.03	0.63
<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	0.06	0.04	-	-	3	0.38	0.0029	0.06	1	1.85	0.0000	0.01	0.64
<i>Flourensia cernua</i>	0.24	0.40	-	-	2	0.25	0.0019	0.04	2	3.70	0.0001	0.11	1.29
<i>Grusonia bulbispina</i>	0.08	0.06	-	-	6	0.76	0.0058	0.13	2	3.70	0.0000	0.04	1.29
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	0.24	0.33	-	-	18	2.27	0.0173	0.39	1	1.85	0.0008	1.07	1.10
<i>Hechtia glomerata</i>	0.24	0.39	-	-	312	39.29	0.3000	6.69	4	7.41	0.0139	17.98	10.69
<i>Jatropha dioica</i>	0.25	0.41	-	-	32	4.03	0.0308	0.69	4	7.41	0.0016	2.03	3.37
<i>Larrea tridentata</i>	0.23	0.39	-	-	39	4.91	0.0375	0.84	4	7.41	0.0016	2.03	3.42
<i>Opuntia microdasys</i>	0.30	0.49	-	-	1	0.13	0.0010	0.02	1	1.85	0.0001	0.09	0.65
<i>Thelocactus bicolor</i>	0.04	0.10	-	-	2	0.25	0.0019	0.04	2	3.70	0.0000	0.00	1.25
<i>Thymophylla micropoides</i>	0.05	0.05	-	-	8	1.01	0.6154	13.72	2	3.70	0.0017	2.25	6.56
<i>Thymophylla pentachaeta</i>	0.06	0.05	-	-	6	0.76	0.4615	10.29	1	1.85	0.0016	2.02	4.72
<i>Yucca endlichiana</i>	0.23	0.36	-	-	54	6.80	0.0519	1.16	1	1.85	0.0022	2.88	1.96
Σ					794	100	4.49	100	54	100	0.0774	100	100

Para este tipo de vegetación en los controles de Línea de transmisión, se encontró que la especie *Fouquieria splendens* tiene el mayor valor de importancia dentro del estrato alto con un 100 %; así mismo en el estrato medio el mayor IVI lo presenta *Cylindropuntia leptocaulis* seguido de la especie *Larrea tridentata* con un valor de 30.29 % y 22.99% respectivamente; en el estrato bajo se encontró que las especies *Dasyochloa pulchella* y *Agave lechuguilla* tienen los valores más altos de importancia con 23.30 % y 18.67 %. Analizando lo anterior, los IVI obtenidos son congruentes con la vegetación bajo estudio.

### Diversidad

Se estimaron los índices de diversidad de Shannon (H') y equitatividad (J') para todas las asociaciones vegetales. A continuación, se exponen los principales resultados.

#### a) Diversidad para CR-Ms-Iz

El índice de diversidad de Shannon (H') fue estimado con 2.15 en la asociación Crasi-Rosulifolio espinosos-Matorral subinerme-Izotal "CR-Ms-Iz", con una Equitatividad (J') de 0.55; Mientras que el índice de diversidad de Shannon (H') fue estimado con 1.85 en la asociación del muestreo comparativo Crasi-Rosulifolio espinosos-Matorral subinerme-Izotal "CR-Ms-Iz", con una Equitatividad (J') de 0.53. A continuación se muestran los resultados obtenidos





No. De especie	Nombre científico	No. de Individuos	Abundancia Relativa	ln(Pi)	Indice Shannon
48	<i>Viguiera stenoloba</i>	105	0.0232	-3.7647	-0.0872
49	<i>Yucca treculeana</i>	65	0.0143	-4.2443	-0.0609
		4531	1	H'calculada	2.1516
H max = Ln S		3.891820298			
Equidad (J)= H/Hmax		0.552851009			
Hmax - Hcalculada		1.740223519			

Tabla 4. 32 índice de Shannon comparativos para "CR-Ms-lz".

No. De especie	Nombre científico	No. de Individuos	Abundancia Relativa	ln(Pi)	Indice Shannon
1	<i>Agave lechuguilla</i>	266	0.1522	-1.8827	-0.2865
2	<i>Agave scabra</i>	10	0.0057	-5.1636	-0.0295
3	<i>Bouteloua breviseta</i>	1	0.0006	-7.4662	-0.0043
4	<i>Buddleja marrubiifolia</i>	1	0.0006	-7.4662	-0.0043
5	<i>Coldenia greggii</i>	5	0.0029	-5.8568	-0.0168
6	<i>Coryphantha pseudoechinus</i>	14	0.008	-4.8272	-0.0387
7	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	1	0.0006	-7.4662	-0.0043
8	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	12	0.0069	-4.9813	-0.0342
9	<i>Dasyochloa pulchella</i>	2	0.0011	-6.7731	-0.0077
10	<i>Echinocactus horizonthalonius</i>	6	0.0034	-5.6745	-0.0195
11	<i>Echinocereus stramineus</i>	1	0.0006	-7.4662	-0.0043
12	<i>Euphorbia antisiphylitica</i>	44	0.0252	-3.682	-0.0927
13	<i>Fouquieria splendens</i>	19	0.0109	-4.5218	-0.0491
14	<i>Grusonia bradtiana</i>	18	0.0103	-4.5759	-0.0471



Tabla 4. 33 índice de Shannon para footprint "CR-Ms-No".

No. De especie	Nombre científico	No. de Individuos	Abundancia Relativa	ln(Pi)	Indice Shannon
1	<i>Acacia berlandieri</i>	12	0.00132	-6.6334	-0.0087
2	<i>Acacia greggii</i>	3	0.00033	-8.0197	-0.0026
3	<i>Agave lechuguilla</i>	3503	0.38406	-0.9570	-0.3675
4	<i>Agave scabra</i>	22	0.00241	-6.0273	-0.0145
5	<i>Agave striata</i>	370	0.04057	-3.2048	-0.1300
6	<i>Astrolepis cochiniensis</i>	3	0.00033	-8.0197	-0.0026
7	<i>Astrophytum capricorne</i>	5	0.00055	-7.5089	-0.0041
8	<i>Bahia absinthifolia</i>	20	0.00219	-6.1226	-0.0134
9	<i>Bouteloua breviseta</i>	108	0.01184	-4.4362	-0.0525
10	<i>Buddleja marrubifolia</i>	21	0.00230	-6.0738	-0.0140
11	<i>Castela texana</i>	1	0.00011	-9.1183	-0.0010
12	<i>Castilleja lanata</i>	4	0.00044	-7.7320	-0.0034
13	<i>Cenchrus ciliaris</i>	36	0.00395	-5.5348	-0.0218
14	<i>Cevalia sinuata</i>	3	0.00033	-8.0197	-0.0026
15	<i>Coldenia greggii</i>	93	0.01020	-4.5857	-0.0468
16	<i>Condalia warnockii</i>	3	0.00033	-8.0197	-0.0026
17	<i>Coryphantha pseudoechinus</i>	137	0.01502	-4.1984	-0.0631
18	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	12	0.00132	-6.6334	-0.0087
19	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	138	0.01513	-4.1911	-0.0634
20	<i>Dasyliion palmeri</i>	15	0.00164	-6.4103	-0.0105
21	<i>Dasyochloa pulchella</i>	20	0.00219	-6.1226	-0.0134
22	<i>Ditaxis humilis</i>	8	0.00088	-7.0389	-0.0062
23	<i>Echinocactus horzonthalonius</i>	23	0.00252	-5.9828	-0.0151
24	<i>Echinocereus pectinatus</i>	9	0.00099	-6.9211	-0.0068
25	<i>Echinocereus stramineus</i>	10	0.00110	-6.8157	-0.0075
26	<i>Echinomastus mariposensis</i>	5	0.00055	-7.5089	-0.0041
27	<i>Ephedra aspera</i>	9	0.00099	-6.9211	-0.0068
28	<i>Epithelantha micromeris</i>	12	0.00132	-6.6334	-0.0087
29	<i>Euphorbia antisiphylitica</i>	599	0.06567	-2.7231	-0.1788
30	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	2	0.00022	-8.4252	-0.0018
31	<i>Fouquieria splendens</i>	143	0.01568	-4.1555	-0.0652
32	<i>Glandulicactus uncinatus</i>	6	0.00066	-7.3266	-0.0048
33	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	8	0.00088	-7.0389	-0.0062
34	<i>Grusonia bulbispina</i>	92	0.01009	-4.5965	-0.0464
35	<i>Guayacum angustifolium</i>	1	0.00011	-9.1183	-0.0010
36	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	71	0.00778	-4.8557	-0.0378
37	<i>Hechtia glomerata</i>	1201	0.13167	-2.0274	-0.2670
38	<i>Jatropha dioica</i>	298	0.03267	-3.4212	-0.1118
39	<i>Larrea tridentata</i>	435	0.04769	-3.0430	-0.1451
40	<i>Leucophyllum frutescens</i>	2	0.00022	-8.4252	-0.0018
41	<i>Lippia graveolens</i>	2	0.00022	-8.4252	-0.0018
42	<i>Lophophora williamsii</i>	17	0.00186	-6.2851	-0.0117
43	<i>Mammillaria pottsii</i>	17	0.00186	-6.2851	-0.0117
44	<i>Opuntia engelmannii</i>	27	0.00296	-5.8225	-0.0172
45	<i>Opuntia leucotracha</i>	26	0.00285	-5.8602	-0.0167
46	<i>Opuntia microdasys</i>	21	0.00230	-6.0738	-0.0140



No. De especie	Nombre científico	No. de Individuos	Abundancia Relativa	ln(Pi)	Indice Shannon
47	<i>Parthenium argentatum</i>	91	0.00998	-4.6075	-0.0460
48	<i>Parthenium confertum</i>	52	0.00570	-5.1671	-0.0295
49	<i>Parthenium incanum</i>	17	0.00186	-6.2851	-0.0117
50	<i>Physalis pubescens</i>	1	0.00011	-9.1183	-0.0010
51	<i>Prosopis glandulosa</i>	4	0.00044	-7.7320	-0.0034
52	<i>Psilostrophe gnaphalodes</i>	151	0.01656	-4.1011	-0.0679
53	<i>Selaginella lepidophylla</i>	138	0.01513	-4.1911	-0.0634
54	<i>Setaria sp.</i>	24	0.00263	-5.9403	-0.0156
55	<i>Thelocactus bicolor</i>	143	0.01568	-4.1555	-0.0652
56	<i>Thymophylla setifolia</i>	1	0.00011	-9.1183	-0.0010
57	<i>Thymophylla micropoides</i>	4	0.00044	-7.7320	-0.0034
58	<i>Thymophylla pentachaeta</i>	101	0.01107	-4.5032	-0.0499
59	<i>Tidestromia lanuginosa</i>	80	0.00877	-4.7363	-0.0415
60	<i>Tiquilia canescens</i>	61	0.00669	-5.0075	-0.0335
61	<i>Vachellia vernicosa</i>	27	0.00296	-5.8225	-0.0172
62	<i>Viguiera stenoloba</i>	522	0.05723	-2.8607	-0.1637
63	<i>Yucca treculeana</i>	35	0.00384	-5.5630	-0.0213
64	<i>Zinnia acerosa</i>	95	0.01042	-4.5645	-0.0475
65	<i>Ziziphus obtusifolia</i>	1	0.00011	-9.1183	-0.0010
		9121		H' calculada	2.5274
	H max = Ln S	4.174387			
	Equidad (J)= H/Hmax	0.605464			
	Hmax - Hcalculada	1.646945			

Tabla 4. 34 índice de Shannon comparativos para "CR-Ms-No".

No. De especie	Nombre científico	No. de Individuos	Abundancia Relativa	ln(Pi)	Indice Shannon
1	<i>Acacia berlandieri</i>	21	0.00166	-6.4025	-0.0106
2	<i>Acacia greggii</i>	2	0.00016	-8.7538	-0.0014
3	<i>Agave lechuguilla</i>	2657	0.20971	-1.5620	-0.3276
4	<i>Agave scabra</i>	22	0.00174	-6.3559	-0.0110
5	<i>Agave striata</i>	186	0.01468	-4.2212	-0.0620
6	<i>Ariocarpus retusus</i>	20	0.00158	-6.4513	-0.0102
7	<i>Astrolepis cochinensis</i>	21	0.00166	-6.4025	-0.0106
8	<i>Astrophytum capricorne</i>	8	0.00063	-7.3676	-0.0047
9	<i>Atriplex canescens</i>	1	0.00008	-9.4470	-0.0007
10	<i>Bahia absinthifolia</i>	17	0.00134	-6.6138	-0.0089
11	<i>Bouteloua breviseta</i>	298	0.02352	-3.7499	-0.0882
12	<i>Bouteloua hirsuta</i>	18	0.00142	-6.5566	-0.0093
13	<i>Buddleja marrubiiifolia</i>	14	0.00110	-6.8079	-0.0075
14	<i>Castela texana</i>	4	0.00032	-8.0607	-0.0025
15	<i>Coldenia greggii</i>	64	0.00505	-5.2881	-0.0267
16	<i>Condalia warnockii</i>	8	0.00063	-7.3676	-0.0047
17	<i>Coryphantha pseudoechinus</i>	219	0.01728	-4.0579	-0.0701

No. De especie	Nombre científico	No. de Individuos	Abundancia Relativa	ln(Pi)	Indice Shannon
18	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	10	0.00079	-7.1444	-0.0056
19	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	105	0.00829	-4.7930	-0.0397
20	<i>Dasyilirion palmeri</i>	14	0.00110	-6.8079	-0.0075
21	<i>Dasyochloa pulchella</i>	27	0.00213	-6.1512	-0.0131
22	<i>Echinocactus horzonthalonius</i>	18	0.00142	-6.5566	-0.0093
23	<i>Echinocereus pectinatus</i>	26	0.00205	-6.1889	-0.0127
24	<i>Echinocereus stramineus</i>	26	0.00205	-6.1889	-0.0127
25	<i>Echinomastus mariposensis</i>	3	0.00024	-8.3484	-0.0020
26	<i>Ephedra aspera</i>	8	0.00063	-7.3676	-0.0047
27	<i>Epithelantha micromeris</i>	16	0.00126	-6.6744	-0.0084
28	<i>Euphorbia antisiphylitica</i>	336	0.02652	-3.6299	-0.0963
29	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	2	0.00016	-8.7538	-0.0014
30	<i>Flourensia cernua</i>	13	0.00103	-6.8820	-0.0071
31	<i>Forestiera angustifolia</i>	1	0.00008	-9.4470	-0.0007
32	<i>Fouquieria splendens</i>	231	0.01823	-4.0046	-0.0730
33	<i>Glandulicactus uncinatus</i>	9	0.00071	-7.2498	-0.0051
34	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	6	0.00047	-7.6552	-0.0036
35	<i>Grusonia bulbispina</i>	89	0.00702	-4.9584	-0.0348
36	<i>Guayacum angustifolium</i>	2	0.00016	-8.7538	-0.0014
37	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	103	0.00813	-4.8123	-0.0391
38	<i>Hechtia glomerata</i>	3330	0.26283	-1.3363	-0.3512
39	<i>Jatropha dioica</i>	343	0.02707	-3.6093	-0.0977
40	<i>Jefea brevifolia</i>	13	0.00103	-6.8820	-0.0071
41	<i>Koeberlinia spinosa</i>	1	0.00008	-9.4470	-0.0007
42	<i>Krameria grayi</i>	5	0.00039	-7.8376	-0.0031
43	<i>Larrea tridentata</i>	363	0.02865	-3.5526	-0.1018
44	<i>Leucophyllum frutescens</i>	11	0.00087	-7.0491	-0.0061
45	<i>Lippia graveolens</i>	8	0.00063	-7.3676	-0.0047
46	<i>Lophophora williamsii</i>	30	0.00237	-6.0458	-0.0143
47	<i>Mammillaria pottsii</i>	24	0.00189	-6.2689	-0.0119
48	<i>Opuntia engelmannii</i>	34	0.00268	-5.9206	-0.0159
49	<i>Opuntia leucotricha</i>	3	0.00024	-8.3484	-0.0020
50	<i>Opuntia microdasys</i>	27	0.00213	-6.1512	-0.0131
51	<i>Parthenium argentatum</i>	62	0.00489	-5.3199	-0.0260
52	<i>Parthenium confertum</i>	6	0.00047	-7.6552	-0.0036
53	<i>Parthenium hysterophorus</i>	3	0.00024	-8.3484	-0.0020
54	<i>Parthenium incanum</i>	24	0.00189	-6.2689	-0.0119
55	<i>Portulaca pilosa</i>	1	0.00008	-9.4470	-0.0007
56	<i>Prosopis glandulosa</i>	8	0.00063	-7.3676	-0.0047
57	<i>Psilostrophe gnaphalodes</i>	208	0.01642	-4.1095	-0.0675
58	<i>Selaginella lepidophylla</i>	1761	0.13899	-1.9734	-0.2743
59	<i>Setaria sp.</i>	31	0.00245	-6.0130	-0.0147
60	<i>Tecoma stans</i>	5	0.00039	-7.8376	-0.0031
61	<i>Thelocactus bicolor</i>	259	0.02044	-3.8902	-0.0795
62	<i>Thymophylla micropoides</i>	29	0.00229	-6.0797	-0.0139
63	<i>Thymophylla pentachaeta</i>	186	0.01468	-4.2212	-0.0620
64	<i>Tidestromia lanuginosa</i>	255	0.02013	-3.9057	-0.0786
65	<i>Tiquilia canescens</i>	227	0.01792	-4.0220	-0.0721

No. De especie	Nombre científico	No. de Individuos	Abundancia Relativa	ln(Pi)	Indice Shannon
66	<i>Vachellia vernicosa</i>	22	0.00174	-6.3559	-0.0110
67	<i>Verbesina encelioides</i>	2	0.00016	-8.7538	-0.0014
68	<i>Viguiera stenoloba</i>	607	0.04791	-3.0385	-0.1456
69	<i>Yucca treculeana</i>	25	0.00197	-6.2281	-0.0123
70	<i>Zinnia acerosa</i>	131	0.01034	-4.5718	-0.0473
71	<i>Ziziphus obtusifolia</i>	1	0.00008	-9.4470	-0.0007
		12670		H' calculada	2.5974
	H max = Ln S	4.26268			
	Equidad (J)= H/Hmax	0.609337			
	Hmax - Hcalculada	1.665273			

c) Diversidad para Ms-Cr-No

Se estimó 2.49 (H'), con una Equitatividad 0.67(J'); Mientras que el índice de diversidad de Shannon (H') fue estimado con 2.54 en la asociación del muestreo comparativo Matorral con una Equitatividad (J') de 0.62.

Tabla 4. 35 índice de Shannon para "Ms-Cr-No".

No. De especie	Nombre científico	No. de Individuos	Abundancia Relativa	ln(Pi)	Indice Shannon
1	<i>Agave lechuguilla</i>	721	0.3498	-1.0503	-0.3674
2	<i>Agave scabra</i>	21	0.0102	-4.5864	-0.0467
3	<i>Atriplex canescens</i>	6	0.0029	-5.8392	-0.017
4	<i>Bahia absinthifolia</i>	1	0.0005	-7.6309	-0.0037
5	<i>Bouteloua breviseta</i>	8	0.0039	-5.5515	-0.0215
6	<i>Buddleja marrubiifolia</i>	5	0.0024	-6.0215	-0.0146
7	<i>Castilleja lanata</i>	1	0.0005	-7.6309	-0.0037
8	<i>Coldenia greggii</i>	9	0.0044	-5.4337	-0.0237
9	<i>Condalia warnockii</i>	1	0.0005	-7.6309	-0.0037
10	<i>Coryphantha pseudoechinus</i>	4	0.0019	-6.2447	-0.0121
11	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	8	0.0039	-5.5515	-0.0215

No. De especie	Nombre científico	No. de Individuos	Abundancia Relativa	ln(Pi)	Indice Shannon
12	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	69	0.0335	-3.3968	-0.1137
13	<i>Dasyllirion palmeri</i>	1	0.0005	-7.6309	-0.0037
14	<i>Echinocactus horizonthalonius</i>	3	0.0015	-6.5323	-0.0095
15	<i>Echinocereus pectinatus</i>	1	0.0005	-7.6309	-0.0037
16	<i>Echinocereus stramineus</i>	17	0.0082	-4.7977	-0.0396
17	<i>Ephedra aspera</i>	1	0.0005	-7.6309	-0.0037
18	<i>Euphorbia antisiphylitica</i>	144	0.0699	-2.6611	-0.1859
19	<i>Fouquieria splendens</i>	49	0.0238	-3.7391	-0.0889
20	<i>Glandulicactus uncinatus</i>	2	0.001	-6.9378	-0.0067
21	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	85	0.0412	-3.1883	-0.1315
22	<i>Hechtia glomerata</i>	180	0.0873	-2.438	-0.2129
23	<i>Jatropha dioica</i>	96	0.0466	-3.0666	-0.1428
24	<i>Larrea tridentata</i>	153	0.0742	-2.6005	-0.1931
25	<i>Lophophora williamsii</i>	5	0.0024	-6.0215	-0.0146
26	<i>Mammillaria pottsii</i>	2	0.001	-6.9378	-0.0067
27	<i>Opuntia engelmannii</i>	17	0.0082	-4.7977	-0.0396
28	<i>Opuntia microdasys</i>	34	0.0165	-4.1046	-0.0677
29	<i>Parthenium argentatum</i>	10	0.0049	-5.3284	-0.0259
30	<i>Parthenium confertum</i>	40	0.0194	-3.9421	-0.0765
31	<i>Parthenium hysterophorus</i>	11	0.0053	-5.2331	-0.0279
32	<i>Prosopis glandulosa</i>	2	0.001	-6.9378	-0.0067

No. De especie	Nombre científico	No. de Individuos	Abundancia Relativa	ln(Pi)	Indice Shannon
33	<i>Psilostrophe gnaphalodes</i>	4	0.0019	-6.2447	-0.0121
34	<i>Setaria sp.</i>	39	0.0189	-3.9674	-0.0751
35	<i>Theolocactus bicolor</i>	4	0.0019	-6.2447	-0.0121
36	<i>Thymophylla pentachaeta</i>	50	0.0243	-3.7189	-0.0902
37	<i>Tidestromia lanuginosa</i>	4	0.0019	-6.2447	-0.0121
38	<i>Vachellia vernicosa</i>	3	0.0015	-6.5323	-0.0095
39	<i>Viguiera stenoloba</i>	149	0.0723	-2.627	-0.1899
40	<i>Yucca treculeana</i>	5	0.0024	-6.0215	-0.0146
41	<i>Zinnia acerosa</i>	96	0.0466	-3.0666	-0.1428
		2061		H' calculada	2.4958
	H max = Ln S	3.713572067			
	Equidad (J)= H/Hmax	0.672070749			
	Hmax - Hcalculada	1.217788908			

Tabla 4. 36 índice de Shannon comparativos para "Ms-Cr-No".

No. De especie	Nombre científico	No. de Individuos	Abundancia Relativa	ln(Pi)	Indice Shannon
1	<i>Acacia berlandieri</i>	4	0.0006	-7.4046	-0.0045
2	<i>Agave lechuguilla</i>	2361	0.3591	-1.024	-0.3678
3	<i>Agave scabra</i>	10	0.0015	-6.4883	-0.0099
4	<i>Agave striata</i>	23	0.0035	-5.6554	-0.0198
5	<i>Astrolepis cochinchensis</i>	1	0.0002	-8.7909	-0.0013
6	<i>Atriplex canescens</i>	9	0.0014	-6.5937	-0.009
7	<i>Bahia absinthifolia</i>	12	0.0018	-6.306	-0.0115
8	<i>Bouteloua breviseta</i>	98	0.0149	-4.2059	-0.0627

No. De especie	Nombre científico	No. de Individuos	Abundancia Relativa	ln(Pi)	Indice Shannon
9	<i>Buddleja marrubiifolia</i>	6	0.0009	-6.9991	-0.0064
10	<i>Castela texana</i>	2	0.0003	-8.0977	-0.0025
11	<i>Cevalia sinuata</i>	17	0.0026	-5.9577	-0.0154
12	<i>Coldenia greggii</i>	36	0.0055	-5.2074	-0.0285
13	<i>Coryphantha pseudoechinus</i>	33	0.005	-5.2944	-0.0266
14	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	19	0.0029	-5.8464	-0.0169
15	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	119	0.0181	-4.0118	-0.0726
16	<i>Dasyllirion palmeri</i>	6	0.0009	-6.9991	-0.0064
17	<i>Dasyochloa pulchella</i>	33	0.005	-5.2944	-0.0266
18	<i>Echeveria strictiflora</i>	8	0.0012	-6.7114	-0.0082
19	<i>Echinocactus horzonthalonius</i>	14	0.0021	-6.1518	-0.0131
20	<i>Echinocereus pectinatus</i>	4	0.0006	-7.4046	-0.0045
21	<i>Echinocereus stramineus</i>	48	0.0073	-4.9197	-0.0359
22	<i>Ephedra aspera</i>	2	0.0003	-8.0977	-0.0025
23	<i>Epithelantha micromeris</i>	10	0.0015	-6.4883	-0.0099
24	<i>Euphorbia antisiphylitica</i>	311	0.0473	-3.0511	-0.1443
25	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	5	0.0008	-7.1814	-0.0055
26	<i>Flourensia cernua</i>	25	0.0038	-5.572	-0.0212
27	<i>Forestiera angustifolia</i>	5	0.0008	-7.1814	-0.0055
28	<i>Fouquieria splendens</i>	129	0.0196	-3.9311	-0.0771





No. De especie	Nombre científico	No. de Individuos	Abundancia Relativa	ln(Pi)	Indice Shannon
52	<i>Tidestromia lanuginosa</i>	14	0.0021	-6.1518	-0.0131
53	<i>Tiquilia canescens</i>	4	0.0006	-7.4046	-0.0045
54	<i>Vachellia vernicosa</i>	3	0.0005	-7.6923	-0.0035
55	<i>Viguiera stenoloba</i>	223	0.0339	-3.3837	-0.1148
56	<i>Yucca treculeana</i>	19	0.0029	-5.8464	-0.0169
57	<i>Zinnia acerosa</i>	179	0.0272	-3.6035	-0.0981
58	<i>Ziziphus obtusifolia</i>	7	0.0011	-6.845	-0.0073
		6574		H' calculada	2.5447
H max = Ln S		4.060443011			
Equidad (J)= H/Hmax		0.626714373			
Hmax - Hcalculada		1.515705015			

d) Diversidad para MDM

Se estimó un índice de diversidad de Shannon de 2.37 (H'), con una Equitatividad 0.78 (J'). Mientras que, en el caso de la asociación de muestreo comparativo, el índice de diversidad de Shannon (H') fue estimado con 1.6 en la asociación del muestreo comparativo, con una Equitatividad (J') de 0.73.

Tabla 4. 37 índice de Shannon Línea de transmisión para "MDM".

No. De especie	Nombre científico	No. de Individuos	Abundancia Relativa	ln(Pi)	Indice Shannon
1	<i>Acacia berlandieri</i>	1	0.0063	-5.0689	-0.0319
2	<i>Atriplex canescens</i>	15	0.0943	-2.3609	-0.2227
3	<i>Celtis pallida</i>	2	0.0126	-4.3758	-0.0550
4	<i>Condalia warnockii</i>	3	0.0189	-3.9703	-0.0749
5	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	1	0.0063	-5.0689	-0.0319
6	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	27	0.1698	-1.7731	-0.3011
7	<i>Echinocereus stramineus</i>	2	0.0126	-4.3758	-0.0550
8	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	1	0.0063	-5.0689	-0.0319
9	<i>Flourensia cernua</i>	5	0.0314	-3.4595	-0.1088
10	<i>Forestiera angustifolia</i>	1	0.0063	-5.0689	-0.0319
11	<i>Fouquieria splendens</i>	1	0.0063	-5.0689	-0.0319
12	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	10	0.0629	-2.7663	-0.1740
13	<i>Jatropha dioica</i>	8	0.0503	-2.9895	-0.1504
14	<i>Larrea tridentata</i>	42	0.2642	-1.3312	-0.3516
15	<i>Opuntia leucotricha</i>	9	0.0566	-2.8717	-0.1625
16	<i>Parthenium incanum</i>	1	0.0063	-5.0689	-0.0319
17	<i>Prosopis glandulosa</i>	14	0.0881	-2.4298	-0.2139
18	<i>Vachellia vernicosa</i>	1	0.0063	-5.0689	-0.0319
19	<i>Varilla texana</i>	12	0.0755	-2.5840	-0.1950

20	<i>Yucca endlichiana</i>	1	0.0063	-5.0689	-0.0319
21	<i>Yucca treculeana</i>	2	0.0126	-4.3758	-0.0550
		159		H' calculada	2.3752
	H max = Ln S	3.044522438			
	Equidad (J)= H/Hmax	0.780164491			
	Hmax - Hcalculada	0.66929414			

Tabla 4. 38 índice de Shannon comparativos Línea de transmisión para “MDM”.

No. De especie	Nombre científico	No. de Individuos	Abundancia Relativa	ln(Pi)	Indice Shannon
1	<i>Condalia warnockii</i>	10	0.1408	-1.9601	-0.2761
2	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	10	0.1408	-1.9601	-0.2761
3	<i>Echinocactus horizionthalonius</i>	5	0.0704	-2.6532	-0.1868
4	<i>Echinocereus stramineus</i>	2	0.0282	-3.5695	-0.1006
5	<i>Fouquieria splendens</i>	3	0.0423	-3.1641	-0.1337
6	<i>Grusonia bulbispina</i>	1	0.0141	-4.2627	-0.0600
7	<i>Jatropha dioica</i>	4	0.0563	-2.8764	-0.1620
8	<i>Larrea tridentata</i>	35	0.4930	-0.7073	-0.3487
9	<i>Opuntia microdasys</i>	1	0.0141	-4.2627	-0.0600
		71		H' calculada	1.6040
	H max = Ln S	2.197224577			
	Equidad (J)= H/Hmax	0.730030379			
	Hmax - Hcalculada	0.593183887			

d) Diversidad para MDR

Se estimó que el índice de diversidad de Shannon es de 2.61 (H'), con una Equitatividad 0.72 (J'). En el caso de la asociación de muestreo comparativo, se estimó un índice de diversidad de Shannon de que el índice de diversidad de Shannon con una Equitatividad de 0.64 (J').

Tabla 4. 39 índice de Shannon para “MDR”.

No. De especie	Nombre científico	No. de Individuos	Abundancia Relativa	ln(Pi)	Indice Shannon
1	<i>Acacia greggii</i>	3	0.0034	-5.6937	-0.0192
2	<i>Agave lechuguilla</i>	104	0.1167	-2.148	-0.2507
3	<i>Agave scabra</i>	6	0.0067	-5.0006	-0.0337
4	<i>Agave striata</i>	32	0.0359	-3.3266	-0.1195
5	<i>Astrophytum capricorne</i>	3	0.0034	-5.6937	-0.0192
6	<i>Atriplex canescens</i>	4	0.0045	-5.4061	-0.0243
7	<i>Bahia absinthifolia</i>	5	0.0056	-5.1829	-0.0291

No. De especie	Nombre científico	No. de Individuos	Abundancia Relativa	ln(Pi)	Indice Shannon
8	<i>Celtis pallida</i>	1	0.0011	-6.7923	-0.0076
9	<i>Coldenia greggii</i>	1	0.0011	-6.7923	-0.0076
10	<i>Coryphantha pseudoechinus</i>	2	0.0022	-6.0992	-0.0137
11	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	27	0.0303	-3.4965	-0.106
12	<i>Dasyochloa pulchella</i>	34	0.0382	-3.266	-0.1246
13	<i>Echinocactus horizontalonius</i>	13	0.0146	-4.2274	-0.0617
14	<i>Echinocereus stramineus</i>	3	0.0034	-5.6937	-0.0192
15	<i>Ephedra aspera</i>	2	0.0022	-6.0992	-0.0137
16	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	4	0.0045	-5.4061	-0.0243
17	<i>Flourensia cernua</i>	46	0.0516	-2.9637	-0.153
18	<i>Forestiera angustifolia</i>	2	0.0022	-6.0992	-0.0137
19	<i>Fouquieria splendens</i>	16	0.018	-4.0198	-0.0722
20	<i>Grusonia bulbispina</i>	3	0.0034	-5.6937	-0.0192
21	<i>Guayacum angustifolium</i>	5	0.0056	-5.1829	-0.0291
22	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	12	0.0135	-4.3074	-0.058
23	<i>Hechtia glomerata</i>	241	0.2705	-1.3075	-0.3537
24	<i>Jatropha dioica</i>	34	0.0382	-3.266	-0.1246
25	<i>Larrea tridentata</i>	152	0.1706	-1.7685	-0.3017
26	<i>Lippia graveolens</i>	3	0.0034	-5.6937	-0.0192
27	<i>Lophophora williamsii</i>	1	0.0011	-6.7923	-0.0076

No. De especie	Nombre científico	No. de Individuos	Abundancia Relativa	ln(Pi)	Indice Shannon
28	<i>Opuntia microdasys</i>	3	0.0034	-5.6937	-0.0192
29	<i>Parthenium incanum</i>	19	0.0213	-3.8479	-0.0821
30	<i>Porophyllum scoparium</i>	16	0.018	-4.0198	-0.0722
31	<i>Prosopis glandulosa</i>	7	0.0079	-4.8464	-0.0381
32	<i>Thelocactus bicolor</i>	7	0.0079	-4.8464	-0.0381
33	<i>Tiquilia canescens</i>	4	0.0045	-5.4061	-0.0243
34	<i>Vachellia vernicosa</i>	8	0.009	-4.7129	-0.0423
35	<i>Varilla texana</i>	13	0.0146	-4.2274	-0.0617
36	<i>Viguiera stenoloba</i>	26	0.0292	-3.5342	-0.1031
37	<i>Yucca endlichiana</i>	29	0.0325	-3.425	-0.1115
		891		H'calculada	2.6183
	H max = Ln S	3.610917913			
	Equidad (J)= H/Hmax	0.725094174			
	Hmax - Hcalculada	0.99266237			

Tabla 4. 40 Índice de Shannon comparativos en Línea de transmisión para "MDR"

No. De especie	Nombre científico	No. de Individuos	Abundancia Relativa	ln(Pi)	Indice Shannon
1	<i>Acacia berlandieri</i>	1	0.001	-6.8916	-0.007
2	<i>Agave lechuguilla</i>	225	0.2287	-1.4755	-0.3374
3	<i>Agave striata</i>	9	0.0091	-4.6944	-0.0429
4	<i>Cevalia sinuata</i>	4	0.0041	-5.5053	-0.0224
5	<i>Coldenia greggii</i>	4	0.0041	-5.5053	-0.0224
6	<i>Condalia warnockii</i>	10	0.0102	-4.589	-0.0466
7	<i>Coryphantha pseudoechinus</i>	3	0.003	-5.793	-0.0177

No. De especie	Nombre científico	No. de Individuos	Abundancia Relativa	ln(Pi)	Indice Shannon
8	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	2	0.002	-6.1985	-0.0126
9	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	35	0.0356	-3.3363	-0.1187
10	<i>Dasyliirion palmeri</i>	7	0.0071	-4.9457	-0.0352
11	<i>Dasyochloa pulchella</i>	31	0.0315	-3.4576	-0.1089
12	<i>Echinocactus horizonthalonius</i>	13	0.0132	-4.3267	-0.0572
13	<i>Echinocereus stramineus</i>	2	0.002	-6.1985	-0.0126
14	<i>Ephedra aspera</i>	1	0.001	-6.8916	-0.007
15	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	3	0.003	-5.793	-0.0177
16	<i>Flourensia cernua</i>	67	0.0681	-2.6869	-0.183
17	<i>Fouquieria splendens</i>	14	0.0142	-4.2526	-0.0605
18	<i>Grusonia bulbispina</i>	6	0.0061	-5.0999	-0.0311
19	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	19	0.0193	-3.9472	-0.0762
20	<i>Hechtia glomerata</i>	312	0.3171	-1.1486	-0.3642
21	<i>Jatropha dioica</i>	32	0.0325	-3.4259	-0.1114
22	<i>Larrea tridentata</i>	110	0.1118	-2.1911	-0.2449
23	<i>Opuntia engelmannii</i>	1	0.001	-6.8916	-0.007
24	<i>Opuntia microdasys</i>	1	0.001	-6.8916	-0.007
25	<i>Thelocactus bicolor</i>	2	0.002	-6.1985	-0.0126
26	<i>Thymophylla micropoides</i>	8	0.0081	-4.8122	-0.0391
27	<i>Thymophylla pentachaeta</i>	6	0.0061	-5.0999	-0.0311
28	<i>Vachellia vernicosa</i>	1	0.001	-6.8916	-0.007





4.3.2.3.1. Fauna Terrestre diurna

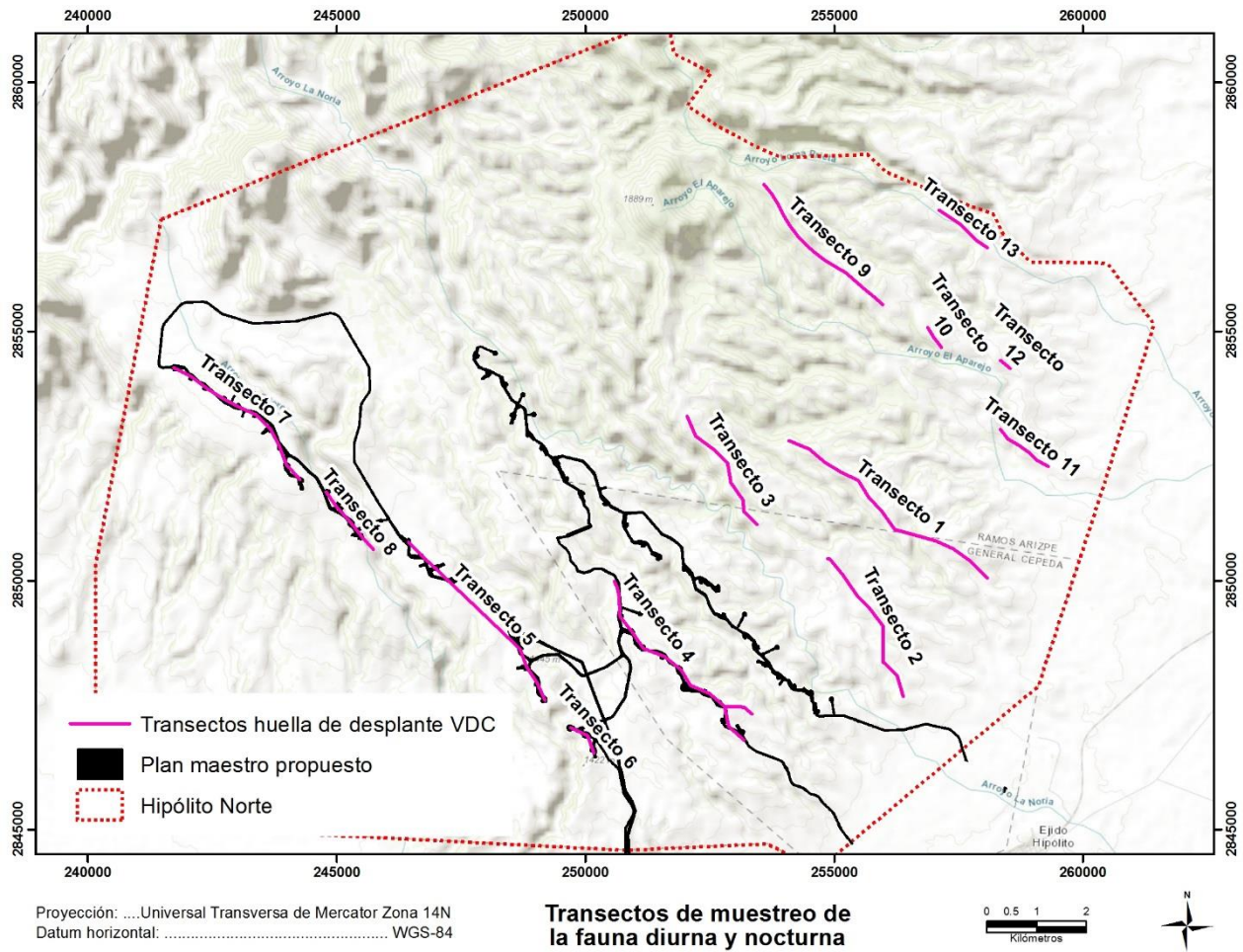
**Metodología**

Se definieron transectos de 15 metros de ancho al interior del polígono del proyecto. Estos transectos se establecieron basándose en la ubicación preliminar de los aerogeneradores, además se determinaron transectos fuera de las áreas anteriormente mencionadas para ser usados como comparativos. Los transectos fueron repartidos en 34km de Huella de proyecto (FP) y 31 km de Línea Comparativa (C). Para el muestreo de cada grupo faunístico, se establecieron metodologías específicas, para mayores detalles, consulte el anexo 4.3.

**Tabla 4. 41 Transectos Footprint fauna diurna.**

Transectos Footprint - Sistema Coordenadas WGS 1984 Zona 14 N					
Nombre	Longitud (Km)	Coordenada Inicial		Coordenada Final	
		UTM X	UTM Y	UTM X	UTM Y
FP 1	5	254084	2852802	258080	2850049
FP 2	3.3	256374	2847669	254869	2850427
FP 3	2.7	252045	2853300	253450	2851130
FP 4	4.4	250583	2849985	253182	2846799
FP 4-1	0.6	252794	2847463	253348	2847324
FP 5	4.26	246445	2850769	249185	2847589
FP 6	0.76	249696	2847046	250168	2846526
FP 7	3.51	241717	2854271	244262	2852030
FP 8	1.5	244780	2851774	245734	2850623
FP 9	3.6	256080	2855435	253553	2857982
FP 10	0.7	256816	2855158	257232	2854560
FP 11	1.6	259519	2852175	258249	2853151
FP 12	0.4	258601	2854192	258288	2854468
FP 13	1.7	257921	2856658	256895	2857560

Figura 4. 29 Sitios de muestreo para el footprint fauna diurna











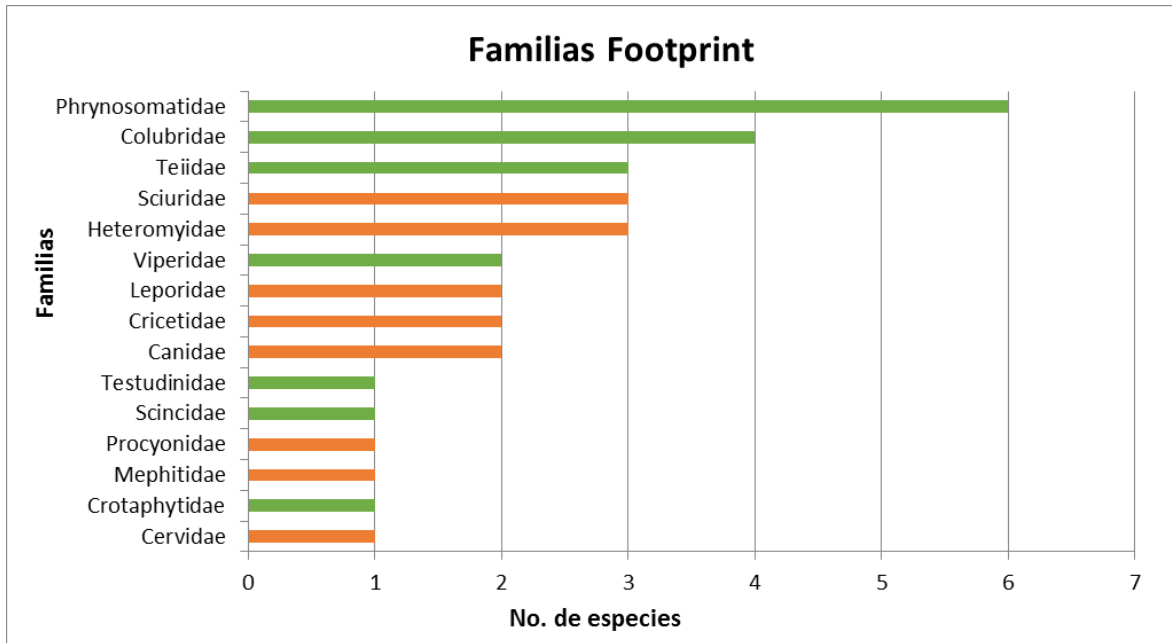




Orden	Familia	Especie	Nombre Común	C	FP
		<i>Crotalus lepidus</i>	Cascabel de las rocas		X
<i>Testudines</i>	<i>Testudinidae</i>	<i>Gopherus berlandieri</i>	Tortuga del desierto	X	X

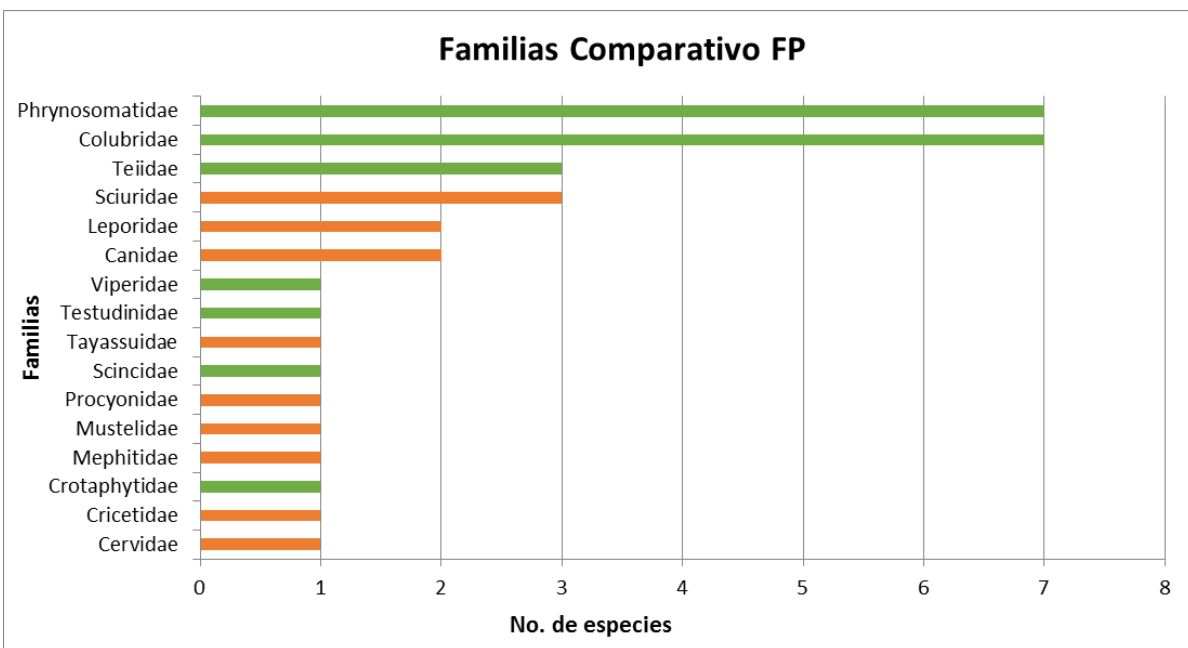
Nota: FP: Huella del proyecto. C: Comparativo huella del proyecto.

Figura 4. 31 Familias registradas dentro del footprint fauna diurna



Nota: En verde se muestran las familias de reptiles y en naranja las de mamíferos.

Figura 4. 32 Familias registradas dentro del comparativo del footprint.



Nota: En verde se muestran las familias de reptiles y en naranja las de mamíferos.

b) Riqueza

Se detectaron ejemplares distribuidos en 12 familias de Mamíferos y 8 familias de Reptiles, sumando un total de 20 familias, distribuidas en 7 órdenes. A pesar que se registraron mayor número de familias para mamíferos, se encontraron más familias de reptiles (25) que de mamíferos (20); y en conjunto sumaron 45 especies.

Tabla 4. 45 Porcentaje de Riqueza específica por familia fauna diurna.

Familia	Riqueza	Riqueza específica	Riqueza acumulada	Porcentaje acumulado
Colubridae	8	17.8	8	17.8
Phrynosomatidae	8	17.8	16	35.6
Sciuridae	4	8.9	20	44.5
Heteromyidae	3	6.7	23	51.1
Teiidae	3	6.7	26	57.8
Canidae	2	4.4	28	62.2
Cricetidae	2	4.4	30	66.7
Leporidae	2	4.4	32	71.1
Viperidae	2	4.4	34	75.6
Cervidae	1	2.2	35	77.8
Crotaphytidae	1	2.2	36	80.0
Dasypodidae	1	2.2	37	82.2
Eublepharidae	1	2.2	38	84.5
Felidae	1	2.2	39	86.7

Familia	Riqueza	Riqueza específica	Riqueza acumulada	Porcentaje acumulado
<i>Mephitidae</i>	1	2.2	40	88.9
<i>Mustelidae</i>	1	2.2	41	91.1
<i>Procyonidae</i>	1	2.2	42	93.4
<i>Scincidae</i>	1	2.2	43	95.6
<i>Tayassuidae</i>	1	2.2	44	97.8
<i>Testudinidae</i>	1	2.2	45	100.0
Total	45	100	45	100

c) Especies de interés

Tal como se muestra en la Tabla 4. 46, se detectaron 8 especies bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En mamífero dos especies bajo la categoría de Amenazados (A), 7 especies de reptiles con estatus (5 amenazados y 2 bajo protección especial).

**Tabla 4. 46 Especies registradas listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Mamíferos	Nombre común	CFP	FP	Estatus NOM
<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro de Merriam		X	A
Reptiles	Nombre común	CFP	FP	Estatus NOM
<i>Coluber flagellum</i>	Chirriónera	X	X	A
<i>Cophosaurus texanus</i>	Lagartija sorda mayor	X	X	A
<i>Crotalus atrox</i>	Cascabel de diamantes	X	X	Pr
<i>Crotalus lepidus</i>	Cascabel de las rocas		X	Pr
<i>Crotaphytus collaris</i>	Lagarto de collar	X	X	A
<i>Gopherus berlandieri</i>	Tortuga del desierto	X	X	A
<i>Uta steynegeri</i>	Lagartija manchada nortea	X	X	A

d) Representatividad

Por medio de curvas de acumulación para todos los grupos faunísticos, que alcanzaron la asíntota, se asegura que se realizó un muestreo representativo de la comunidad de especies, para mayores detalles, consulte el anexo 4.3.

Asimismo, los estimadores de riqueza Chao 1 (abundancia) y Chao 2 (incidencia) fueron calculados para todos los grupos faunísticos, determinando el número de especies esperadas. Para mayores detalles consulte el Anexo 4.3.

e) Diversidad

Para los transectos de Footprint se obtuvo un índice de diversidad de Shannon (H') de 2.79 con una equitatividad (J') de 0.79; por otro lado, para los Comparativos de la misma zona se registró un índice de diversidad de Shannon (H') de 2.85 con una equitatividad de 0.80.

Tabla 4. 47 Riqueza, Abundancia e índice de Shannon para footprint y comparativos, fauna diurna.

ID	Especies	Footprint				Comparativos			
		Riqueza	Abundancia	Pi	Shannon-Weiner	Riqueza	Abundancia	Pi	Shannon-Weiner
1	<i>Ammospermophilus interpres</i>	1	1	0.00339	0.01928	1	4	0.0138	0.0592
2	<i>Aspidoscelis inornata</i>	1	45	0.15254	0.28683	1	36	0.1246	0.2595
3	<i>Aspidoscelis marmorata</i>	1	1	0.00339	0.01928	1	1	0.0035	0.0196
4	<i>Aspidoscelis scalaris</i>	1	24	0.08136	0.20412	1	23	0.0796	0.2014
5	<i>Bassariscus astutus</i>	1	6	0.02034	0.07922	1	3	0.0104	0.0474
6	<i>Canis latrans</i>	1	10	0.03390	0.11473	1	7	0.0242	0.0901
7	<i>Chaetodipus nelsoni</i>	1	1	0.00339	0.01928	0	0	0.0000	0.0000
8	<i>Coluber flagellum</i>	1	1	0.00339	0.01928	1	3	0.0104	0.0474
9	<i>Coluber schotti</i>	1	2	0.00678	0.03386	1	1	0.0035	0.0196
10	<i>Conepatus leuconotus</i>	1	1	0.00339	0.01928	1	1	0.0035	0.0196
11	<i>Cophosaurus texanus</i>	1	9	0.03051	0.10647	1	30	0.1038	0.2351
12	<i>Crotalus atrox</i>	1	3	0.01017	0.04666	1	1	0.0035	0.0196
13	<i>Crotalus lepidus</i>	1	1	0.00339	0.01928	0	0	0.0000	0.0000
14	<i>Crotaphytus collaris</i>	1	6	0.02034	0.07922	1	10	0.0346	0.1164
15	<i>Dipodomys merriami</i>	1	2	0.00678	0.03386	0	0	0.0000	0.0000
16	<i>Dipodomys ordii</i>	1	1	0.00339	0.01928	0	0	0.0000	0.0000
17	<i>Gopherus berlandieri</i>	1	7	0.02373	0.08877	1	6	0.0208	0.0804
18	<i>Lepus californicus</i>	1	47	0.15932	0.29265	1	56	0.1938	0.3180
19	<i>Neotoma micropus</i>	1	12	0.04068	0.13025	1	11	0.0381	0.1244
20	<i>Odocoileus virginianus</i>	1	10	0.03390	0.11473	1	9	0.0311	0.1080
21	<i>Otospermophilus variegatus</i>	1	4	0.01356	0.05831	1	4	0.0138	0.0592
22	<i>Peromyscus eremicus</i>	1	1	0.00339	0.01928	0	0	0.0000	0.0000
23	<i>Phrynosoma cornutum</i>	1	1	0.00339	0.01928	1	1	0.0035	0.0196
24	<i>Phrynosoma modestum</i>	1	3	0.01017	0.04666	1	7	0.0242	0.0901
25	<i>Plestiodon obsoletus</i>	1	1	0.00339	0.01928	1	1	0.0035	0.0196
26	<i>Salvadora grahamiae</i>	1	3	0.01017	0.04666	1	1	0.0035	0.0196
27	<i>Sceloporus consobrinus</i>	1	16	0.05424	0.15807	1	15	0.0519	0.1535
28	<i>Sceloporus merriami</i>	1	3	0.01017	0.04666	1	3	0.0104	0.0474
29	<i>Sonora semiannulata</i>	1	1	0.00339	0.01928	1	1	0.0035	0.0196
30	<i>Spermophilus mexicanus</i>	1	3	0.01017	0.04666	1	9	0.0311	0.1080
31	<i>Sylvilagus audubonii</i>	1	36	0.12203	0.25669	1	13	0.0450	0.1395
32	<i>Urocyon</i>	1	10	0.03390	0.11473	1	10	0.0346	0.1164

	<i>cinereoargenteus</i>								
33	<i>Uta stejnegeri</i>	1	23	0.07797	0.19893	1	14	0.0484	0.1467
34	<i>Arizona elegans</i>	0	0	0.00000	0.00000	1	1	0.0035	0.0196
35	<i>Bogerthophis subocularis</i>	0	0	0.00000	0.00000	1	1	0.0035	0.0196
36	<i>Pecari tajacu</i>	0	0	0.00000	0.00000	1	2	0.0069	0.0344
37	<i>Pituophis catenifer</i>	0	0	0.00000	0.00000	1	2	0.0069	0.0344
38	<i>Sceloporus poinsietti</i>	0	0	0.00000	0.00000	1	1	0.0035	0.0196
39	<i>Taxidea taxus</i>	0	0	0.00000	0.00000	1	1	0.0035	0.0196
Total		33	295	H'=	2.796787565	34	289	H'=	2.852541195
				H'max=	3.496507561			H'max=	3.526360525
				J=	0.799880314			J=	0.808919331

f) Densidad

La densidad de especies en los sitios muestreados fue de 0.0062 y 0.0057 para el comparativo y la huella del proyecto, respectivamente. Lo anterior se muestra en la Tabla 4. 48 y Tabla 4. 49.

Tabla 4. 48 Densidad de fauna transectos footprint (34km), fauna diurna.

Especie	Individuos	Área muestreada (m2)	Ind/m2
<i>Lepus californicus</i>	47	51000	0.00092157
<i>Aspidoscelis inornata</i>	45	51000	0.00088235
<i>Sylvilagus audubonii</i>	36	51000	0.00070588
<i>Aspidoscelis scalaris</i>	24	51000	0.00047059
<i>Uta stejnegeri</i>	23	51000	0.00045098
<i>Sceloporus consobrinus</i>	16	51000	0.00031373
<i>Neotoma micropus</i>	12	51000	0.00023529
<i>Canis latrans</i>	10	51000	0.00019608
<i>Odocoileus virginianus</i>	10	51000	0.00019608
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	10	51000	0.00019608
<i>Cophosaurus texanus</i>	9	51000	0.00017647
<i>Gopherus berlandieri</i>	7	51000	0.00013725
<i>Bassariscus astutus</i>	6	51000	0.00011765
<i>Crotaphytus collaris</i>	6	51000	0.00011765
<i>Otospermophilus variegatus</i>	4	51000	7.8431E-05
<i>Crotalus atrox</i>	3	51000	5.8824E-05
<i>Phrynosoma modestum</i>	3	51000	5.8824E-05
<i>Salvadora grahamiae</i>	3	51000	5.8824E-05
<i>Sceloporus merriami</i>	3	51000	5.8824E-05
<i>Spermophilus mexicanus</i>	3	51000	5.8824E-05
<i>Coluber schotti</i>	2	51000	3.9216E-05
<i>Dipodomys merriami</i>	2	51000	3.9216E-05
<i>Ammospermophilus interpres</i>	1	51000	1.9608E-05
<i>Aspidoscelis marmorata</i>	1	51000	1.9608E-05



Especie	Individuos	Área muestreada (m2)	Ind/m2
<i>Chaetodipus nelsoni</i>	1	51000	1.9608E-05
<i>Coluber flagellum</i>	1	51000	1.9608E-05
<i>Conepatus leuconotus</i>	1	51000	1.9608E-05
<i>Crotalus lepidus</i>	1	51000	1.9608E-05
<i>Dipodomys ordii</i>	1	51000	1.9608E-05
<i>Peromyscus eremicus</i>	1	51000	1.9608E-05
<i>Phrynosoma cornutum</i>	1	51000	1.9608E-05
<i>Plestiodon obsoletus</i>	1	51000	1.9608E-05
<i>Sonora semiannulata</i>	1	51000	1.9608E-05
Total	295	51000	0.00578431

Tabla 4. 49 Densidad de fauna transectos comparativos footprint (31km), fauna diurna.

Especie	Individuos	Área muestreada (m2)	Ind/m2
<i>Lepus californicus</i>	56	46500	0.0012043
<i>Aspidoscelis inornata</i>	36	46500	0.00077419
<i>Cophosaurus texanus</i>	30	46500	0.00064516
<i>Aspidoscelis scalaris</i>	23	46500	0.00049462
<i>Sceloporus consobrinus</i>	15	46500	0.00032258
<i>Uta steynegeri</i>	14	46500	0.00030108
<i>Sylvilagus audubonii</i>	13	46500	0.00027957
<i>Neotoma micropus</i>	11	46500	0.00023656
<i>Crotaphytus collaris</i>	10	46500	0.00021505
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	10	46500	0.00021505
<i>Odocoileus virginianus</i>	9	46500	0.00019355
<i>Spermophilus mexicanus</i>	9	46500	0.00019355
<i>Canis latrans</i>	7	46500	0.00015054
<i>Phrynosoma modestum</i>	7	46500	0.00015054
<i>Gopherus berlandieri</i>	6	46500	0.00012903
<i>Ammospermophilus interpres</i>	4	46500	8.6022E-05
<i>Otospermophilus variegatus</i>	4	46500	8.6022E-05
<i>Bassariscus astutus</i>	3	46500	6.4516E-05
<i>Coluber flagellum</i>	3	46500	6.4516E-05
<i>Sceloporus merriami</i>	3	46500	6.4516E-05
<i>Pecari tajacu</i>	2	46500	4.3011E-05
<i>Pituophis catenifer</i>	2	46500	4.3011E-05
<i>Arizona elegans</i>	1	46500	2.1505E-05
<i>Aspidoscelis marmorata</i>	1	46500	2.1505E-05
<i>Bogerthophis subocularis</i>	1	46500	2.1505E-05



Figura 4. 33 Sitios de muestreo footprint, fauna nocturna.

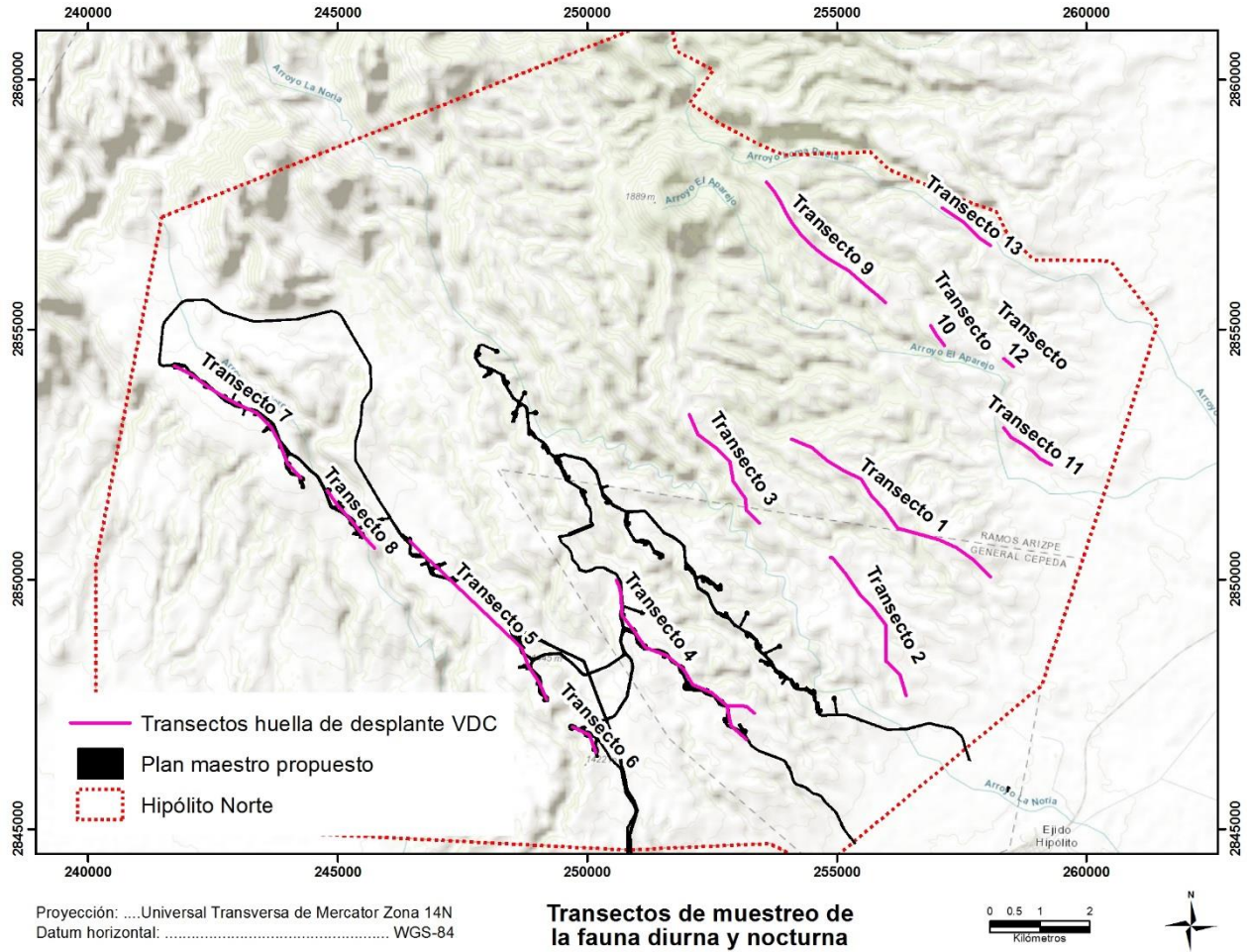


Tabla 4. 50 Transectos footprint, fauna nocturna.

Transectos Footprint - Sistema Coordenadas WGS 1984 Zona 14 N

Nombre	Longitud (Km)	Coordenada Inicial		Coordenada Final	
		UTM X	UTM Y	UTM X	UTM Y
FP 1	5	254084	2852802	258080	2850049
FP 2	3.3	256374	2847669	254869	2850427
FP 3	2.7	252045	2853300	253450	2851130
FP 4	4.4	250583	2849985	253182	2846799
FP 4-1	0.6	252794	2847463	253348	2847324
FP 5	4.26	246445	2850769	249185	2847589

Transectos Footprint - Sistema Coordenadas WGS 1984 Zona 14 N					
Nombre	Longitud (Km)	Coordenada Inicial		Coordenada Final	
		UTM X	UTM Y	UTM X	UTM Y
FP 6	0.76	249696	2847046	250168	2846526
FP 7	3.51	241717	2854271	244262	2852030
FP 8	1.5	244780	2851774	245734	2850623
FP 9	3.6	256080	2855435	253553	2857982
FP 10	0.7	256816	2855158	257232	2854560
FP 11	1.6	259519	2852175	258249	2853151
FP 12	0.4	258601	2854192	258288	2854468
FP 13	1.7	257921	2856658	256895	2857560

Figura 4. 34 Sitios de muestreo para comparativo footprint, fauna nocturna.

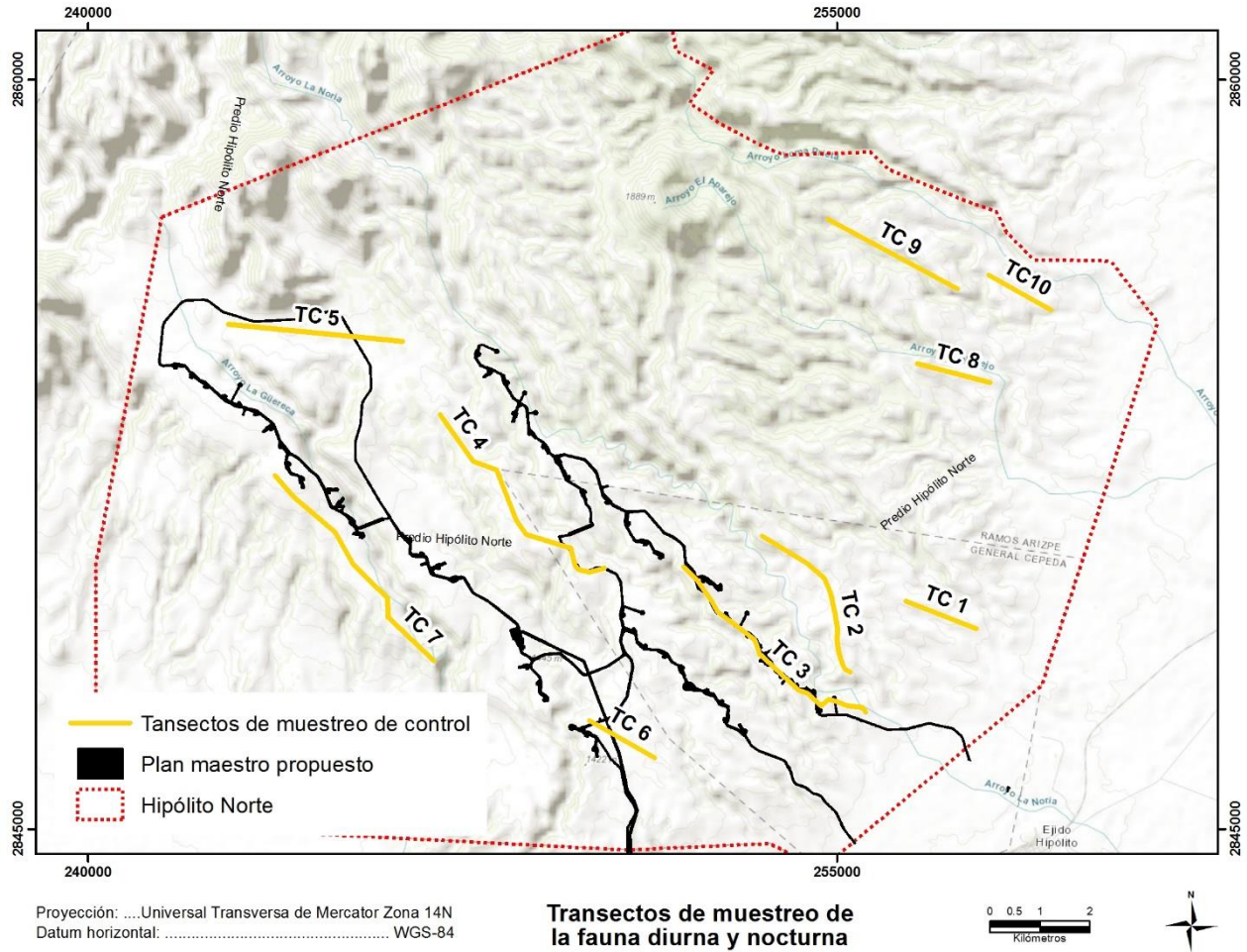


Tabla 4. 51 Transectos comparativos footprint, fauna nocturna.

Transectos Comparativos - Sistema Coordenadas WGS 1984 Zona 14 N					
Nombre	Longitud (Km)	Coordenada Inicial		Coordenada Final	
		UTM X	UTM Y	UTM X	UTM Y
C 1	1.5	257787	2849011	256390	2849564
C 2	3.5	253507	2850867	255261	2848143
C 3	5	251925	2850241	255576	2847344
C 4	5	247042	2853292	250337	2850224
C 5	3.5	242807	2855103	246296	2854759
C 6	1.5	250040	2847173	251345	2846428
C 7	5	246920	2848367	243740	2852074
C8	1.5	256617	2854319	258061	2853937
C9	3	257412	2855817	254819	2857211



Transectos Comparativos - Sistema Coordenadas WGS 1984 Zona 14 N					
Nombre	Longitud (Km)	Coordenada Inicial		Coordenada Final	
		UTM X	UTM Y	UTM X	UTM Y
C10	1.5	259284	2855394	258041	2856088

## Análisis de parámetros ecológicos

### a) Riqueza

Con la información obtenida a través de las observaciones, se utilizó el programa EstimateS (Colwell, 2006), para generar una curva de acumulación especies con intervalos de confianza de 95% (Colwell et al., 2004 y Colwell et al. 2013). Además, se utilizaron los estimadores de riqueza del mismo programa, basado en abundancia de los ejemplares de flora: Chao 1 (Chao 1984, Chazdon et al. 1998); y Chao 2 (Chazdon et al. 1998).

### b) Diversidad

Se determinaron los parámetros de abundancia y diversidad por medio del índice de diversidad de Shannon-Weiner. Para el análisis es pertinente aclarar que las zonas desérticas y similares, usualmente presentan valores bajos de diversidad.

### c) Densidad

Se determinaron las densidades por medio de la relación de la abundancia encontrada para cada sitio con la superficie de muestreo para cada caso (footprint, comparativo y línea de transmisión). Para mayores detalles consulte el anexo 4.4.

## Resultados

### a) Listado de Fauna

El listado (Tabla 4. 52 y Tabla 4. 54) de especies que se presenta a continuación contempla aquellas localizadas sobre la Huella de proyecto y Comparativos. Por otro lado, también se presentan gráficos (Figura 4. 35 y Figura 4. 36) que esquematizan presencia de diferentes familias de reptiles y mamíferos en los diferentes sitios de muestreo.

**Tabla 4. 52 Listado general de Mamíferos registrados, fauna nocturna.**

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	C	FP
<b>Artiodactyla</b>	<i>Cervidae</i>	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	X	X
<b>Carnivora</b>	<i>Canidae</i>	<i>Canis latrans</i>	Coyote	X	X
		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	X	X
	<i>Felidae</i>	<i>Lynx rufus</i>	Lince rojo	X	X
	<i>Mephitidae</i>	<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo espalda manchada	X	X
	<i>Procyonidae</i>	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	X	X

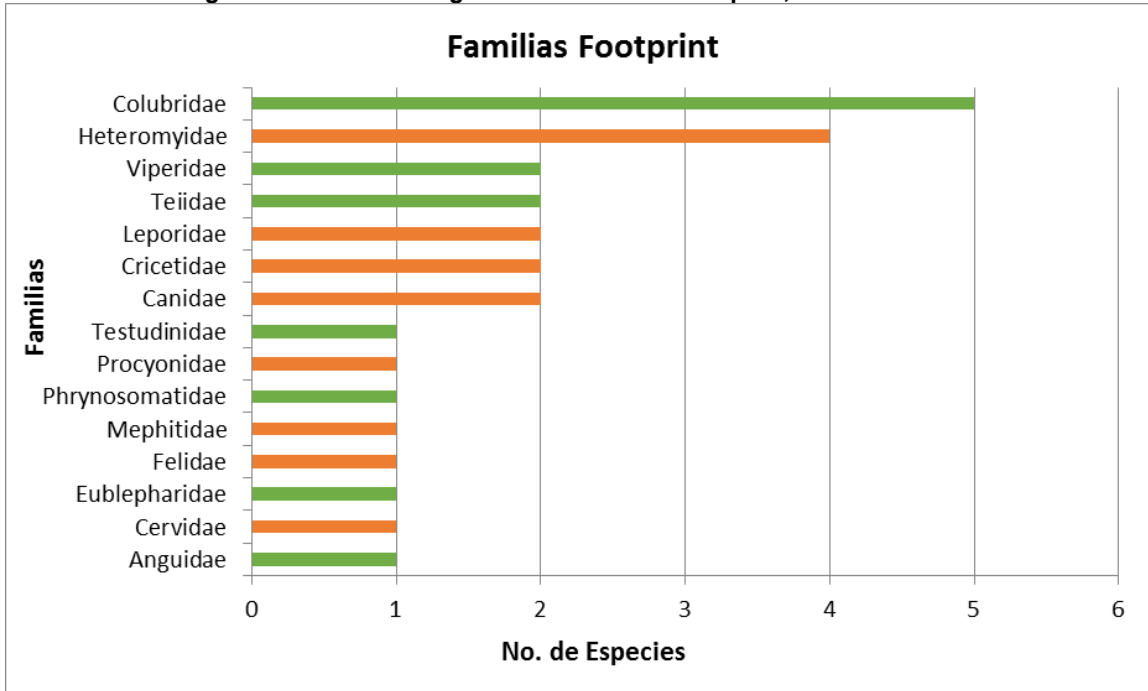


Orden	Familia	Especie	Nombre Común	C	FP
<b>Lagomorpha</b>	<i>Leporidae</i>	<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	X	X
		<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del Desierto	X	X
<b>Rodentia</b>	<i>Cricetidae</i>	<i>Neotoma micropus</i>	Rata de Campo	X	X
		<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de Cactus	X	X
	<i>Heteromyidae</i>	<i>Chaetodipus nelsoni</i>	Ratón de Abazones	X	X
		<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro de Merriam		X
		<i>Dipodomys ordii</i>	Rata canguro de Ordi	X	X
		<i>Dipodomys spectabilis</i>	Rata canguro bandera		X

Tabla 4. 53 Listado general de Reptiles registrados, fauna nocturna.

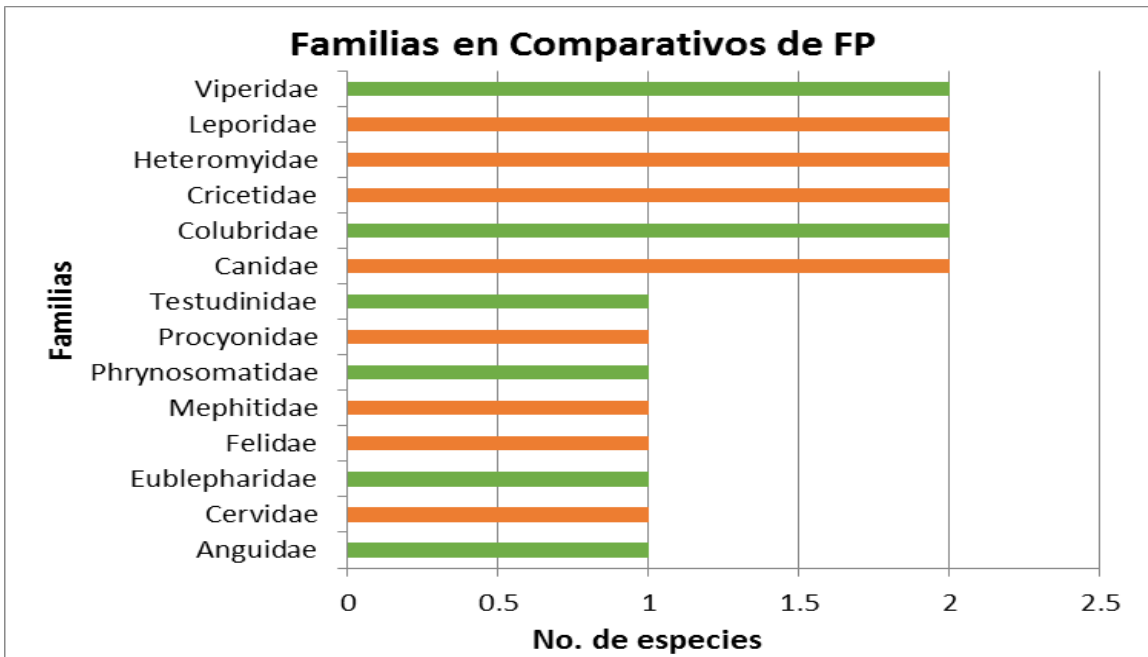
Orden	Familia	Especie	Nombre común	C	FP
<b>Squamata</b>	<i>Anguidae</i>	<i>Gerrhonotus infernalis</i>	Lagarto escorpión	X	X
		<i>Colubridae</i>	<i>Arizona elegans</i>	Culebra brillante	X
		<i>Bogerthophis subocularis</i>	Culebra ratonera		X
		<i>Hypsiglena jani</i>	Culebra de la noche		X
		<i>Pituophis catenifer</i>	Alicantre	X	
		<i>Rhinocheilus lecontei</i>	Culebra narigona		X
		<i>Sonora semiannulata</i>	Culebra de tierra		X
	<i>Eublepharidae</i>	<i>Coleonyx brevis</i>	Lagartija de bandas texana	X	X
		<i>Phrynosoma modestum</i>	Lagartija cornuda cola redonda	X	X
	<i>Teiidae</i>	<i>Aspidozelis inornata</i>	Huico liso		X
		<i>Aspidozelis scalaris</i>	Huico manchado de las planicies		X
	<i>Viperidae</i>	<i>Crotalus atrox</i>	Cascabel de diamantes	X	X
		<i>Crotalus lepidus</i>	Cascabel de las rocas	X	X
	<b>Testudines</b>	<i>Testudinidae</i>	<i>Gopherus berlandieri</i>	Tortuga del desierto	X

**Figura 4. 35 Familias registradas dentro del footprint, fauna nocturna.**



Nota: Las familias de reptiles se muestran en verde y las de mamíferos en naranja.

**Figura 4. 36 Familias registradas dentro del comparativo footprint, fauna nocturna.**



Nota: Las familias de reptiles se muestran en verde y las de mamíferos en naranja.



<i>Crotalus lepidus</i>	Cascabel de las piedras	X	X	Pr
<i>Gopherus berlandieri</i>	Tortuga del desierto	X	X	A
<i>Hypsiglena jani</i>	Culebra de la noche		X	Pr

d) Representatividad

Por medio de curvas de acumulación para todos los grupos faunísticos, que casi alcanzaron la asíntota, se asegura que se realizó un muestreo representativo de la comunidad de especies, para mayores detalles, consulte el anexo 4.4.

Asimismo, los estimadores de riqueza Chao 1 (abundancia) y Chao 2 (incidencia) fueron calculados para todos los grupos faunísticos, determinando el número de especies esperadas. Para mayores detalles consulte el anexo 4.4.

e) Diversidad

Para los transectos de Footprint se obtuvo un índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ) de 2.44 con una equitatividad ( $J'$ ) de 0.74; por otro lado, para los Comparativos de la misma zona se registró un índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ) de 2.36 con una equitatividad de 0.79.

**Tabla 4. 56 Riqueza, Abundancia e índice de Shannon para transectos de footprint.**

ID	Especies	Footprint				Comparativos			
		Riqueza	Abundancia	Pi	Shannon-Weiner	Riqueza	Abundancia	Pi	Shannon-Weiner
1	Arizona elegans	1	2	0.015037594	0.063115819	1	1	0.00877193	0.0415456
2	Aspidoscelis inornata	1	1	0.007518797	0.036769542	0	0	0	0
3	Aspidoscelis scalaris	1	1	0.007518797	0.036769542	0	0	0	0
4	Bassariscus astutus	1	3	0.022556391	0.085527899	1	10	0.087719298	0.213474856
5	Bogerthophis subocularis	1	1	0.007518797	0.036769542	0	0	0	0
6	Canis latrans	1	3	0.022556391	0.085527899	1	1	0.00877193	0.0415456
7	Chaetodipus nelsoni	1	8	0.060150376	0.169077148	1	12	0.105263158	0.236978084
8	Coleonyx brevis	1	2	0.015037594	0.063115819	1	2	0.01754386	0.070930724
9	Conepatus leuconotus	1	2	0.015037594	0.063115819	1	1	0.00877193	0.0415456
10	Crotalus atrox	1	1	0.007518797	0.036769542	1	1	0.00877193	0.0415456
11	Crotalus lepidus	1	1	0.007518797	0.036769542	1	1	0.00877193	0.0415456
12	Dipodomys merriami	1	6	0.0451120782	0.139786	0	0	0	0
13	Dipodomys ordii	1	4	0.030075188	0.105385106	1	5	0.043859649	0.13713862
14	Dipodomys	1	1	0.007518797	0.036769542	0	0	0	0



Tabla 4. 57 Densidad de fauna en los transectos de footprint (34km), fauna nocturna.

Espece	Individuos	Área muestreada (m <sup>2</sup> )	Ind/m <sup>2</sup>
<i>Lepus californicus</i>	49	51000	0.000960784
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	18	51000	0.000352941
<i>Chaetodipus nelsoni</i>	8	51000	0.000156863
<i>Sylvilagus audubonii</i>	8	51000	0.000156863
<i>Dipodomys merriami</i>	6	51000	0.000117647
<i>Odocoileus virginianus</i>	6	51000	0.000117647
<i>Dipodomys ordii</i>	4	51000	7.84314E-05
<i>Peromyscus eremicus</i>	4	51000	7.84314E-05
<i>Bassariscus astutus</i>	3	51000	5.88235E-05
<i>Canis latrans</i>	3	51000	5.88235E-05
<i>Phrynosoma modestum</i>	3	51000	5.88235E-05
<i>Arizona elegans</i>	2	51000	3.92157E-05
<i>Coleonyx brevis</i>	2	51000	3.92157E-05
<i>Conepatus leuconotus</i>	2	51000	3.92157E-05
<i>Gerrhonotus infernalis</i>	2	51000	3.92157E-05
<i>Gopherus berlandieri</i>	2	51000	3.92157E-05
<i>Aspidoscelis inornata</i>	1	51000	1.96078E-05
<i>Aspidoscelis scalaris</i>	1	51000	1.96078E-05
<i>Bogerthophis subocularis</i>	1	51000	1.96078E-05
<i>Crotalus atrox</i>	1	51000	1.96078E-05
<i>Crotalus lepidus</i>	1	51000	1.96078E-05
<i>Dipodomys spectabilis</i>	1	51000	1.96078E-05
<i>Hypsiglena jani</i>	1	51000	1.96078E-05
<i>Lynx rufus</i>	1	51000	1.96078E-05
<i>Neotoma micropus</i>	1	51000	1.96078E-05
<i>Rhinocheilus lecontei</i>	1	51000	1.96078E-05
<i>Sonora semiannulata</i>	1	51000	1.96078E-05
<b>Total</b>	<b>133</b>	<b>51000</b>	<b>0.002607843</b>

Tabla 4. 58 Densidad de fauna comparativo footprint (31km), fauna nocturna.

Espece	Individuos	Área muestreada (m <sup>2</sup> )	Ind/m <sup>2</sup>
<i>Lepus californicus</i>	30	46500	0.00064516
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	19	46500	0.0004086
<i>Chaetodipus nelsoni</i>	12	46500	0.00025806
<i>Bassariscus astutus</i>	10	46500	0.00021505
<i>Odocoileus virginianus</i>	9	46500	0.00019355
<i>Sylvilagus audubonii</i>	9	46500	0.00019355
<i>Dipodomys ordii</i>	5	46500	0.00010753



Espece	Individuos	Área muestreada (m <sup>2</sup> )	Ind/m <sup>2</sup>
<i>Peromyscus eremicus</i>	4	46500	8.6022E-05
<i>Phrynosoma modestum</i>	4	46500	8.6022E-05
<i>Coleonyx brevis</i>	2	46500	4.3011E-05
<i>Arizona elegans</i>	1	46500	2.1505E-05
<i>Canis latrans</i>	1	46500	2.1505E-05
<i>Conepatus leuconotus</i>	1	46500	2.1505E-05
<i>Crotalus atrox</i>	1	46500	2.1505E-05
<i>Crotalus lepidus</i>	1	46500	2.1505E-05
<i>Gerrhonotus infernalis</i>	1	46500	2.1505E-05
<i>Gopherus berlandieri</i>	1	46500	2.1505E-05
<i>Lynx rufus</i>	1	46500	2.1505E-05
<i>Neotoma micropus</i>	1	46500	2.1505E-05
<i>Pituophis catenifer</i>	1	46500	2.1505E-05
Total	114	46500	0.00245161

#### 4.3.2.3.3. Fauna voladora

### Murciélagos

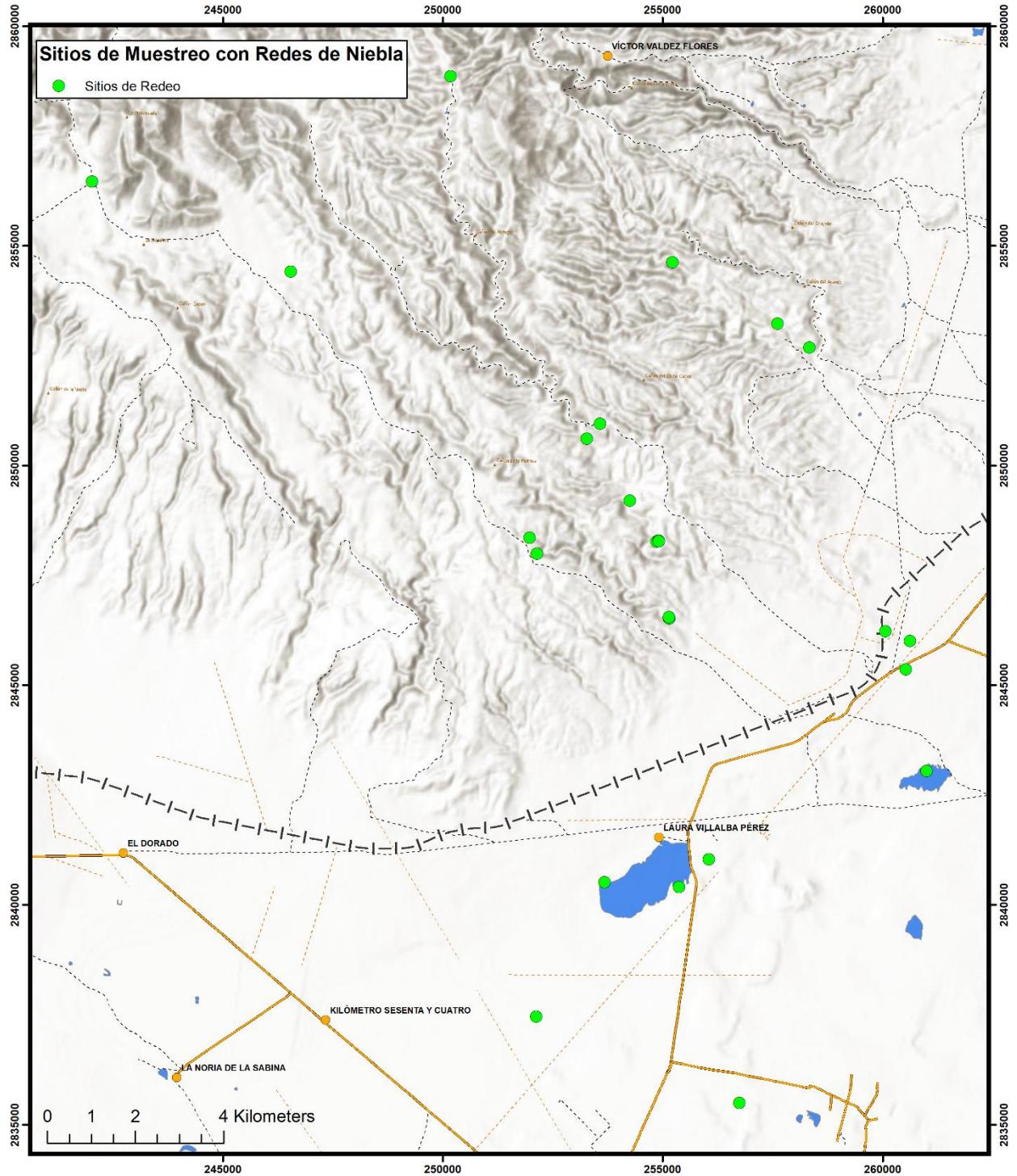
#### a) Metodología

La metodología se fundamenta en la implementación de distintas técnicas de inventario y monitoreo de murciélagos, mediante el uso de redes de niebla, la búsqueda de refugios, el uso de detectores ultrasónicos, además de la cuantificación y distribución espacial de los recursos forrajeros para el gremio de los murciélagos nectarívoros – polinívoros. Para mayores detalles, consulte el anexo 4.5. El esfuerzo de muestreo fue de 97 días de muestreos con redes de niebla y búsquedas de refugios (primavera y verano de los años 2016 y 2017), mientras que por detectores ultrasónicos se trabajó 18 meses en los años de 2016 a 2017 y colectando un total de 995 registros. A continuación, se especifican los puntos de muestreo (Tabla 4. 59, Tabla 4. 60, Tabla 4. 61, Figura 4. 37, Figura 4. 38, Figura 4. 39, Figura 4. 40 y Figura 4. 41).

**Tabla 4. 59 Ubicación geográfica de las redes de niebla para el monitoreo de murciélagos dentro del área del proyecto y su zona de influencia**

Sitio	UTM E	UTM N
Cueva Bocona	254,861	2,848,273
Cueva del Estanque de Lencho	258,338	2,852,691
Cueva del Soldado 1	255,144	2,846,531
Cueva del Soldado 2	255,152	2,846,524
El Tulillo 1	255,374	2,840,413
El Tulillo 2	253,678	2,840,518
Estanque 1	242,025	2,856,466
Estanque 2	250,173	2,858,862
Estanque de Chavarría	253,577	2,850,957
Estanque de Lencho	257,614	2,853,235
Estanque de Papalote	256,744	2,835,500
Estanque de Patos	256,053	2,841,039
Estanque el Refugio	253,272	2,850,616
Estanque la Nopalera	246,541	2,854,414
Flir 1	260,529	2,845,364
Flir 2	260,623	2,846,007
Flir 3	252,123	2,837,464
Flir 4	260,064	2,846,232
Sitio 1	252,137	2,848,000
Sitio 2	251,970	2,848,358
Sitio 4	261,000	2,843,055
Sitio 5	255,220	2,854,627
Sitio 6	254,254	2,849,200
Sitio 7	254,910	2,848,294
Sitio 8	254,917	2,848,284
Sitio 9	255,144	2,846,551

Figura 4. 37 Ubicación de los sitios de muestreo con redes de niebla dentro del área del proyecto y su zona de influencia.



**Tabla 4. 60 Ubicación de las cuevas inspeccionadas durante el periodo de muestreo.**

<b>Nombre de la cueva</b>	<b>UTM E</b>	<b>UTM N</b>
Cueva Estanque de Lecho	258,338	2,852,691
Cueva Bocona 1	254,917	2,848,284
Cueva Bocona 2	254,861	2,848,273
Cueva del Soldado	255,144	2,846,551
Cueva del Estanque de Chavarría	253,577	2,850,957
Cueva del Tanque	257,592	2,853,320
Cueva de Los Maderos	239,670	2,854,730



Figura 4. 38 Ubicación de las cuevas monitoreadas.

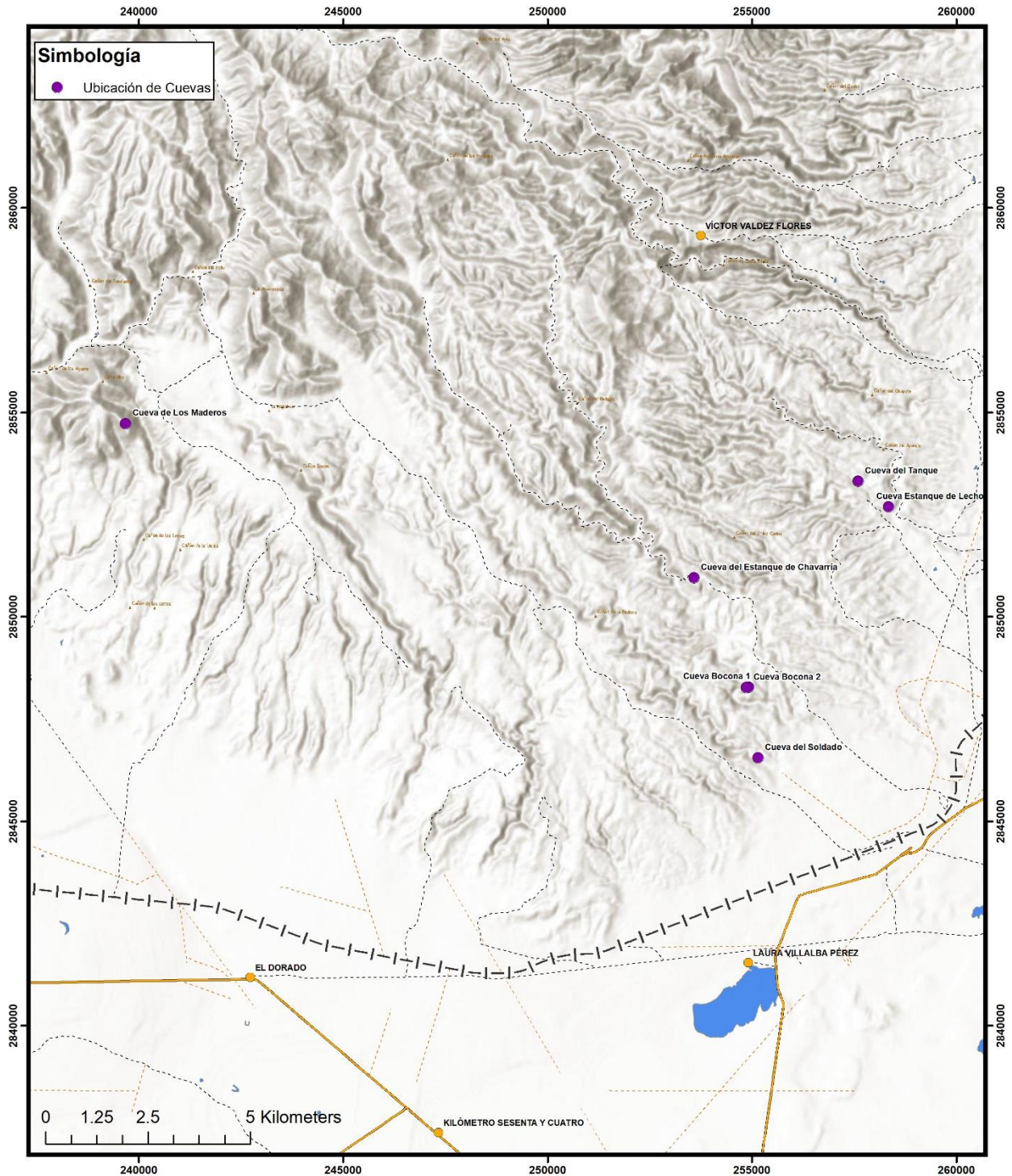






Figura 4. 39 Sitios de muestreo para el inventario y cuantificación de recursos forrajeros dentro del área del proyecto y zonas adyacentes.

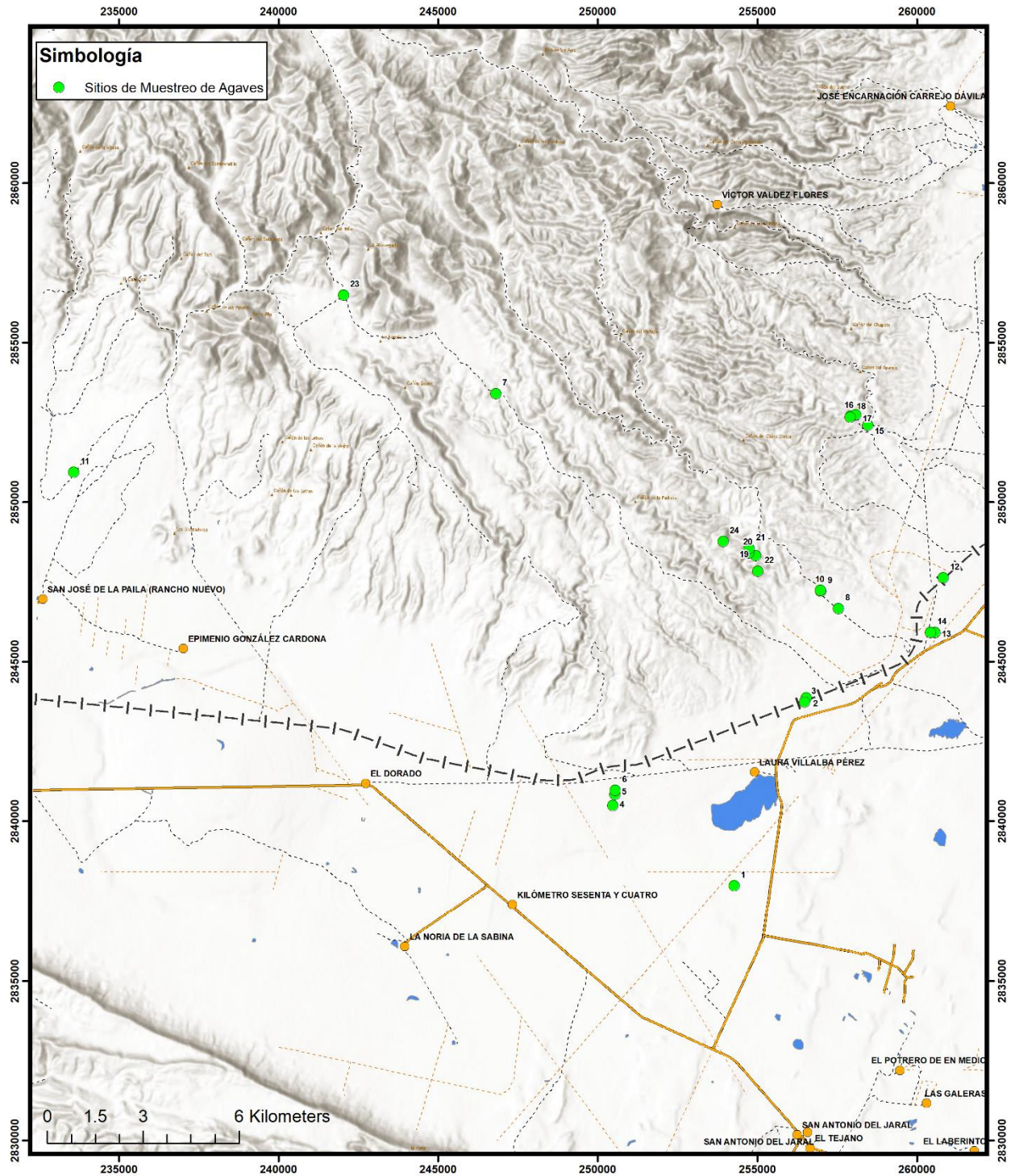




Figura 4. 41 Ubicación de los puntos de conteo con detectores ultrasónicos y cámara FLIR.

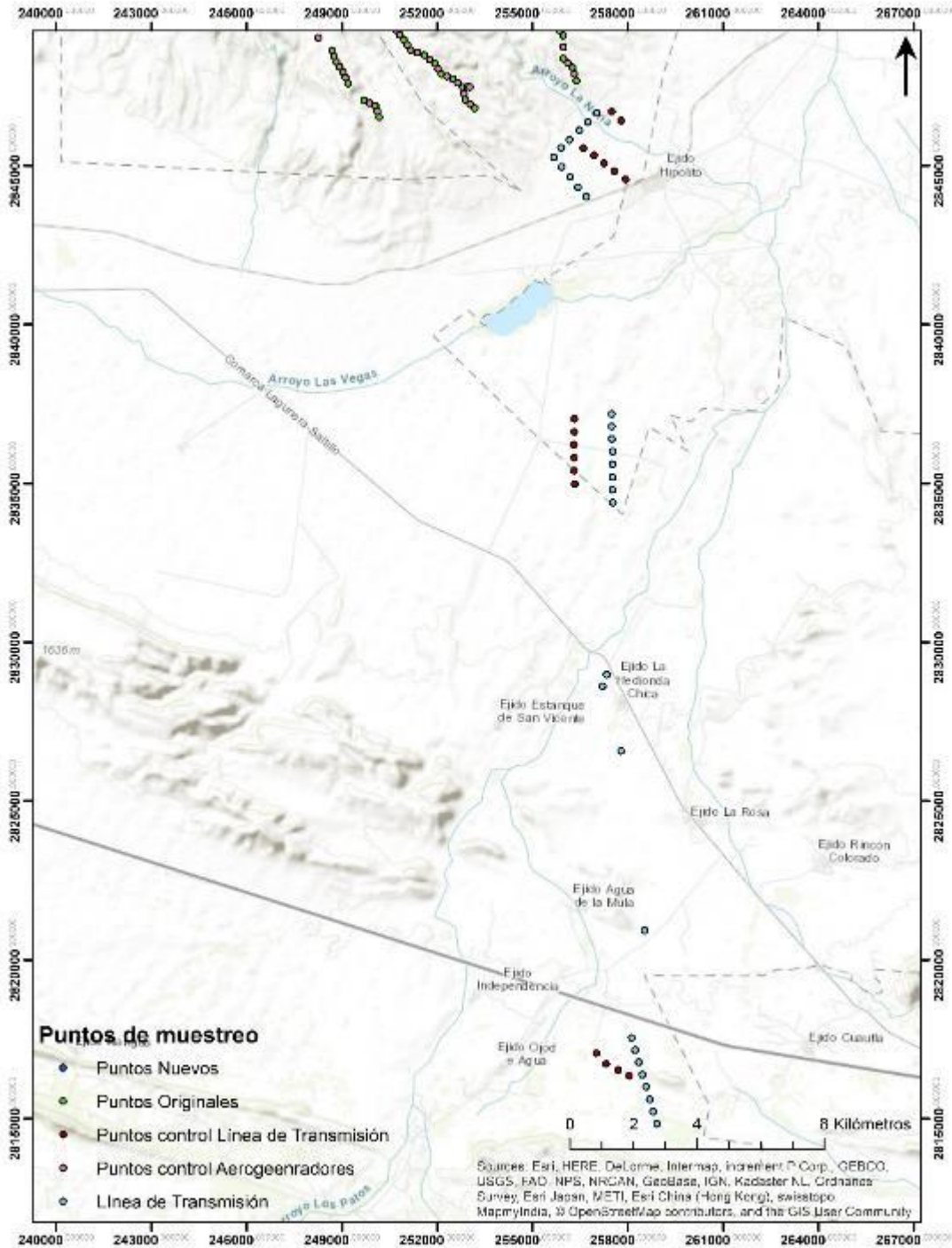
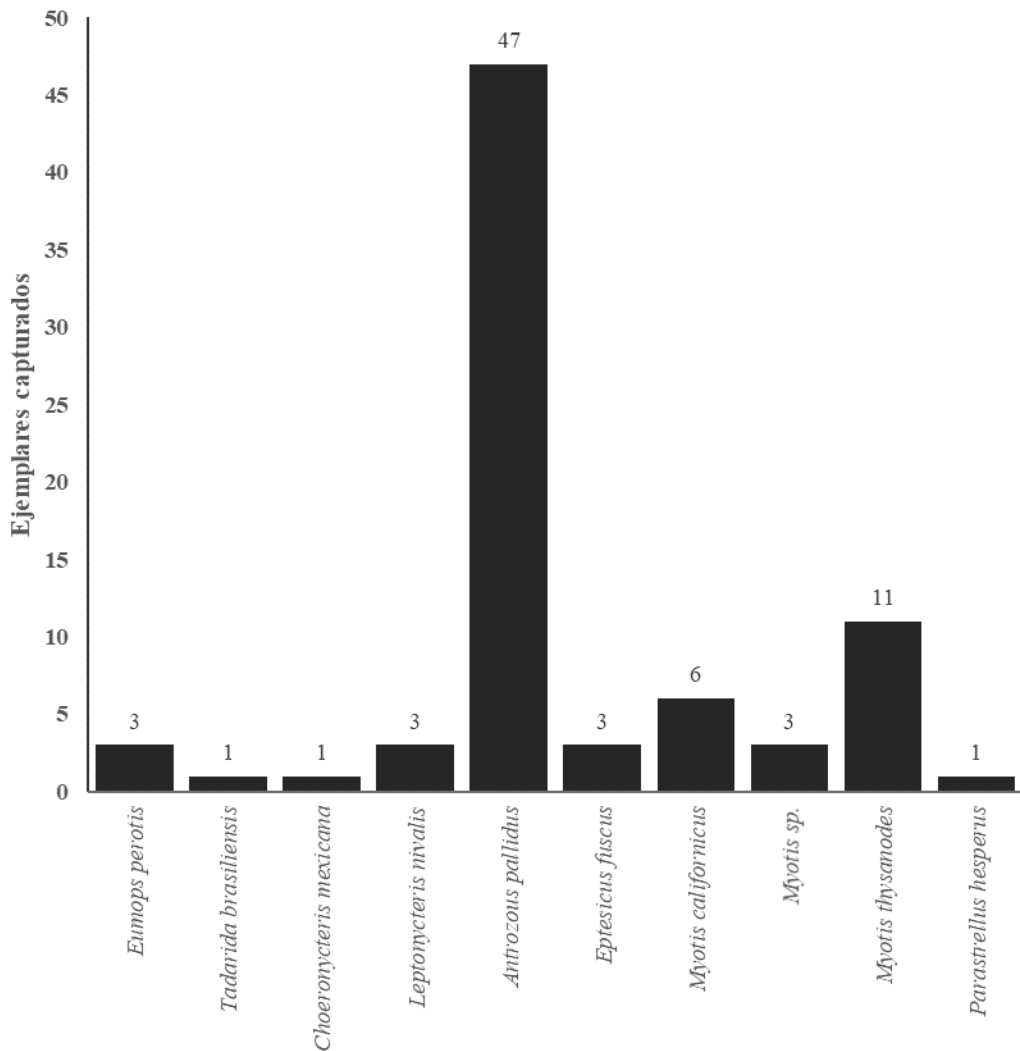






Figura 4. 42 Número de ejemplares capturados mediante redes de niebla en el periodo de muestreo.



### Identificación y monitoreo de refugios de murciélagos

Se identificaron un total de cuatro cuevas, las cuales ostentaron una composición taxonómica de un total de seis especies (50% de la diversidad de murciélagos reportados por los distintos métodos utilizados), las cuales exhibieron abundancias bajas (<100 individuos/cueva), durante los meses de monitoreo. El refugio con mayor número de especies fue la Cueva Bocona, con tres taxa determinados.

La especie más común en estos sitios fue *Antrozous pallidus*, la cual fue reportada para todos los refugios evaluados. Mediante el uso de SonoBat, se determinaron frecuencias adjudicables a *Tadarida brasiliensis*, sin embargo, para estos sitios evaluados no se observó la presencia de dicha especie. Durante los monitoreos a estos sitios, no se observó evidencia de guano amarillo, característico de especies nectarívoras. Por otra parte, del listado obtenido mediante estas prospecciones, ninguna de las especies se reporta dentro de la NOM-059-Semarnat-2010 (Tabla

4. 63) mediante estas prospecciones, ninguna de las especies se reporta dentro de la NOM-059-Semarnat-2010.

**Tabla 4. 63 Riqueza específica y abundancia de las especies de murciélagos dentro de los refugios monitoreados durante esta etapa del proyecto**

Nombre de la Cueva	UTM E	UTM N	RE	AE	1	2	3	4	5
Cueva Estanque de Lecho	258,338	2,852,691	1	+	*	-	-	-	-
Cueva Bocona 1	254,917	2,848,284	3	+	*	-	*	*	*
Cueva Bocona 2	254,861	2,848,273	3	+	*	-	-	*	*
Cueva del Soldado	255,144	2,846,551	1	+	*	-	-	-	-
Cueva del Estanque de Chavarría	253,577	2,850,957	0	-	-	-	-	-	-

Claves: RE: Riqueza específica; AE: Abundancia estimada; +: Baja abundancia (<100 individuos); \*: Presencia. 1: *Anrozous pallidus*; 2: *Epescicus fuscus*; 3: *Myotis californicus*; 4: *Myotis sp* y 5: *Paastrellus hesperus*

#### Monitoreo de Agaves e inventario de recursos forrajeros para especies nectarívoras

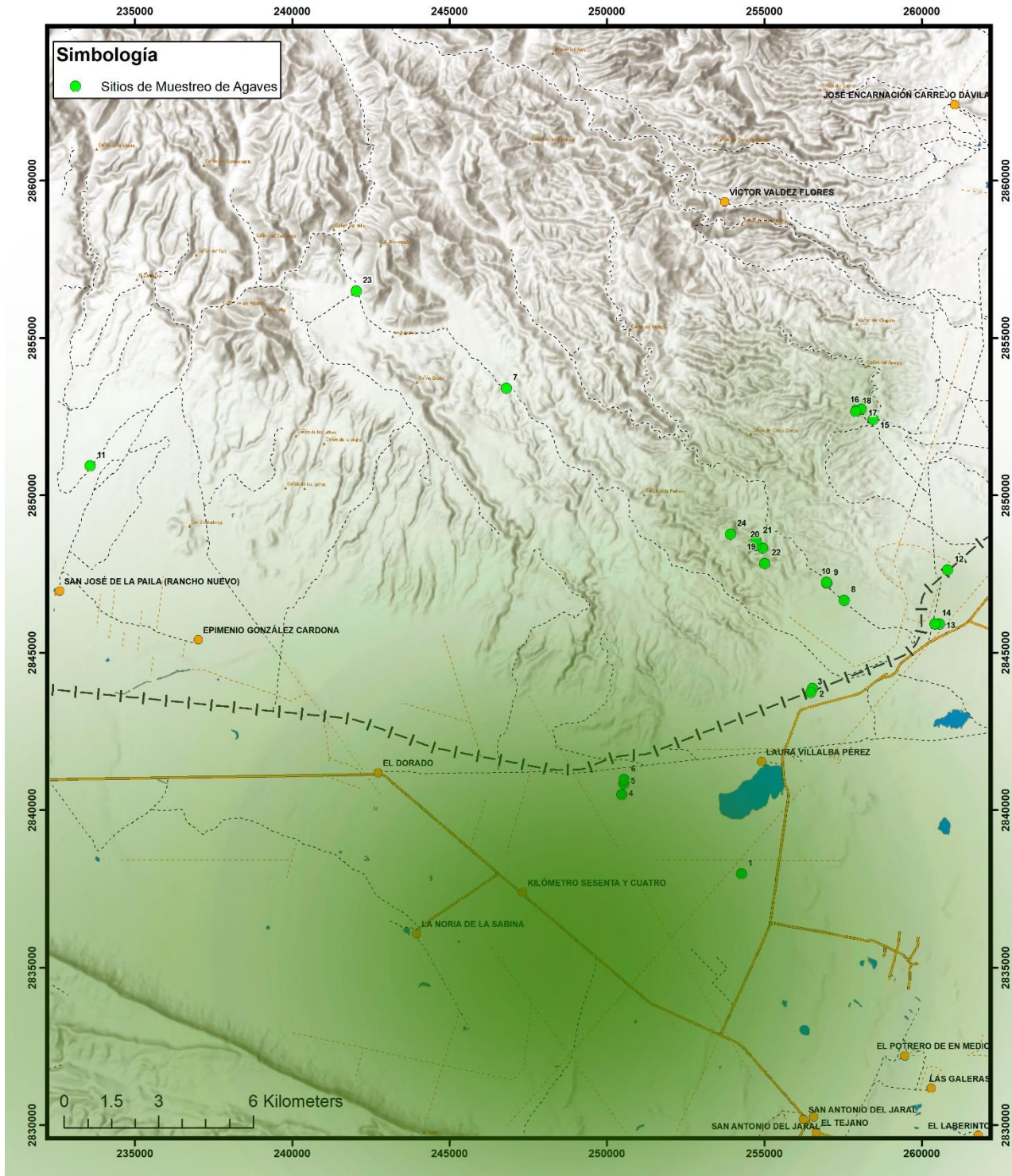
No observaron ejemplares de murciélagos nectarívoros alimentándose de las inflorescencias paniculadas de los agaves. Es importante señalar que, desde el inicio de las actividades de monitoreo, la mayor proporción de ejemplares de agave presentó un estado fenológico de fructificación y vegetativo.

Respecto a los recursos forrajeros evaluados (Figura 4. 43 y Figura 4. 44), el área del proyecto exhibe densidades de *Agave scabra* que oscilaron entre las 9.83, y las 2,527.04 plantas Ha<sup>-1</sup>. Espacialmente, la mayor densidad de recursos forrajeros potenciales para las especies de nectarívoros se presentó en la porción sur, adyacente a la zona del presente proyecto, correspondiente a valles aluviales. Por su parte, la porción correspondiente al footprint y sitios de control, exhibió valores de bajos a medios de densidad de recursos forrajeros.





Figura 4. 44 Densidad estimada de recursos forrajeros (Agave aspérrima).



\*La tonalidad oscura representa áreas con mayor densidad de plantas por hectárea.

Especies de interés particular: murciélago magueyero mayor (*Leptonycteris nivalis*)

Entre los murciélagos cavernícolas del norte de México incluidos en la NOM-059-SEMARNAT con categoría de amenazados se encuentran la especie nectarívora del murciélago magueyero mayor (*Leptonycteris nivalis*). Esta especie migratoria, presenta un amplio rango de distribución que abarca una porción considerable del territorio de México y parte del sur de Estados Unidos (Gómez-Ruiz 2015; Gómez-Ruiz and Lacher 2017).

Para el caso del sitio del proyecto, se presumía la presencia de la especie por presentar condiciones y requerimientos de su nicho ecológico. El primer período de monitoreo se montó desde los meses de agosto a octubre de 2016, sin embargo, para este año y período no se logró determinar la presencia de ejemplares de la especie, debido a su patrón migratorio y la escasa disponibilidad de recursos forrajeros (*Agave* spp.) para la especie durante este período de muestreo.

Para este ciclo de monitoreo, durante el mes de mayo, se logró colectar mediante redes de niebla, tres ejemplares de *Leptonycteris nivalis* (Tabla 4. 64, Figura 4. 45 y Figura 4. 46). Dichos murciélagos fueron colectados los días 16, 22 y 24 de mayo del presente, en la localidad conocida como Estanque de Patos, afuera del polígono bajo estudio.

**Tabla 4. 64 Ejemplares colectados en la localidad Estanque de Patos.**

Coordenadas: 256,053 E; 2,841,035 N Zona UTM 14, asignadas al Datum WGS84.

Especie	Sexo	Hora de registro	Fecha
<i>Leptonycteris nivalis</i>	macho	11:05 pm	16 de mayo
<i>Leptonycteris nivalis</i>	macho	11:00 pm	22 de mayo
<i>Leptonycteris nivalis</i>	macho	01:00 am	24 de mayo

Figura 4. 45 Ejemplares machos de *Leptonycteris nivalis*, colectados en la localidad Estanques de Patos, los días 16, 22 y 24 de mayo de 2017. a y b) ejemplar registrado el día 16 de mayo, c) ejemplar registrado el día 24 de mayo de 2017

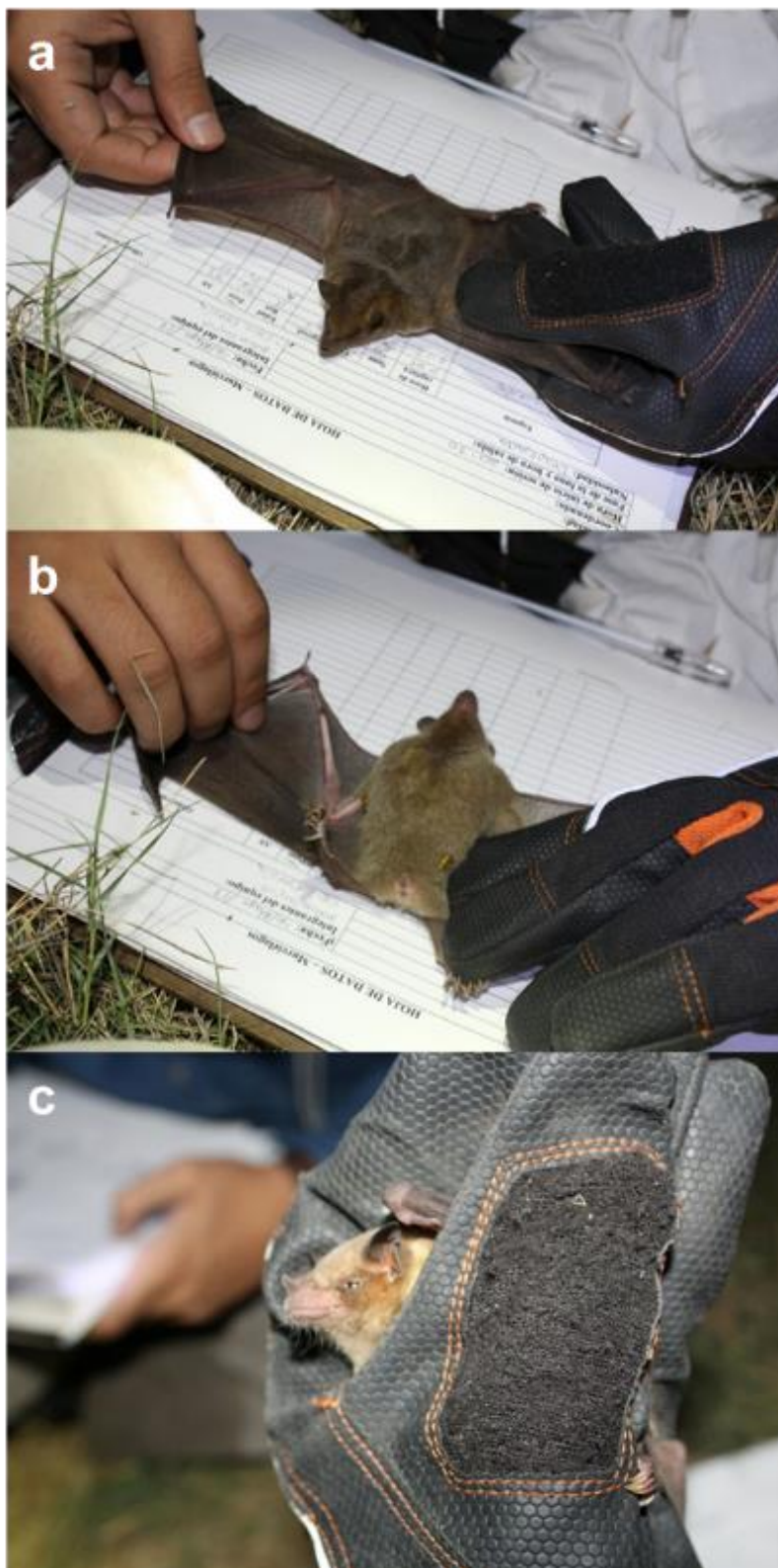




Figura 4. 46 Ubicación de los registros del murciélago maguero mayor (*Leptonycteris nivalis*) en el área de influencia del proyecto.

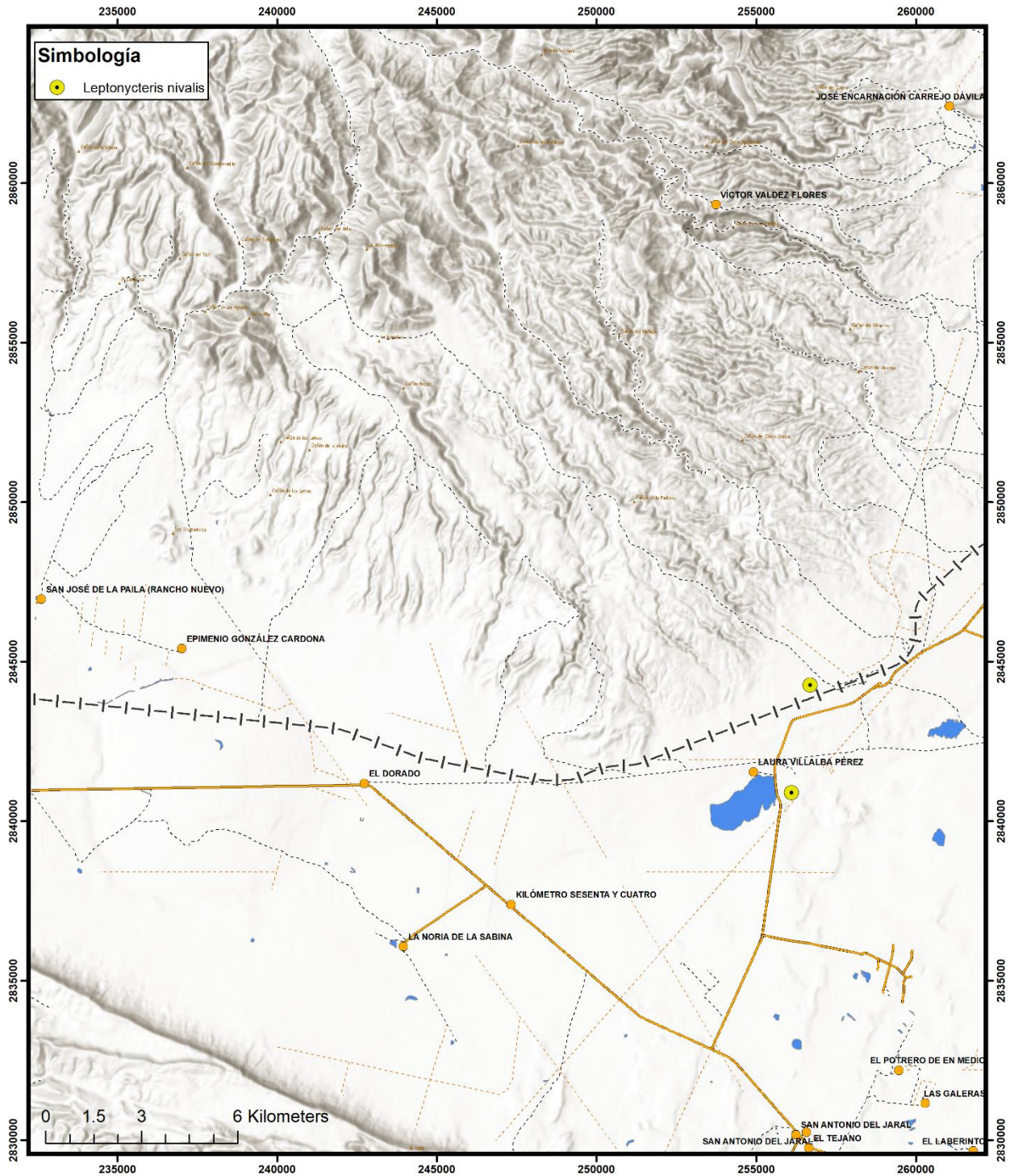
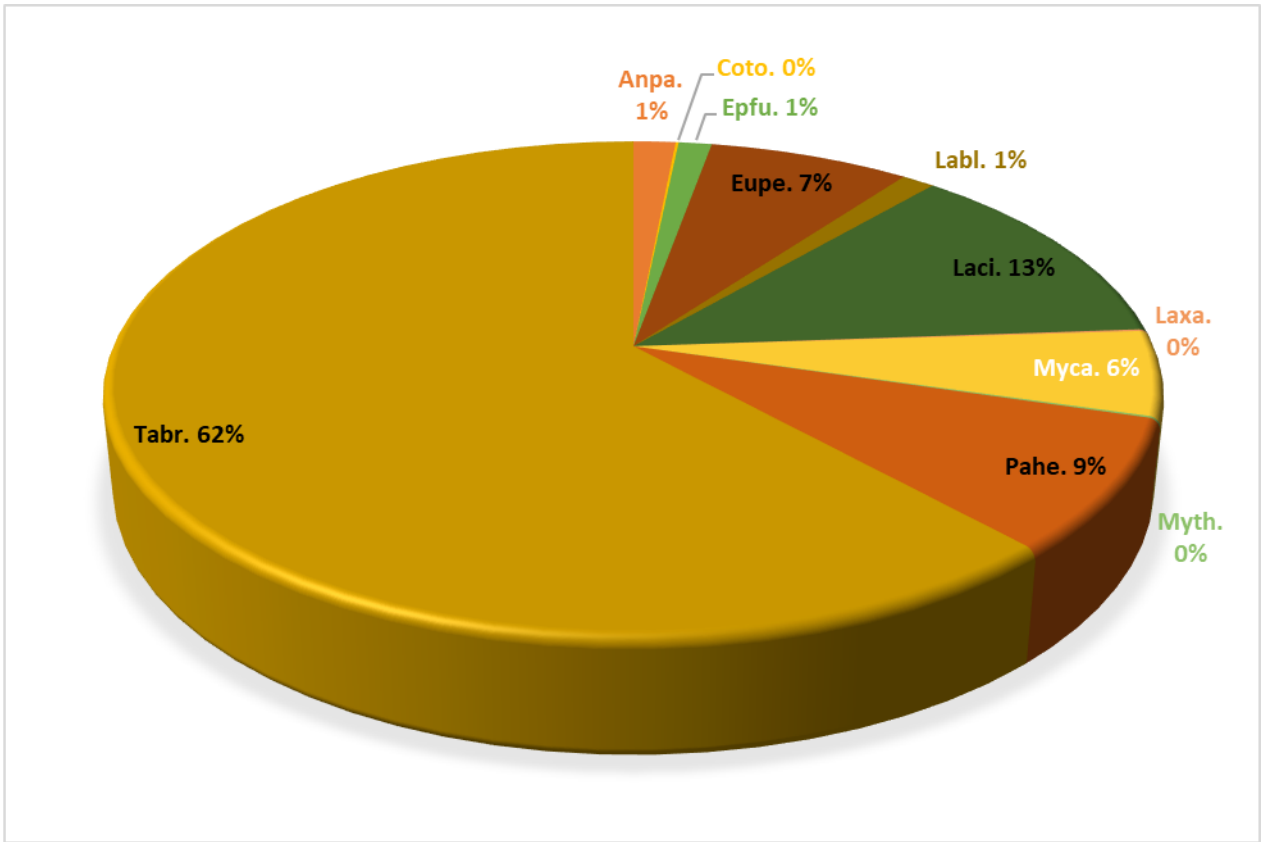






Figura 4. 47 Gráfico de proporciones de abundancias de registros totales para el periodo de muestreo



Nota: Tabr (*Tadarida brasiliensis*), Laci (*Lasiurus cinereus*), Pahe (*Parastrellus hesperus*), Eupe (*Eumops perotis*), Myca (*Myotis californicus*), Anpa (*Antrozous pallidus*), Epfu (*Eptesicus fuscus*), Labl (*Lasiurus blossevillii*), Laxa (*Lasiurus xanthinus*), Coto (*Corynorhinus townsendii*), y Myth (*Myotis thysanodes*).

### Diversidad

Sobre la diversidad comparada (Tabla 4. 66 y Figura 4. 48) durante los meses de muestreo, se obtuvo que durante los muestreos del mes de agosto de 2017 ocurrió la mayor diversidad registrada ( $H'=1.862$ ). Le siguen en importancia junio y marzo y octubre de 2017 ( $H'=1.672$ ;  $H'=1.41$ ; y  $H'=1.41$ ; respectivamente). En lo que refiere a la dominancia, se encontró que en el periodo de invierno de noviembre y diciembre de 2016 y enero de 2017 se registraron los mayores valores de este parámetro ( $D'=.6289$ ,  $D'=.6757$  y  $D'=6531$ ). Por otro lado, en lo que respecta a Equitatividad, se encontró que, en septiembre, noviembre y diciembre de 2017 se presentaron los valores más altos para este estimador ( $J'=1$ ,  $J'=1$  y  $J'=.971$ ).

**Tabla 4. 66 Valores de índices de diversidad, dominancia y equitatividad para los datos obtenidos mediante el monitoreo con detectores ultrasónicos.**

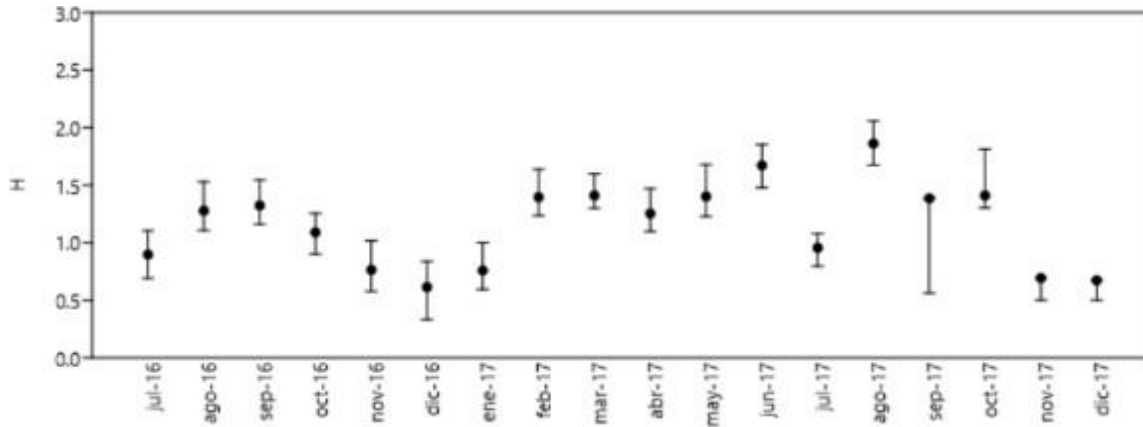
Tabla A	jul-16	Lower	Upper	ago-16	Lower	Upper	sep-16	Lower	Upper	oct-16	Lower	Upper	nov-16	Lower	Upper
Taxa_S	6	6	6	7	7	7	6	6	6	4	4	4	5	5	5
Individuals	101	101	101	53	53	53	37	37	37	32	32	32	64	64	64
Dominance_D	0.5851	0.473	0.6887	0.3841	0.2766	0.4774	0.3265	0.2505	0.4098	0.3867	0.3105	0.5176	0.6289	0.4863	0.7451
Shannon_H	0.8964	0.6957	1.101	1.278	1.1	1.533	1.323	1.16	1.541	1.091	0.8925	1.255	0.764	0.5769	1.012
Equitability_J	0.5003	0.3883	0.6147	0.6569	0.5651	0.7879	0.7386	0.6475	0.8601	0.7871	0.6438	0.905	0.4747	0.3585	0.629

Tabla B	dic-16	Lower	Upper	ene-17	Lower	Upper	feb-17	Lower	Upper	mar-17	Lower	Upper	abr-17	Lower	Upper
Taxa_S	3	3	3	6	6	6	8	8	8	11	11	11	9	9	9
Individuals	37	37	37	90	90	90	70	70	70	160	160	160	113	113	113
Dominance_D	0.6757	0.5106	0.8481	0.6531	0.5226	0.7556	0.3486	0.2522	0.4327	0.3428	0.2838	0.3887	0.4229	0.3309	0.5007
Shannon_H	0.6142	0.333	0.8381	0.7588	0.5854	0.9995	1.396	1.243	1.628	1.41	1.301	1.6	1.254	1.094	1.472
Equitability_J	0.5591	0.3031	0.7629	0.4235	0.3267	0.5578	0.6712	0.5978	0.7831	0.5882	0.5424	0.6674	0.5706	0.4978	0.6701

Tablas C	may-17	Lower	Upper	jun-17	Lower	Upper	jul-17	Lower	Upper	ago-17	Lower	Upper	sep-17	Lower	Upper
Taxa_S	6	6	6	10	10	10	3	3	3	9	9	9	4	2	4
Individuals	20	20	20	102	102	102	7	7	7	31	31	31	4	4	4
Dominance_D	0.32	0.205	0.41	0.2822	0.2143	0.3599	0.4286	0.3469	0.551	0.2008	0.1405	0.2737	0.25	0.25	0.625
Shannon_H	1.402	1.228	1.68	1.672	1.475	1.852	0.9557	0.7963	1.079	1.862	1.678	2.061	1.386	0.5623	1.386
Equitability_J	0.7827	0.6851	0.9374	0.726	0.6404	0.8045	0.8699	0.7248	0.9821	0.8473	0.7638	0.9378	1	0.8113	1

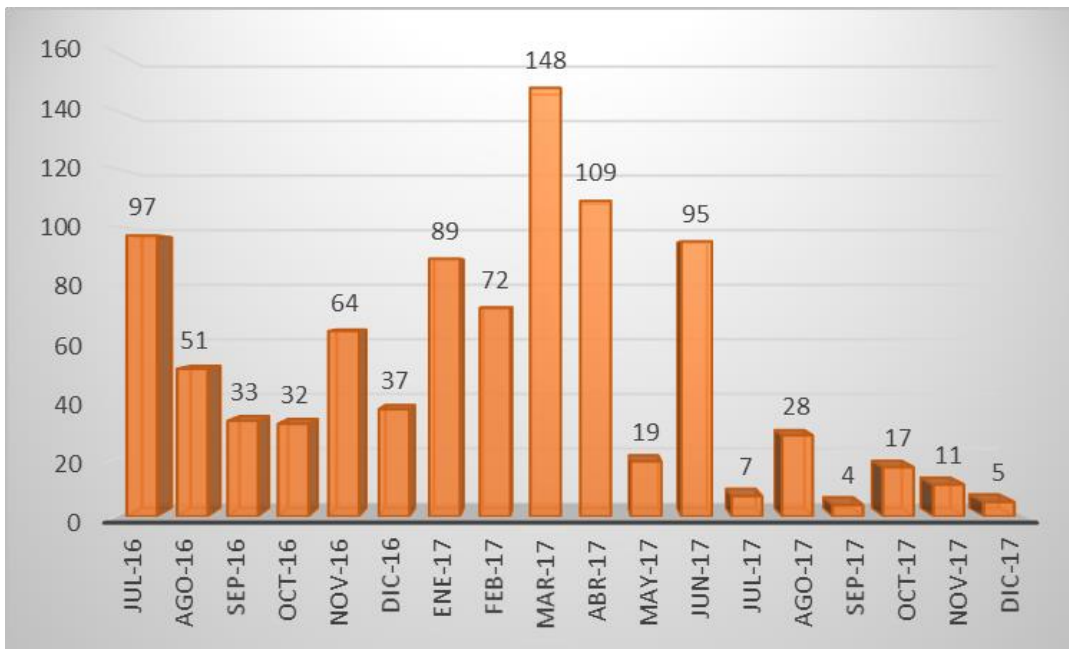
Tabla D	oct-17	Lower	Upper	nov-17	Lower	Upper	dic-17	Lower	Upper
Taxa_S	7	7	7	2	2	2	2	2	2
Individuals	19	19	19	10	10	10	5	5	5
Dominance_D	0.3684	0.1856	0.4238	0.5	0.5	0.68	0.52	0.52	0.68
Shannon_H	1.41	1.302	1.813	0.6931	0.5004	0.6931	0.673	0.5004	0.673
Equitability_J	0.7247	0.6691	0.9316	1	0.7219	1	0.971	0.7219	0.971

Figura 4. 48 Gráfico de valores de diversidad (H') durante el periodo de muestreo.



En lo que respecta a los registros de abundancia de registros capturados (Figura 4. 49) con los detectores ultrasónicos, la mayor se presentó para el mes de marzo del 2017 con 148 registros (16.12%). Le siguen en importancia abril, junio y enero del 2017 y julio del 2016 con 109 (11.8%), 95 (10.3%), 89 (9.69%) y 97 (10.57%) respectivamente. Posteriormente figuran febrero de 2017 (72 -7.84%-) y noviembre (64 -6.97%-) y agosto (51 -5.56-). En un tercer grupo de importancia se ubican los meses de septiembre, octubre y diciembre de 2016, y mayo, agosto y octubre de 2017 cuyos registros fluctúan en 19 (2.07%), 28 (3.05%) y 17 (1.85). En meses de 2017 como julio, septiembre, noviembre y diciembre se registraron cantidades considerablemente bajas (7 -.7%-, 4 -.4%-, 11 -1.2%- y 5 -.5% respectivamente)-, (Figura 4. 49).

Figura 4. 49 Gráfico de proporciones de abundancias de registros totales para el periodo de muestreo.



b) Monitoreo en las líneas de transmisión

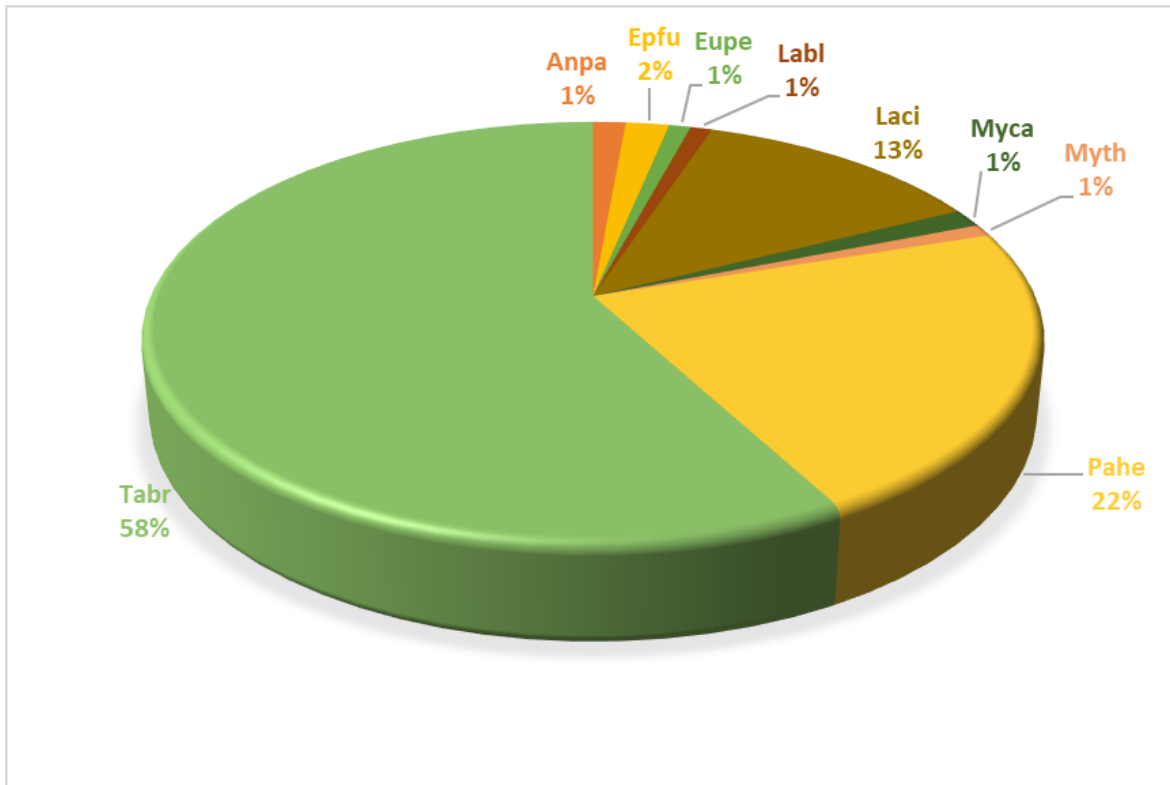
En lo que refiere al análisis de los llamados en la línea de transmisión, se analizaron los registros capturados con detectores ultrasónicos, mediante el software SONOBAT™. Los datos de los corresponden a 188 puntos (abril, mayo, junio y julio de 2017). Se obtuvieron un total de 216 registros clasificados (Tabla 4. 67 y Figura 4. 50) de 9 especies, siendo la especie *Tadarida brasiliensis* la más abundante con 125 registros para este periodo de trabajo, seguido de *Parastrellus hesperus* (48 registros) y *Lasiurus cinereus* (27 registros). Otras especies fueron registradas en menor cantidad (5 registros o menos) *Eptesicus fuscus* (4), *Antrozous pallidus* (3), *Myotis californicus* (3), *Eumops perotis* (2), *Lasiurus blossevillii* (2) y *Myotis thysanodes* (2).

**Tabla 4. 67 Listado de especies reportadas para los meses de abril, mayo junio y julio de 2017 registrando el número de llamados de cada taxa dentro del área de estudio**

	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	Total general
<i>Anpa</i>	0	2	0	1	3
<i>Epfu</i>	3	1	0	0	4
<i>Eupe</i>	1	0	0	1	2
<i>Labl</i>	2	0	0	0	2
<i>Laci</i>	2	17	4	4	27
<i>Myca</i>	0	0	1	2	3
<i>Myth</i>	1	1	0	0	2
<i>Pahe</i>	43	1	0	4	48
<i>Tabr</i>	58	52	6	9	125
<b>Total general</b>	<b>110</b>	<b>74</b>	<b>11</b>	<b>21</b>	<b>216</b>

Nota: *Tabr* (*Tadarida brasiliensis*), *Laci* (*Lasiurus cinereus*), *Pahe* (*Parastrellus hesperus*), *Eupe* (*Eumops perotis*), *Myca* (*Myotis californicus*) *Anpa* (*Antrozous pallidus*), *Myci* (*Myotis ciliolabrum*), *Epfu* (*Eptesicus fuscus*, *Labl* (*Lasiurus blossevillii*) y *Myth* (*Myotis thysanodes*).

Figura 4. 50 Gráfico de proporciones de abundancias de registros totales para el área de la línea de transmisión en el periodo de muestreo.



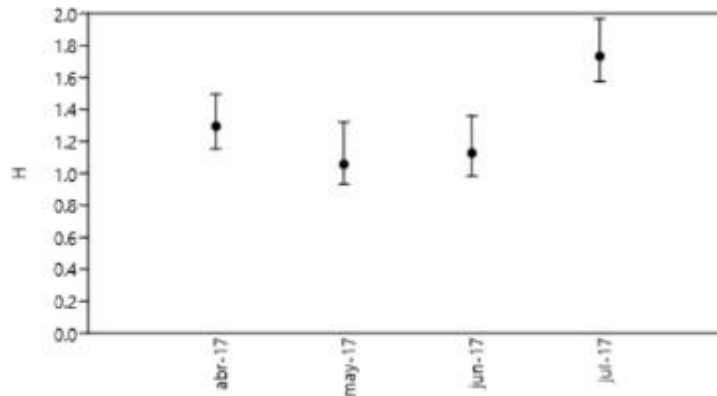
Nota: Tabr (*Tadarida brasiliensis*), Laci (*Lasiurus cinereus*), Pahe (*Parastrellus hesperus*), Eupe (*Eumops perotis*), Myca (*Myotis californicus*), Lano (*Lasionycteris noctivagans*), Anpa (*Antrozous pallidus*), Myci (*Myotis ciliolabrum*), Epfu (*Eptesicus fuscus*), Labl (*Lasiurus blossevillii*), Mylu (*Myotis lucifugus*), Myev (*Myotis evotis*) y Myth (*Myotis thysanodes*).

En cuanto a la diversidad comparada (Tabla 4. 68 y Figura 4. 51) durante los meses de muestreo para la línea de transmisión, encontramos que durante los muestreos del mes de julio de 2017 ocurrió la mayor diversidad registrada ( $H'=1.733$ ).

Tabla 4. 68 Valores de índices de diversidad, dominancia y equitatividad para los datos obtenidos mediante el monitoreo con detectores ultrasónicos.

Tabla 6	abr-17	Lower	Upper	may-17	Lower	Upper	jun-17	Lower	Upper	jul-17	Lower	Upper
Taxa_S	9	9	9	7	7	7	4	4	4	8	8	8
Individuals	108	108	108	73	73	73	12	12	12	23	23	23
Dominance_D	0.369	0.306 2	0.417 9	0.4731	0.357 5	0.553 4	0.375	0.263 9	0.486 1	0.228 7	0.153 1	0.3119
Shannon_H	1.295	1.155	1.497	1.057	0.931 8	1.32	1.127	0.983 1	1.358	1.733	1.575	1.968
Equitability_J	0.5894	0.525 6	0.681 1	0.5431	0.478 8	0.678 1	0.8129	0.709 1	0.979 6	0.833 5	0.757 5	0.946 6

Figura 4. 51 Gráfico de valores de diversidad ( $H'$ ) en la línea de transmisión durante el periodo de muestreo.



En la literatura especializada, a excepción de la afectación sobre megaquirópteros del género *Pteropus* spp. existen pocas referencias del impacto que las líneas de transmisión tienen sobre la diversidad de la quiropterofauna.

Para el caso del área del proyecto, la mayoría de las especies de murciélagos corresponde al gremio de los insectívoros. Particularmente las especies de este gremio trófico han desarrollado la ecolocalización, condición que permite emitir frecuencias que les permiten detectar a sus presas (particularmente pequeñas y móviles), además para evadir estructuras, en este caso el tendido eléctrico (Ossa-Gómez et al., 2014)

De acuerdo a los resultados de campo del presente estudio, se ha observado que, para la zona del tendido eléctrico, la diversidad de quirópteros es de 9 especies, con una abundancia de 216 registros; y considerando lo descrito en las referencias revisadas, se infiere que el impacto por el desarrollo del tendido eléctrico en el área del proyecto será mínimo y no se prevé afectación significativa para las especies que se distribuyen dentro del área del proyecto.

#### c) Especies de interés

Durante los muestreos computados como parte del monitoreo de murciélagos mediante el uso de detectores ultrasónicos (SonoBat), se registró la especie *Euderma macullatum* (murciélago pinto). Es una especie dependiente de los matorrales xerófilos, rara, de bajas abundancias y distribución restringida con registros en Durango y Querétaro además de los de este proyecto. También se registró *Lasiorycteris noctivagans* (murciélago pelo plateado), asociado usualmente a bosques o ecotonos asociados a estos, generalmente cerca de cuerpos de agua. Ambas especies están sujetas a Protección Especial (Pr) en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

#### d) Representatividad

Por medio de curvas de acumulación que alcanzaron la asíntota, se asegura que se realizó un muestreo representativo de la comunidad de especies, para mayores detalles, consulte el anexo 4.5.

Asimismo, los estimadores de riqueza Jackknife de segundo orden y Chao 2 (incidencia) fueron calculados, determinando el número de especies esperadas. Para mayores detalles consulte el anexo 4.5.



e) Especies en estatus de protección

Durante los muestreos computados como parte del monitoreo de murciélagos mediante el uso de detectores ultrasónicos (SonoBat), no se registraron especies bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT 2010.

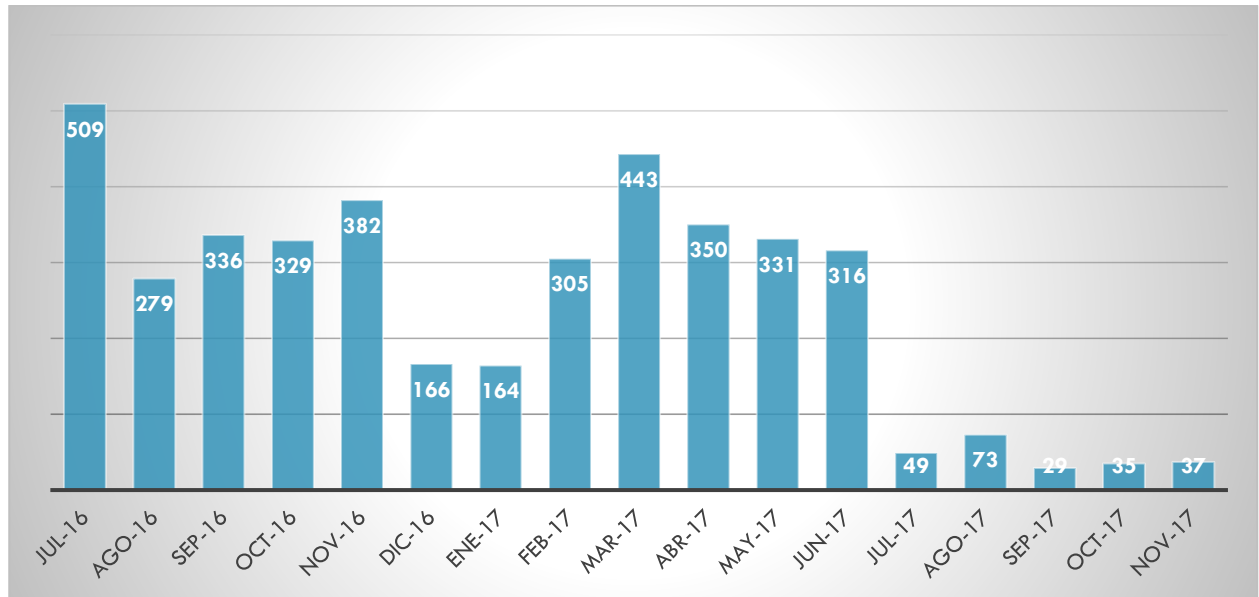
Abundancia de murciélagos mediante el uso de cámara termográfica: uso del hábitat

Se analizaron datos capturados por las cámaras termográficas de 18 meses de muestreo (Figura 4. 52 y Tabla 4. 69), es decir, de 1846 puntos, (1032 dentro del foot print y 814 de control fuera del foot print). Mediante el uso de la cámara termográfica, obteniendo un total de 4161 individuos de quirópteros sin clasificar. El mes de julio del 2016 fue el que más registros obtuvo con 509, seguido por marzo de 2017 (443 registros), noviembre de 2016 (382 registros), abril de 2017 (350 registros), septiembre de 2016 (336 registros), mayo de 2017 (331 registros), octubre de 2016 (329 registros), junio de 2017 (316 registros) y agosto de 2016 (279 registros). Posteriormente figuran en abundancias, diciembre de 2016 y enero de 2017 con 166 y 164 registros respectivamente. Finalmente, durante los meses de julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre los registros bajaron considerablemente (49, 73, 29, 35 y 37 registros respectivamente).

**Tabla 4. 69 Registros termográficos de la quiroptero fauna del AP.**

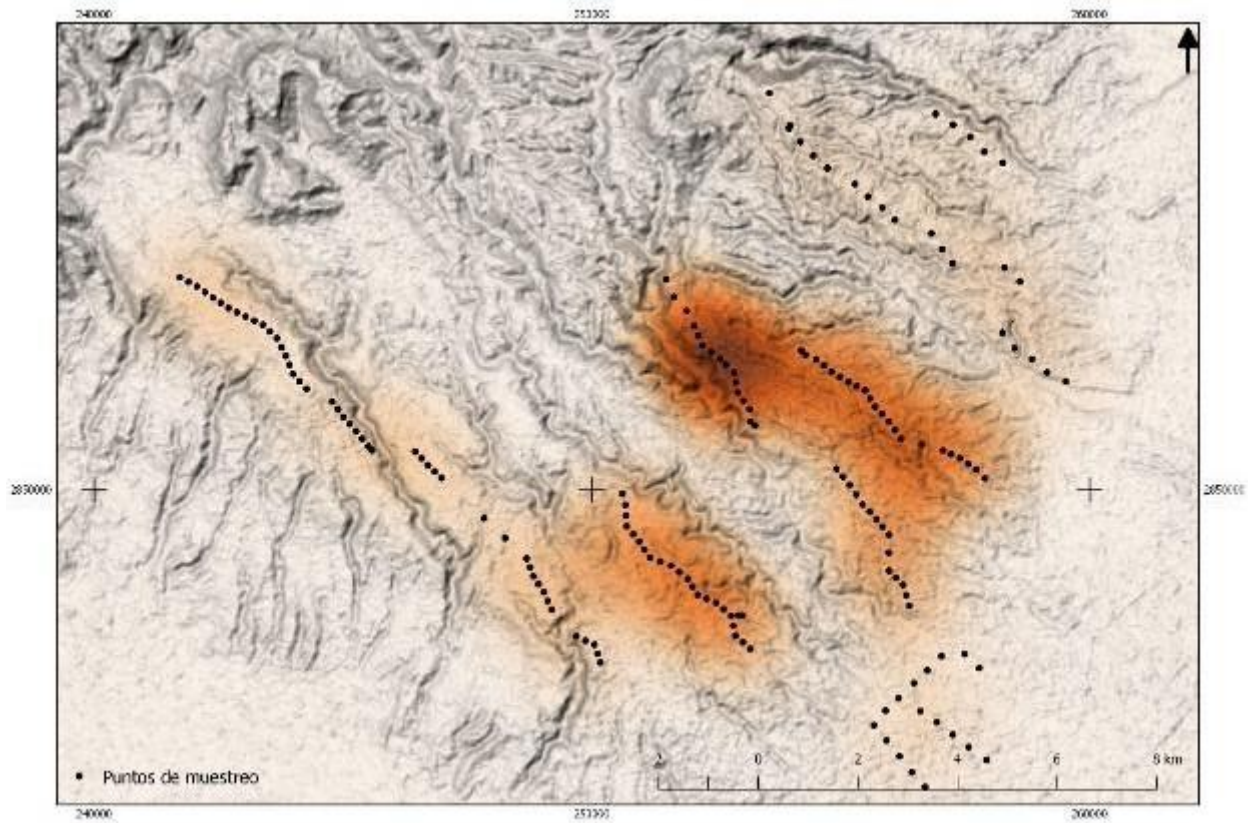
jul-16	ago-16	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	Total general
509	279	336	329	382	166	164	305	443	350	331	316	49	73	29	35	37	4161

**Figura 4. 52 Gráfico de proporciones de abundancias de individuos durante el periodo de muestreo.**



La abundancia de registros computados, pertenecientes al periodo de muestreo, muestra una acumulación sustancial hacia el centro del tendido (Figura 4. 53).

Figura 4. 53 Mapa de calor distribución de registros de abundancias generales de quirópteros en el área de estudio.



Para los meses de mayor abundancia (julio de 2016, marzo de 2017, noviembre de 2016 y abril de 2017), se encontró una tendencia similar al de las abundancias globales, esto es, que tiene a presentar la mayor abundancia de registros hacia la parte central del tendido de los aerogeneradores.

#### Comportamiento de vuelo

##### a) Dirección de vuelo

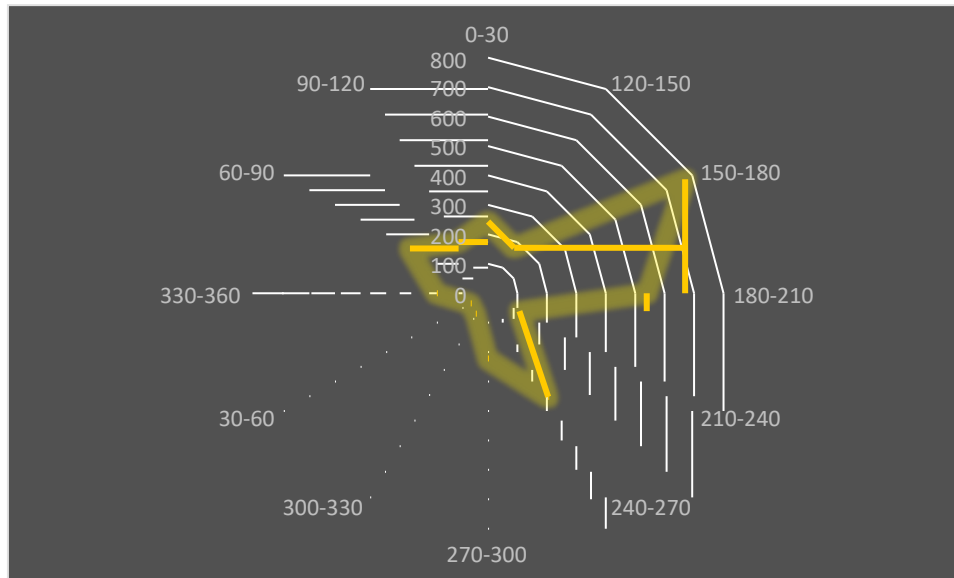
Los registros termográficos (Figura 4. 54 y Tabla 4. 70) demuestran que el rango principal de dirección proveniente de los quirópteros en el área de estudio corresponde a 0-30° (dirección Norte); el segundo rango preferencial oscila entre 330-360°, y, por último, el rango entre los 60-90°.



Tabla 4. 71 Rangos registrados del rumbo de vuelo de los quirópteros del AP

Rango del rumbo en grados	Número de registros
0-30	244
120-150	177
150-180	774
180-210	539
210-240	122
240-270	407
270-300	221
300-330	81
30-60	68
330-360	174
60-90	305
90-120	201

Figura 4. 55 Rangos en grados, del rumbo de los quirópteros en el AP.



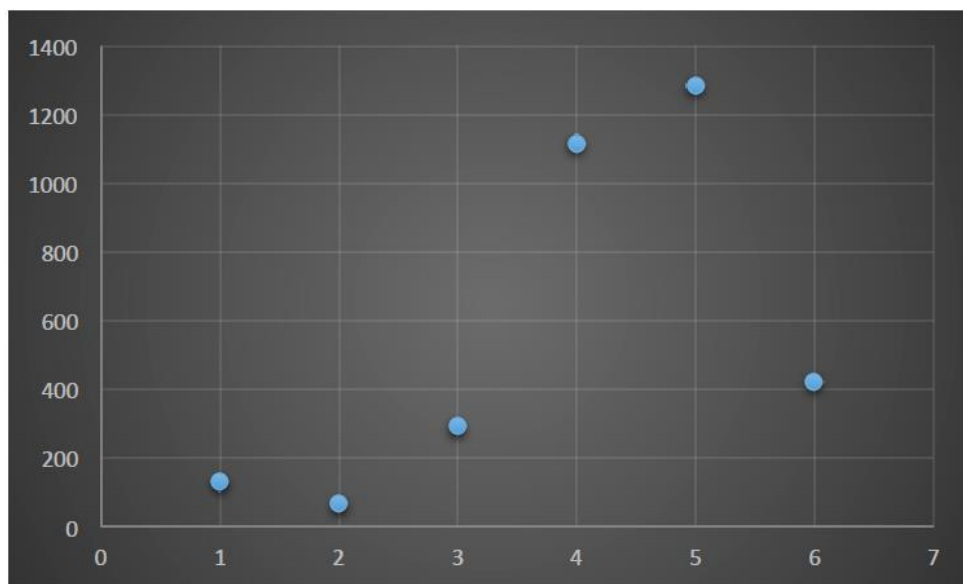
c) Altura de vuelo

El 96 por ciento de los registros (Figura 4. 56 y Tabla 4. 72) se encuentra en zona de colisión, es decir, el rango de altura dominante entre los 60-80m (1285 registros), seguido por el rango entre los 40-60m (1116 registros).

Tabla 4. 72 Rangos registrados de la altura de vuelo de quirópteros en el AP.

Rango	Altura en metros	Registros
1	<20	129
2	100-≤120	66
3	20-≤40	293
4	40-≤60	1116
5	60≤80	1285
6	80-≤100	422

Figura 4. 56 Rangos de altura para quirópteros en el AP.



Estudios previos en la zona citan que las especies registradas volando a la altura de las turbinas ( $\geq 40$  m) fueron 7: *Corynorhinus townsendii*, *Myotis thysanodes*, *Eptesicus fuscus*, *Parastrellus hesperus*, *Eumops perotis*, *Lasiurus cinereus* y *Tadarida brasiliensis*. (Guzman-Velasco, et al, 2014).

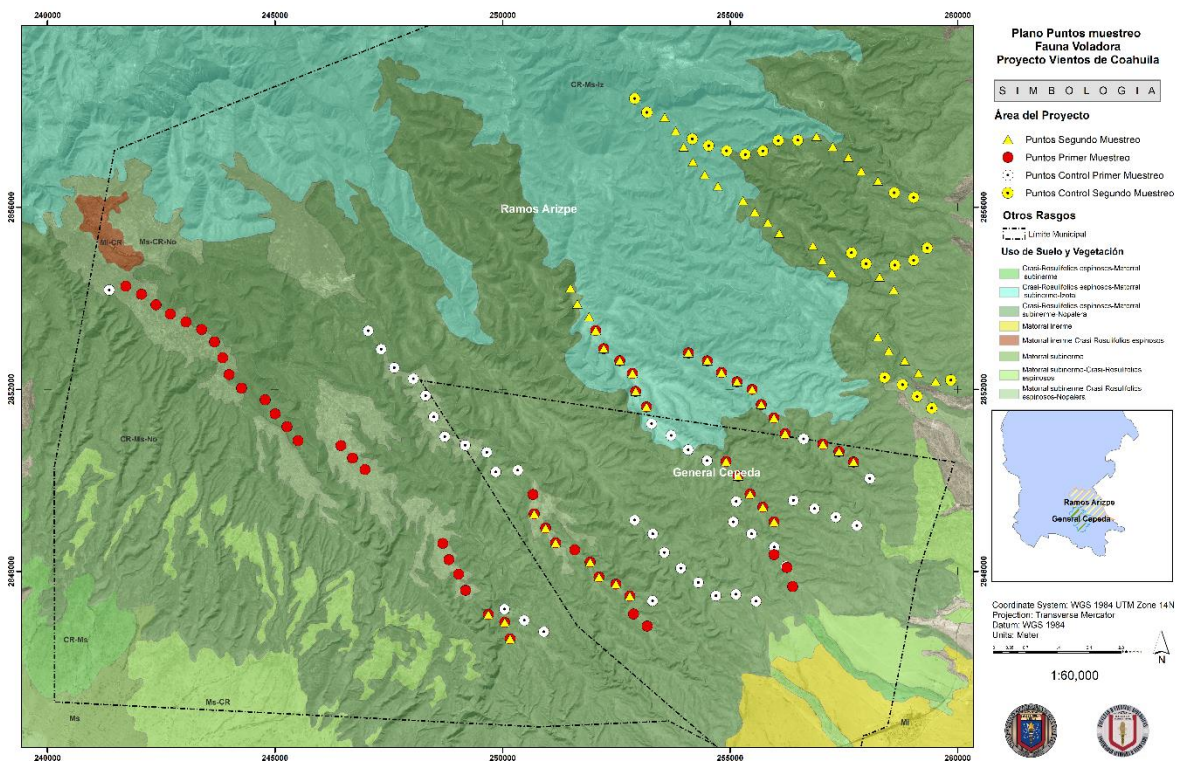
## Aves y mariposa monarca

### Metodología

Como se hizo mención en el apartado 4.3.2.2, en principio el planteamiento del proyecto consideraba una huella de proyecto (con base en la distribución potencial de los aerogeneradores) y una línea de transmisión que extendía sus límites más allá del SAR y que no mantienen relación con la línea área de transmisión a la que se hace referencia en capítulo 2 de esta MIA-R. Por consiguiente, la definición del esfuerzo de muestreo se hizo con base en este planteamiento. Asimismo, se aclara que, aunque el muestreo no se realizó exactamente sobre la huella del proyecto final, si se encuentra dentro del polígono del proyecto y es representativo, por lo que se considera suficiente para la Evaluación de Impacto Ambiental.

La metodología se fundamenta en la implementación de distintas técnicas de inventario y monitoreo de aves y mariposas. El muestreo de aves se realizó ubicando puntos de conteo (Figura 4. 57) sobre el sembrado de aerogeneradores potenciales, línea de transmisión y puntos control; abarcando el periodo entre los meses de julio de 2016 y noviembre de 2017. El primer muestreo ocurrió durante un año (julio 2016-junio 2017) y corresponden a 33 puntos de conteo. Mas puntos (27) fueron añadidos posteriormente para un segundo muestreo (diciembre 2016-noviembre 2017), dando un esfuerzo de muestreo total de 60 puntos. Para mayores detalles, consulte el anexo 4.6.

Figura 4. 57 Puntos de conteo y observación aves







Periodo de muestreo para aerogeneradores					
Julio 2016- junio 2017			Diciembre 2016-noviembre 2017		
Punto	UTM 14 X	UTM 14 Y	Punto	UTM 14 X	UTM 14 Y
VDC-79	255966	2849092	VDC-89	252046	2853299
VDC-80	255719	2849413	VDC-90	257714	2850407
VDC-81	255438	2849702	VDC-91	257391	2850636
VDC-82	255176	2850099	VDC-92	257038	2850797
VDC-83	254912	2850420	VDC-93	256209	2851028
VDC-84	253163	2851617	VDC-94	255963	2851376
VDC-85	252924	2851960	VDC-95	255685	2851669
VDC-86	252854	2852354	VDC-96	255483	2852002
VDC-87	252576	2852634	VDC-97	255151	2852170
VDC-88	252221	2852897	VDC-98	254811	2852375
VDC-89	252046	2853299	VDC-99	254500	2852628
VDC-90	257714	2850407	VDC-100	254084	2852802
VDC-91	257391	2850636	VDC-101	258485	2852850
VDC-92	257038	2850797	VDC-102	258245	2853160
VDC-93	256209	2851028	VDC-103	257237	2854560
VDC-94	255963	2851376	VDC-104	257029	2854839
VDC-95	255685	2851669	VDC-105	256820	2855160
VDC-96	255483	2852002	VDC-106	256083	2855430
VDC-97	255151	2852170	VDC-107	255829	2855670
VDC-98	254811	2852375	VDC-108	255542	2855900
VDC-99	254500	2852628	VDC-109	255283	2856150
VDC-100	254084	2852802	VDC-110	254733	2856470

Los 40 puntos de control iniciales se muestrearon entre octubre 2016 y septiembre 2017(Tabla 4. 73), mientras que los puntos de control finales se muestrearon diez meses (febrero 2017- noviembre 2017) (Tabla 4. 74).

**Tabla 4. 74 Coordenadas de puntos de control muestreo aves.**

Periodo de muestreo para Controles					
Octubre 2016-septiembre 2017			Febrero 2017-noviembre 2017		
Punto	UTM 14 X	UTM 14 Y	Punto	UTM 14 X	UTM 14 Y
C4	252904	2849130	C46	259434.767	2851587.7
C5	253303	2848829	C47	259110.882	2851847.45
C6	253554	2848415	C48	258789.783	2852101.48
C7	253916	2848071	C49	258398.2	2852263.16
C8	254301	2847759	C50	259854.5	2852202.01
C9	254690	2847469	C51	259333.944	2855108.88
C10	255130	2847498	C52	259037.439	2854840.83
C11	255574	2847347	C53	258625.643	2854730.56
C12	247042	2853292	C54	257991.018	2854761.54



que vuelen en la zona, incluyendo su altura, dirección y distancia de vuelo, comportamiento general y uso del hábitat. Se le dio especial énfasis a las especies de aves rapaces (residentes, migratorias y águila real), registrándose en cualquier actividad, comportamiento y uso del hábitat. Todos los puntos de observación se muestrearon con una frecuencia trimestral en los cuatro periodos de tiempo más importantes en el ciclo anual de las aves, particularmente las migratorias:

1. Mayo de 2017, cuando ocurre el pico de migración de primavera de las rapaces en el noreste de México.
2. Julio de 2016 y agosto de 2017, ajustados a las precipitaciones que condicionan temporada reproductiva.
3. Septiembre-octubre de 2016 y octubre de 2017, cuando se presenta el pico de migración de otoño de la mariposa monarca y la mayoría de las rapaces migratorias.
4. Febrero de 2017, periodo de cortejo/anidación del águila real (Kochert et al. 2002), e invernal para rapaces migratorias.

Por último, las especies de aves se identificaron con apoyo de binoculares Zeiss y Nikon (10X42) y en base a la Guía de Campo de aves de National Geographic (2011), la de Aves de México de Peterson y Chalif (1989) y The Sibley Guide to Birds (2000). Asimismo, además de las características morfológicas, se tomaron en cuenta cantos, llamados y/o comportamiento para la identificación de las especies. Se registró el uso del hábitat de los individuos (descanso, alimentación, canto, vuelo). Cuando se observaron a los individuos volar, se tomaron datos respecto a sus características de vuelo (altura, dirección, distancia recorrida y comportamiento). Para la altura se utilizó tanto el telémetro como la estimación.

#### Análisis de parámetros ecológicos

Todos los parámetros se calcularon de manera global, por estación para la evaluación del recambio temporal (invierno, migración de primavera, reproductiva y migración de otoño), y por zona de uso potencial (aerogeneradores y líneas de transmisión) y zona control.

##### a) Riqueza

Con la información obtenida a través de las observaciones, se utilizó el programa EstimateS (Colwell, 2006), para generar una curva de acumulación especies con intervalos de confianza de 95% (Colwell et al., 2004 y Colwell et al. 2013). Además, se utilizaron los estimadores de riqueza del mismo programa, basado en abundancia de los ejemplares de flora: Chao 1 (Chao 1984, Chazdon et al. 1998); y Chao 2 (Chazdon et al. 1998).

El listado sistemático de las especies de aves se realizó de acuerdo con el criterio de la American Ornithologists' Society (American Ornithologists' Union, 1998;) y suplementos (Banks *et al.*, 2000-2008; Chesser *et al.*, 2009-2017); incluyendo nombres comunes en inglés y español (Berlanga *et al.*, 2015). Se determinó la permanencia estacional y temporal de las aves con base en lo mencionado por Howell y Webb (1995), y el gremio funcional y la técnica de forrajeo con base en Ehrlich *et al.* (1988).

Finalmente, se determinó el estatus de conservación de las especies en base a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) y la Lista Roja de Especies Amenazadas (IUCN, 2018).



Familia	Género	Especie	Nombre común	T	N-059	IUCN	G
		<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de Collar	I		LC	HA
	<i>Spatula</i>	<i>Spatula discors</i>	Cerceta Alas Azules	I		LC	GA
			Galliformes				
Odontophoridae	<i>Callipepla</i>	<i>Callipepla squamata</i>	Codorniz Escamosa	R		LC	GT
			Pelecaniformes				
Ardeidae	<i>Ardea</i>	<i>Ardea herodias</i>	Garza Morena	I		LC	P
		<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca	I		LC	P
	<i>Nycticorax</i>	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza Nocturna Corona Negra	I		LC	P
Threskiornithidae	<i>Plegadis</i>	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis Ojos Rojos	I		LC	InvA
			Cathartiformes				
Cathartidae	<i>Coragyps</i>	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	R		LC	C
	<i>Cathartes</i>	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	R		LC	C
			Accipitriformes				
Pandionidae	<i>Pandion</i>	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora	T		LC	P
Accipitridae	<i>Circus</i>	<i>Circus hudsonius</i>	Gavilán Rastrero	I		LC	R
	<i>Accipiter</i>	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán Pecho Canela	R	Pr	LC	R
		<i>Accipiter cooperi</i>	Gavilán Bicolor	I	Pr	LC	R
	<i>Parabuteo</i>	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla Rojinegra	R	Pr	LC	R
	<i>Buteo</i>	<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla Pecho Rojo	I	Pr	LC	R
		<i>Buteo platypterus</i>	Aguililla Alas Anchas	T	Pr	LC	R
		<i>Buteo swainsonii</i>	Aguililla de Swainson	T	Pr	LC	R
		<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla Aura	V	Pr	LC	R
		<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja	R		LC	R
			Accipitriformes				
Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>Buteo regalis</i>	Aguililla Real	I	Pr	LC	R
			Falconiformes				



Familia	Género	Especie	Nombre común	T	N-059	IUCN	G
Falconidae	<i>Caracara</i>	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara Quebrantahuesos	R		LC	C
	<i>Falco</i>	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	R		LC	IA
		<i>Falco columbarius</i>	Halcón Esmerejón	I		LC	R
		<i>Falco mexicanus</i>	Halcón Mexicano	R	A	LC	R
			Gruiformes				
Rallidae	<i>Porzana</i>	<i>Porzana carolina</i>	Polluela Sora	I		LC	GT
			Charadriiformes				
Charadriidae	<i>Charadrius</i>	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo Tildío	R		LC	IH
Recurvirostridae	<i>Recurvirostra</i>	<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta Americana	R		LC	OH
Scolopacidae	<i>Tringa</i>	<i>Tringa solitaria</i>	Playero Solitario	T		LC	IH
	<i>Bartramia</i>	<i>Bartramia longicauda</i>	Zarapito Ganga	T		LC	IH
	<i>Numenius</i>	<i>Numenius americanus</i>	Zarapito Pico Largo	I		LC	IH
	<i>Gallinago</i>	<i>Gallinago delicata</i>	Agachona Norteamericana	I		LC	IT
			Columbiformes				
Columbidae	<i>Patagioenas</i>	<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma Encinera	R		LC	GF
	<i>Streptopelia</i>	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de Collar Turca	R		LC	GT
	<i>Zenaida</i>	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas	R		LC	GT
		<i>Zenaida macroura</i>	Huilota Común	R		LC	GT
			Cuculiformes				
Cuculidae	<i>Geococcyx</i>	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos Norteño	R		LC	IT
			Strigiformes				
Strigidae	<i>Bubo</i>	<i>Bubo virginianus</i>	Búho Cornudo	R		LC	R
	<i>Athene</i>	<i>Athene cunicularia</i>	Tecolote Llanero	R		LC	IA
			Caprimulgiformes				
Caprimulgidae	<i>Chordeiles</i>	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras Menor	V		LC	IA
			Apodiformes				

Familia	Género	Especie	Nombre común	T	N-059	IUCN	G
Apodidae	<i>Aeronautes</i>	<i>Aeronautes saxatilis</i>	Vencejo Pecho Blanco	R		LC	IA
Trochilidae	<i>Calothorax</i>	<i>Calothorax lucifer</i>	Colibrí Lucifer	V		LC	N
	<i>Archilochus</i>	<i>Archilochus alexandri</i>	Colibrí Barba Negra	V		LC	N
	<i>Selasphorus</i>	<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbador Canelo	I		LC	N
			Piciformes				
Picidae	<i>Melanerpes</i>	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Cheje	R		LC	IC
	<i>Picoides</i>	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero Mexicano	R		LC	IC
	<i>Colaptes</i>	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de Pechera Común	R		LC	IT
			Passeriformes				
Tyrannidae	<i>Contopus</i>	<i>Contopus cooperi</i>	Papamoscas Boreal	T		NT	IA
	<i>Sayornis</i>	<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas Llanero	R		LC	IA
	<i>Pyrocephalus</i>	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito	R		LC	IA
	<i>Myiarchus</i>	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas Cenizo	V		LC	IF
	<i>Tyrannus</i>	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibíu	V		LC	IA
		<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano Pálido	V		LC	IA
		<i>Tyrannus forficatus</i>	Tirano Tijereta Rosado	V		LC	IA
Laniidae	<i>Lanius</i>	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo Americano	R		LC	IA
Vireonidae	<i>Vireo</i>	<i>Vireo belli</i>	Vireo de Bell	V		NT	IF
		<i>Vireo vicinior</i>	Vireo Gris	V		LC	IF
Corvidae	<i>Corvus</i>	<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo Llanero	R		LC	OT
		<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común	R		LC	OT
Alaudidae	<i>Eremophila</i>	<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra Cornuda	R		LC	GT
		<i>Petrochelidon fulva</i>	Golondrina Pueblera	R		LC	IA
	<i>Hirundo</i>	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta	V		LC	IA

Familia	Género	Especie	Nombre común	T	N-059	IUCN	G
Remizidae	<i>Auriparus</i>	<i>Auriparus flaviceps</i>	Baloncillo	R		LC	IF
			Passeriforme				
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus</i>	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del Desierto	R		LC	IT
	<i>Salpinctes</i>	<i>Salpinctes obsoletus</i>	Saltapared de Rocas	R		LC	IT
	<i>Catherpes</i>	<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared Barranqueño	R		LC	IT
	<i>Thryomanes</i>	<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared Cola Larga	R		LC	IT
Poliopitidae	<i>Poliopitila</i>	<i>Poliopitila caerulea</i>	Perlita Azulgris	R		LC	IF
		<i>Poliopitila melanura</i>	Perlita del Desierto	R		LC	IF
Regulidae	<i>Regulus</i>	<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo Matraquita	I		LC	IF
Mimidae	<i>Mimus</i>	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle Norteño	R		LC	IT
	<i>Oreoscoptes</i>	<i>Oreoscoptes montanus</i>	Cuicacoche Chato	I		LC	IT
	<i>Toxostoma</i>	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche Pico Curvo	R		LC	IT
		<i>Toxostoma crissale</i>	Cuicacoche Crisal	R		LC	IT
Motacillidae	<i>Anthus</i>	<i>Anthus rubescens</i>	Bisbita Norteamericana	I		LC	IT
		<i>Anthus spragueii</i>	Bisbita Llanera	I		VU	IT
Ptiliognatidae	<i>Phainopepla</i>	<i>Phainopepla nitens</i>	Zacatonero de Cassin	I		LC	FF
Parulidae	<i>Mniotilta</i>	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe Trepador	I		LC	IF
	<i>Oreothlypis</i>	<i>Oreothlypis celata</i>	Chipe Oliváceo	I		LC	IF
	<i>Setophaga</i>	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe Amarillo	I		LC	IF
		<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Rabadilla Amarilla	I		LC	IF
		<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe de Townsend	I		LC	IF
		<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito Migratorio	I		LC	IF
Passerellidae	<i>Melospiza</i>	<i>Melospiza fusca</i>	Rascador Viejita	R		LC	GT
	<i>Aimophila</i>	<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero Corona Canela	R		LC	IT
	<i>Peucaea</i>	<i>Peucaea cassinii</i>	Zacatonero de Cassin	R		LC	IT
	<i>Spizella</i>	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión Cejas Blancas	I		LC	IT

Familia	Género	Especie	Nombre común	T	N-059	IUCN	G
		<i>Spizella pallida</i>	Gorrión Pálido	I		LC	IT
	<i>Poocetes</i>	<i>Poocetes gramineus</i>	Gorrión Cola Blanca	I		LC	IT
	<i>Chondestes</i>	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión Arlequín	R		LC	IT
			Passeriformes				
Passerelidae	<i>Amphispiza</i>	<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonero Garganta Negra	R		LC	IT
	<i>Calamospiza</i>	<i>Calamospiza melanocorys</i>	Gorrión Alas Blancas	I		LC	IT
	<i>Passerculus</i>	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión Sabanero	I		LC	IT
Cardinalidae	<i>Cardinalis</i>	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal Desértico	R		LC	GT
	<i>Passerina</i>	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo Azul	V		LC	IT
		<i>Passerina ciris</i>	Colorín Sietecolores	V	Pr	NT	GT
Icteridae	<i>Sturnella</i>	<i>Sturnella magna</i>	Pradero Tortillaconchile	R		LC	IT
		<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero del Oeste	R		LC	IT
	<i>Euphagus</i>	<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo Ojos Amarillos	I		LC	IT
	<i>Quiscalus</i>	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	R		LC	OT
	<i>Molothrus</i>	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojos Rojos	R		LC	IT
		<i>Molothrus ater</i>	Tordo Cabeza Café	R		LC	IT
	<i>Icterus</i>	<i>Icterus graduacauda</i>	Calandria Capucha Negra	R		LC	IF
		<i>Icterus parisorum</i>	Calandria Tunera	R		LC	IF
Fringillidae	<i>Haemorhous</i>	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	R		LC	GT
	<i>Spinus</i>	<i>Spinus pinus</i>	Jilguerito Pinero	I		LC	GF
		<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito Dominicó	R		LC	GF
		<i>Spinus tristis</i>	Jilguerito Canario	I		LC	GF
Passeridae	<i>Passer</i>	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico	R		LC	GT1

Abreviaturas en la tabla:

Temporalidad (T): R = Residente permanente; V = residente veraniega; I = residente invernal; T=Transeúnte  
 NOM-059: Pr = Bajo protección especial; A = Amenazada

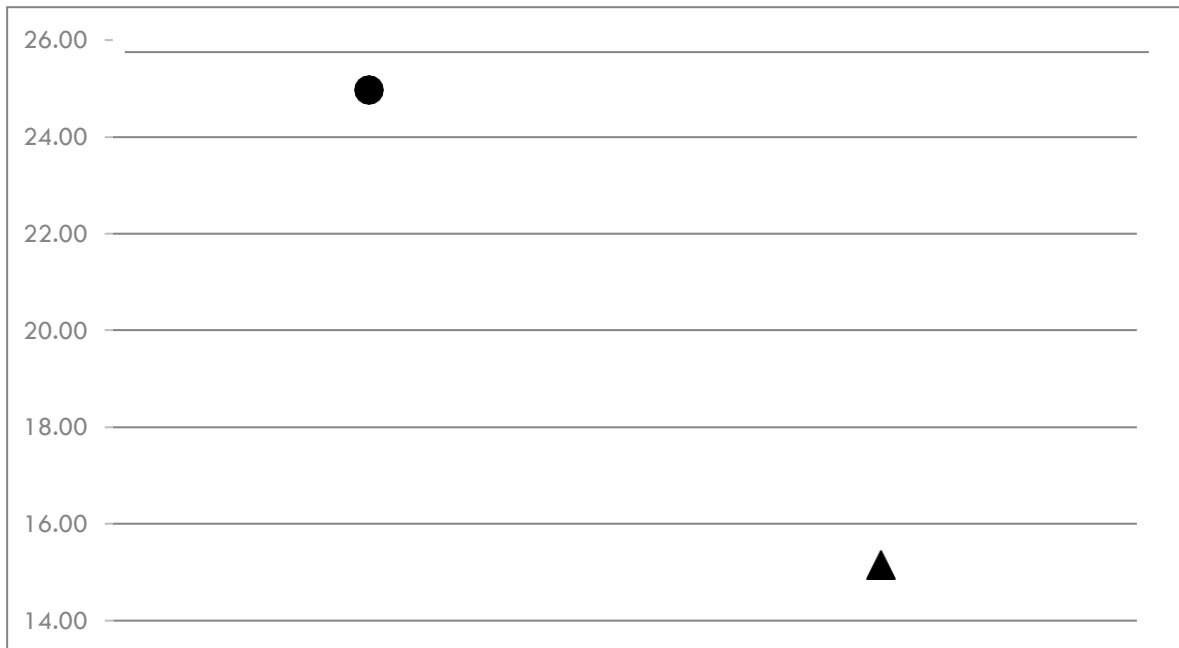
IUCN: LC = Least Concern (Preocupación menor); NT = Near Threatened (Casi amenazada); VU = Vulnerable  
 Gremio (G): C = Carroñero; FF = Frugívoro foliar; GA = Granívoro acuático; GF = Granívoro foliar; GT =

Granívoro terrestre; HA = Herbívoro acuático; IA = Insectívoro aéreo; IC = Insectívoro de corteza; IH = Insectívoro de humedal; IF = Insectívoro foliar; IT = Insectívoro terrestre; InvA = Invertebrados acuáticos; N = Nectívoro; OH = Omnívoro de humedal; OT = Omnívoro terrestre; P = Piscívoro; R = Rapáz

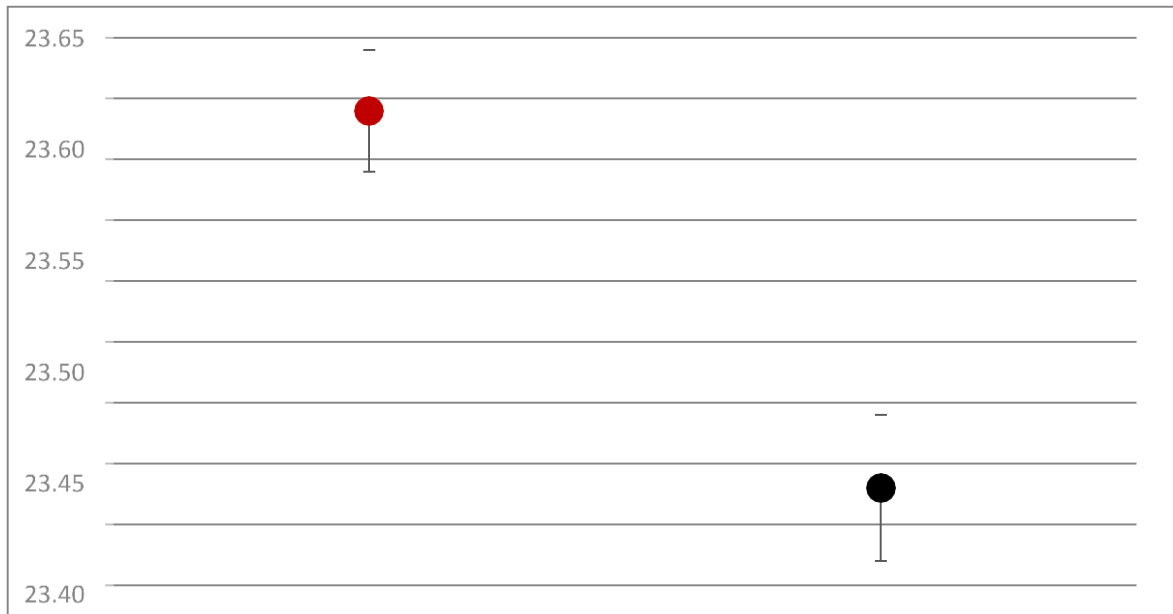
b) Diversidad

El índice de diversidad de Shannon ( Figura 4. 58, Figura 4. 59 y Figura 4. 60) en su forma de número efectivo de especies ( $e^{H'}$ ) fue estimado en 24.95 (IC95%=24.93-24.97), mientras el índice inverso de Simpson ( $1/D$ ) es estimado en 15.14 (IC95%=15.12-15.16; Fig. 11). Por su parte el índice de equitatividad de Pielou ( $J'$ ) fue de 0.69, indicando una comunidad relativamente homogénea, presentando algunas especies dominantes como el Zacatonero Garganta Negra (*Amphispiza bilineata*), el Zopilote Aura (*Cathartes aura*), el Pinzón Mexicano (*Haemorhous mexicanus*) y la Matraca del Desierto (*Campylorhynchus brunneicapillus*).

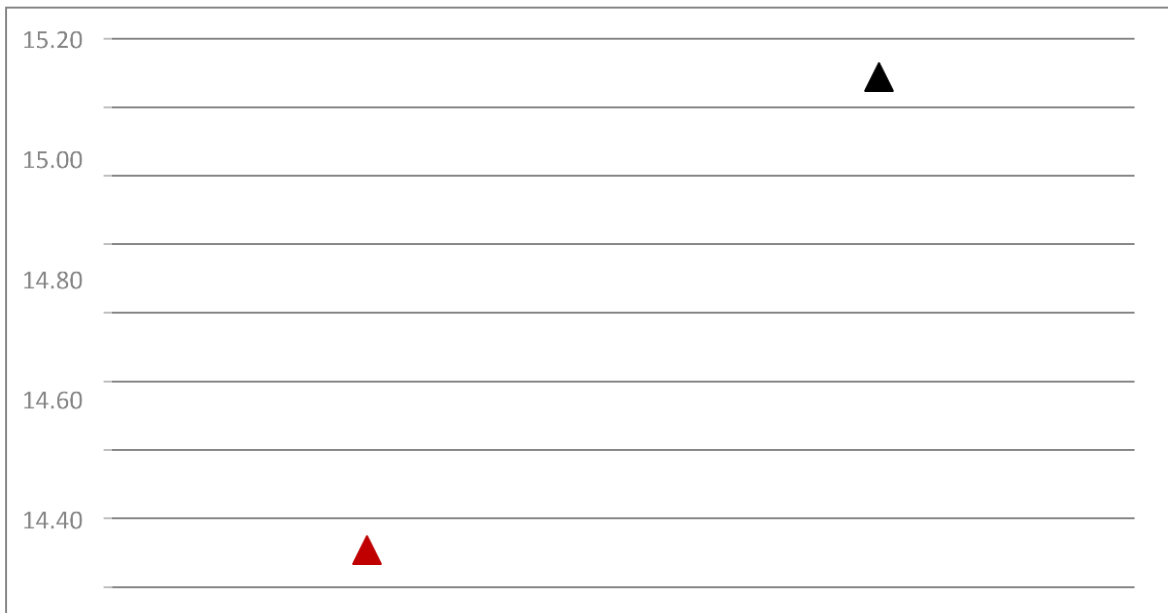
Figura 4. 58 Índice de diversidad de Shannon en su forma de número efectivo de especies ( $e^{H'}$ ; círculo), e índice inverso de Simpson ( $1/D$ ; triángulo). Ambos valores son a nivel global.



**Figura 4. 59 . Índice de diversidad de Shannon en su forma de número efectivo de especies ( $e^{H'}$ ) en la zona de aerogeneradores (rojo) y en la zona de control (negro), incluyendo IC95%.**



**Figura 4. 60 . Índice inverso de Simpson ( $1/D$ ) en la zona de aerogeneradores (rojo) y en la zona de control (negro).**



De acuerdo con el índice de diversidad de Shannon ( $e^{H'}$ ), la diversidad es ligeramente mayor en la zona de aerogeneradores que en la zona donde se realizaron los puntos de control, con un valor de 23.59 (IC95%=23.53-23.65) contra 23.28 (IC95%=23.26-23.30; Fig. 12); en contraste, de



acuerdo con el índice inverso de Simpson ( $1/D$ ), se estima un valor de 13.71 (IC95%=13.67-13.75) para la línea de aerogeneradores, mientras el valor estimado para los puntos de control es de 15.09 (IC95%=15.07-15.11). En ambas zonas se mantiene un  $J'$  de 0.70, indicando comunidades homogéneas.

De acuerdo con el índice de diversidad de Shannon ( $e^H$ ), la temporada de otoño es la de mayor diversidad, con 24.91 (IC95%=24.79-25.03), seguida por primavera (21.34 [IC95%=21.22-21.46]), verano (20.89 [IC95%=20.83-20.95]), e invierno (12.41 [IC95%=12.31-12.51]; Fig. 14). El índice inverso de Simpson ( $1/D$ ), otoño queda de nuevo como la temporada de mayor diversidad, con 15.68 (IC95%=15.60-15.76), seguida por primavera (14.25 [IC95%=14.03-14.47]), verano (13.48 [IC95%=13.34-13.62]), e invierno (7.80 [IC95%=7.74-7.86]). La comunidad se mantiene relativamente homogénea durante todas las temporadas, con valores de  $J'$  que van de 0.68 (para invierno) a 0.74 (para otoño).

c) Abundancia y frecuencia de presencia

El Zacatonero Garganta Negra (*Amphispiza bilineata*) es la especie más abundante (1,444 inds.) y de mayor frecuencia de presencia (45.72%), seguido por la Matraca del Desierto (*Campylorhynchus brunneicapillus*; 1,013 inds.; 39.44%), el Saltapared Cola Larga (*Thryomanes bewickii*; 696 inds.; 24.01%), el Cenzontle Norteño (*Mimus polyglottos*; 476 inds.; 18.52%) y el Saltapared de Rocas (*Salpinctes obsoletus*; 459 inds.; 18.11%). Lo anterior se muestra en la Tabla 4. 76, Tabla 4. 77, Tabla 4. 78 Tabla 4. 79.

**Tabla 4. 76 Valores de abundancia (A) y abundancia relativa (AR) para las especies registradas en la zona de aerogeneradores y de control.**

Especies	Aerogeneradores		Control		Total	
	A	AR	A	AR	A	AR
<i>Amphispiza bilineata</i>	808	17.78%	636	14.04%	1444	15.91%
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	508	11.18%	505	11.15%	1013	11.16%
<i>Haemorhous mexicanus</i>	335	7.37%	369	8.14%	704	7.76%
<i>Thryomanes bewickii</i>	416	9.15%	280	6.18%	696	7.67%
<i>Aeronautes saxatilis</i>	74	1.63%	432	9.53%	506	5.58%
<i>Mimus polyglottos</i>	250	5.50%	226	4.99%	476	5.25%
<i>Salpinctes obsoletus</i>	239	5.26%	220	4.86%	459	5.06%
<i>Polioptila melanura</i>	219	4.82%	217	4.79%	436	4.80%
<i>Cathartes aura</i>	236	5.19%	149	3.29%	385	4.24%
<i>Callipepla squamata</i>	179	3.94%	177	3.91%	356	3.92%
<i>Petrochelidon fulva</i>	92	2.02%	229	5.05%	321	3.54%
<i>Icterus parisorum</i>	104	2.29%	111	2.45%	215	2.37%
<i>Calamospiza melanocorys</i>	73	1.61%	132	2.91%	205	2.26%
<i>Melospiza fusca</i>	105	2.31%	79	1.74%	184	2.03%
<i>Myiarchus cinerascens</i>	72	1.58%	75	1.66%	147	1.62%
<i>Cardinalis sinuatus</i>	67	1.47%	78	1.72%	145	1.60%
<i>Zenaida macroura</i>	59	1.30%	41	0.90%	100	1.10%
<i>Picoides scalaris</i>	51	1.12%	47	1.04%	98	1.08%
<i>Corvus cryptoleucus</i>	51	1.12%	31	0.68%	82	0.90%

Especies	Aerogeneradores		Control		Total	
	A	AR	A	AR	A	AR
<i>Setophaga coronata</i>	38	0.84%	39	0.86%	77	0.85%
<i>Spinus psaltria</i>	35	0.77%	33	0.73%	68	0.75%
<i>Lanius ludovicianus</i>	30	0.66%	34	0.75%	64	0.71%
<i>Buteo jamaicensis</i>	34	0.75%	18	0.40%	52	0.57%
<i>Auriparus flaviceps</i>	32	0.70%	16	0.35%	48	0.53%
<i>Calothorax lucifer</i>	31	0.68%	16	0.35%	47	0.52%
<i>Aimophila ruficeps</i>	21	0.46%	20	0.44%	41	0.45%
<i>Quiscalus mexicanus</i>	29	0.64%	11	0.24%	40	0.44%
<i>Toxostoma curvirostre</i>	26	0.57%	13	0.29%	39	0.43%
<i>Passer domesticus</i>	22	0.48%	16	0.35%	38	0.42%
<i>Spizella passerina</i>	25	0.55%	10	0.22%	35	0.39%
<i>Falco sparverius</i>	16	0.35%	13	0.29%	29	0.32%
<i>Anthus spragueii</i>	6	0.13%	22	0.49%	28	0.31%
<i>Charadrius vociferus</i>	16	0.35%	11	0.24%	27	0.30%
<i>Anthus rubescens</i>	16	0.35%	8	0.18%	24	0.26%
<i>Catherpes mexicanus</i>	10	0.22%	14	0.31%	24	0.26%
<i>Peucea cassinii</i>	17	0.37%	3	0.07%	20	0.22%
<i>Zenaida asiatica</i>	15	0.33%	5	0.11%	20	0.22%
<i>Eremophila alpestris</i>	2	0.04%	16	0.35%	18	0.20%
<i>Molothrus ater</i>			18	0.40%	18	0.20%
<i>Poocetes gramineus</i>	2	0.04%	16	0.35%	18	0.20%
<i>Melanerpes aurifrons</i>	12	0.26%	4	0.09%	16	0.18%
<i>Chondestes grammacus</i>	3	0.07%	12	0.26%	15	0.17%
<i>Plegadis chihi</i>			15	0.33%	15	0.17%
<i>Trochilidae sp.</i>	12	0.26%	2	0.04%	14	0.15%
<i>Geococcyx californianus</i>	9	0.20%	4	0.09%	13	0.14%
<i>Molothrus aeneus</i>	3	0.07%	10	0.22%	13	0.14%
<i>Sayornis saya</i>	7	0.15%	6	0.13%	13	0.14%
<i>Polioptila caerulea</i>	9	0.20%	3	0.07%	12	0.13%
<i>Vireo vicinior</i>	7	0.15%	5	0.11%	12	0.13%
<i>Passerina ciris</i>	7	0.15%	3	0.07%	10	0.11%
<i>Spinus pinus</i>			9	0.20%	9	0.10%
<i>Sturnella neglecta</i>	1	0.02%	7	0.15%	8	0.09%
<i>Hirundo rustica</i>	6	0.13%	1	0.02%	7	0.08%
<i>Streptopelia decaocto</i>	3	0.07%	4	0.09%	7	0.08%
<i>Oreoscoptes montanus</i>	2	0.04%	4	0.09%	6	0.07%
<i>Passerculus sandwichensis</i>	4	0.09%	2	0.04%	6	0.07%
<i>Phainopepla nitens</i>	4	0.09%	2	0.04%	6	0.07%
<i>Spizella pallida</i>	6	0.13%			6	0.07%
<i>Tyrannus verticalis</i>	1	0.02%	5	0.11%	6	0.07%
<i>Vireo belli</i>	5	0.11%	1	0.02%	6	0.07%
<i>Colaptes auratus</i>	4	0.09%	1	0.02%	5	0.06%
<i>Gallinago delicata</i>	2	0.04%	3	0.07%	5	0.06%
<i>Archilocus alexandri</i>	1	0.02%	3	0.07%	4	0.04%
<i>Caracara cheriway</i>	3	0.07%	1	0.02%	4	0.04%

Especies	Aerogeneradores		Control		Total	
	A	AR	A	AR	A	AR
<i>Buteo swainsonii</i>			3	0.07%	3	0.03%
<i>Passerina caerulea</i>	3	0.07%			3	0.03%
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	1	0.02%	2	0.04%	3	0.03%
<i>Spatula discors</i>	3	0.07%			3	0.03%
<i>Accipiter cooperi</i>	2	0.04%			2	0.02%
<i>Accipiter striatus</i>			2	0.04%	2	0.02%
<i>Bartramia longicauda</i>			2	0.04%	2	0.02%
<i>Tyrannus forficatus</i>			2	0.04%	2	0.02%
<i>Ardea herodias</i>	1	0.02%			1	0.01%
<i>Bubo virginianus</i>			1	0.02%	1	0.01%
<i>Buteo regalis</i>	1	0.02%			1	0.01%
<i>Circus hudsonius</i>			1	0.02%	1	0.01%
<i>Contopus cooperi</i>			1	0.02%	1	0.01%
<i>Coragyps atratus</i>			1	0.02%	1	0.01%
<i>Corvus corax</i>	1	0.02%			1	0.01%
<i>Euphagus cyanocephalus</i>			1	0.02%	1	0.01%
<i>Icterus graduacauda</i>	1	0.02%			1	0.01%
<i>Regulus calendula</i>			1	0.02%	1	0.01%
<i>Setophaga townsendi</i>			1	0.02%	1	0.01%
<i>Spinus tristis</i>	1	0.02%			1	0.01%
<i>Sturnella magna</i>	1	0.02%			1	0.01%
<i>Toxostoma crissale</i>	1	0.02%			1	0.01%
<i>Tringa solitaria</i>	1	0.02%			1	0.01%
<i>Tyrannus vociferans</i>			1	0.02%	1	0.01%
Total	4544	100.00%	4531	100.00%	9075	100.00%

Tabla 4. 77 Valores de frecuencia (F) y de frecuencia de presencia (FP) para las especies registradas en la zona de aerogeneradores y de control.

Especies	Aerogeneradores (n=1188)		Control (n=999)		Total	
	F	FP	F	FP	F	FP
<i>Amphispiza bilineata</i>	554	46.63%	446	44.64%	1000	45.72%
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	420	35.35%	394	39.44%	814	37.22%
<i>Thryomanes bewickii</i>	317	26.68%	208	20.82%	525	24.01%
<i>Mimus polyglottos</i>	216	18.18%	189	18.92%	405	18.52%
<i>Haemorhous mexicanus</i>	202	17.00%	199	19.92%	401	18.34%
<i>Salpinctes obsoletus</i>	207	17.42%	189	18.92%	396	18.11%
<i>Polioptila melanura</i>	191	16.08%	194	19.42%	385	17.60%
<i>Callipepla squamata</i>	128	10.77%	143	14.31%	271	12.39%
<i>Cathartes aura</i>	136	11.45%	94	9.41%	230	10.52%
<i>Icterus parisorum</i>	91	7.66%	96	9.61%	187	8.55%
<i>Melospiza fusca</i>	87	7.32%	71	7.11%	158	7.22%
<i>Cardinalis sinuatus</i>	57	4.80%	72	7.21%	129	5.90%

Especies	Aerogeneradores		Control (n=999)		Total	
	(n=1188)		F	FP	F	FP
<i>Myiarchus cinerascens</i>	64	5.39%	65	6.51%	129	5.90%
<i>Picoides scalaris</i>	47	3.96%	46	4.60%	93	4.25%
<i>Zenaida macroura</i>	36	3.03%	29	2.90%	65	2.97%
<i>Corvus cryptoleucus</i>	39	3.28%	24	2.40%	63	2.88%
<i>Lanius ludovicianus</i>	30	2.53%	32	3.20%	62	2.83%
<i>Zenaida asiatica</i>	34	2.86%	27	2.70%	61	2.79%
<i>Petrochelidon fulva</i>	34	2.86%	24	2.40%	58	2.65%
<i>Setophaga coronata</i>	28	2.36%	27	2.70%	55	2.51%
<i>Auriparus flaviceps</i>	30	2.53%	16	1.60%	46	2.10%
<i>Buteo jamaicensis</i>	29	2.44%	16	1.60%	45	2.06%
<i>Calothorax lucifer</i>	30	2.53%	15	1.50%	45	2.06%
<i>Aimophila ruficeps</i>	18	1.52%	19	1.90%	37	1.69%
<i>Toxostoma curvirostre</i>	21	1.77%	13	1.30%	34	1.55%
<i>Aeronautes saxatilis</i>	16	1.35%	12	1.20%	28	1.28%
<i>Falco sparverius</i>	15	1.26%	12	1.20%	27	1.23%
<i>Spinus psaltria</i>	15	1.26%	11	1.10%	26	1.19%
<i>Catherpes mexicanus</i>	10	0.84%	14	1.40%	24	1.10%
<i>Charadrius vociferus</i>	8	0.67%	11	1.10%	19	0.87%
<i>Spizella passerina</i>	11	0.93%	8	0.80%	19	0.87%
<i>Melanerpes aurifrons</i>	10	0.84%	4	0.40%	14	0.64%
<i>Peucea cassinii</i>	11	0.93%	2	0.20%	13	0.59%
<i>Quiscalus mexicanus</i>	7	0.59%	6	0.60%	13	0.59%
<i>Calamospiza melanocorys</i>	6	0.51%	6	0.60%	12	0.55%
<i>Geococcyx californianus</i>	8	0.67%	4	0.40%	12	0.55%
<i>Molothrus aeneus</i>	2	0.17%	10	1.00%	12	0.55%
<i>Molothrus ater</i>			12	1.20%	12	0.55%
<i>Passer domesticus</i>	8	0.67%	4	0.40%	12	0.55%
<i>Sayornis saya</i>	6	0.51%	6	0.60%	12	0.55%
<i>Vireo belli</i>	7	0.59%	5	0.50%	12	0.55%
<i>Vireo vicinior</i>	7	0.59%	4	0.40%	11	0.50%
<i>Passerina ciris</i>	7	0.59%	3	0.30%	10	0.46%
<i>Polioptila caerulea</i>	7	0.59%	3	0.30%	10	0.46%
<i>Anthus spragueii</i>	4	0.34%	5	0.50%	9	0.41%
<i>Eremophila alpestris</i>	2	0.17%	7	0.70%	9	0.41%
<i>Chondestes grammacus</i>	3	0.25%	4	0.40%	7	0.32%
<i>Sturnella neglecta</i>	1	0.08%	6	0.60%	7	0.32%
<i>Anthus rubescens</i>	2	0.17%	4	0.40%	6	0.27%
<i>Oreoscoptes montanus</i>	2	0.17%	4	0.40%	6	0.27%
<i>Tyrannus vociferans</i>	5	0.42%	1	0.10%	6	0.27%
<i>Colaptes auratus</i>	4	0.34%	1	0.10%	5	0.23%
<i>Poocetes gramineus</i>	2	0.17%	3	0.30%	5	0.23%
<i>Hirundo rustica</i>	3	0.25%	1	0.10%	4	0.18%
<i>Passerculus sandwichensis</i>	2	0.17%	2	0.20%	4	0.18%

Especies	Aerogeneradores		Control (n=999)		Total	
	(n=1188)		F	FP	F	FP
<i>Streptopelia decaocto</i>	2	0.17%	2	0.20%	4	0.18%
<i>Tyrannus forficatus</i>	1	0.08%	3	0.30%	4	0.18%
<i>Archilocus alexandri</i>	1	0.08%	2	0.20%	3	0.14%
<i>Gallinago delicata</i>	2	0.17%	1	0.10%	3	0.14%
<i>Phainopepla nitens</i>	1	0.08%	2	0.20%	3	0.14%
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	1	0.08%	2	0.20%	3	0.14%
<i>Spizella pallida</i>	3	0.25%			3	0.14%
<i>Accipiter cooperi</i>	2	0.17%			2	0.09%
<i>Accipiter striatus</i>			2	0.20%	2	0.09%
<i>Bartramia longicauda</i>			2	0.20%	2	0.09%
<i>Buteo swainsonii</i>			2	0.20%	2	0.09%
<i>Caracara cheriway</i>	1	0.08%	1	0.10%	2	0.09%
<i>Passerina caerulea</i>	2	0.17%			2	0.09%
<i>Spinus pinus</i>			2	0.20%	2	0.09%
<i>Trochilidae sp.</i>			2	0.20%	2	0.09%
<i>Ardea herodias</i>	1	0.08%			1	0.05%
<i>Bubo virginianus</i>			1	0.10%	1	0.05%
<i>Buteo regalis</i>	1	0.08%			1	0.05%
<i>Circus hudsonius</i>			1	0.10%	1	0.05%
<i>Contopus cooperi</i>			1	0.10%	1	0.05%
<i>Coragyps atratus</i>			1	0.10%	1	0.05%
<i>Corvus corax</i>	1	0.08%			1	0.05%
<i>Euphagus cyanocephalus</i>			1	0.10%	1	0.05%
<i>Icterus graduacauda</i>	1	0.08%			1	0.05%
<i>Plegadis chihi</i>			1	0.10%	1	0.05%
<i>Regulus calendula</i>			1	0.10%	1	0.05%
<i>Setophaga townsendi</i>			1	0.10%	1	0.05%
<i>Spatula discors</i>	1	0.08%			1	0.05%
<i>Spinus tristis</i>	1	0.08%			1	0.05%
<i>Sturnella magna</i>	1	0.08%			1	0.05%
<i>Toxostoma crissale</i>	1	0.08%			1	0.05%
<i>Tringa solitaria</i>	1	0.08%			1	0.05%
<i>Tyrannus verticalis</i>			1	0.10%	1	0.05%

Respecto a la temporalidad, para los puntos realizados durante el invierno, el Zacatonero Garganta Negra fue la especie de mayor abundancia (198 inds.; 25.95%), seguido por la Matraca del Desierto (119 inds.; 15.60%), el Saltapared Cola Larga (104 inds.; 13.63%), el Saltapared de Rocas (66 inds.; 8.65%), y el Pinzón Mexicano (64 inds.; 8.39%). En primavera, el Zacatonero Garganta Negra sigue siendo el más abundante (424 inds.; 13.80%), seguido por la Matraca del Desierto (385 inds.; 12.53%), el Saltapared Cola Larga (268 inds.; 8.72%), el Vencejo Pecho Blanco (267 inds.; 8.69%), y el Cenzontle Norteño (237 inds.; 7.71%). Durante el verano, otra vez es el Zacatonero Garganta Negra el ave más abundante (478 inds.; 17.36%), seguido por la Matraca del Desierto (315 inds.; 11.44%), el Pinzón Mexicano (198 inds.; 7.19%), el Vencejo Pecho Blanco y el Zopilote Aura (189 inds.; 6.87% cada especie), y el Saltapared Cola Larga (165 inds.; 5.99%). Finalmente, para el otoño, el Zacatonero Garganta Negra se mantiene como la especie de mayor abundancia (344 inds.; 13.83%), seguido por el Pinzón Mexicano (240 inds.; 9.65%), el

Saltapared de Rocas (235 inds.; 9.45%), el Gorrión Alas Blancas (*Calamospiza melanocorys*; 202 inds.; 8.12%), y la Matraca del Desierto (194 inds.; 7.80%).

En cuanto a la frecuencia, el Zacatonero Garganta Negra ocupa el primer lugar durante el invierno (131 pts.; 43.09%), seguido por la Matraca del Desierto (97 pts.; 31.91%), el Saltapared Cola Larga (83 pts.; 27.30%), el Saltapared de Rocas (62 pts.; 20.39%), el Pinzón Mexicano (45 pts.; 14.80%). La Matraca del Desierto pasa ser la especie de mayor frecuencia de presencia durante la primavera (297 pts.; 50.86%), seguida por el Zacatonero Garganta Negra (290 pts.; 49.66%), el Cenzontle Norteño (210 pts.; 35.96%), el Saltapared Cola Larga (196 pts.; 33.56%), y el Pinzón Mexicano (128 pts.; 21.92%). Nuevamente, para verano, el Zacatonero Garganta Negra (323 pts.; 52.61%) y la Matraca del Desierto (253 pts.; 41.21%) ocupan el primer y segundo lugar en frecuencia de presencia, respectivamente, seguidos por el Cenzontle Norteño y la Perlita del Desierto (133 pts.; 21.66% cada especie), el Saltapared Cola Larga (126 pts.; 20.52%), y el Pinzón Mexicano (117 pts.; 19.06%). Finalmente, para el otoño, el Zacatonero Garganta Negra es la especie más frecuente (256 pts.; 37.32%), seguido por el Saltapared de Rocas (187 pts.; 27.26%), la Matraca del Desierto (167 pts.; 24.34%), el Saltapared Cola Larga (120 pts.; 17.49%), y el Pinzón Mexicano (111 pts.; 16.18%).

**Tabla 4. 78 Valores de abundancia (A) y abundancia relativa (AR) para las especies registradas durante cada una de las temporadas.**

Especies	Invierno		Migración de Primavera		Reproductiva		Migración de Otoño		Total	
	A	AR	A	AR	A	AR	A	AR	A	AR
<i>Amphispiza bilineata</i>	198	25.95%	424	13.80%	478	17.36%	344	13.83%	1444	15.91%
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	119	15.60%	385	12.53%	315	11.44%	194	7.80%	1013	11.16%
<i>Haemorhous mexicanus</i>	64	8.39%	202	6.58%	198	7.19%	240	9.65%	704	7.76%
<i>Thryomanes bewickii</i>	104	13.63%	268	8.72%	165	5.99%	159	6.39%	696	7.67%
<i>Aeronautes saxatilis</i>	11	1.44%	267	8.69%	189	6.87%	39	1.57%	506	5.58%
<i>Mimus polyglottos</i>	10	1.31%	237	7.71%	164	5.96%	65	2.61%	476	5.25%
<i>Salpinctes obsoletus</i>	66	8.65%	96	3.13%	62	2.25%	235	9.45%	459	5.06%
<i>Poliophtila melanura</i>	34	4.46%	129	4.20%	147	5.34%	126	5.07%	436	4.80%
<i>Cathartes aura</i>	8	1.05%	121	3.94%	189	6.87%	67	2.69%	385	4.24%
<i>Callipepla squamata</i>	16	2.10%	124	4.04%	141	5.12%	75	3.02%	356	3.92%
<i>Petrochelidon fulva</i>	43	5.64%	75	2.44%	111	4.03%	92	3.70%	321	3.54%
<i>Icterus parisorum</i>	7	0.92%	137	4.46%	68	2.47%	3	0.12%	215	2.37%



Especies	Invierno		Migración de Primavera		Reproductiva		Migración de Otoño		Total	
	A	AR	A	AR	A	AR	A	AR	A	AR
<i>Calamospiza melanocorys</i>		0.00%		0.00%	3	0.11%	202	8.12%	205	2.26%
<i>Melospiza fusca</i>	21	2.75%	33	1.07%	68	2.47%	62	2.49%	184	2.03%
<i>Myiarchus cinerascens</i>	2	0.26%	103	3.35%	42	1.53%		0.00%	147	1.62%
<i>Cardinalis sinuatus</i>	1	0.13%	70	2.28%	62	2.25%	12	0.48%	145	1.60%
<i>Zenaidura macroura</i>	2	0.26%	41	1.33%	35	1.27%	22	0.88%	100	1.10%
<i>Picoides scalaris</i>	6	0.79%	33	1.07%	32	1.16%	27	1.09%	98	1.08%
<i>Corvus cryptoleucus</i>	4	0.52%	35	1.14%	13	0.47%	30	1.21%	82	0.90%
<i>Setophaga coronata</i>	1	0.13%	5	0.16%	12	0.44%	59	2.37%	77	0.85%
<i>Spinus psaltria</i>	1	0.13%	24	0.78%	4	0.15%	39	1.57%	68	0.75%
<i>Lanius ludovicianus</i>	7	0.92%	3	0.10%	16	0.58%	38	1.53%	64	0.71%
<i>Buteo jamaicensis</i>	6	0.79%	13	0.42%	21	0.76%	12	0.48%	52	0.57%
<i>Auriparus flaviceps</i>	1	0.13%	19	0.62%	15	0.54%	13	0.52%	48	0.53%
<i>Calothorax lucifer</i>	2	0.26%	14	0.46%	26	0.94%	5	0.20%	47	0.52%
<i>Aimophila ruficeps</i>	4	0.52%	13	0.42%	20	0.73%	4	0.16%	41	0.45%
<i>Quiscalus mexicanus</i>		0.00%	13	0.42%	1	0.04%	26	1.05%	40	0.44%
<i>Toxostoma curvirostre</i>	3	0.39%	13	0.42%	13	0.47%	10	0.40%	39	0.43%

Especies	Inviernal		Migración de Primavera		Reproductiva		Migración de Otoño		Total	
	A	AR	A	AR	A	AR	A	AR	A	AR
<i>Passer domesticus</i>		0.00%	13	0.42%	15	0.54%	10	0.40%	38	0.42%
<i>Spizella passerina</i>	8	1.05%	9	0.29%	1	0.04%	17	0.68%	35	0.39%
<i>Falco sparverius</i>	3	0.39%	11	0.36%	5	0.18%	10	0.40%	29	0.32%
<i>Anthus spragueii</i>		0.00%		0.00%		0.00%	28	1.13%	28	0.31%
<i>Charadrius vociferus</i>		0.00%	7	0.23%	9	0.33%	11	0.44%	27	0.30%
<i>Anthus rubescens</i>		0.00%	2	0.07%		0.00%	22	0.88%	24	0.26%
<i>Catherpes mexicanus</i>	2	0.26%	11	0.36%	6	0.22%	5	0.20%	24	0.26%
<i>Peuceea cassinii</i>		0.00%	3	0.10%	17	0.62%		0.00%	20	0.22%
<i>Zenaida asiatica</i>		0.00%	4	0.13%	14	0.51%	2	0.08%	20	0.22%
<i>Eremophila alpestris</i>		0.00%	5	0.16%	5	0.18%	8	0.32%	18	0.20%
<i>Molothrus ater</i>		0.00%	8	0.26%	10	0.36%		0.00%	18	0.20%
<i>Poocetes gramineus</i>		0.00%		0.00%		0.00%	18	0.72%	18	0.20%
<i>Melanerpes aurifrons</i>		0.00%	5	0.16%	8	0.29%	3	0.12%	16	0.18%
<i>Chondestes grammacus</i>		0.00%	10	0.33%	3	0.11%	2	0.08%	15	0.17%
<i>Plegadis chihi</i>		0.00%	15	0.49%		0.00%		0.00%	15	0.17%
<i>Trochilidae sp.</i>	2	0.26%	5	0.16%	2	0.07%	5	0.20%	14	0.15%
<i>Geococcyx californianus</i>		0.00%	7	0.23%	4	0.15%	2	0.08%	13	0.14%

Especies	Inviernal		Migración de Primavera		Reproductiva		Migración de Otoño		Total	
	A	AR	A	AR	A	AR	A	AR	A	AR
<i>Molothrus aeneus</i>		0.00%	12	0.39%	1	0.04%		0.00%	13	0.14%
<i>Sayornis saya</i>	1	0.13%	1	0.03%	3	0.11%	8	0.32%	13	0.14%
<i>Poliptila caerulea</i>		0.00%	2	0.07%	1	0.04%	9	0.36%	12	0.13%
<i>Vireo vicinior</i>		0.00%	8	0.26%	4	0.15%		0.00%	12	0.13%
<i>Passerina ciris</i>		0.00%	2	0.07%	8	0.29%		0.00%	10	0.11%
<i>Spinus pinus</i>		0.00%		0.00%		0.00%	9	0.36%	9	0.10%
<i>Sturnella neglecta</i>		0.00%	5	0.16%	3	0.11%		0.00%	8	0.09%
<i>Hirundo rustica</i>		0.00%		0.00%	3	0.11%	4	0.16%	7	0.08%
<i>Streptopelia decaocto</i>		0.00%	3	0.10%	4	0.15%		0.00%	7	0.08%
<i>Oreoscoptes montanus</i>	3	0.39%	1	0.03%		0.00%	2	0.08%	6	0.07%
<i>Passerculus sandwichensis</i>		0.00%		0.00%		0.00%	6	0.24%	6	0.07%
<i>Phainopepla nitens</i>		0.00%	5	0.16%		0.00%	1	0.04%	6	0.07%
<i>Spizella pallida</i>		0.00%	1	0.03%		0.00%	5	0.20%	6	0.07%
<i>Tyrannus verticalis</i>		0.00%	3	0.10%	3	0.11%		0.00%	6	0.07%
<i>Vireo belli</i>		0.00%	5	0.16%	1	0.04%		0.00%	6	0.07%
<i>Colaptes auratus</i>	1	0.13%		0.00%	2	0.07%	2	0.08%	5	0.06%
<i>Gallinago delicata</i>		0.00%		0.00%		0.00%	5	0.20%	5	0.06%
<i>Archilocus alexandri</i>		0.00%		0.00%	1	0.04%	3	0.12%	4	0.04%
<i>Caracara cheriway</i>		0.00%	1	0.03%		0.00%	3	0.12%	4	0.04%

Especies	Inviernal		Migración de Primavera		Reproductiva		Migración de Otoño		Total	
	A	AR	A	AR	A	AR	A	AR	A	AR
<i>Buteo swainsonii</i>		0.00%	3	0.10%		0.00%		0.00%	3	0.03%
<i>Passerina caerulea</i>		0.00%	2	0.07%	1	0.04%		0.00%	3	0.03%
<i>Pyrocephalus rubinus</i>		0.00%		0.00%	1	0.04%	2	0.08%	3	0.03%
<i>Spatula discors</i>		0.00%		0.00%		0.00%	3	0.12%	3	0.03%
<i>Accipiter cooperi</i>		0.00%		0.00%		0.00%	2	0.08%	2	0.02%
<i>Accipiter striatus</i>		0.00%	1	0.03%		0.00%	1	0.04%	2	0.02%
<i>Bartramia longicauda</i>		0.00%		0.00%	2	0.07%		0.00%	2	0.02%
<i>Tyrannus forficatus</i>		0.00%		0.00%	2	0.07%		0.00%	2	0.02%
<i>Ardea herodias</i>		0.00%		0.00%		0.00%	1	0.04%	1	0.01%
<i>Bubo virginianus</i>		0.00%	1	0.03%		0.00%		0.00%	1	0.01%
<i>Buteo regalis</i>		0.00%	1	0.03%		0.00%		0.00%	1	0.01%
<i>Circus hudsonius</i>		0.00%		0.00%		0.00%	1	0.04%	1	0.01%
<i>Contopus cooperi</i>		0.00%		0.00%		0.00%	1	0.04%	1	0.01%
<i>Coragyps atratus</i>		0.00%	1	0.03%		0.00%		0.00%	1	0.01%
<i>Corvus corax</i>		0.00%	1	0.03%		0.00%		0.00%	1	0.01%
<i>Euphagus cyanocephalus</i>		0.00%		0.00%		0.00%	1	0.04%	1	0.01%
<i>Icterus graduacauda</i>	1	0.13%		0.00%		0.00%		0.00%	1	0.01%
<i>Regulus calendula</i>		0.00%		0.00%		0.00%	1	0.04%	1	0.01%
<i>Setophaga townsendi</i>		0.00%		0.00%	1	0.04%		0.00%	1	0.01%

Especies	Invierno		Migración de Primavera		Reproductiva		Migración de Otoño		Total	
	A	AR	A	AR	A	AR	A	AR	A	AR
<i>Spinus tristis</i>		0.00%		0.00%		0.00%	1	0.04%	1	0.01%
<i>Sturnella magna</i>		0.00%		0.00%		0.00%	1	0.04%	1	0.01%
<i>Toxostoma crissale</i>		0.00%		0.00%		0.00%	1	0.04%	1	0.01%
<i>Tringa solitaria</i>		0.00%		0.00%	1	0.04%		0.00%	1	0.01%
<i>Tyrannus vociferans</i>		0.00%		0.00%	1	0.04%		0.00%	1	0.01%
<b>Total</b>	<b>763</b>	<b>100.00%</b>	<b>3071</b>	<b>100.00%</b>	<b>2752</b>	<b>100.00%</b>	<b>2487</b>	<b>100.00%</b>	<b>9073</b>	<b>100.00%</b>

Tabla 4. 79 Valores de frecuencia (F) y de frecuencia de presencia (FP) para las especies registradas durante cada una de las temporadas. n = número de puntos de conteo para cada temporada.

Especies	Invierno (n=304)		Primavera (n=584)		Verano (n=614)		Otoño (n=686)		Total	
	F	FP	F	FP	F	FP	F	FP	F	FP
<i>Amphispiza bilineata</i>	131	43.09%	290	49.66%	323	52.61%	256	37.32%	1000	45.70%
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	97	31.91%	297	50.86%	253	41.21%	167	24.34%	814	37.20%
<i>Thryomanes bewickii</i>	83	27.30%	196	33.56%	126	20.52%	120	17.49%	525	23.99%
<i>Mimus polyglottos</i>	10	3.29%	210	35.96%	133	21.66%	52	7.58%	405	18.51%
<i>Haemorhous mexicanus</i>	45	14.80%	128	21.92%	117	19.06%	111	16.18%	401	18.33%
<i>Salpinctes obsoletus</i>	62	20.39%	91	15.58%	56	9.12%	187	27.26%	396	18.10%
<i>Polioptila melanura</i>	30	9.87%	116	19.86%	133	21.66%	106	15.45%	385	17.60%
<i>Callipepla squamata</i>	12	3.95%	103	17.64%	103	16.78%	53	7.73%	271	12.39%

Especies	Invierno (n=304)		Primavera (n=584)		Verano (n=614)		Otoño (n=686)		Total	
	F	FP	F	FP	F	FP	F	FP	F	FP
<i>Cathartes aura</i>	7	2.30%	81	13.87%	103	16.78%	39	5.69%	230	10.51%
<i>Icterus parisorum</i>	7	2.30%	119	20.38%	58	9.45%	3	0.44%	187	8.55%
<i>Melospiza fusca</i>	21	6.91%	30	5.14%	55	8.96%	52	7.58%	158	7.22%
<i>Cardinalis sinuatus</i>	1	0.33%	61	10.45%	56	9.12%	11	1.60%	129	5.90%
<i>Myiarchus cinerascens</i>	2	0.66%	90	15.41%	37	6.03%		0.00%	129	5.90%
<i>Picoides scalaris</i>	6	1.97%	33	5.65%	29	4.72%	25	3.64%	93	4.25%
<i>Zenaida macroura</i>	2	0.66%	29	4.97%	26	4.23%	8	1.17%	65	2.97%
<i>Corvus cryptoleucus</i>	3	0.99%	25	4.28%	12	1.95%	23	3.35%	63	2.88%
<i>Lanius ludovicianus</i>	7	2.30%	3	0.51%	16	2.61%	36	5.25%	62	2.83%
<i>Zenaida asiatica</i>	2	0.66%	26	4.45%	26	4.23%	7	1.02%	61	2.79%
<i>Petrochelidon fulva</i>	3	0.99%	17	2.91%	19	3.09%	19	2.77%	58	2.65%
<i>Setophaga coronata</i>	1	0.33%	3	0.51%	9	1.47%	42	6.12%	55	2.51%
<i>Auriparus flaviceps</i>	1	0.33%	17	2.91%	15	2.44%	13	1.90%	46	2.10%
<i>Buteo jamaicensis</i>	5	1.64%	11	1.88%	20	3.26%	9	1.31%	45	2.06%
<i>Calothorax lucifer</i>	2	0.66%	13	2.23%	25	4.07%	5	0.73%	45	2.06%
<i>Aimophila ruficeps</i>	3	0.99%	12	2.05%	18	2.93%	4	0.58%	37	1.69%
<i>Toxostoma curvirostre</i>	3	0.99%	11	1.88%	11	1.79%	9	1.31%	34	1.55%
<i>Aeronautes saxatilis</i>	4	1.32%	9	1.54%	8	1.30%	7	1.02%	28	1.28%





Especies	Invierno (n=304)		Primavera (n=584)		Verano (n=614)		Otoño (n=686)		Total	
	F	FP	F	FP	F	FP	F	FP	F	FP
<i>Poliptila caerulea</i>		0.00%	1	0.17%	1	0.16%	8	1.17%	10	0.46%
<i>Anthus spragueii</i>		0.00%		0.00%		0.00%	9	1.31%	9	0.41%
<i>Eremophila alpestris</i>		0.00%	1	0.17%	2	0.33%	6	0.87%	9	0.41%
<i>Chondestes grammacus</i>		0.00%	3	0.51%	2	0.33%	2	0.29%	7	0.32%
<i>Sturnella neglecta</i>		0.00%	4	0.68%	3	0.49%		0.00%	7	0.32%
<i>Anthus rubescens</i>		0.00%	2	0.34%		0.00%	4	0.58%	6	0.27%
<i>Oreoscoptes montanus</i>	3	0.99%	1	0.17%		0.00%	2	0.29%	6	0.27%
<i>Tyrannus vociferans</i>		0.00%	5	0.86%	1	0.16%		0.00%	6	0.27%
<i>Colaptes auratus</i>	1	0.33%		0.00%	2	0.33%	2	0.29%	5	0.23%
<i>Pooecetes gramineus</i>		0.00%		0.00%		0.00%	5	0.73%	5	0.23%
<i>Hirundo rustica</i>		0.00%		0.00%	3	0.49%	1	0.15%	4	0.18%
<i>Passerculus sandwichensis</i>		0.00%		0.00%		0.00%	4	0.58%	4	0.18%
<i>Streptopelia decaocto</i>		0.00%	2	0.34%	2	0.33%		0.00%	4	0.18%
<i>Tyrannus forficatus</i>		0.00%	2	0.34%	2	0.33%		0.00%	4	0.18%
<i>Archilocus alexandri</i>		0.00%		0.00%	1	0.16%	2	0.29%	3	0.14%
<i>Gallinago delicata</i>		0.00%		0.00%		0.00%	3	0.44%	3	0.14%
<i>Phainopepla nitens</i>		0.00%	2	0.34%		0.00%	1	0.15%	3	0.14%

Especies	Invierno (n=304)		Primavera (n=584)		Verano (n=614)		Otoño (n=686)		Total	
	F	FP	F	FP	F	FP	F	FP	F	FP
<i>Pyrocephalus rubinus</i>		0.00%		0.00%	1	0.16%	2	0.29%	3	0.14%
<i>Spizella pallida</i>		0.00%	1	0.17%		0.00%	2	0.29%	3	0.14%
<i>Accipiter cooperi</i>		0.00%		0.00%		0.00%	2	0.29%	2	0.09%
<i>Accipiter striatus</i>		0.00%	1	0.17%		0.00%	1	0.15%	2	0.09%
<i>Bartramia longicauda</i>		0.00%		0.00%	2	0.33%		0.00%	2	0.09%
<i>Buteo swainsonii</i>		0.00%	2	0.34%		0.00%		0.00%	2	0.09%
<i>Caracara cheriway</i>		0.00%	1	0.17%		0.00%	1	0.15%	2	0.09%
<i>Passerina caerulea</i>		0.00%	1	0.17%	1	0.16%		0.00%	2	0.09%
<i>Spinus pinus</i>		0.00%		0.00%		0.00%	2	0.29%	2	0.09%
<i>Trochilidae sp.</i>		0.00%		0.00%	2	0.33%		0.00%	2	0.09%
<i>Ardea herodias</i>		0.00%		0.00%		0.00%	1	0.15%	1	0.05%
<i>Bubo virginianus</i>		0.00%	1	0.17%		0.00%		0.00%	1	0.05%
<i>Buteo regalis</i>		0.00%	1	0.17%		0.00%		0.00%	1	0.05%
<i>Circus hudsonius</i>		0.00%		0.00%		0.00%	1	0.15%	1	0.05%
<i>Contopus cooperi</i>		0.00%		0.00%		0.00%	1	0.15%	1	0.05%
<i>Coragyps atratus</i>		0.00%	1	0.17%		0.00%		0.00%	1	0.05%
<i>Corvus corax</i>		0.00%	1	0.17%		0.00%		0.00%	1	0.05%
<i>Euphagus cyanocephalus</i>		0.00%		0.00%		0.00%	1	0.15%	1	0.05%
<i>Icterus graduacauda</i>	1	0.33%		0.00%		0.00%		0.00%	1	0.05%

Especies	Invierno (n=304)		Primavera (n=584)		Verano (n=614)		Otoño (n=686)		Total	
	F	FP	F	FP	F	FP	F	FP	F	FP
<i>Plegadis chihi</i>		0.00%	1	0.17%		0.00%		0.00%	1	0.05%
<i>Regulus calendula</i>		0.00%		0.00%		0.00%	1	0.15%	1	0.05%
<i>Setophaga townsendi</i>		0.00%		0.00%	1	0.16%		0.00%	1	0.05%
<i>Spatula discors</i>		0.00%		0.00%		0.00%	1	0.15%	1	0.05%
<i>Spinus tristis</i>		0.00%		0.00%		0.00%	1	0.15%	1	0.05%
<i>Sturnella magna</i>		0.00%		0.00%		0.00%	1	0.15%	1	0.05%
<i>Toxostoma crissale</i>		0.00%		0.00%		0.00%	1	0.15%	1	0.05%
<i>Tringa solitaria</i>		0.00%		0.00%	1	0.16%		0.00%	1	0.05%
<i>Tyrannus verticalis</i>		0.00%		0.00%	1	0.16%		0.00%	1	0.05%

d) Densidad

Las especies de mayor índice de densidad (Tabla 4. 80) fueron el Zacatonero Garganta Negra (*Amphispiza bilineata*; 0.66 individuos/punto), la Matraca del Desierto (*Campylorhynchus brunneicapillus*; 0.46 inds./punto), el Pinzón Mexicano (*Haemorhous mexicanus*; 0.32 inds./punto), el Saltapared Cola Larga (*Thryomanes bewickii*; 0.32 inds./punto), y el Vencejo Pecho Blanco (*Aeronautes saxatilis*; 0.23 inds./punto). Para el muestreo por distancia se consideraron 23 especies que alcanzaron el número mínimo de detecciones para su análisis, de las cuales el Zacatonero Garganta Negra es la especie de mayor densidad, con 52.31 inds./km<sup>2</sup> (IC95%= 47.48-57.63 inds./km<sup>2</sup>), seguido por la Perlita del Desierto (*Polioptila melanura*; 18.82 inds./km<sup>2</sup> [IC95%= 15.74-22.50 inds./km<sup>2</sup>]), el Colibrí Lucifer (*Calothorax lucifer*; 18.34 inds./km<sup>2</sup> [IC95%= 12.53-26.86 inds./km<sup>2</sup>]), el Pinzón Mexicano (12.91 inds./km<sup>2</sup> [IC95%= 11.12-14.99 inds./km<sup>2</sup>]), y la Matraca del Desierto (9.62 inds./km<sup>2</sup> [IC95%= 8.66-10.68 inds./km<sup>2</sup>]).

Tabla 4. 80 Valor de índice de densidad (número de individuos/vocalizaciones por punto de conteo) por especie para las zonas de aerogeneradores y de control.

Especies	Aerogeneradores (n=1188)	Control (n=999)	Total
<i>Amphispiza bilineata</i>	0.6801	0.6366	0.6603
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	0.4276	0.5055	0.4632
<i>Haemorhous mexicanus</i>	0.282	0.3694	0.3219
<i>Thryomanes bewickii</i>	0.3502	0.2803	0.3182
<i>Aeronautes saxatilis</i>	0.0623	0.4324	0.2314

Especies	Aerogeneradores (n=1188)	Control (n=999)	Total
<i>Mimus polyglottos</i>	0.2104	0.2262	0.2176
<i>Salpinctes obsoletus</i>	0.2012	0.2202	0.2099
<i>Polioptila melanura</i>	0.1843	0.2172	0.1994
<i>Cathartes aura</i>	0.1987	0.1491	0.176
<i>Callipepla squamata</i>	0.1507	0.1772	0.1628
<i>Petrochelidon fulva</i>	0.0774	0.2292	0.1468
<i>Icterus parisorum</i>	0.0875	0.1111	0.0983
<i>Calamospiza melanocorys</i>	0.0614	0.1321	0.0937
<i>Melospiza fusca</i>	0.0884	0.0791	0.0841
<i>Myiarchus cinerascens</i>	0.0606	0.0751	0.0672
<i>Cardinalis sinuatus</i>	0.0455	0.0771	0.0599
<i>Zenaida macroura</i>	0.0497	0.041	0.0457
<i>Picoides scalaris</i>	0.0429	0.047	0.0448
<i>Corvus cryptoleucus</i>	0.0429	0.031	0.0375
<i>Setophaga coronata</i>	0.032	0.039	0.0352
<i>Spinus psaltria</i>	0.0295	0.033	0.0311
<i>Lanius ludovicianus</i>	0.0253	0.034	0.0293
<i>Buteo jamaicensis</i>	0.0286	0.018	0.0238
<i>Auriparus flaviceps</i>	0.0269	0.016	0.0219
<i>Calothorax lucifer</i>	0.0261	0.016	0.0215
<i>Aimophila ruficeps</i>	0.0177	0.02	0.0187
<i>Quiscalus mexicanus</i>	0.0244	0.011	0.0183
<i>Toxostoma curvirostre</i>	0.0219	0.013	0.0178
<i>Passer domesticus</i>	0.0185	0.016	0.0174
<i>Spizella passerina</i>	0.021	0.01	0.016
<i>Falco sparverius</i>	0.0135	0.013	0.0133
<i>Anthus spragueii</i>	0.0051	0.022	0.0128
<i>Charadrius vociferus</i>	0.0135	0.011	0.0123
<i>Catherpes mexicanus</i>	0.0084	0.014	0.011
<i>Anthus rubescens</i>	0.0135	0.008	0.011
<i>Zenaida asiatica</i>	0.0126	0.005	0.0091
<i>Molothrus ater</i>		0.018	0.0082
<i>Eremophila alpestris</i>	0.0017	0.016	0.0082
<i>Poocetes gramineus</i>	0.0017	0.016	0.0082
<i>Peucea cassinii</i>	0.0126	0.003	0.0082
<i>Melanerpes aurifrons</i>	0.0101	0.004	0.0073
<i>Plegadis chihi</i>		0.015	0.0069
<i>Chondestes grammacus</i>	0.0025	0.012	0.0069
<i>Molothrus aeneus</i>	0.0025	0.01	0.0059
<i>Geococcyx californianus</i>	0.0076	0.004	0.0059
<i>Sayornis saya</i>	0.0059	0.006	0.0059
<i>Polioptila caerulea</i>	0.0076	0.003	0.0055
<i>Vireo vicinior</i>	0.0059	0.005	0.0055
<i>Passerina ciris</i>	0.0059	0.003	0.0046
<i>Spinus pinus</i>		0.009	0.0041
<i>Cardinalis sinuatus</i>	0.0076		0.0041
<i>Sturnella neglecta</i>	0.0008	0.007	0.0037
<i>Hirundo rustica</i>	0.0051	0.001	0.0032
<i>Streptopelia decaocto</i>	0.0025	0.004	0.0032
<i>Spizella pallida</i>	0.0051		0.0027





14.09-21.18 inds./km<sup>2</sup>), y el Pinzón Mexicano para la zona de control, con 13.89 inds./km<sup>2</sup> (IC95%= 11.64-16.56 inds./km<sup>2</sup>). El cuarto lugar para la zona de aerogeneradores es ocupado por el Pinzón Mexicano, con 12.09 inds./km<sup>2</sup> (IC95%= 10.13-14.43 inds./km<sup>2</sup>), y por el Colibrí Lucifer para la zona de control, con 13.10 inds./km<sup>2</sup> (IC95%= 7.56-22.71 inds./km<sup>2</sup>). La Matraca del Desierto ocupa el quinto lugar para ambas zonas, con 8.83 (IC95%= 7.83-9.96) y 10.55 (IC95%= 9.35-11.92) inds./km<sup>2</sup> para la zona de aerogeneradores y de control, de manera respectiva. Lo anterior se observa en la Tabla 4. 81.

**Tabla 4. 81 Densidad estimada mediante muestreo por distancias para 23 especies con intervalos de confianza del 95% [D (IC95%)], número de detecciones (n), coeficiente de variación en porcentaje (%CV), y el modelo de detección de mejor ajuste.**

Especie	n	Aerogeneradores		Control		Modelo y expansión
		D (IC95%)	%CV	n	D (IC95%)	
<i>Amphispiza bilineata</i>	752	53.85 (48.34-59.99)	5.51	594	50.48 (45.03-56.58)	Hazard/Coseno
<i>Polioptila melanura</i>	211	17.28 (14.09-21.18)	10.41	212	20.66 (16.90-25.26)	Hazard/Hermite
<i>Calothorax lucifer</i>	31	22.75 (14.76-35.05)	22.25	15	13.10 (7.56-22.71)	Half-normal/Coseno
<i>Haemorrhous mexicanus</i>	228	12.09 (10.13-14.43)	9.03	220	13.89 (11.64-16.56)	Uniforme/Coseno
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	500	8.83 (7.83-9.96)	6.13	499	10.55 (9.35-11.92)	Uniforme/Coseno
<i>Thryomanes bewickii</i>	397	8.56 (6.83-10.72)	11.54	274	7.08 (5.56-9.01)	Uniforme/Coseno
<i>Callipepla squamata</i>	129	4.38 (3.43-5.58)	12.42	149	6.027 (4.78-7.59)	Half-normal/Coseno
<i>Melozone fusca</i>	90	4.13 (3.18-5.38)	13.42	74	4.05 (3.06-5.36)	Uniforme/Coseno
<i>Petrochelidon fulva</i>	39	3.77 (2.22-6.39)	27.33	24	2.76 (1.59-4.81)	Half-normal/Coseno
<i>Mimus polyglottos</i>	244	2.50 (2.12-2.95)	8.51	215	2.62 (2.21-3.12)	Uniforme/Polinomial
<i>Myiarchus cinerascens</i>	69	2.14 (1.52-3.01)	17.48	70	2.59 (1.84-3.64)	Uniforme/Coseno
<i>Salpinctes obsoletus</i>	235	2.15 (1.85-2.51)	7.87	217	2.36 (2.02-2.77)	Half-normal/Coseno
<i>Icterus parisorum</i>	98	1.94 (1.23-3.04)	23.27	101	2.38 (1.51-3.73)	Uniforme/Coseno
<i>Cardinalis sinuatus</i>	55	1.80 (1.24-2.61)	19.2	63	2.46 (1.73-3.49)	Uniforme/Coseno
<i>Setophaga coronata</i>	30	1.91 (1.13-3.22)	26.98	27	2.12 (1.26-3.58)	Half-normal/Coseno
<i>Picoides scalaris</i>	51	0.76 (0.52-1.13)	20.07	47	0.84 (0.57-1.23)	Half-normal/Coseno
<i>Lanius ludovicianus</i>	29	0.60 (0.35-1.05)	28.56	33	0.81 (0.47-1.40)	Half-normal/Coseno
<i>Cathartes aura</i>	149	0.71 (0.55-0.92)	13.24	105	0.60 (0.45-0.80)	Half-normal/Coseno
<i>Auriparus flaviceps</i>	32	0.78 (0.53-1.16)	20.29	16	0.47 (0.28-0.77)	Uniforme/Coseno

<i>Aimophila ruficeps</i>	19	0.52 (0.28-0.97)	31.76	19	0.62 (0.34-1.13)	30.85	Uniforme/Coseno
<i>Toxostoma curvirostre</i>	21	0.48 (0.23-1.01)	38.96	12	0.33 (0.15-0.71)	41.14	Half-normal/Coseno
<i>Corvus cryptoleucus</i>	39	0.15 (0.10-0.23)	21.29	27	0.13 (0.08-0.20)	25.2	Half-normal/Hermite
<i>Buteo jamaicensis</i>	29	0.13 (0.07-0.22)	27.94	16	0.08 (0.05-0.16)	32.18	Half-normal/Coseno

Respecto a la temporalidad, el Gorrión Garganta Negra es la especie más abundante en las cuatro temporadas, con un índice de densidad de 0.65 inds./punto durante el invierno, 0.73 inds./punto para primavera, 0.77 inds./punto para verano, y 0.50 inds./punto durante otoño. La Matraca del Desierto ocupa el segundo lugar para el invierno, con 0.39 inds./punto, la primavera, con 0.66 inds./punto, y el verano, con 0.27 inds./punto; el Pinzón Mexicano ocupa el segundo lugar durante el otoño, con 0.35 inds./punto. El tercer lugar es ocupado por el Saltapared Cola Larga durante el invierno y la primavera, con 0.21 y 0.46 inds./punto, respectivamente; este lugar es ocupado por el Pinzón Mexicano durante el verano, con 0.32 inds./punto, y por el Saltapared de Rocas (*Salpinctes obsoletus*) durante el otoño, con 0.34 inds./punto. Este último ocupa el cuarto lugar durante el invierno, con 0.22 inds./punto, reemplazado por el Vencejo Pecho Blanco durante la primavera y el verano, con 0.46 y 0.30 inds./punto, y ocupado por el Gorrión Alas Blancas durante el otoño, con 0.29 inds./punto. El Pinzón Mexicano ocupa el quinto lugar durante el invierno, con 0.21 inds./punto; el Cenzontle Norteño durante la primavera, con 0.40 inds./punto; el Zopilote Aura durante verano, con 0.31 inds./punto; y la Matraca del Desierto durante el otoño, con 0.46 inds./punto. Lo anterior se observa en la Tabla 4. 80.

**Tabla 4. 82 Valor de índice de densidad (número de individuos/vocalizaciones por punto de conteo) por especie para cada una de las cuatro temporadas.**

Especies	Invierno (n=304)	Primavera (n=584)	Verano (n=614)	Otoño (n=686)	Total
<i>Amphispiza bilineata</i>	0.6513	0.726	0.7785	0.5015	0.6603
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	0.3914	0.6592	0.513	0.2828	0.4632
<i>Haemorrhous mexicanus</i>	0.2105	0.3459	0.3225	0.3499	0.3219
<i>Thryomanes bewickii</i>	0.3421	0.4589	0.2687	0.2318	0.3182
<i>Aeronautes saxatilis</i>	0.0362	0.4572	0.3078	0.0569	0.2314
<i>Mimus polyglottos</i>	0.0329	0.4058	0.2671	0.0948	0.2176
<i>Salpinctes obsoletus</i>	0.2171	0.1644	0.101	0.3426	0.2099
<i>Polioptila melanura</i>	0.1118	0.2209	0.2394	0.1837	0.1994
<i>Cathartes aura</i>	0.0263	0.2072	0.3078	0.0977	0.176
<i>Callipepla squamata</i>	0.0526	0.2123	0.2296	0.1093	0.1628
<i>Petrochelidon fulva</i>	0.1414	0.1284	0.1808	0.1341	0.1468
<i>Icterus parisorum</i>	0.023	0.2346	0.1107	0.0044	0.0983
<i>Calamospiza melanocorys</i>			0.0049	0.2945	0.0937
<i>Melospiza fusca</i>	0.0691	0.0565	0.1107	0.0904	0.0841
<i>Myiarchus cinerascens</i>	0.0066	0.1764	0.0684		0.0672
<i>Cardinalis sinuatus</i>	0.0033	0.113	0.0928	0.0102	0.0599
<i>Zenaida macroura</i>	0.0066	0.0702	0.057	0.0321	0.0457
<i>Picoides scalaris</i>	0.0197	0.0565	0.0521	0.0394	0.0448

Especies	Invierno (n=304)	Primavera (n=584)	Verano (n=614)	Otoño (n=686)	Total
<i>Corvus cryptoleucus</i>	0.0132	0.0599	0.0212	0.0437	0.0375
<i>Setophaga coronata</i>	0.0033	0.0086	0.0195	0.086	0.0352
<i>Spinus psaltria</i>	0.0033	0.0411	0.0065	0.0569	0.0311
<i>Lanius ludovicianus</i>	0.023	0.0051	0.0261	0.0554	0.0293
<i>Buteo jamaicensis</i>	0.0197	0.0223	0.0342	0.0175	0.0238
<i>Auriparus flaviceps</i>	0.0033	0.0325	0.0244	0.019	0.0219
<i>Calothorax lucifer</i>	0.0066	0.024	0.0423	0.0073	0.0215
<i>Aimophila ruficeps</i>	0.0132	0.0223	0.0326	0.0058	0.0187
<i>Quiscalus mexicanus</i>		0.0223	0.0016	0.0379	0.0183
<i>Toxostoma curvirostre</i>	0.0099	0.0223	0.0212	0.0146	0.0178
<i>Passer domesticus</i>		0.0223	0.0244	0.0146	0.0174
<i>Spizella passerina</i>	0.0263	0.0154	0.0016	0.0248	0.016
<i>Falco sparverius</i>	0.0099	0.0188	0.0081	0.0146	0.0133
<i>Anthus spragueii</i>				0.0408	0.0128
<i>Charadrius vociferus</i>		0.012	0.0147	0.016	0.0123
<i>Catherpes mexicanus</i>	0.0066	0.0188	0.0098	0.0073	0.011
<i>Anthus rubescens</i>		0.0034		0.0321	0.011
<i>Zenaida asiatica</i>		0.0068	0.0228	0.0029	0.0091
<i>Peucea cassinii</i>		0.0051	0.0244		0.0082
<i>Molothrus ater</i>		0.0137	0.0163		0.0082
<i>Eremophila alpestris</i>		0.0086	0.0081	0.0117	0.0082
<i>Poocetes gramineus</i>				0.0262	0.0082
<i>Melanerpes aurifrons</i>		0.0086	0.013	0.0044	0.0073
<i>Chondestes grammacus</i>		0.0171	0.0049	0.0029	0.0069
<i>Plegadis chihi</i>		0.0257			0.0069
<i>Geococcyx californianus</i>		0.012	0.0065	0.0029	0.0059
<i>Sayornis saya</i>	0.0033	0.0017	0.0049	0.0117	0.0059
<i>Molothrus aeneus</i>		0.0205	0.0016		0.0059
<i>Vireo vicinior</i>		0.0137	0.0065		0.0055
<i>Polioptila caerulea</i>		0.0034	0.0016	0.0131	0.0055
<i>Passerina ciris</i>		0.0034	0.013		0.0046
<i>Cardinalis sinuatus</i>		0.0068	0.0081		0.0041
<i>Spinus pinus</i>				0.0131	0.0041
<i>Sturnella neglecta</i>		0.0086	0.0049		0.0037
<i>Streptopelia decaocto</i>		0.0051	0.0065		0.0032
<i>Hirundo rustica</i>			0.0049	0.0058	0.0032
<i>Tyrannus verticalis</i>		0.0051	0.0049		0.0027
<i>Vireo belli</i>		0.0086	0.0016		0.0027
<i>Phainopepla nitens</i>		0.0086		0.0015	0.0027
<i>Spizella pallida</i>		0.0017		0.0073	0.0027
<i>Oreoscoptes montanus</i>	0.0099	0.0017		0.0029	0.0027
<i>Passerculus sandwichensis</i>				0.0087	0.0027
<i>Colaptes auratus</i>	0.0033		0.0033	0.0029	0.0023
<i>Trochilidae sp.</i>	0.0066	0.0034	0.0016		0.0023
<i>Cardinalis sinuatus</i>				0.0073	0.0023
<i>Gallinago delicata</i>				0.0073	0.0023
<i>Archilocus alexandri</i>			0.0016	0.0044	0.0018
<i>Caracara cheriway</i>		0.0017		0.0044	0.0018

Especies	Invierno (n=304)	Primavera (n=584)	Verano (n=614)	Otoño (n=686)	Total
<i>Passerina caerulea</i>		0.0034	0.0016		0.0014
<i>Pyrocephalus rubinus</i>			0.0016	0.0029	0.0014
<i>Buteo swainsonii</i>		0.0051			0.0014
<i>Spatula discors</i>				0.0044	0.0014
<i>Bartramia longicauda</i>			0.0033		0.0009
<i>Peucea cassini</i>			0.0033		0.0009
<i>Tyrannus forficatus</i>			0.0033		0.0009
<i>Caprimulgidae</i>		0.0017	0.0016		0.0009
<i>Accipiter striatus</i>		0.0017		0.0015	0.0009
<i>Accipiter cooperi</i>				0.0029	0.0009
<i>Setophaga townsendi</i>			0.0016		0.0005
<i>Tringa solitaria</i>			0.0016		0.0005
<i>Tyrannus vociferans</i>			0.0016		0.0005
<i>Bubo virginianus</i>		0.0017			0.0005
<i>Buteo regalis</i>		0.0017			0.0005
<i>Coragyps atratus</i>		0.0017			0.0005
<i>Corvus corax</i>		0.0017			0.0005
<i>Ardea herodias</i>				0.0015	0.0005
<i>Circus hudsonius</i>				0.0015	0.0005
<i>Contopus cooperi</i>				0.0015	0.0005
<i>Euphagus cyanocephalus</i>				0.0015	0.0005
<i>Regulus calendula</i>				0.0015	0.0005
<i>Spinus tristis</i>				0.0015	0.0005
<i>Sturnella magna</i>				0.0015	0.0005
<i>Toxostoma crissale</i>				0.0015	0.0005
<i>Icterus graduacauda</i>	0.0033				0.0005
<b>Total</b>	<b>2.5066</b>	<b>5.2551</b>	<b>4.4853</b>	<b>3.516</b>	<b>4.1139</b>

En el caso de la densidad por muestreo de distancia (Tabla 4. 83), El Gorrión Garganta Negra es la especie de mayor densidad estimada en las cuatro temporadas, con 52.38 individuos por km<sup>2</sup> (IC95%= 44.00-62.35 inds./km<sup>2</sup>) durante el invierno, 57.01 inds./km<sup>2</sup> (IC95%= 50.34-64.56 inds./km<sup>2</sup>) para primavera, 62.04 inds./km<sup>2</sup> (IC95%= 54.89-70.11 inds./km<sup>2</sup>) para verano, y 39.46 inds./km<sup>2</sup> (IC95%= 34.47-45.18 inds./km<sup>2</sup>) durante otoño. La Perlita del Desierto ocupa el segundo lugar para las temporadas de invierno, primavera y otoño, con 10.89 (IC95%= 7.41-16.00), 21.34 (IC95%= 16.96-26.84), y 16.89 (IC95%= 13.29-21.46) inds./km<sup>2</sup>, respectivamente, mientras el Colibrí Lucifer ocupa este lugar durante el verano, con 36.94 inds./km<sup>2</sup> (IC95%= 23.36-58.43 inds./km<sup>2</sup>). El tercer lugar es ocupado por el Pinzón Mexicano durante el invierno y el otoño, con 9.54 (IC95%= 7.10-12.83) y 11.22 (IC95%= 9.04-13.92) inds./km<sup>2</sup>, mientras este lugar le corresponde al Colibrí Lucifer durante la primavera, con 19.42 inds./km<sup>2</sup> (IC95%= 10.87-34.71 inds./km<sup>2</sup>), y a la Perlita del Desierto durante el verano, con 22.52 inds./km<sup>2</sup> (IC95%= 18.13-27.96 inds./km<sup>2</sup>).











Especies	Árbol	Arbusto	Arbusto rosetófilo grande	Herbácea	Infraestructura	Roca	Suelo	Total
<i>Melospiza fusca</i>	1	151	63			1	8	224
<i>Icterus parisorum</i>		149	68		2			219
<i>Myiarchus cinerascens</i>	2	137	48		4		1	192
<i>Salpinctes obsoletus</i>		94	46		1	6	20	167
<i>Cardinalis sinuatus</i>	6	103	2				1	112
<i>Picoides scalaris</i>	2	74	28		1			105
<i>Calamospiza melanocorys</i>	7	71					25	103
<i>Callipepla squamata</i>		12	2			2	72	88
<i>Lanius ludovicianus</i>	6	50	24					80
<i>Aimophila ruficeps</i>		28	24				2	54
<i>Toxostoma curvirostre</i>	3	24	15					42
<i>Sayornis saya</i>		17	13		2			32
<i>Spinus psaltria</i>	24	4						28
<i>Auriparus flaviceps</i>	3	20	1					24
<i>Falco sparverius</i>	1	5	13		2			21
<i>Spizella passerina</i>		14	6				1	21
<i>Geococcyx californianus</i>	1	11					8	20
<i>Zenaidura macroura</i>		12			7		1	20
<i>Passer domesticus</i>					18			18
<i>Passerina ciris</i>	11	5	2					18
<i>Melanerpes aurifrons</i>	2	12	1		1			16
<i>Molothrus ater</i>		14	2					16
<i>Poocetes gramineus</i>		14	1					15
<i>Corvus cryptoleucus</i>			7		1	2	4	14
<i>Calothorax lucifer</i>		8	5					13
<i>Molothrus aeneus</i>		7	5					12
<i>Catherpes mexicanus</i>						10	1	11
<i>Oreoscoptes montanus</i>		11						11
<i>Phainopepla nitens</i>		10	1					11
<i>Setophaga coronata</i>		10						10
<i>Poliophtila caerulea</i>	4	4	1					9
<i>Quiscalus mexicanus</i>		1			5		3	9
<i>Tyrannus verticalis</i>		8	1					9
<i>Spizella pallida</i>		5	3					8
<i>Buteo jamaicensis</i>		3	4					7
<i>Passerculus sandwichensis</i>	3	2					2	7
<i>Streptopelia decaocto</i>					6			6
<i>Vireo vicinior</i>		5	1					6

Especies	Árbol	Arbusto	Arbusto rosetófilo grande	Herbácea	Infraestructura	Roca	Suelo	Total
<i>Archilocus alexandri</i>			5					5
<i>Chondestes grammacus</i>		5						5
<i>Peucea cassini</i>		4	1					5
<i>Cardinalis sinuatus</i>		4						4
<i>Contopus cooperi</i>	1	2	1					4
<i>Passerina caerulea</i>	1	1	2					4
<i>Pyrocephalus rubinus</i>					4			4
<i>Tyrannus vociferans</i>		4						4
<i>Vireo belli</i>		4						4
<i>Zenaida asiatica</i>		4						4
<i>Caracara cheriway</i>			2		1			3
<i>Charadrius vociferus</i>							3	3
<i>Peucea cassinii</i>		3						3
<i>Buteo swainsonii</i>							2	2
<i>Cardinalis sinuatus</i>		2						2
<i>Colaptes auratus</i>			2					2
<i>Eremophila alpestris</i>							2	2
<i>Sturnella magna</i>		2						2
<i>Anthus rubescens</i>							1	1
<i>Athene cunicularia</i>		1						1
<i>Corvus corax</i>		1						1
<i>Icterus graduacauda</i>		1						1
<i>Oreothlypis celata</i>		1						1
<i>Parabuteo unicinctus</i>			1					1
<i>Spinus tristis</i>	1							1
<i>Sturnella neglecta</i>		1						1
<i>Toxostoma crissale</i>		1						1
<i>Tyrannus forficatus</i>		1						1
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>4275</b>	<b>1402</b>	<b>1</b>	<b>62</b>	<b>24</b>	<b>226</b>	<b>6096</b>

### Comportamiento de vuelo

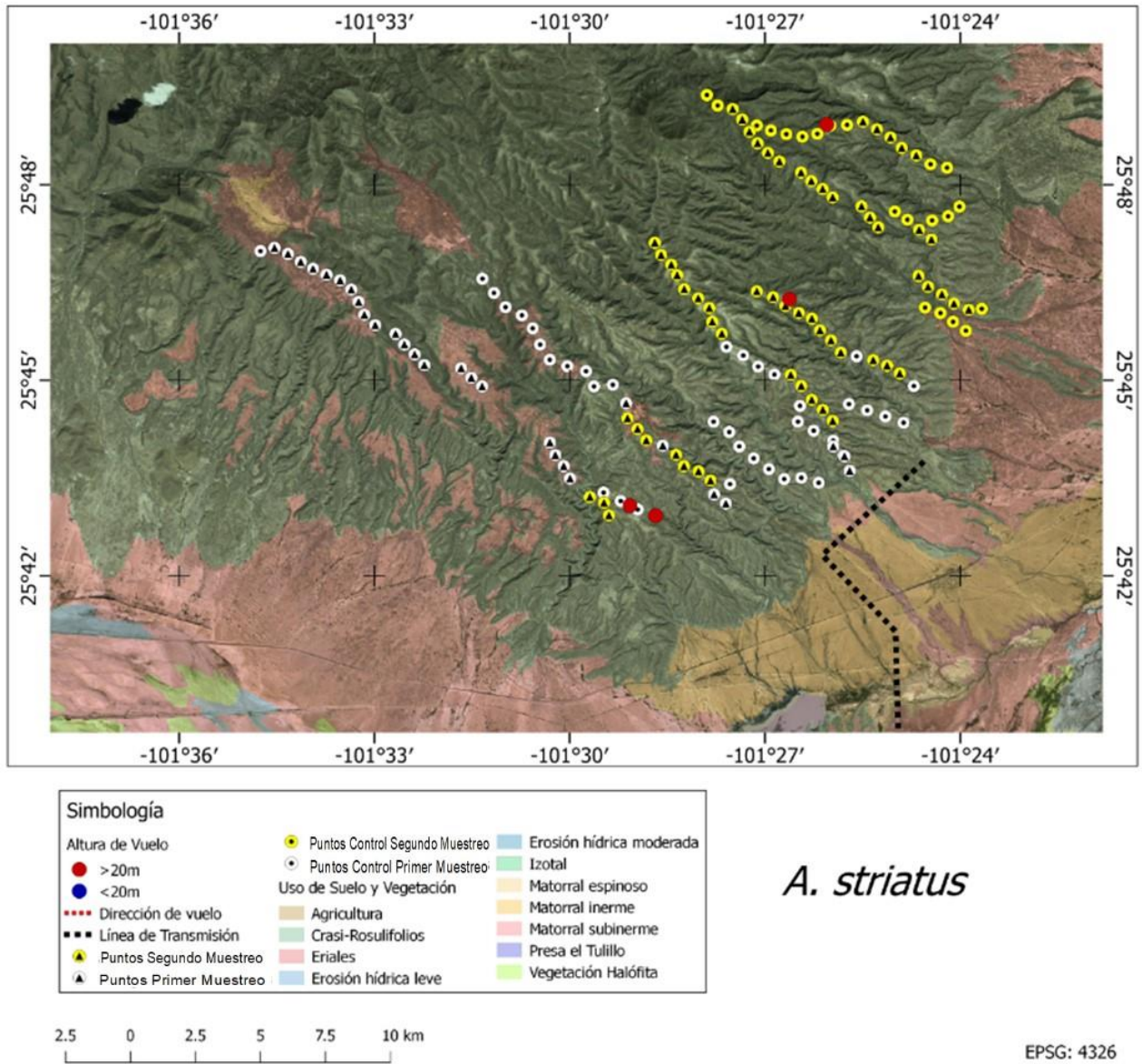
Un total de 2,706 observaciones de aves correspondieron a individuos volando a alturas sobre los 20 m., incluyendo 60 especies. El Zopilote Aura (*Cathartes aura*), el Pinzón Mexicano (*Haemorhous mexicanus*), el Cuervo Llanero (*Corvus cryptoleucus*), el Aguililla Cola Roja (*Buteo jamaicensis*) y el Zacatonero Garganta Negra (*Amphispiza bilineata*) conforman las cinco especies con el mayor número de incidencias. También se encuentran especies relevantes debido a su estado de amenazada (A) o de protección especial bajo (Pr) la NOM-059-SEMARNAT-2010; el Aguililla de Swainson (*Buteo swainsonii*; Pr), el Gavilán Bicolor (*Accipiter cooperi*; A), el Gavilán Pecho Canela (*A. striatus*; Pr), el Aguililla Pecho Rojo (*B. lineatus*; Pr), el Aguililla Aura (*B.*







Figura 4. 63 Distribución espacial y movimiento del Gavilán Pecho Canela (*Accipiter striatus*).



## **Mariposa monarca**

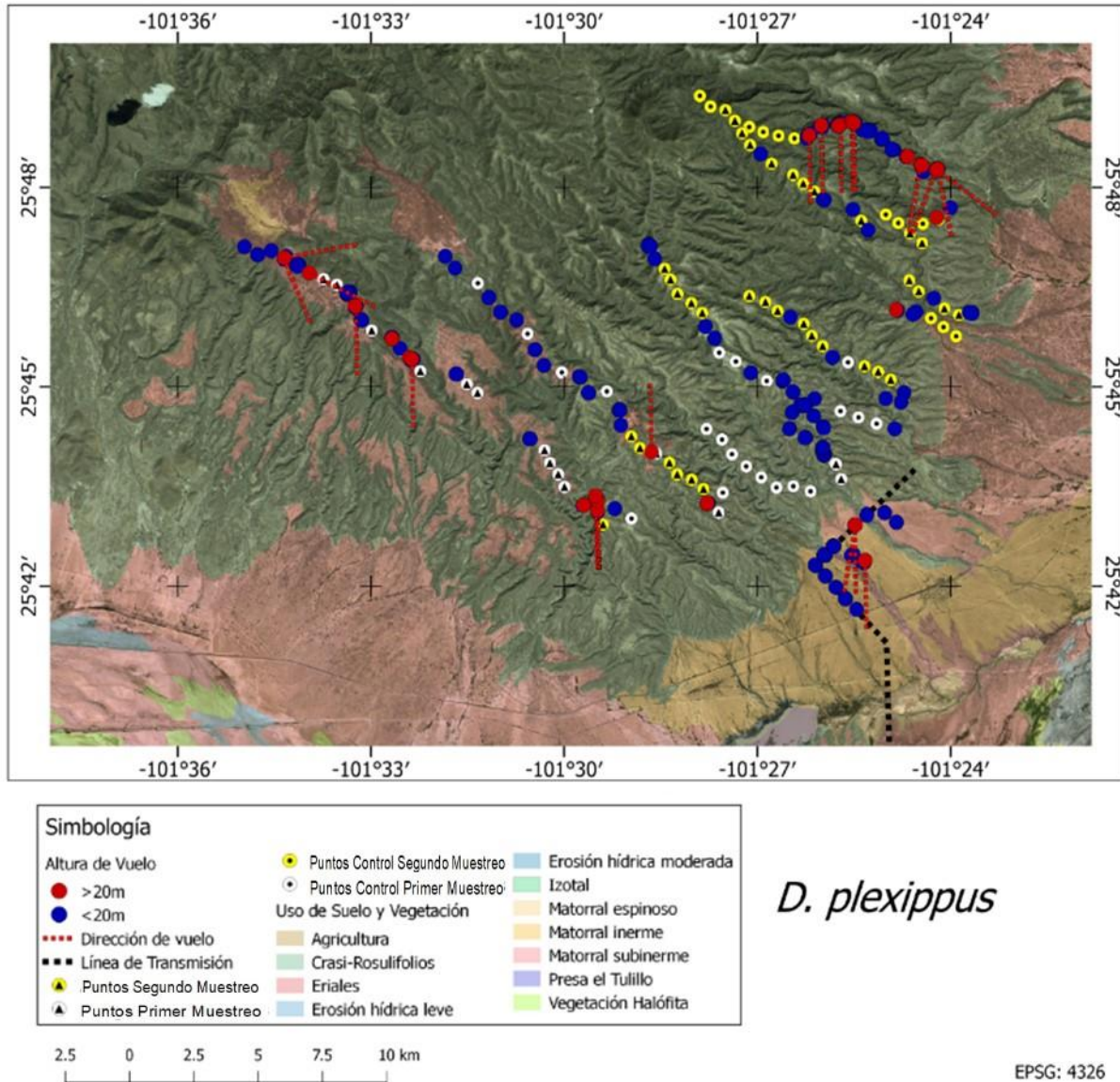
La principal ruta migratoria de la mariposa monarca es la que cruza en los límites de Nuevo León y Coahuila (Monarch Watch 2010), tanto durante su migración de otoño como de primavera. La zona de monitoreo se encuentra en la parte oeste, dentro de dicha ruta.

Se observaron un total de 1,142 mariposas monarca durante dos temporadas de migración de otoño (septiembre-noviembre), 2016 y 2017 y a través de los puntos de conteo y puntos de observación (Figura 4. 64). Lo anterior coincide con los registros de temporadas anteriores de Journey North (2000-2013) que muestran una mayor frecuencia de observaciones de la especie en los estados de Coahuila y Nuevo León en la migración de otoño. Todas las observaciones fueron de individuos en vuelo y con direcciones de vuelo predominantemente hacia el sur, lo que es evidencia de individuos en migración de otoño activa.

A partir de los puntos de conteo se estimó una frecuencia de ocurrencia mayor en los sitios de aerogeneradores (1.85%) que en los controles (0.90%).

A partir de los datos de índices de densidad (inds. /punto) (Figura 4. 65) es evidente una migración más prolongada durante el 2016, que incluyó a octubre y noviembre; sin embargo, mediante el análisis más robusto mediante muestreo con distancias y donde se corrige la detectabilidad de las mismas, se observa una mayor densidad y abundancia durante el 2017, aunque más concentrada, ya que sólo fue observada durante el mes de octubre (Tabla 4. 87).

Figura 4. 64 Distribución espacial y movimiento de la Mariposa Monarca (*Danaus plexippus*).



La altura de vuelo máxima observada fue de 180 m y la altura promedio de los individuos observados fue de 39.58 m. El uso espacial del área fue amplio, aunque en las alturas mayores a 20 m, la actividad parece concentrarse en la zona noreste y en la sur.



fuertes pueden formar grandes agregaciones en áreas de descanso arboladas. El riesgo de colisión con los aerogeneradores existe en los cambios de vientos predominantemente del norte a dirección sur, o viceversa; es decir, en el momento de ascenso a grandes altitudes o de descenso a altitudes bajas.

#### 4.3.2.3.4. Otros estudios

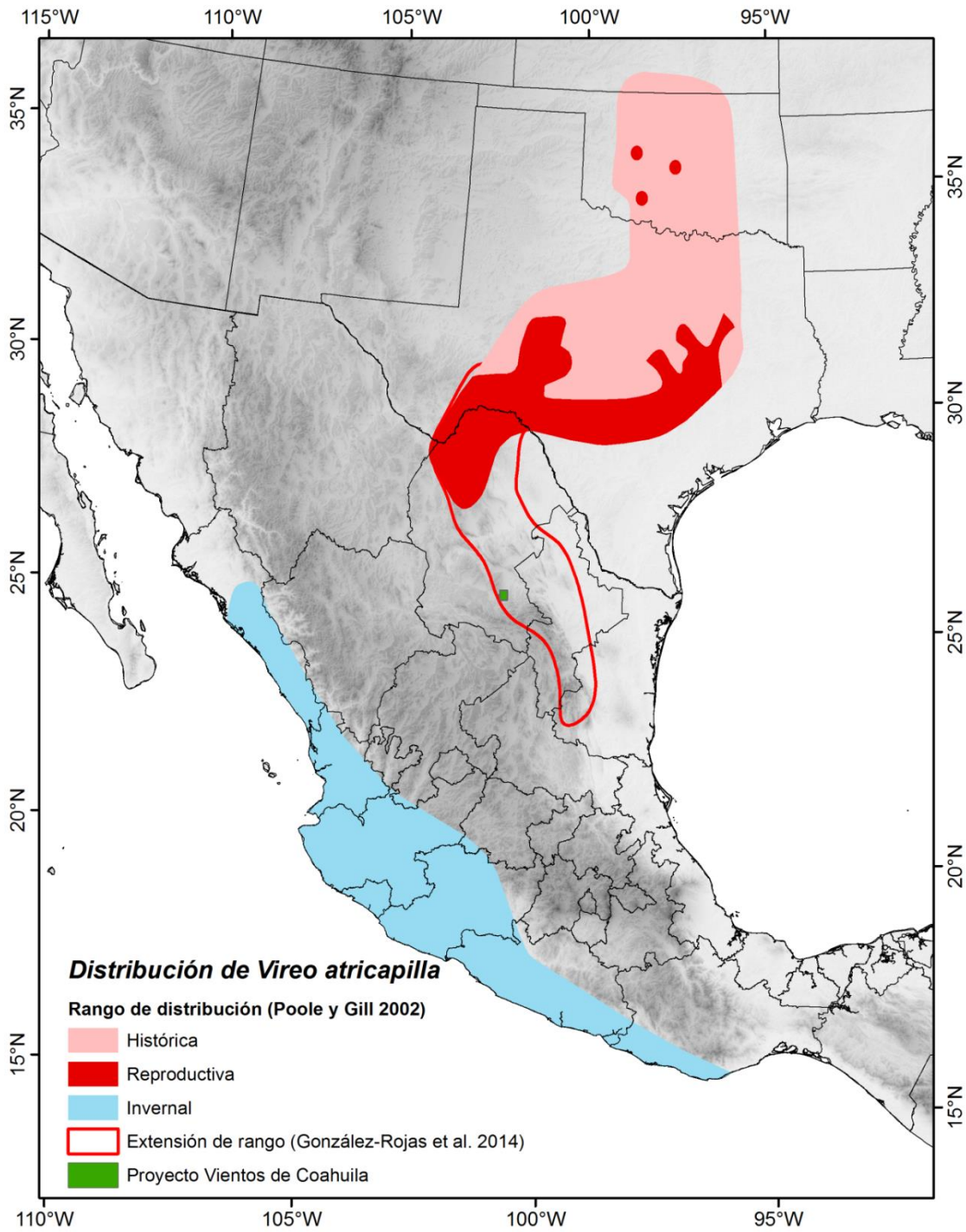
##### **Búsqueda de áreas de anidación de Vireo gorra-negra**

El área del proyecto y la Sierra La Paila de manera general se encuentra dentro de la ampliación del rango de distribución de Vireo gorra-negra (*Vireo atricapilla*) (González-Rojas *et al.* 2014; Figura 4. 66). Asimismo, en la zona este de dicha sierra, aproximadamente a 25 km del área del proyecto, se confirmó una población reproductiva de esta especie durante el 2012 y 2013 (González-Rojas y Ruvalcaba-Ortega 2013).

Esta especie es considerada en peligro de extinción por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y como Vulnerable a nivel internacional, en la Lista Roja de Especies Amenazadas (IUCN 2015). Debido a su estatus, para complementar esta MIA-R se consideró importante corroborar si la especie también anida en la parte sur de la Sierra (zona donde se localiza el AP).



Figura 4. 66 Rango de distribución del vireo gorra-negra (*Vireo atricapilla*).







La búsqueda de sitios de anidación se realizó por observación directa en las mesas y cañones dentro del área del proyecto eólico en la Sierra La Paila, en búsqueda de sitios con potencial para la anidación de la especie. Estos son sitios con buena vista de paredes verticales o casi-verticales y paredes de cañones con salientes (Kochert *et al.* 2002). De esta forma, se seleccionaron siete áreas con acantilados y se definieron recorridos para prospectarlas. Durante las prospecciones en busca de nidos se recorrieron 35 kilómetros de zonas acantiladas en dos pulsos, comprendido el primero entre los meses de julio y agosto de 2016, y el segundo durante el mes de febrero en 2017. En las áreas con potencial de anidación se observó detenidamente con telescopio de campo (20-60x), buscando nidos de la especie (hecho con palos de gran tamaño).

Se fotografiaron nidos encontrados en las paredes y se observó directamente al mismo durante al menos 30 minutos con el propósito de confirmar o descartar la pertenencia a la especie de interés, así como para identificar a la especie constructora y su comportamiento general. Para la realización de la búsqueda y confirmación de anidación de la especie se siguieron los lineamientos y recomendaciones dados por Pagel *et al.* (2010).

### Resultados

No se detectó presencia de águila real (*Aquila chrysaetos*), pero sí la presencia de al menos dos territorios probables de halcón mexicano (*Falco mexicanus*) (el primero en el cañón 5 durante los muestreos de verano de 2016 y otro en el cañón 7. Lo anterior es de importancia debido a que se encuentra protegida por la NOM-059- SEMARNAT-2010, como una especie Amenazada. Sin embargo, esta especie no es susceptible a las colisiones con los aerogeneradores debido a su comportamiento y características de vuelo.

También se localizaron once nidos de porte medio, pertenecientes con certeza ya sea a Aguililla Cola Roja (*Buteo jamaicensis*) o a Zopilote Aura (*Cathartes aura*). Estos se localizaron en el cañón 1 (1 nido), cañón 2 (2 nidos), cañón 3 (1 nido), cañón 4 (3 nidos), cañón 5 (1 nido), cañón 6 (2 nidos) y cañón 7 (1 nido). Todos los nidos estaban desocupados, lo más probable es que se deba a un monitoreo reproductivo tardío durante el verano, donde frecuentemente se observaron aves juveniles en las cercanías; y a un monitoreo temprano de la anidación en febrero.

### 4.3.3. Caracterización Socioeconómica del Área del Proyecto

La caracterización Socioeconómica del Área del Proyecto se enfoca hacia el análisis del paisaje, integrando elementos presentados dentro de este capítulo, tales como las caracterizaciones abióticas y bióticas con la descripción socioeconómica. El enfoque de paisaje que se emplea en este apartado es integral, es decir contemplando aspectos físicos y culturales (aquí se incluyen componentes escénicos).

Como se mencionó previamente, el AP se localiza entre dos municipios y pertenece al Ejido Hipólito. Para los apartados subsecuentes, se utilizaron bases de datos oficiales (INEGI) y la referencia del Estudio de Impacto Social (EVIS) y el EVIS presentado ante la Secretaría de Energía, desarrollado específicamente para este proyecto.

#### 4.3.3.1. Ejido Hipólito

La población del ejido asciende a los 480 habitantes, de los cuales el 50.41% son hombres y el 49.59% son mujeres. Asimismo, la mayor parte de sus habitantes (95.41%) son población nacida dentro del ejido.

Las actividades económicas predominantes son:

- a) Ganadería, por medio de la cría y comercio de ganado bovino, equino, caprino y de burros.
- b) Recolección de plantas para comercio, principalmente lechuguilla (*Agave lechuguilla*) y candelilla (*Euphorbia antisyphilitica*).
- c) Empleo asalariado en fábricas industriales.

El ejido funge como polo de servicios educativos y de salud para distintas comunidades, ya que, según el EVIS, han cedido espacios comunes para este fin.

#### 4.3.3.2. Antecedentes en el Ejido Hipólito

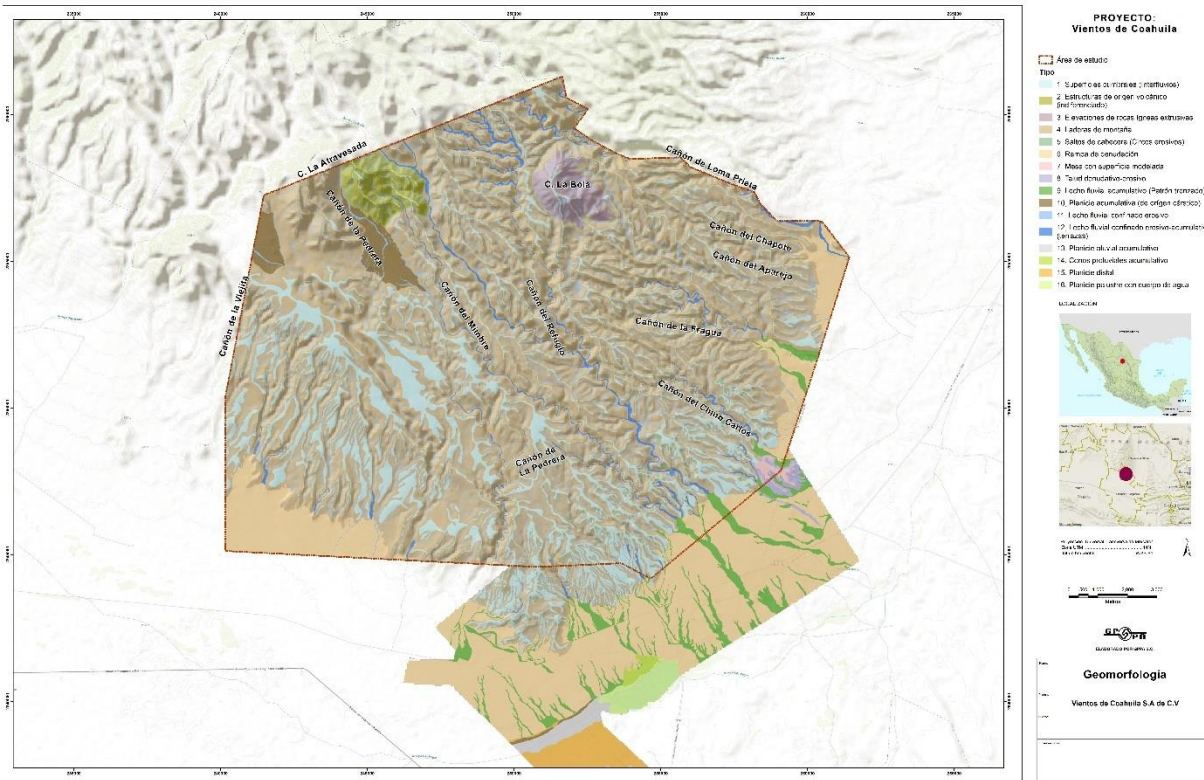
Según se expuso en un taller participativo realizado con la finalidad de cubrir aspectos relativos a la Evaluación de Impacto Social (EVIS), en el ejido existen antecedentes de otro proyecto (no se especifica cuál), que causó dos problemáticas: la primera, falta de comunicación entre la empresa constructora y la comunidad y la segunda, entorpecimiento del flujo vial lo que derivó en un accidente.

Desde octubre de 2011 el Ejido Hipólito y el promovente establecieron un contrato de arrendamiento para el desarrollo, construcción y operación de un parque eólico. En 2016 se modificó bajo común acuerdo. En el ejido Hipólito, desde 2011 se han llevado a cabo talleres informativos sobre temas diversos del Proyecto.

#### 4.3.3.3. Unidades naturales de paisaje

Como se mencionó anteriormente, se identificaron 12 unidades naturales de paisaje (Figura 4. 67).

Figura 4. 67 Unidades naturales de paisaje en el AP (basado en elementos geomorfológicos).



#### 4.4. Señalamiento de la problemática ambiental detectada fuera del Área del Proyecto por su posible implementación

La estructura regional producto de la tectónica principalmente del Cenozoico, se identifican cuatro paisajes, el más importante por la superficie que cubre es el de montaña (Sierra La Paila), aproximadamente de 217.12 km<sup>2</sup>. En las superficies cumbreles o interfluvios de este paisaje es donde se tiene previsto instalar los aerogeneradores, la erosión eólica actual y potencial se estima moderada, sin embargo, se debe tener en cuenta la alteración que se hará en el terreno durante la ejecución de la obra y aplicar las medidas preventivas y correctivas que sean necesarias, tanto para proteger el terreno como a los aerogeneradores. No obstante, lo anterior, estos terrenos son altamente susceptibles a la desertificación, ya que las condiciones de aridez y, por lo tanto, escasez de agua, aunadas a las sequías, al poco espesor del suelo y a la vegetación natural existente las vuelven vulnerables, por lo que cualquier desarrollo que se desee llevar a cabo debe estar correctamente planificado.

Con base en el análisis de los mapas de erosión potencial y paisajes geomorfológicos del SAR se concluyen los siguientes aspectos:

Para la instalación de los aerogeneradores y de la infraestructura relacionada con los mismos, se debe considerar el tema de la erosión eólica ya que es un factor transformador importante en la zona, pues se manifiesta a lo largo del año aun cuando su grado de afectación predominante sea moderado. Por su parte, la erosión hídrica también merece atención ya que, si bien, no se presenta

durante todo el año y es localizada, las afectaciones son significativas, principalmente en los barrancos y valles durante la época de lluvias y en eventos extraordinarios.

Estos dos aspectos están estrechamente relacionados, ya que al aumentar la erosión hídrica se genera un mayor aporte de sedimentos que quedan dispersos en las superficies cumbrales (interfluvios), así como en los valles y barrancos y posteriormente estos sedimentos se acumulan en el piedemonte en las rampas de denudación.

Hay evidencias claras de que la construcción de un parque eólico afecta al suelo y por ello hay una necesidad de poner en práctica técnicas de conservación del mismo. Por las características del suelo y el ambiente existe el riesgo de erosión eólica e hídrica, que justifican la aplicación de técnicas de conservación de suelos.

#### **4.5. Análisis del Sistema Ambiental Regional del proyecto**

A continuación, se retoman algunos elementos derivados de la caracterización del SAR, por considerarlos pertinentes en el marco de la evaluación de Impacto Ambiental del proyecto por medio de esta MIA-R.

La sierra La Paila posee características geológicas particulares que tienen a su vez relación con otros factores abióticos (climatología, hidrología superficial y edafología) y bióticos (vegetación, fauna y hábitats). Como primer elemento, destaca la posición NE-SE del anticlinal, y su emplazamiento al frente de la península de Coahuila, así como su posición respecto a la Cuenca de Parras. En el contexto regional es posible observar que se trata de condiciones únicas, le confieren un potencial eólico importante (verificar anexo 4.1).

En segundo lugar, se destaca la asimetría del anticlinal, que deriva no solo en variantes climatológicas, si no, también en un flujo constante de vientos que se relacionan con el efecto orográfico. En relación con lo antes expuesto, está también en la configuración de un sistema de drenaje complejo (verificar anexo 4.1). En términos del Proyecto, es importante tomarlo en cuenta para el diseño ingenieril y la previsión de posibles impactos, sobre todo en la parte Sur. En relación con lo anterior, la configuración y límite de subcuencas fueron un factor determinante para la delimitación del SAR del Proyecto.

Asimismo, se enfatiza que la litología está principalmente comprendida por Calizas (provenientes principalmente de las plataformas evaporíticas-carbonatadas), en algunas zonas cubiertas por capas delgadas de Caliche. Derivado de lo anterior, predominan suelos susceptibles a la erosión y la desertificación. En términos del Proyecto pretendido, implica especial atención en la identificación de zonas con alto potencial erosivo (eólico e hídrico) para la localización de sus elementos y la mitigación de impactos, dentro del AP y aquellos que pudieran trascender a sus límites.

Respecto a los aspectos bióticos, los tipos de vegetación predominantes son el matorral xerófilo, pastizales y selvas espinosas. Como parte de las ecorregiones del norte del país tienen un grado de conservación alto, por lo que las acciones de protección, deben priorizarse.

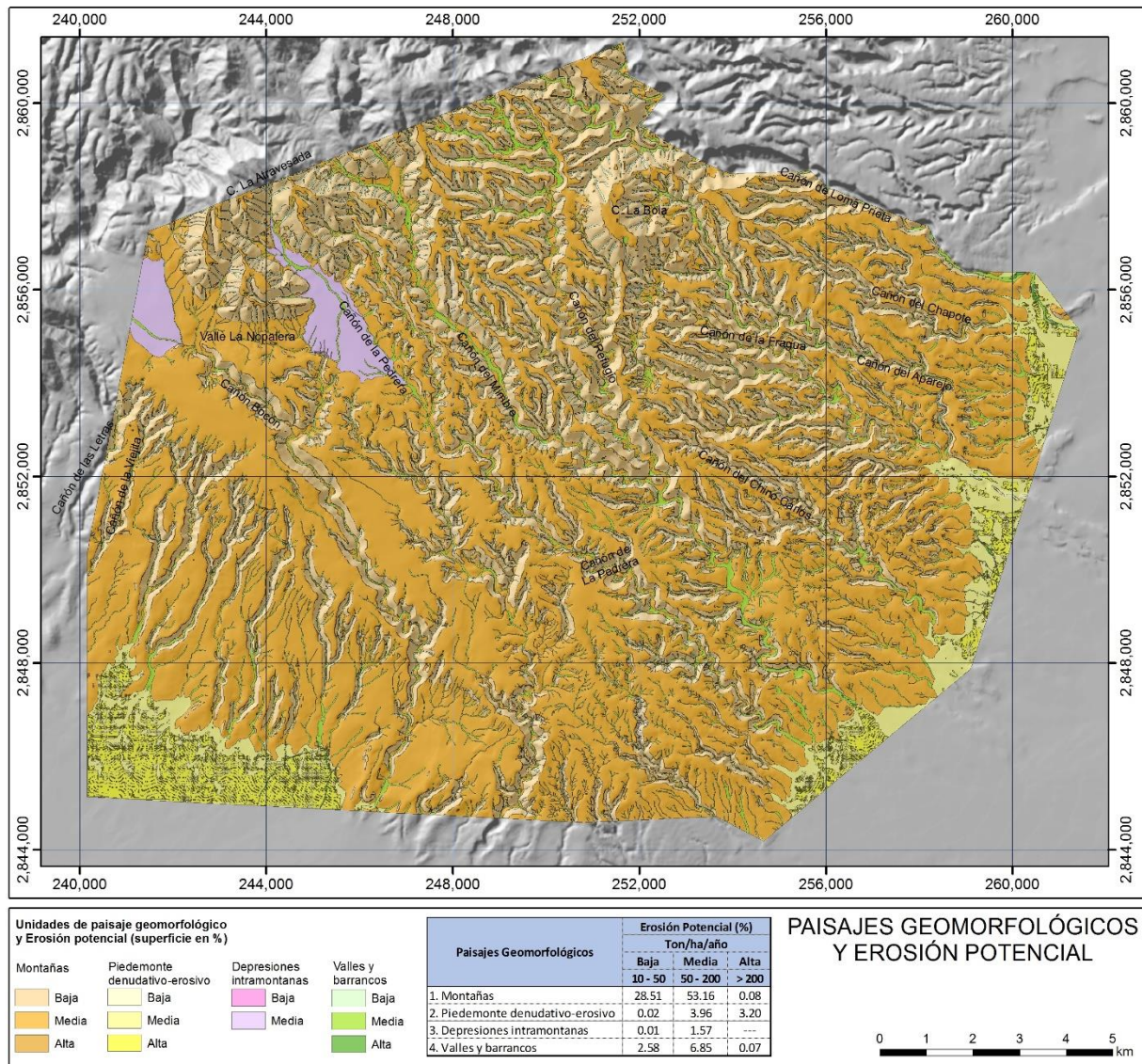
También destaca la presencia y cercanía de dos zonas protegidas, el AICA Presa el Tulillo y la RTP 79 Sierra la Paila, por lo que los monitoreos faunísticos, derivados de la implementación del proyecto, deberán tener en consideración a grupos vulnerables o de importancia (por ejemplo,







Figura 4. 68 Paisajes geomorfológicos y la erosión potencial en el AP.



Con lo anterior se pone de manifiesto que el paisaje de montañas presenta los porcentajes más altos de erosión potencial eólica con una tasa media y baja, además de concentra en los interfluvios por lo que **es necesario prevenir cualquier acción del antes durante y después que pueda causar un riesgo debido a la instalación y mantenimiento de los aerogeneradores**. Aunado a lo señalado, la erosión hídrica también juega un papel importante que se destaca por la gran densidad de valles y barrancos en el predio, aproximadamente de 4.5 a 8.7 km/km<sup>2</sup>.

De manera que hay evidencias claras de que la construcción de un parque eólico afecta al suelo y a la vegetación por ello es necesario poner en práctica técnicas de conservación de suelo (Consulte recomendaciones en el anexo 4.1), entre otras. Los procesos de erosión hídrica proporcionan el material que después será removido y transportado por la acción del viento.

Respecto a la vegetación, dentro del AP, se detectaron tres asociaciones vegetales, estas son Matorral crasi-rosulifolio espinoso-Matorral subinerme-Izotal (CR-Ms-Iz); Matorral crasi-rosulifolio espinoso-Matorral subinerme-Nopalera (CR-Ms-No); Matorral subinerme-Matorral crasi-rosulifolio espinoso-Nopalera (Ms-CR-No). Así mismo, sobre las líneas de transmisión se identificaron dos tipos más, Matorral Desértico Microfilo (MDM) y Matorral Desértico Rosetófilo (MDR). Dentro de estas, se registraron 85 especies totales durante el trabajo de campo, de las cuales en la asociación CR- Ms-Iz se registraron 52 especies; en la asociación CR-Ms-No se registraron 77 especies, en la asociación Ms-CR-No se registraron 60 especies; para la vegetación MDM se registraron 24 especies, para la vegetación MDR se registraron 46 especies.

El tipo de asociación predominante es el Matorral Crasi-Rosulifolio-Matorral Subinerme-Nopaleras, lo cual lo corroboran los resultados obtenidos en abundancia y estructura, siendo la familia Asparagaceae la de mayor Abundancia específica; La familia Cactaceae resultó la que presenta mayor diversidad en el área de estudio distribuyéndose en todas las asociaciones registradas. Once de las especies observadas durante el monitoreo se encuentran en alguna categoría de protección a nivel nacional, aunado a lo anterior, en la región del SAR se han documentado especies de flora endémicas como *Echinocereus delaetii*, *Bouteloua johnstonii*, *Coutaportia pailensis* y *Thamnosma pailense*.

Respecto a la fauna, durante el desarrollo de los muestreos diurnos se visualizaron 45 especies y 932 ejemplares de mamíferos y reptiles, los cuales se distribuyen en 20 familias y 7 órdenes. En el Footprint se registraron 33 especies, en los Comparativos FP se encontraron 34 especies. La Liebre Cola Negra (*Lepus californicus*) y el Conejo del Desierto (*Sylvilagus auduboni*) fueron los mamíferos que más destacaron por su abundancia dentro de los recorridos. En cuanto a los reptiles, el Huico Liso (*Aspidoscelis inornata*) y la Lagartija Manchada Norteña (*Uta steynegeri*) fueron los más abundantes. La abundancia de estas especies se explica por el hecho de que forman parte de la dieta básica de la mayoría de los mamíferos, e inclusive algunas aves y serpientes, por lo que tienen un papel esencial en el flujo de materia y energía a los niveles superiores de la cadena trófica, manteniendo así un equilibrio en el ecosistema. Once de las especies encontradas en el monitoreo se encuentran bajo algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010; de ellas 8 están amenazadas y 3 en protección especial.

Durante el desarrollo de los muestreos nocturnos se visualizaron 30 especies y 381 ejemplares de mamíferos y reptiles, los cuales se distribuyen en 15 familias y 6 órdenes. En el Footprint se registraron 27 especies, en los Comparativos FP se encontraron 20 especies. La Liebre Cola Negra (*Lepus californicus*), la Zorra Gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y el Conejo del Desierto (*Sylvilagus auduboni*) destacaron por su abundancia dentro de los recorridos. Lo anterior se puede explicar bajo la idea de que los Lepóridos juegan un papel esencial para el ecosistema, ya que conjuntamente con algunos roedores forman parte de los consumidores primarios, la base alimenticia para la mayoría de los mamíferos, e inclusive algunas aves y serpientes. Nueve de las especies encontradas en el monitoreo se encuentran bajo algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010; de ellas 5 están amenazadas y 4 en protección especial.

En el caso de los murciélagos, se reportan un total de 18 especies, distribuidos en 3 familias, 11 géneros. Esta cifra representa el 60% de la diversidad estimada para el estado de Coahuila (30 especies). La familia más diversa fue *Vespertilionidae* con 14 especies, seguidas por *Molossidae* con dos (2), y *Phyllostomidae* con dos (2) especies. De la riqueza específica reportada, 10 especies fueron determinadas mediante el uso de redes de niebla y búsqueda en refugios. Por su parte, mediante el uso de detector ultrasónico se reportaron 15 taxa, de las cuales siete (7) especies no fueron capturadas en redes de niebla ni en la búsqueda de refugios. Las abundancias observadas de murciélagos entre los meses de muestreo no fueron significativas ( $F = 1.102$ ;  $p =$

0.04356), pero si se encontraron diferencias entre la abundancia observada entre especies ( $F = 16.98$ ;  $p = 3.16-29$ ).

En lo que refiere al análisis de los llamados mediante el uso del software SONOBATM, se procesaron datos capturados por los detectores ultrasónicos de 18 meses de muestreo), y se encontró un total de 955 registros clasificados para 15 especies, siendo la especie *Tadarida brasiliensis* la más abundante con 563 registros para este periodo de trabajo. En lo que respecta a la dirección de los vuelos de los murciélagos, los registros termográficos demuestran que el rango principal de dirección proveniente de los quirópteros en el área de estudio corresponde a 0-30. en lo que refiere al rumbo al cual se dirigen la mayor parte de los quirópteros en la zona, se trata del rango entre 150-180. Por otra parte, en la altura de vuelo, el 87 por ciento de los registros se encuentran en zona de colisión. Asimismo, mediante el uso de la cámara termográfica se obtuvo un total de 4,161 individuos de quirópteros sin clasificar. Dos especies se reportan bajo la categoría de Amenazadas (A) dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Choeronycteris mexicana* y *Leptonycteris nivalis* (fuera del polígono del proyecto) ambas, fueron capturadas mediante redes de niebla.

En el caso de aves y mariposas, al ser especies vulnerables a la mortandad por asociada a la presencia de los aerogeneradores y en general por la implementación del proyecto, se recomienda seguir las medidas propuestas en el anexo 4.6. Como se mencionó en los apartados anteriores, la localización del SAR es crítica debido a que se encuentra parcialmente dentro de los límites de la RTP 79, y cercana a una AICA presa el tulillo. Aunado a esto, recientemente se descubrió una población reproductiva de vireo gorra-negra (*Vireo atricapilla*), especie en peligro de extinción (NOM-059- SEMARNAT-2010) en la zona noreste de la Sierra La Paila (González-Rojas y Ruvalcaba- Ortega 2013). Respecto al grupo de las aves, mediante el estudio de comportamiento de vuelo se comprobó que algunas especies de interés están en riesgo por la posible implementación del proyecto, dado lo anterior es importante el oportuno establecimiento de medidas de mitigación y el monitoreo de estas especies. En el caso de la mariposa monarca, el análisis realizado dentro del anexo 4.6 llevó a la conclusión de que el riesgo de colisión con los aerogeneradores existe en los cambios de vientos predominantemente del norte a dirección sur, o viceversa; es decir, en el momento de ascenso a grandes altitudes o de descenso a altitudes bajas.

En términos socioeconómicos, el proyecto no alterará significativamente los elementos del paisaje ni el régimen de actividades socioeconómicas predominantes.

<b>CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN</b>	<b>1</b>
<b>4.1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>4.2. DETERMINACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SAR</b>	<b>3</b>
<b>4.2.1. Descripción abiótica del Sistema Ambiental Regional.</b>	<b>5</b>
4.2.1.1. Provincia y Subprovincia fisiográfica	5
4.2.1.2. Unidad y subunidad Climática	6
4.2.1.3. Geomorfología	10
4.2.1.4. Edafología	11
4.2.1.5. Región Hidrológica, Cuenca y Subcuenca	12
4.2.1.6. Hidrología e hidrogeología.	13
4.2.1.7. Potencial eólico	14
<b>4.2.2. Descripción biótica del Sistema Ambiental Regional</b>	<b>15</b>
4.2.2.1. Zonas protegidas	15
4.2.2.2. Bioma	16
4.2.2.3. Provincia Biogeográfica	17
4.2.2.4. Ecorregión	18
4.2.2.5. Usos del suelo y vegetación	19
<b>4.2.3. Descripción socioeconómica del Sistema Ambiental Regional</b>	<b>21</b>
4.2.3.1. Introducción	21
4.2.3.2. General Cepeda	22
4.2.3.3. Ramos Arizpe	23
<b>4.3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO</b>	<b>24</b>
<b>4.3.1. Caracterización abiótica del Área del Proyecto</b>	<b>25</b>
4.3.1.1. Metodología	25
4.3.1.2. Hipsometría.	25
4.3.1.3. Geomorfología	28
4.3.1.4. Erosión	37
<b>4.3.2. Caracterización biótica del Área del Proyecto</b>	<b>42</b>
4.3.2.1. Ecosistemas	42
4.3.2.2. Vegetación	42
4.3.2.3. Fauna	95
<b>4.3.3. Caracterización Socioeconómica del Área del Proyecto</b>	<b>198</b>
4.3.3.1. Ejido Hipólito	199
4.3.3.2. Antecedentes en el Ejido Hipólito	199
4.3.3.3. Unidades naturales de paisaje	199
<b>4.4. SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA FUERA DEL ÁREA DEL PROYECTO POR SU POSIBLE IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>200</b>
<b>4.5. ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL DEL PROYECTO</b>	<b>201</b>

#### **4.6. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL DEL PROYECTO**

**202**



# CAPÍTULO 5

---

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROMOVENTE



---

## CAPÍTULO 5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

### 5.1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento con lo establecido en el artículo 12 fracción V del Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en el presente capítulo se identifican, describen y evalúan los impactos ambientales que se pueden presentar a partir de la implementación del Proyecto Vientos de Coahuila (en adelante El Proyecto).

Aun cuando existen numerosas técnicas para la identificación y evaluación de las interacciones proyecto-entorno, cualquier evaluación de impacto ambiental debe describir la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y magnitud de sus efectos ambientales en función de la caracterización de los elementos que integran el ambiente natural y social del área de estudio, interpretar los resultados y con base en ellos establecer las medidas para prevenir los efectos ambientales negativos que pudieran generarse a nivel regional.

Por lo anterior se desarrolló una metodología para estimar los impactos provocados por la ejecución del Proyecto y reducir la subjetividad en la detección y valoración de los mismos. De esta forma el análisis permitió determinar las afectaciones y modificaciones que se presentarán sobre los componentes ambientales del SAR, así como su relevancia en términos de la definición de impacto ambiental significativo conforme a la fracción IX del Artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA)<sup>1</sup>.

Los resultados obtenidos se basan en el análisis de la información técnica y ambiental generada a través de la presente MIA-R en sus capítulos 2, 3 y 4, y que se desglosa a continuación:

1. Descripción del proyecto y de sus fases de implementación (Capítulo 2).
2. Determinación y descripción del Sistema Ambiental Regional (Capítulo 4).
3. Caracterización del área del proyecto (Capítulo 4).
4. Identificación de usos y aprovechamientos destinados para las zonas de influencia del proyecto (Capítulos 2, 3 y 4).
5. Sistema de Información Geográfica.
6. Información generada mediante trabajos de campo y verificación (Capítulo 4).
7. Cuencas hidrográficas (INEGI).
8. Carta edafológica 1:50 000 de INEGI (Presa el Tulillo G-14-C-22 y Sierra la Paila G14-C-12, INEGI, 1972)
9. Carta de uso del suelo y vegetación 1:50 000 de INEGI (Presa el Tulillo G-14-C-22).

---

<sup>1</sup> IX. Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

## 5.2. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE SU USO

Se aplicaron técnicas probadas y comunes para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que podrá ocasionar el Proyecto en su zona de influencia. Estas técnicas son:

- i) análisis por medio de los Sistemas de Información Geográfica (SIG),
- ii) listas de chequeo,
- iii) matrices de interacción y
- iv) juicio de expertos (Tabla 5. 1).

El uso combinado de técnicas hace posible un análisis equilibrado entre la percepción subjetiva y el análisis cuantitativo de la evaluación. Asimismo, permite profundizar en el conocimiento del sitio donde se realizará el proyecto e identificar las áreas de influencia directa e indirecta del mismo, necesarias para el análisis de los impactos ambientales.

Por medio del análisis de los SIG fue posible evaluar de forma cuantitativa los impactos ambientales y generar información suficiente para la identificación de los impactos de mayor extensión que pudieran representar riesgos importantes; mientras que a través de las listas de chequeo y las matrices de interacción se identificaron los impactos más significativos, así como sus fuentes generadoras. El juicio de expertos permitió dimensionar los impactos identificados por las otras metodologías para evitar la subestimación o sobrestimación de los mismos.

**Tabla 5. 1.** Técnicas utilizadas para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que potencialmente serán generados por el Proyecto.

Técnica	Alcances
Análisis de cartografía temática y uso de sistema de información geográfica.	La cartografía, las fotografías aéreas y las imágenes de satélite son herramientas metodológicas muy útiles para la evaluación de impactos ambientales (EIA), permiten analizar diferentes parámetros o atributos ambientales (geología, hidrología, tipos de vegetación, asentamientos humanos y actividades económicas, entre otros) de áreas geográficas a diferentes niveles o escalas de información (Zárate et al., 1996). La sobreposición de esta información, más la correspondiente al proyecto propuesto, produce una caracterización compuesta de un ambiente en el que se pueden evaluar cuantitativa y espacialmente impactos directos, así como la simulación de escenarios y riesgos ambientales (Zárate et al, 1996; Gómez-Orea, 2003; Zárate, 2005).
Listas de chequeo	Estas técnicas se basan en la elaboración de un listado específico de componentes ambientales, agentes de impacto o etapas del proyecto (Canter, 1977; MOPU, 1982; Westman, 1985; Jain et al., 1993; Smith, 1993). Son métodos que se emplean para la identificación de impactos y preliminarmente para la evaluación de los mismos, bajo la consideración de ciertos criterios o escalas (p. ej. de magnitud e importancia). La principal desventaja de estas técnicas es que no permiten definir o establecer las relaciones causa-efecto entre el proyecto y el medio ambiente, tampoco la identificación y evaluación de efectos sinérgicos (Zárate et al., 1996; Gómez-Orea, 2003; Zárate, 2005).
Matrices de interacción	Las matrices son métodos cualitativos que permiten evaluar las relaciones directas causa-efecto y el grado de interacción que puede existir entre las acciones de un proyecto y los componentes ambientales involucrados en el mismo. Las matrices de interacción son herramientas valiosas para la EIA, ya que permiten no sólo identificar y evaluar los impactos producidos por un proyecto, sino valorar cualitativamente varias alternativas de un mismo proyecto y determinar las necesidades de la información para la evaluación y la organización de la misma. Sin embargo, el uso de estas técnicas presenta algunas desventajas que es importante considerar: a) las matrices con muchas interacciones son

Técnica	Alcances
	difíciles de manejar, b) no consideran impactos secundarios o de orden mayor e impactos sinérgicos y acumulativos, c) para la valoración de cada impacto identificado es asignado un mismo peso en términos de los atributos ambientales definidos (p. ej. magnitud e importancia) y d) los valores asignados a los atributos ambientales generalmente son definidos en escalas o valores relativos, por lo que es recomendable sustentarlos con el uso de índices o indicadores ecológicos, económicos, o normas técnicas (Zárate et al., 1996; Gómez-Orea, 2003; Zárate, 2005).
Juicio de expertos	Identificación y dimensionamiento de impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos con base en la experiencia y juicio de especialistas y evaluadores.

Con los resultados obtenidos de este análisis se generó la información necesaria para proponer modificaciones de las fuentes generadoras de impactos ambientales negativos, o en su defecto plantear las medidas necesarias para mitigarlos, las cuales se abordan con detalle en el Capítulo 6 de esta MIA-R. De esta manera, se sentaron las bases para garantizar la mínima afectación al SAR al que pertenece el Proyecto, así como el mantenimiento de la estructura y función de los ecosistemas y recursos naturales involucrados en sus áreas de influencia.

### 5.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La identificación de impactos es parte esencial del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, necesario para que la Autoridad competente establezca las condiciones a las que deben sujetarse las obras o actividades que puedan causar un daño al ambiente (LGEEPA Art. 28).

Para identificar los impactos ambientales de proyectos de forma realista, funcional y poco subjetiva, éstos deben analizarse bajo la óptica del manejo de ecosistemas. Esto es, considerar a dichos ecosistemas como sistemas complejos y dinámicos que pueden cambiar como consecuencia de acciones y procesos que incidan sobre componentes de diversos niveles de complejidad; así como incluir la interconectividad e interdependencia de los componentes naturales y enfatizar la importancia de la estructura y función de los ecosistemas que proveen bienes y servicios ambientales (Curtin y Prellezo 2010).

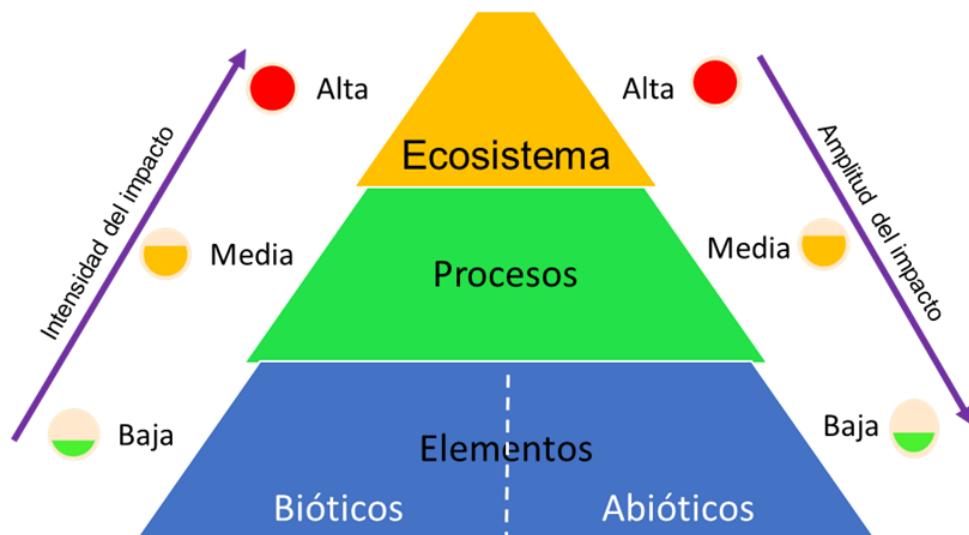
Basados en lo anterior se identificaron tres diferentes niveles de complejidad ecológica sobre los cuales pudieran generarse impactos derivados de las acciones del proyecto. Estos niveles son:

- a. Elementos naturales: elementos químicos, físicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre (LGEEPA Art. 3º fracción XV).
- b. Procesos naturales: serie ordenada de eventos naturales cuya dinámica y magnitud determinan la funcionalidad de un ecosistema y pueden influenciar las condiciones ambientales locales, regionales o globales (Naeem *et al.* 1999).
- c. Ecosistemas: unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados (LGEEPA Art. 3º fracción XIII).

La interdependencia entre cada uno de estos niveles permite discriminar los impactos de acuerdo con su intensidad y evita contar dos o más veces un mismo impacto, ya que cuando se afecta un nivel mayor forzosamente hay impactos en los niveles inferiores, que ya no es necesario contabilizar, logrando así una mayor certidumbre y objetividad en el proceso.

La clasificación mencionada también facilita la calificación de los impactos ambientales de acuerdo con su intensidad, ya que impactos más intensos son los que afectan a nivel de función de los ecosistemas, los impactos intermedios son los que solo afectan hasta el nivel de procesos naturales; y los impactos de menor intensidad son los que solo afectan elementos del SAR (Figura 5. 1).

**Figura 5. 1. Diagrama conceptual del fundamento ideológico para el proceso de análisis de impactos ambientales para el Proyecto. Se muestra la interdependencia de los 3 niveles de complejidad de los ecosistemas. Los elementos sostienen a los procesos, los cuales determinan las funciones y características particulares de cada tipo de ecosistema.**



A continuación, se describen con detalle cada una de las metodologías empleadas para la identificación y evaluación de impactos ambientales.

### 5.3.1. Cartografía temática y sistemas de información geográfica

El análisis realizado para la identificación de impactos en el área de influencia del proyecto y las áreas adyacentes se apoyó en los planos cartográficos disponibles y en la fotografía de satélite obtenida del programa Google Earth.

Se contó también con herramientas cartográficas generadas de manera particular para el proyecto, datos puestos a disposición por el INEGI y planos de usos del suelo y vegetación. Con dicha información se obtuvo lo siguiente:

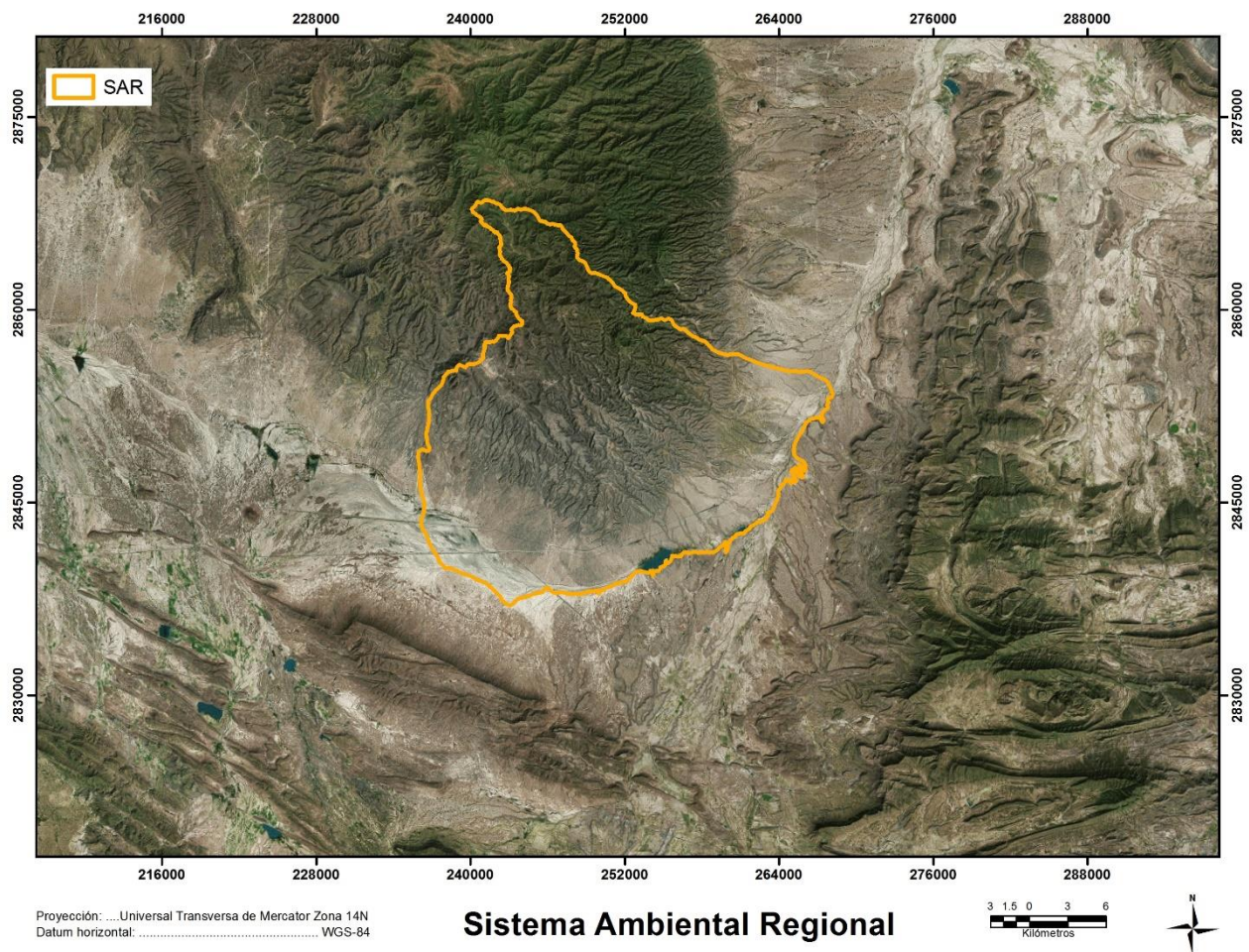
- Definición espacial del área de influencia ambiental directa e indirecta del proyecto (Capítulo 4)
- Definición espacial del área de estudio de la presente MIA-R (Capítulo 4)

Como se presenta en el Capítulo 4 de la presente MIA-R, el SAR del proyecto se delimita por (Figura 5. 2):



Para la delimitación del SAR se tomaron en consideración factores abióticos tales como la geomorfología (Sierra La Paila), hidrología (microcuencas asociadas); factores bióticos como la vegetación y la fauna; así como los límites del área del Proyecto (predio Hipólito Norte).

**Figura 5. 2. Delimitación de los límites y colindancias del Sistema Ambiental del Proyecto.**



### 5.3.2. Acciones del proyecto susceptibles de generar impactos

Para efectos de la EIA se entiende por acción a la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental (Gómez-Orea 2002). Las acciones se identifican a partir de cada una de las diferentes obras y actividades que se realizarán durante el desarrollo del **Proyecto**. Por lo que, para el Proyecto VDC antes de determinar las acciones se identificaron las obras y actividades involucradas, las cuales se muestran en la Tabla 5. 2.



Tabla 5. 2. Resumen de obra y actividades del Proyecto VDC sometidas al procedimiento de EIA.

No	Concepto de desarrollo	Área ocupada (ha)	Obras y actividades que incluye	Características generales
1	Aerogeneradores	Permanente: 12.16 ha Temporal: 29.04 ha	Construcción y operación/mantenimiento (permanentes): Aerogeneradores (pedestal) (AG) Plataformas de izaje (PI) Cimentación aerogeneradores (CA)  Construcción (temporales): Plataformas de Izaje auxiliares (PIA)	59 aerogeneradores con una potencia unitaria de 2.6 MW. Cada turbina tiene un rotor y tres palas de 81 m longitud cada una. La altura de buje es de 120 m Las torres se anclarán al terreno mediante una fundación tipo zapata con una jaula de pernos embebido en el concreto (CA) La profundidad de la CA no será mayor a los 3.10 m la PI son porciones de terreno cuadrangulares donde se albergan las grúas de izaje y las piezas de los AG por el tiempo necesario para erigir cada uno, posteriormente se emplean para mantenimiento de turbinas. Sección con firme compuesto por una capa de base de 20 cm espesor. Las PIA acopian las palas de los AG. Sección con firme compuesto por una capa de base de 20 cm espesor. Y, en la zona de trabajo de la grúa aumentará la capa de firme a 40 cm compactados (dos capas de 20 cm)
2	Caminos	Permanente: 35.92 ha	Construcción y operación/mantenimiento de caminos internos	Caminos internos de terracería con un ancho de 6m y longitud total de 61,946 m. Dos secciones, en una (nordeste) se realizarán con dos capas de 20 cm de espesor cada una (inferior sub-base y superior base); en la otra (zona de rocas calizas) solo se realizará la capa superior de base con 20 cm de espesor En algunos tramos se pavimentará el camino con carpeta de concreto, longitud total de 2,473 m. Taludes de 1H:3V en corte y de 3H:2V en terraplenes.
3	Sistema Colector Interno (34.5 kV)	Permanente: 39.51 ha	Sistema colector de parque	La energía eléctrica generada por los AG se transporta mediante la red interna hacia la subestación elevadora. El sistema colector considera partes aéreas y partes terrestres, la longitud total del sistema colector aéreo será de 42.2 km y las dimensiones de las zanjas para fibra óptica tendrán un ancho de 1 pie y una profundidad de 3 pies.
4	Línea de transmisión aérea (230 kV)	Permanente: 13.31 ha	Construcción y operación/mantenimiento de: 58 Torres Autosoportadas de Acero Galvanizado	Línea de transmisión aérea para la evacuación de la energía. Desde la subestación elevadora hacia la subestación de interconexión de CFE. Longitud aproximada de 13.3 Km con un derecho de vía de 23 m.



No	Concepto de desarrollo	Área ocupada (ha)	Obras y actividades que incluye	Características generales
			Áreas de almacenamiento de residuos Almacén de residuos peligrosos Patio de concreto Almacén de residuos Oficinas de obra Radio de giro	
11	Áreas temporales	Temporal: 136.99 ha	Áreas de maniobra temporales Buffer Trincheras	Áreas temporales de apoyo que podrán ser afectadas durante el proceso de construcción del parque eólico. Se desmantelarán y reforestarán una vez que el proyecto inicie la operación.

Las acciones identificadas se clasificaron dentro de tres categorías: extracción, cuando la acción implica el explotar algún recurso; ocupación, cuando la acción implica el uso del espacio; y emisión de efluentes, cuando la acción implica emitir líquidos, sólidos o gases al ambiente (Gómez Orea y Gómez Villarino, 2013).

Asimismo, se identificó la etapa del proyecto en la cual se llevarán a cabo cada una de las acciones derivadas de cada obra o actividad; los *momentos o etapas* de desarrollo considerados para el proyecto fueron los siguientes:

- a) *Preparación del sitio, que consiste en las labores necesarias para el acondicionamiento del terreno que permitan su uso de acuerdo al objetivo planteado. Generalmente no representa la construcción o instalación de infraestructura, aunque si requiere de la intervención de la zona de influencia directa.*
- b) *Construcción, que consiste en todas las actividades necesarias para el desarrollo de las obras físicas sobre el terreno y que se caracteriza por una fuerte actividad sobre el predio y la zona.*
- c) *Operación y mantenimiento, que consiste en las actividades necesarias para hacer funcionar y mantener en buen estado las obras del proyecto, así como en las labores de seguimiento y monitoreo.*
- d) *Abandono, que comienza a partir de que cesan cualquier tipo de actividades relacionadas con el proyecto en el predio y consiste en las acciones necesarias para evitar cualquier impacto ambiental relacionado con las instalaciones fuera de uso.*

De este modo, en la Tabla 5. 3 se presenta una relación entre las acciones derivadas de cada obra y/o actividad, así como el momento en el que se efectuará.

**Tabla 5. 3. Obras y actividades consideradas para la evaluación de impactos ambientales del proyecto.**

ETAPA	No	Obra y/o actividad	Aerogeneradores	Caminos	Sistema Colector (34.5 kV)	Línea de transmisión aérea externa (230 kV)	Subestación de elevación	Drenaje	Obras provisionales	Fibra óptica	Cajas de interconexión
Preparación	1	Trazo y rescate de flora y fauna	X	X	X	X	X		X	X	X
	2	Desmante y despirme	X	X	X	X	X		X	X	X
	3	Excavación (medios mecánicos o voladuras)	X	X	X	X	X		X	X	
	4	Nivelación (Aplanado, nivelación, relleno y compactación)	X	X	X	X	X		X		X
	5	Habilitación de obras provisionales							X		
Construcción	6	Terracerías, pavimentos, conformación de caminos e instalación de drenajes		X				X			
	7	Cimentaciones y bases	X		X	X					
	8	Montaje, Armado e Izado de AG y Torres	X		X	X					
	9	Operación de la planta de concreto							X		
	10	Tendido y tensado de los cables, conductores y obra electromecánica			X	X					X
	11	Construcción de subestación elevadora					X				
	12	Torres y cableado para fibra óptica								X	
Operación y Mantenimiento	13	Desmantelamiento de obras provisionales y limpieza general del sitio	X	X	X	X	X		X	X	X
	14	Generación de energía, operación y mantenimiento de aerogeneradores	X							X	
	15	Mantenimiento de caminos y brechas		X				X			
	16	Operación y mantenimiento de la línea eléctrica			X	X					
Abandono	17	Operación y mantenimiento de la subestación elevadora					X				
	18	Desmantelamiento de aerogeneradores, edificio y subestación elevadora	X							X	
	19	Desmantelamiento de línea eléctrica			X	X					
	20	Mejoramiento, restauración de suelos y cobertura vegetal	X	X	X	X	X			X	X

Una vez definidas las obras y actividades que conforman el proyecto, se analizaron las acciones generadoras de impactos, entendidas como las posibles causas simples, precisas, localizadas y bien determinadas de impacto ambiental.

Como resultado de lo anterior se identificaron **20 acciones** derivadas del desarrollo de **9 obras y actividades del Proyecto VDC** y que podrían causar impactos al ambiente en una o varias fases del mismo (Tabla 5. 4).

**Tabla 5. 4. Acciones identificadas como resultado del desarrollo del proyecto, que podrían causar impactos al ambiente de acuerdo con la(s) fase(s) en la(s) que se realizarán.**

ETAPA	Obra y/o actividad
Preparación	Trazo y rescate de flora y fauna
	Desmonte y despalme
	Excavación (medios mecánicos o voladuras)
	Nivelación (Aplanado, nivelación, relleno y compactación)
	Habilitación de obras provisionales
Construcción	Terracerías, pavimentos, conformación de caminos e instalación de drenajes
	Cimentaciones y bases
	Montaje, Armado e Izado de AG y Torres
	Operación de la planta de concreto
	Tendido y tensado de los cables, conductores y obra electromecánica
	Construcción de subestación elevadora
	Torres y cableado para fibra óptica
	Desmantelamiento de obras provisionales y limpieza general del sitio
Operación y Mantenimiento	Generación de energía, operación y mantenimiento de aerogeneradores
	Mantenimiento de caminos y brechas
	Operación y mantenimiento de la línea eléctrica
	Operación y mantenimiento de la subestación elevadora
Abandono	Desmantelamiento de aerogeneradores, edificio y subestación elevadora
	Desmantelamiento de línea eléctrica
	Mejoramiento, restauración de suelos y cobertura vegetal

### 5.3.3. Factores del medio susceptibles de recibir impactos

Se denomina factor ecológico a todos los elementos del ambiente susceptibles de actuar directamente sobre los seres vivos, por lo menos durante una etapa de su desarrollo. Se clasifican en abióticos, que incluyen el conjunto de características físico-químicas del medio; y bióticos, que son el conjunto de interacciones que tienen lugar entre los individuos de la misma especie o de especies diferentes (Dajoz 2001). Para efectos del análisis de impactos ambientales, también se consideraron como factores los elementos socioeconómicos ya que son parte primordial de los procesos de degradación y conservación de los recursos.

Se define como entorno a la parte del medio ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas, soporte de elementos físicos y receptores de efluentes a través de los vectores ambientales aire, suelo y agua (Gómez-Orea 2002), así como las consideraciones de índole social.

Por último, un impacto ambiental es una modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza (LGEEPA Art. 3º fracción XIX).

Con base en lo anterior, para la evaluación de los impactos ambientales fue necesario identificar, de acuerdo con el diagnóstico del SAR (Capítulo 4), cada uno de los factores del entorno que



podieran resultar afectados de manera significativa por las obras o actividades del proyecto. Dichos factores se clasificaron en alguno de los tres niveles de complejidad ecológica descritos en el apartado 5.2 (elementos, procesos y ecosistemas).

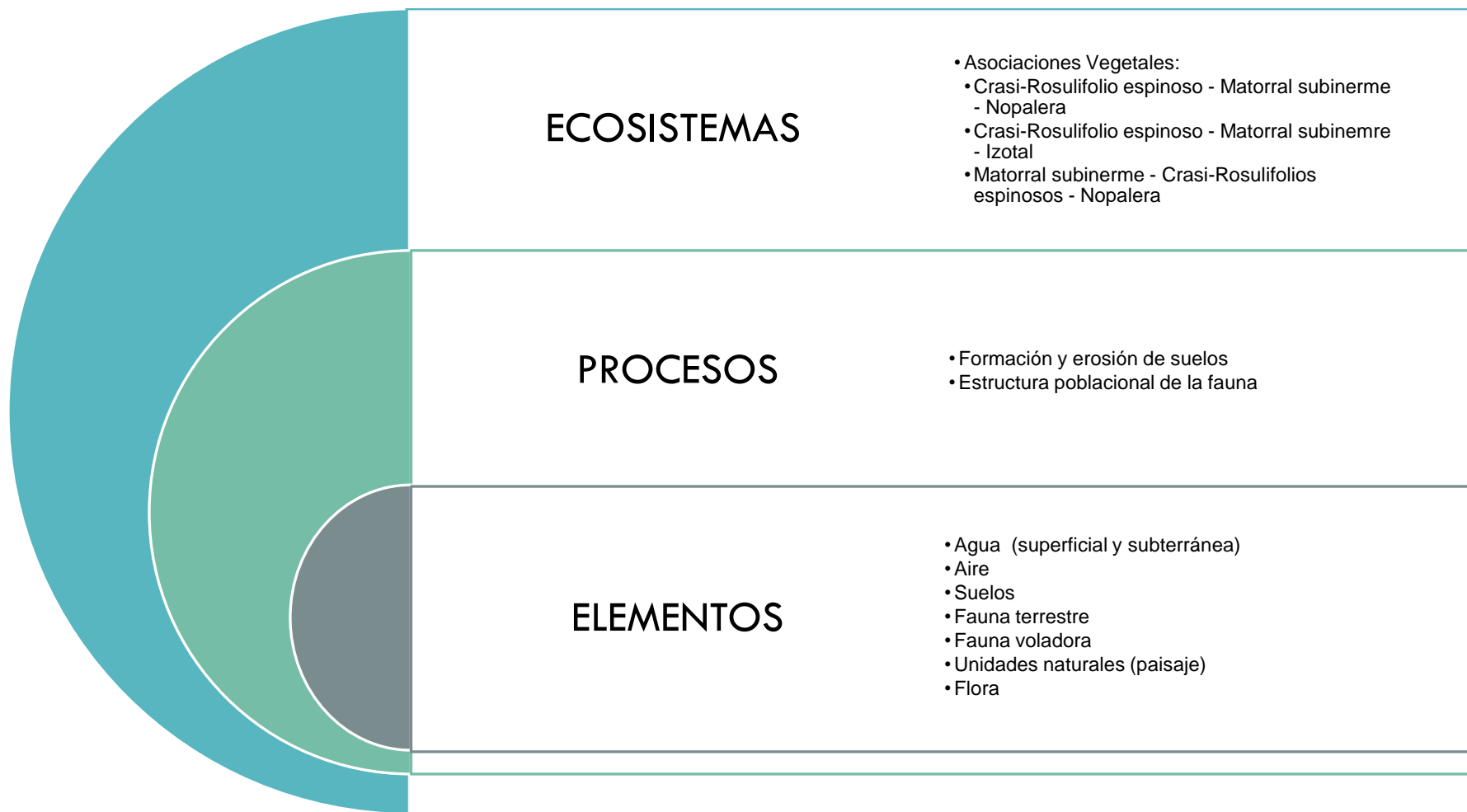
Posteriormente se aplicaron las técnicas de análisis de impactos ambientales para identificar las interacciones entre los factores susceptibles y las acciones generadoras de impactos. De esta forma fue posible interpretar el comportamiento del SAR para definir medidas de mitigación y compensación (detalladas en el Capítulo 6) que fueran congruentes con los impactos ambientales detectados y con las condiciones del SAR.

Con base en la estrategia antes mencionada, en total se identificaron **08** factores susceptibles de recibir impactos en el SAR, de los cuales **5** son elementos, **2** procesos y **1** ecosistemas (Figura 5.3).

En la Tabla 5.3 se enlistan los factores del entorno, divididos en elementos, procesos y ecosistemas, seleccionados por su relevancia para la identificación y análisis de impactos. También se muestran las propiedades de cada factor que deberán medirse durante todas las fases del proyecto ya que funcionan como indicadores del estado del SAR para el Sistema de Gestión y Manejo Ambiental (SGMS ver Capítulo 6), de acuerdo con lo recomendado por los diferentes especialistas que participaron en los estudios para el proyecto.

Es importante señalar que los factores identificados únicamente consideran los aspectos ambientales que son facultad de esta Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), y no se analizan los aspectos socioeconómicos ya que esos son valorados por la Secretaría de Energía mediante la Evaluación de Impacto Social.

Figura 5. 3. Factores del medio susceptibles de recibir impactos identificados en el área de influencia del Proyecto.



**Tabla 5. 5. Factores del medio en el SAR susceptibles de recibir impactos por el desarrollo del proyecto y sus propiedades a medir para monitorear su estado.**

Medio	Factor	Propiedades a medir susceptibles a recibir impactos	Nivel		
			Elemento	Proceso	Ecosistema
Abiótico	Aire	Calidad	X		
		Confort sonoro	X		
	Agua	Propiedades fisicoquímicas	X		
	Suelo	Calidad	X		
		Erosión		X	
		Compactación		X	
	Paisaje	Naturalidad	X		
Hidrología superficial	Escorrentía		X		
Biótico	Flora	Abundancia			x
		Distribución			x
		Riqueza	x		
	Flora y Fauna	Estructura y Valores de Importancia	x		
		Distribución	x		
		Riqueza	x		
	Fauna terrestre y voladora	Distribución	x		
		Riqueza	x		
	Fauna voladora	Abundancia	x		
		Diversidad	x		
	Distribución	x			

#### 5.3.4. Listas de chequeo

El Proyecto consistirá en la construcción, operación y mantenimiento de un parque de generación de energía eléctrica de 153.4 MW de potencia mediante el aprovechamiento del recurso eólico. El proyecto se ubica en el municipio de General de Cepeda y Ramos Arizpe, en el estado de Coahuila y será desarrollado por la empresa “[REDACTED]” (En lo sucesivo, la “Promovente”).

El proyecto incluye los siguientes componentes:

- 1) Aerogeneradores
- 2) Caminos internos
- 3) Edificio de operación y mantenimiento
- 4) Sistema colector interno (media tensión)
- 5) Línea aérea de transmisión (alta tensión)
- 6) Subestación de elevación
- 7) Drenaje
- 8) Red de fibra óptica
- 9) Caja de conexiones
- 10) Torres anemométricas
- 11) Obras provisionales

El proyecto contará con 59 aerogeneradores con capacidad de generación de 2.6 MW cada uno.

Los aerogeneradores estarán interconectados entre sí mediante una red eléctrica (sistema colector de media tensión en 34.5 kV), sincronizados con la subestación principal que transformará y elevará la tensión de 34.5 kV a 230 kV, tensión de operación del punto de interconexión con el SEN.

Con base en lo anterior, y en la información vertida en los Capítulos 2, 3 y 4 de la esta MIA-R se elaboraron las listas de chequeo necesarias para identificar los impactos ambientales, por lo cual, estas listas tomaron en cuenta los factores del medio natural que pudieran resultar impactados por el desarrollo del Proyecto, positiva o negativamente, así como las actividades contempladas en cada una de sus etapas de desarrollo.

Los puntos de partida para la elaboración de dichas listas fueron la información técnica manifestada por el promovente en el Capítulo 2 y el juicio de los expertos participantes en la estructuración de la presente MIA-R. Las listas de chequeo resultantes incluyen las actividades principales del proyecto en las etapas contempladas (Tabla 5. 6 a Tabla 5. 9) y los impactos ambientales (positivos y negativos) que potencialmente podrán producir en los diversos factores del medio identificados como susceptibles.

**Tabla 5. 6. Listas de chequeo de impactos ambientales potenciales previstos para la etapa de preparación.**

Acción	Factor	Propiedad	Impacto	Signo		
Trazo y rescate de flora y fauna	Flora y Fauna	Estructura y valores de importancia	Rescate y reubicación de individuos con énfasis en especies endémicas o en estatus de protección	-	-	p/n
Desmante y despalme	Aire	Calidad	Contaminación por gases y polvos en suspensión	n	-	-
	Agua	Propiedades fisicoquímicas	Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	n	-	-
	Suelo	Calidad	Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	n	-	-
	Suelo	Erosión	Pérdida de suelos	n	-	-
	Paisaje	Naturalidad	Modificación paisajística	n	-	-
	Flora	Abundancia y distribución	Pérdida de cobertura vegetal	n	-	-
	Flora	Riqueza	Cambios en la composición y estructura florística	-	-	p/n
	Flora y Fauna	Distribución y riqueza	Conservación y/o mejora de la cobertura vegetal y del hábitat	-	p	-
	Fauna terrestre y voladora	Distribución y riqueza	Disminución de hábitat	n	-	-
Excavación (medios mecánicos o voladuras)	Fauna terrestre y voladora	Riqueza y abundancia	Desplazamiento y/o pérdida de individuos	n	-	-
	Aire	Calidad	Contaminación por gases y polvos en suspensión	n	-	-
	Aire	Confort sonoro	Aumento del nivel sonoro (ruido)	n	-	-
	Agua	Propiedades fisicoquímicas	Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	n	-	-
	Suelo	Calidad	Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	n	-	-
	Suelo	Erosión	Pérdida de suelos	n	-	-
	Paisaje	Naturalidad	Modificación paisajística	n	-	-
	Dinámica de cauces	Escorrentía	Modificación de la hidrología superficial	n	-	-
	Flora	Abundancia y distribución	Pérdida de cobertura vegetal	-	-	-
Nivelación (aplanado, nivelación, relleno y compactación)	Flora y Fauna	Distribución y riqueza	Conservación y/o mejora de la cobertura vegetal y del hábitat	-	p	-
	Fauna terrestre y voladora	Distribución y riqueza	Disminución de hábitat	n	-	-
	Aire	Calidad	Contaminación por gases y polvos en suspensión	n	-	-
	Aire	Confort sonoro	Aumento del nivel sonoro (ruido)	n	-	-
	Agua	Propiedades fisicoquímicas	Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	n	-	-
	Suelo	Calidad	Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	n	-	-
	Suelo	Erosión	Pérdida de suelos	n	-	-
	Suelo	Compactación	Cambio de la estructura y textura	n	-	-
	Paisaje	Naturalidad	Modificación paisajística	n	-	-
Habilitación de obras provisionales	Dinámica de cauces	Escorrentía	Modificación de la hidrología superficial	n	-	-
	Flora	Abundancia y distribución	Pérdida de cobertura vegetal	-	-	-
	Flora y Fauna	Distribución y riqueza	Conservación y/o mejora de la cobertura vegetal y del hábitat	-	p	-
	Fauna terrestre y voladora	Distribución y riqueza	Disminución de hábitat	n	-	-
	Aire	Calidad	Contaminación por gases y polvos en suspensión	n	-	-
	Aire	Confort sonoro	Aumento del nivel sonoro (ruido)	n	-	-
	Agua	Propiedades fisicoquímicas	Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	n	-	-
	Suelo	Calidad	Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	n	-	-
	Suelo	Erosión	Pérdida de suelos	n	-	-
Paisaje	Naturalidad	Modificación paisajística	n	-	-	
<b>Total</b>				<b>31</b>	<b>3</b>	<b>2</b>





Acción	Factor	Propiedad	Impacto	Signo		
Torres y cableado para fibra óptica	Agua	Propiedades fisicoquímicas	Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	n	-	-
	Suelo	Calidad	Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	n	-	-
	Paisaje	Naturalidad	Modificación paisajística	n	-	-
	Flora	Abundancia y distribución	Pérdida de cobertura vegetal	n	-	-
	Flora y Fauna	Distribución y riqueza	Conservación y/o mejora de la cobertura vegetal y del hábitat	-	p	-
	Fauna terrestre y voladora	Distribución y riqueza	Disminución de hábitat	n	-	-
Desmantelamiento de obras provisionales y limpieza general del sitio	Fauna terrestre y voladora	Riqueza y abundancia	Desplazamiento y/o pérdida de individuos	n	-	-
	Aire	Calidad	Contaminación por gases y polvos en suspensión	n	-	-
	Aire	Confort sonoro	Aumento del nivel sonoro (ruido)	n	-	-
	Agua	Propiedades fisicoquímicas	Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	n	-	-
	Suelo	Calidad	Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	n	-	-
	Paisaje	Naturalidad	Modificación paisajística	n	-	-
<b>Total</b>				<b>52</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

**Tabla 5. 8. Listas de chequeo de impactos ambientales potenciales previstos para la etapa de operación y mantenimiento.**

Acción	Factor	Propiedad	Impacto	Signo		
Generación de energía, operación y mantenimiento de aerogeneradores	Aire	Calidad	Contaminación por gases y polvos en suspensión	n	-	-
	Aire	Calidad	Disminución de la generación de gases de efecto invernadero	-	p	-
	Aire	Confort sonoro	Aumento del nivel sonoro (ruido)	n	-	-
	Suelo	Calidad	Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	n	-	-
	Flora	Riqueza	Cambios en la composición y estructura florística	-	-	p/n
	Flora y Fauna	Distribución y riqueza	Conservación y/o mejora de la cobertura vegetal y del hábitat	-	p	-
	Fauna terrestre y voladora	Riqueza y abundancia	Desplazamiento y/o pérdida de individuos	n	-	-
	Fauna voladora	Diversidad y distribución	Mortalidad por colisión o electrocución	n	-	-
Mantenimiento de caminos y brechas	Fauna voladora	Diversidad y distribución	Modificación de patrones de uso del hábitat y comportamiento de especies	-	-	p/n
	Aire	Calidad	Contaminación por gases y polvos en suspensión	n	-	-
	Aire	Confort sonoro	Aumento del nivel sonoro (ruido)	n	-	-
	Agua	Propiedades fisicoquímicas	Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	n	-	-
	Suelo	Calidad	Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	n	-	-
	Flora	Abundancia y distribución	Pérdida de cobertura vegeta	n	-	-
	Flora	Riqueza	Cambios en la composición y estructura florística	-	-	p/n
	Flora y Fauna	Distribución y riqueza	Conservación y/o mejora de la cobertura vegetal y del hábitat	-	p	-
Operación y mantenimiento de la línea eléctrica	Fauna terrestre y voladora	Riqueza y abundancia	Desplazamiento y/o pérdida de individuos	n	-	-
	Aire	Calidad	Contaminación por gases y polvos en suspensión	n	-	-
	Aire	Confort sonoro	Aumento del nivel sonoro (ruido)	n	-	-
	Agua	Propiedades fisicoquímicas	Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	n	-	-
	Suelo	Calidad	Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	n	-	-
	Dinámica de cauces	Escorrentía	Modificación de la hidrología superficial	n	-	-
	Flora	Abundancia y distribución	Pérdida de cobertura vegeta	n	-	-
	Flora	Riqueza	Cambios en la composición y estructura florística	-	-	p/n
	Flora y Fauna	Distribución y riqueza	Conservación y/o mejora de la cobertura vegetal y del hábitat	-	p	-
	Fauna terrestre y voladora	Riqueza y abundancia	Desplazamiento y/o pérdida de individuos	n	-	-
Operación y mantenimiento de la subestación de elevadora	Fauna voladora	Diversidad y distribución	Mortalidad por colisión o electrocución	n	-	-
	Fauna voladora	Diversidad y distribución	Modificación de patrones de uso del hábitat y comportamiento de especies	-	-	p/n
	Aire	Confort sonoro	Aumento del nivel sonoro (ruido)	n	-	-
	Agua	Propiedades fisicoquímicas	Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	n	-	-
	Suelo	Calidad	Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	n	-	-
	Flora	Riqueza	Cambios en la composición y estructura florística	-	-	p/n
	Flora y Fauna	Distribución y riqueza	Conservación y/o mejora de la cobertura vegetal y del hábitat	-	p	-
Fauna voladora	Diversidad y distribución	Mortalidad por colisión o electrocución	n	-	-	
<b>Total</b>				<b>23</b>	<b>5</b>	<b>7</b>

**Tabla 5. 9. Listas de chequeo de impactos ambientales potenciales previstos para la etapa de abandono.**

Acción	Factor	Propiedad	Impacto	Signo		
Desmantelamiento de aerogeneradores, edificio y subestación elevadora	Aire	Calidad	Contaminación por gases y polvos en suspensión	n	-	-
	Aire	Confort sonoro	Aumento del nivel sonoro (ruido)	n	-	-
	Suelo	Calidad	Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	n	-	-
	Suelo	Calidad	Mejoramiento de la calidad del suelo	-	p	-
	Paisaje	Naturalidad	Modificación paisajística	n	-	-
	Dinámica de cauces	Escorrentía	Modificación de la hidrología superficial	n	-	-
	Flora	Riqueza	Cambios en la composición y estructura florística	-	-	p/n
Desmantelamiento de las líneas eléctricas	Aire	Calidad	Contaminación por gases y polvos en suspensión	n	-	-
	Aire	Confort sonoro	Aumento del nivel sonoro (ruido)	n	-	-
	Suelo	Calidad	Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	n	-	-
	Suelo	Calidad	Mejoramiento de la calidad del suelo	-	p	-
	Paisaje	Naturalidad	Modificación paisajística	n	-	-
	Dinámica de cauces	Escorrentía	Modificación de la hidrología superficial	n	-	-
	Flora	Abundancia y distribución	Pérdida de cobertura vegetal	n	-	-
	Flora	Riqueza	Cambios en la composición y estructura florística	-	-	p/n
	Flora y Fauna	Distribución y riqueza	Conservación y/o mejora de la cobertura vegetal y del hábitat	-	p	-
Fauna terrestre y voladora	Riqueza y abundancia	Desplazamiento y/o pérdida de individuos	n	-	-	
Mejoramiento, restauración de suelos y cobertura vegetal	Aire	Confort sonoro	Disminución del nivel sonoro (ruido)	-	p	-
	Suelo	Calidad	Mejoramiento de la calidad del suelo	-	p	-
	Paisaje	Naturalidad	Modificación paisajística	n	-	-
	Dinámica de cauces	Escorrentía	Modificación de la hidrología superficial	n	-	-
	Flora	Riqueza	Cambios en la composición y estructura florística	-	-	p/n
<b>Total</b>				<b>14</b>	<b>5</b>	<b>3</b>

### 5.3.5. Matrices de interacción

Las matrices de interacción son una herramienta útil para la identificación de impactos ambientales potenciales que complementan la información brindada por las listas de chequeo y por el SIG. La información generada conjuntamente por estos tres elementos permite identificar y evaluar cualitativa y cuantitativamente los principales impactos ambientales que serán generados con la implementación del proyecto. También permite definir las medidas de mitigación, compensación y prevención correspondientes, mismas que se establecen en el Capítulo 6 del presente estudio. Se elaboró una primera Matriz denominada de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales (Matriz 5. 1) en la cual se confrontaron las obras y actividades del Proyecto con los impactos ambientales identificados en las listas de chequeo, ordenados de acuerdo al factor del medio sobre el que inciden. Con dicha Matriz se identificaron los impactos positivos y negativos que potencialmente generará el proyecto, y se valoraron tanto los componentes ambientales que pudieran ser más afectados, como las actividades que generarán la mayor recurrencia o intensidad de impactos.

Esta Matriz constituye un método cuantitativo para la identificación de impactos ambientales y corresponde a una modificación propia de la matriz de Leopold (1971). Es importante destacar que el valor de magnitud establecido en esta matriz corresponde al producto de la suma de interacciones identificadas entre un impacto ambiental negativo potencial identificado y una obra u actividad.

Matriz 5. 1. Identificación de Impactos Ambientales Potenciales para el Proyecto.

Etapas	Factor	Aire				Agua	Suelo			Paisaje	Dinámica de causas	Flora	Flora y Fauna	Fauna terrestre y voladora		Fauna voladora		Impactos por actividad							
		Contaminación por gases y polvo en suspensión	Diminución de la generación de gases de efecto invernadero	Aumento del nivel sonoro (ruido)	Diminución del nivel sonoro (ruido)	Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	Pérdida de suelos	Cambio de la estructura y textura	Mejoramiento de la calidad del suelo	Modificación paisajística	Modificación de la hidrología superficial	Pérdida de cobertura vegetal	Cambios en la composición y estructura florística	Rescate y rehabilitación de las áreas en riesgo de erosión o en estatus de protección	Conservación y/o mejora de la cobertura vegetal y del hábitat	Diminución de hábitat	Desplazamiento y/o pérdida de individuos	Mortalidad por colisión o electrocución	Modificación de patrones de uso del hábitat y comportamiento de especies	negativos	positivos	total	Ponderación de impactos por etapa	
Preparación	Trazo y rescate de flora y fauna												+/								-1	1	0		
	Desmote y despalle	-				-	-	-		-		-	+									-9	2	-7	
	Excavación (medios mecánicos o voladuras)	-		-		-	-	-		-		-										-9	1	-8	-30
	Nivelación (Aplanado, nivelación, relleno y compactación)	-		-		-	-	-		-		-										-10	1	-9	
	Habilitación de obras provisionales	-		-		-	-	-		-		-										-6	0	-6	
Construcción	Terracerías, pavimentos, conformación de caminos e instalación de drenajes	-		-		-	-	-		-		-										-7	0	-7	
	Cimentaciones y bases	-		-		-	-	-		-		-										-8	0	-8	
	Montaje, Armado e Izado de AG y Torres	-		-		-	-	-		-		-										-5	0	-5	
	Operación de la planta de concreto	-		-		-	-	-		-		-										-6	0	-6	-48
	Tendido y tensado de los cables, conductores y obra electromecánica	-		-		-	-	-		-		-	+/									-9	2	-7	
	Construcción de subestación elevadora	-		-		-	-	-		-		-										-5	0	-5	
	Torres y cableado para fibra óptica	-		-		-	-	-		-		-										-7	1	-6	
	Desmantelamiento de obras provisionales y limpieza general del sitio	-		-		-	-	-		-		-										-4	0	-4	
Operación y Mantenimiento	Generación de energía, operación y mantenimiento de aerogeneradores	-	+	-		-	-	-		-		+/										-7	4	-3	
	Mantenimiento de caminos y brechas	-		-		-	-	-		-		+/										-7	2	-5	
	Operación y mantenimiento de la línea eléctrica	-		-		-	-	-		-		+/										-9	3	-6	-18
	Operación y mantenimiento de la subestación elevadora	-		-		-	-	-		-		+/										-7	3	-4	
Abandono	Desmantelamiento de aerogeneradores, edificio y subestación elevadora	-		-		-	-	-		+		-										-5	1	-4	
	Desmantelamiento de línea eléctrica	-		-		-	-	-		+		-										-7	2	-5	-9
	Mejoramiento, restauración de suelos y cobertura vegetal				+					+		-										-2	2	0	
<b>TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS</b>		18	0	16	0	15	18	6	4	0	14	8	6	1	0	5	7	3	3	130	NA				
<b>TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS</b>		0	1	0	1	0	0	0	0	3	0	0	6	1	10	0	0	0	3	NA	25			155	
<b>Ponderación de impactos</b>		-18	1	-16	1	-15	-18	-6	-4	3	-14	-8	-6	0	0	-5	-7	-3	0	-105					
<b>FACTOR</b>		<b>Aire</b>				<b>Agua</b>	<b>Suelo</b>			<b>Paisaje</b>	<b>Dinámica de causas</b>	<b>Flora</b>	<b>Flora y Fauna</b>	<b>Fauna terrestre y voladora</b>	<b>Fauna voladora</b>	<b>TOTAL</b>									
Valor bruto		36				15	31			14	8	6	10	12	3	135									
Valor neto		-32				-15	-25			-14	-8	-6	10	-12	-3	-105									
Frecuencia		18	1	16	1	15	18	6	4	3	14	8	6	0	0	5	7	3	0	135					
% del total de Interacciones		9.73%				4.05%	8.38%			3.78%	2.16%	1.62%	2.70%	3.24%	0.81%	36.49%									
% de interacciones efectivas		26.67%				11.11%	22.96%			10.37%	5.93%	4.44%	7.41%	8.89%	2.22%	100%									
No. interacciones posibles		370																							

Se generó una segunda Matriz, denominada de Evaluación de Impactos Ambientales (Matriz 5. 2), para evaluar los impactos identificados en términos de 9 atributos tomados de Gómez-Orea (2003) y que son: consecuencia, acumulación, sinergia, momento o tiempo, reversibilidad, periodicidad, permanencia, recuperabilidad y frecuencia. A cada atributo le fue asignado un valor entre 1 y 3, según la severidad del mismo (Tabla 5. 10). El valor asignado a cada atributo se basó en el dictamen de los expertos, los resultados de la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales (Matriz 5. 1) y las listas de chequeo que le dieron origen (Tabla 5. 5 a Tabla 5. 8).

**Tabla 5. 10. Descripción de la escala de los atributos para evaluar impactos ambientales.**

Atributos	Escala		
	1	2	3
<b>Consecuencia (C)</b>	<b>Indirecto:</b> el impacto ocurre de manera indirecta.	No aplica	<b>Directo:</b> el impacto ocurre de manera directa.
<b>Acumulación (A)</b>	<b>Simple:</b> cuando el efecto en el ambiente no resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.	No aplica	<b>Acumulativo:</b> cuando el efecto en el ambiente resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
<b>Sinergia (S)</b>	<b>No Sinérgico:</b> cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.	No aplica	<b>Sinérgico:</b> cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
<b>Momento o Tiempo (T)</b>	<b>Corto:</b> cuando la actividad dura menos de 1 mes.	<b>Mediano:</b> la acción dura más de 1 mes y menos de 1 año.	<b>Largo:</b> la actividad dura más de 1 año.
<b>Reversibilidad del impacto (Rv)</b>	<b>A corto plazo:</b> la tensión puede ser revertida por las actuales condiciones del sistema en un período de tiempo relativamente corto, menos de un año.	<b>A mediano plazo:</b> el impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 3 años.	<b>A largo plazo:</b> el impacto podrá ser revertido naturalmente en un periodo mayor a tres años, o no sea reversible.
<b>Periodicidad (Pi)</b>	<b>Aparición irregular:</b> cuando el efecto ocurre de manera ocasional.	No aplica	<b>Periódico:</b> cuando el efecto se produce de manera reiterativa.
<b>Permanencia (Pm)</b>	<b>Temporal:</b> el efecto se produce durante un periodo definido de tiempo.	No aplica	<b>Permanente:</b> el efecto se mantiene al paso del tiempo.
<b>Recuperabilidad (Rc)</b>	<b>Recuperable:</b> que el componente afectado puede volver a contar con sus características.	No aplica	<b>Irrecuperable:</b> que el componente afectado no puede volver a contar con sus características (efecto residual).
<b>Frecuencia (F)</b>	<b>Poco frecuente:</b> el impacto se presenta en menos de un tercio de las actividades del proyecto.	<b>Medianamente frecuente:</b> el impacto se presenta entre un tercio y dos tercios de las actividades del proyecto.	<b>Muy frecuente:</b> el impacto se presenta en más de dos tercios de las actividades del proyecto.

Fuente: GPPA elaboración propia modificada de Gómez-Orea (2003).



A partir de los resultados obtenidos de dicho análisis se pudo calcular el Índice de Incidencia para cada impacto, mediante la aplicación del modelo propuesto por Gómez-Orea (2002)<sup>2</sup> y cuyos pasos se describen a continuación:

1. Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable (Tabla 5. 11).
2. El índice de incidencia de cada impacto se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple, que consiste en la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto y sus rangos de valor o escala (Expresión V.1):

$$I = C + A + S + T + Rv + Pi + Pm + Rc + F \quad \text{Expresión V.1}^3$$

3. Se estandarizó cada valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la Expresión V.2.

$$\text{Incidencia} = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min} \quad \text{Expresión V.2}$$

Siendo:

I = el valor de incidencia obtenido por un impacto.

I<sub>max</sub> = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 27, por ser 9 atributos con un valor máximo cada uno de 3.

I<sub>min</sub> = el valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 9, por ser 9 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

La Matriz 5.2 permitió valorar los impactos ambientales generados en términos de su incidencia, y de este modo conocer los componentes ambientales más afectados por el proyecto e identificar y evaluar los impactos residuales.

---

<sup>2</sup> Domingo Gómez Orea (2002), página 330

<sup>3</sup> Modificado de Gómez-Orea, Domingo. Evaluación de Impacto Ambiental. Mundi Prensa 2002. Pag. 330

**Matriz 5. 2. Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales.**

Factor	Impacto	Signo del efecto	C	A	S	T	Rv	Pi	Pm	Rc	F	Incidencia	Índice de Incidencia
Aire	Contaminación por gases y polvos en suspensión	-	3	3	1	3	1	1	1	1	2	16	0.39
Aire	Disminución de la generación de gases de efecto invernadero	+	1	1	1	3	3	1	3	3	3	19	0.56
Aire	Aumento del nivel sonoro (ruido)	-	3	3	3	3	1	1	3	1	2	20	0.61
Aire	Disminución del nivel sonoro (ruido)	+	3	1	1	3	1	1	3	1	3	17	0.44
Agua	Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	-	3	3	1	3	3	3	3	1	3	23	0.78
Suelo	Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	-	3	3	1	3	3	3	3	1	3	23	0.78
Suelo	Pérdida de suelos	-	3	3	1	2	3	1	1	3	3	20	0.61
Suelo	Cambio de la estructura y textura	-	3	1	3	2	3	1	1	3	3	20	0.61
Suelo	Mejoramiento de la calidad del suelo	+	3	1	1	3	3	1	1	3	3	19	0.56
Paisaje	Modificación paisajística	-	3	1	3	2	2	1	1	3	3	19	0.56
Dinámica de cauces	Modificación de la hidrología superficial	-	3	1	3	2	2	1	1	3	3	19	0.56
Flora	Pérdida de cobertura vegeta	-	3	3	1	3	3	1	1	3	3	21	0.67
Flora	Cambios en la composición y estructura florística	+/-	3	1	3	3	3	1	1	3	3	21	0.67
Flora y Fauna	Rescate y reubicación de individuos con énfasis en especies endémicas o en estatus de protección	+/-	3	1	3	3	3	3	3	1	2	22	0.72
Flora y Fauna	Conservación y/o mejora de la cobertura vegetal y del hábitat	+	3	1	3	3	3	3	3	3	3	25	0.89
Fauna terrestre y voladora	Disminución de hábitat	-	3	1	3	3	3	1	1	3	2	20	0.61
Fauna terrestre y voladora	Desplazamiento y/o pérdida de individuos	-	3	1	3	3	2	1	3	3	2	21	0.67
Fauna voladora	Mortalidad por colisión o electrocución	-	3	1	3	3	3	3	3	1	3	23	0.78
Fauna voladora	Modificación de patrones de uso del hábitat y comportamiento de especies	+/-	3	1	3	2	3	3	3	3	2	23	0.78

Debido a que al estandarizar los valores obtenidos para el Índice de Incidencia el máximo valor posible es 1, los impactos se agruparon en 3 rangos de 0.33 como se muestran en la Tabla 5. 11. La descripción de cada rango y su interpretación se ajustan a las especificidades del SA en cuanto a la integridad de sus componentes, así como a la definición de impacto ambiental relevante citada en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. En la Matriz 5. 3 (Significancia de los impactos ambientales potenciales según su signo y su valor de I.I.) se presentan los impactos identificados ordenados según su signo, su valor del Índice de Incidencia y su correspondiente significancia.

**Tabla 5. 11.** Rango de significancia de los impactos ambientales evaluados de acuerdo con su Índice de Incidencia.

Rango	Interpretación	Índice de Incidencia
Significativo	Se pueden generar alteraciones que sin medidas afecten el funcionamiento o estructura de los ecosistemas dentro del SA.	0.68 o mayor
No significativo	Se compromete la integridad de elementos o procesos sin poner en riesgo la estructura y función de los ecosistemas de los que forman parte.	0.34 a 0.67
Despreciables	Alteraciones de muy bajo impacto a elementos o procesos que no comprometen la integridad de los mismos.	0.33 o menor

Fuente: Generación propia GPPA.

La conjunción de los diferentes análisis descritos hasta ahora permitió cuantificar los diferentes impactos de posible generación durante el desarrollo del proyecto, así como definir y ratificar las estrategias de mitigación y compensación de los mismos. Por otro lado, fue posible identificar las actividades de alta prioridad por la importancia de los impactos que pudieran generar. Los resultados de los procesos mencionados se muestran a continuación.

**Matriz 5. 3. Significancia de los impactos ambientales potenciales según su signo y su valor de I.I.**

Factor	Impacto	Signo del efecto	Incidencia	Índice de Incidencia	Rango
Aire	Contaminación por gases y polvos en suspensión	-	16	0.39	NS
Aire	Disminución de la generación de gases de efecto invernadero	+	19	0.56	NS
Aire	Aumento del nivel sonoro (ruido)	-	20	0.61	NS
Aire	Disminución del nivel sonoro (ruido)	+	17	0.44	NS
Agua	Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	-	23	0.78	S
Suelo	Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	-	23	0.78	S
Suelo	Pérdida de suelos	-	20	0.61	NS
Suelo	Cambio de la estructura y textura	-	20	0.61	NS
Suelo	Mejoramiento de la calidad del suelo	+	19	0.56	NS
Paisaje	Modificación paisajística	-	19	0.56	NS
Dinámica de cauces	Modificación de la hidrología superficial	-	19	0.56	NS
Flora	Pérdida de cobertura vegetal	-	21	0.67	NS
Flora	Cambios en la composición y estructura florística	+/-	21	0.67	NS
Flora y Fauna	Rescate y reubicación de individuos con énfasis en especies endémicas o en estatus de protección	+/-	22	0.72	S
Flora y Fauna	Conservación y/o mejora de la cobertura vegetal y del hábitat	+	25	0.89	S
Fauna terrestre y voladora	Disminución de hábitat	-	20	0.61	NS
Fauna terrestre y voladora	Desplazamiento y/o pérdida de individuos	-	21	0.67	NS
Fauna voladora	Mortalidad por colisión o electrocución	-	23	0.78	S
Fauna voladora	Modificación de patrones de uso del hábitat y comportamiento de especies	+/-	23	0.78	S

### 5.3.6. Determinación de la significancia

La determinación de la significancia o relevancia de un impacto es la tarea que muestra de forma más convincente el carácter multidisciplinario de la evaluación de impacto ambiental. Para poder estimar y medir la alteración de los diferentes componentes ambientales se requiere de un conocimiento profundo y especializado de los mismos, así como de la legislación que les afecta y de los criterios de evaluación utilizados por la comunidad científica. Por ello en esta etapa se requiere de manera más intensiva del juicio de expertos (Gómez Orea 2002).

#### Criterio jurídico

La significancia de los impactos evaluados se determinó de acuerdo con la definición de “impacto significativo” establecida en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, que en su fracción IX del Artículo 3 dice a la letra:

*IX. Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales;*

Esta definición y su consecuente razonamiento, indican que no todos los impactos deben atenderse de la misma manera, sino que es necesario centrar la atención en los impactos clave, es decir, aquellos que potencialmente pueden generar desequilibrios ecológicos o ecosistémicos o que puedan sobrepasar límites establecidos en normas jurídicas específicas, sin menosprecio de las acciones que se puedan desarrollar para mitigar los impactos despreciables. Por ello es necesario describir y analizar los criterios que, con base en la definición arriba descrita, se consideraron en este caso.

Para atender el requerimiento de la autoridad, en el capítulo 6 se consideran medidas para evitar, compensar o mitigar todos y cada uno de los impactos ambientales identificados, sin embargo, en este capítulo se hace énfasis en aquellos que son considerados en la legislación.

El atributo de significativo o relevante lo alcanza un impacto cuando el componente o subcomponente ambiental que recibirá el efecto del mismo adquiere la importancia especial reconocida en las leyes, en los planes y programas, en las NOM's, y demás instrumentos jurídicos aplicables para la protección al ambiente, respecto a la posibilidad de generar desequilibrios ecológicos o rebasar límites establecidos. En este último caso, es conveniente citar como efecto el reconocimiento del estatus de protección que alcanzan las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con las siguientes categorías de riesgo:

- Probablemente extinta en el medio silvestre.
- En peligro de extinción.
- Amenazada.
- Sujeta a protección especial.

El nivel de significancia del impacto que pudiera incidir sobre alguna de estas especies, radica en el estatus de protección que le asigne la Norma; así resulta obvio que el impacto sobre una especie con estatus de “en peligro de extinción” puede alcanzar un mayor significado ambiental que si la especie estuviera catalogada en estatus de protección especial. De esta forma, las medidas de mitigación ante tal impacto deberán ser diseñadas conforme a esta lógica, de tal forma que todos los impactos se encuentren atendidos en la justa medida de su significancia.

Igualmente, dentro de este criterio se consideran los límites y parámetros establecidos en los instrumentos legales, normativos y de política ambiental que de acuerdo a los Artículos 28 y 35 de la LGEEPA deben considerarse en la evaluación de impacto ambiental. Las acciones que se lleven a cabo en las diferentes etapas del proyecto deberán apuntalar el cumplimiento de las disposiciones jurídicas.

### **Criterio ecosistémico (integridad funcional)**

La *integridad funcional* de los ecosistemas está dada por la interacción entre sus componentes bióticos y abióticos de tal forma que se mantengan las múltiples funciones del ecosistema por tiempo indefinido (Crabbé *et al.* 1999). Callicot *et al.* (1997) la definen también como el conjunto de poblaciones de especies nativas en su abundancia y variedad históricas, que interactúan en comunidades bióticas naturalmente establecidas.

El nivel significativo de un impacto según este criterio se reconoce cuando es capaz de afectar el funcionamiento de uno o más procesos del ecosistema, de forma tal que su efecto puede generar una alteración entre componentes ambientales y con ello un desequilibrio ecológico (p.ej. reducción del gasto ecológico de un río, eliminando las condiciones de permanencia de un bosque de galería).

### **Criterio de calidad ambiental (percepción del valor ambiental)**

La *valoración ambiental* está basada en un enfoque antropocéntrico y utilitario. Aunque no incluye todos los posibles valores, es más amplia de lo que parece y recoge o trata de recoger todos los que contribuyen a la satisfacción o bienestar de la humanidad. El medio ambiente o los bienes ambientales proporcionan distintos servicios a la humanidad que determinan su valor y son los siguientes (Linares y López, 2008):

- Fuente de recursos productivos: se puede medir por su contribución a la generación de beneficios en las actividades de producción.
- Sumidero de residuos: contribuyen a la función de producción y se pueden medir a partir de los precios de mercado de los bienes en cuya producción participan.
- Fuente de utilidad (no asociada a la producción): se deriva del disfrute de los bienes ambientales y puede tener carácter consuntivo (ej. pesca) o no (ej. senderismo), o simplemente a través del conocimiento de la protección de estos bienes (valor de existencia).
- Servicios de soporte a la vida en la Tierra. Regulación del clima, mantenimiento de la capa de ozono, ciclos hidrológicos y de nutrientes.

Una interpretación errónea del valor ambiental es estimar el mismo a partir del costo de reemplazo; es decir, determinarlo en función de lo que costaría sustituir los servicios del bien ambiental por otros similares, ya que esto no considera un gran número de beneficios que son irremplazables (Linares y López, 2008).



El carácter de significativo lo alcanza el impacto a partir del conocimiento generalizado existente sobre la importancia del recurso, ambiente o ecosistema para cubrir necesidades humanas o brindar servicios ambientales. Este criterio se basa en dictámenes técnicos o científicos, tales como los estudios realizados para la presente MIA-R.

### **Criterio de capacidad de carga**

La capacidad de carga es una herramienta de planificación usada principalmente en áreas naturales protegidas, que sustenta y requiere decisiones de manejo. La capacidad de carga es relativa y dinámica, porque depende de variables que constituyen apreciaciones y que según las circunstancias pueden cambiar.

Cualquier denominación de capacidad de carga debe basarse en los objetivos del área protegida, los cuales definen la categoría de manejo y limitan los usos que pueden darse dentro de ella. Puesto que la capacidad de carga de un sitio depende de las características particulares del mismo, debe ser determinada para cada lugar por separado (Cifuentes 1992).

La determinación de la capacidad de carga no debe ser tomada como un fin en sí misma ni como la solución a los problemas de visitación de un área protegida, ya que las decisiones en las que se basa, siendo humanas, estarán sujetas a consideraciones (o presiones) de orden social, económico y político que podrían desvirtuar la utilidad de la capacidad de carga como una herramienta de manejo (Cifuentes 1992).

En el caso que nos ocupa el Proyecto no se desarrolla dentro de un área natural protegida, sin embargo, el AP se encuentra a una distancia mínima de aproximadamente 2.7 Km del Área de Importancia para la Conservación de la Aves "El Tulillo". Es por ello que la significancia según este criterio se midió en razón de la posible afectación a la capacidad de asimilación, recuperación o renovación de recursos naturales en el SAR, de acuerdo con lo establecido en diversas Normas Oficiales Mexicanas.

## 5.4. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

A continuación, se describen los impactos ambientales identificados como resultado del proceso de análisis anteriormente explicado, a partir de los diversos componentes ambientales del área de influencia directa e indirecta del proyecto, definidos en el Capítulo 4 de esta MIA-R, así como de los resultados de las listas de chequeo del proyecto (Tabla 5. 6 a Tabla 5. 9) y de las matrices de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales (Matriz 5. 1), y de la opinión de expertos.

### 5.4.1. Análisis de matrices de identificación y evaluación de impacto ambientales potenciales

En las listas de chequeo se presenta el análisis objetivo de los factores del entorno susceptibles de ser impactados y los tipos de impactos que podrán ser generados por cada actividad del proyecto. Esta lista es de gran certidumbre ya que en su realización se consideró el juicio de los expertos participantes en la EIA de proyectos similares desarrollados en otros puntos del país, o en el mismo SAR, así como los análisis de múltiples estudios realizados en la zona.

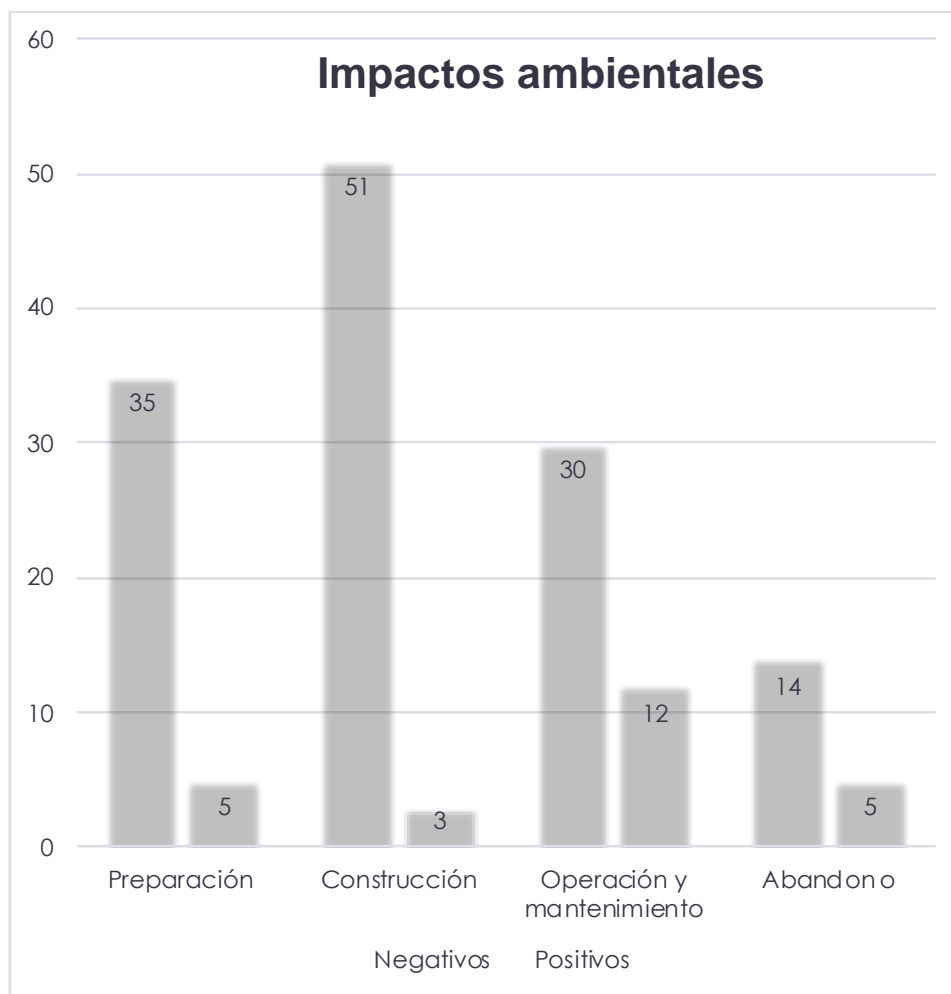
Considerando que las listas de chequeo y matrices de interacción tienen como limitante principal la identificación y evaluación de impactos acumulativos y sinérgicos, estos tipos de impactos fueron identificados por el juicio de expertos e incorporados a dichas listas y matrices como factores de impacto ambiental a valorar. A continuación, se presenta el análisis de resultados para las obras y actividades derivadas del desarrollo del proyecto.

Con base en el número de obras y/o actividades que se evaluaron, y en el número de impactos probables a los diferentes factores del medio identificados, se obtuvo un número máximo de **380** interacciones posibles. Sin embargo, el desarrollo del proyecto solo generará **155** interacciones, que representan el **38%** del total de interacciones posibles.

Del total de interacciones identificadas 130 se consideran negativas (equivalente al 84%) y 25 se consideran positivas (equivalente al 16%) de las 155 interacciones generadas. La etapa que generará mayor número de interacciones en impactos negativos será la de construcción, con 51 interacciones que equivalen al 37% de los impactos negativos que potencialmente podría generar el Proyecto por su implementación.

La etapa de preparación generará 35 impactos negativos equivalentes al 27% del potencial de impactos negativos; la etapa de operación que generará el 23% del total de los impactos negativos que podría generar el Proyecto, siendo la etapa con la temporalidad más extensa, mientras que, durante la etapa de abandono se identifica la posible generación de 14 impactos negativos (11%) (Figura 5. 4).

**Figura 5. 4. Número de impactos negativos y positivos que se espera sean generados en cada etapa de desarrollo del proyecto.**



Se identificaron dos impactos ambientales negativos significativos que corresponden a la contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos en el factor agua y suelo. Estos impactos se presentarán durante las cuatro etapas del Proyecto; durante la preparación del sitio, se deberán a 8 de sus actividades; en la etapa de construcción 16 de sus actividades afectarán de manera negativa; para la operación se cuantifican en 10 de sus actividades, mientras que en la etapa de abandono 2 de sus actividades afectarán de manera negativa (Figura 5. 5).

Figura 5. 5. Significancia de los impactos ambientales negativos identificados para el Proyecto.



En cuanto a los impactos positivos, la etapa de operación y mantenimiento será la que genere el mayor número con 7 impactos positivos significativos. Los impactos positivos que genera el Proyecto son principalmente significativos y se presentan durante las 4 etapas de desarrollo del proyecto. El impacto ambiental de mayor relevancia corresponde a la conservación y/o mejora de la cobertura vegetal y del hábitat (Figura 5. 6).

Figura 5. 6. Significancia de los impactos ambientales positivos identificados para el Proyecto.



A continuación, se presenta la evaluación de los impactos identificados, primero en términos de su magnitud y posteriormente de su incidencia.

#### **5.4.2. Impactos en el medio natural**

En seguida se presentan los resultados del análisis de significancia para cada uno de los impactos ambientales identificados, con relación a los factores del ambiente sobre los que inciden como resultado del desarrollo del Proyecto. El análisis se presenta a manera de fichas que resumen las principales características del impacto, las causas que lo generarán, las medidas para reducir sus efectos negativos en el ambiente y la calidad ambiental del factor afectado.

Para facilitar el análisis e interpretación de los resultados, algunos factores se agruparon si su relación era lo suficientemente estrecha, y se excluyeron los impactos clasificados como despreciables en la Matriz 5.3, ya que se consideró que ninguno de ellos podría alterar la integridad ecológica del SAR ni provocar sinergias negativas para el ambiente. Los impactos despreciables se analizan en el punto 5.4.5.

5.4.2.1. Aire

Impacto	Contaminación por gases y polvos en suspensión	Signo	-	Factor afectado	Calidad del aire
Índice de incidencia	0.39	Significancia		No significativo	
<b>Actividades generadoras del impacto por etapa y obra</b>					
<b>Preparación</b>	<b>Construcción</b>	<b>Operación y mantenimiento</b>		<b>Abandono</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmonte y despalme</li> <li>- Excavación</li> <li>- Nivelación</li> <li>- Habilitación de obras provisionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terracerías, pavimentos, conformación de caminos e instalación de drenajes</li> <li>- Cimentaciones y bases</li> <li>- Montaje, Armado e Izado de AG y Torres</li> <li>- Operación de la planta de concreto</li> <li>- Tendido y tensado de los cables, conductores y obra electromecánica</li> <li>- Construcción de subestación elevadora</li> <li>- Torres y cableado para fibra óptica</li> <li>- Desmantelamiento de obras provisionales y limpieza general del sitio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de energía, operación y mantenimiento de aerogeneradores</li> <li>- Mantenimiento de caminos y brechas</li> <li>- Operación y mantenimiento de la línea eléctrica</li> <li>- Operación y mantenimiento de la subestación elevadora</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmantelamiento de aerogeneradores, edificio y subestación elevadora</li> <li>- Desmantelamiento de línea eléctrica</li> </ul>	
<b>Descripción del impacto</b>	<p>El desarrollo de las obras y actividades que considera el Proyecto durante las etapas de preparación del sitio y construcción implican el uso de maquinaria y movimiento de materiales que potencialmente producirán polvos y gases. Se considera que este impacto será temporal y reducido por efecto de la dispersión provocada por los vientos. De manera particular, el funcionamiento de la planta de concreto, generará un impacto directo y periódico sobre este Factor, ya que generará gases de combustión por el funcionamiento de la planta de energía eléctrica y vehículos de combustión interna, tales como camiones mezcladores y retroexcavadoras; y generará polvos producto del movimiento de materiales finos, como son cemento, grava y arena.</p> <p>Se consideró despreciable debido a que el número de máquinas con motores de combustión interna que estarán funcionando durante las diferentes etapas del proyecto es reducido, ya que en total se requerirán de 50 unidades para las tres etapas, las cuales de ningún modo estarán funcionando de manera simultánea y su área de actividad de reducirá únicamente a la huella de desplante del Proyecto.</p> <p>Durante la etapa de preparación del sitio se llevarán a cabo actividades de excavación, principalmente para la conformación de caminos, la cimentación de los aerogeneradores y de la subestación elevadora. Depende de las necesidades de la obra y las características del terreno (que se obtendrán una vez que se realice el respectivo estudio de mecánica de suelo) la excavación se podrá realizar por medios mecánicos o mediante uso de explosivos (ver "Gases" en la ficha técnica "Erosión del suelo"). La excavación de las áreas de aprovechamiento implica la generación de polvos por la pulverización, fragmentación y desplazamiento del terreno. Y, particularmente el uso de explosivos generará gases por la reacción termoquímica propia del explosivo. Su efecto será directo ya que solo se efectuará específicamente en la huella de desplante del Proyecto, de aparición irregular, temporal y su efecto será recuperable a que únicamente se presentará durante el tiempo y en un periodo de corta duración ya que únicamente aparecerá cuando se ejecute la actividad.</p>				



	<p>La Energía eólica se considera una energía limpia debido a que su proceso de producción no implica la combustión de combustibles fósiles que son el origen de las emisiones de efecto invernadero y que causan el calentamiento global. Además, de que su implementación contribuye a los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo y a la Ley del Fomento al Uso Racional de la Energía para el Estado de Coahuila.</p> <p>No obstante, durante la operación del Parque Eólico, la emisión de gases y polvos se limitará al uso de maquinaria empleada para el mantenimiento de los equipos y la subestación elevadora y para la movilidad de los trabajadores.</p> <p>Estas actividades presentan baja incidencia aunada a que la dispersión de los vientos minimizará su efecto en el ambiente de forma que su impacto será despreciable.</p>
<p><b>Calidad ambiental del factor afectado</b></p>	<p>El SAR del Proyecto se ubica en la porción sureste de la Sierra Paila que pertenece a la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental y consiste en un conjunto de sierras con pendientes fuertes en su mayoría y con alturas de entre 2980 a 800msnm, siendo las subunidades climáticas predominantes muy secos semicálido y seco semicálido y, sus vientos dominantes son de dirección Este-Oeste, sin embargo, de acuerdo con la rosa de los vientos (INEGI, 1987a), la dirección más frecuente es del Norte, con más del 50 % y con un 38 % de calmas. Es así que, la configuración de la sierra y de las unidades climáticas, favorece el flujo de vientos regionales, así como el flujo de los vientos y brisas locales que circulan en los valles y las laderas de la misma. Por lo que, dadas estas estas características es que se seleccionó el Área del Proyecto por el potencial eólico con el que cuenta.</p> <p>Ahora bien, el predio del Proyecto se localiza en un terreno perteneciente al ejido de Hipólito, cuya población se ubica fuera del predio en dirección sureste y que está conformada por 480 habitantes.</p> <p>Por lo anterior, es que su ubicación favorece la dispersión de los polvos y partículas, sin que su pluma de dispersión afecte a las poblaciones circundantes.</p>
<p><b>Medidas para reducir el impacto</b></p>	<p>Las medidas para mitigar este impacto serán enfocadas al control de dispersión de polvos; se consideran medidas de mitigación que contemplan el adecuado mantenimiento de dichas máquinas. Además, se contará con un Programa de Manejo Integral de Residuos (PMIR) que promoverá la separación, reutilización y reciclaje de los mismos, así como su correcta disposición para evitar contaminación al aire, al suelo y al agua.</p>

Impacto	Disminución de la generación de gases de efecto invernadero	Signo	+	Factor afectado	Aire
Índice de incidencia	0.56	Significancia	No significativo		
Actividades generadoras del impacto por etapa y obra					
Preparación	Construcción	Operación y mantenimiento		Abandono	
-	-	- Generación de energía, operación y mantenimiento de aerogeneradores		-	
<b>Descripción del impacto</b>	<p>De acuerdo con el informe “Fuentes de Energía Renovables y Mitigación del Cambio Climático” (IPCC, 2011), “La demanda de energía y de servicios conexos, con miras al desarrollo social y económico y a la mejora del bienestar y la salud de las personas, va en aumento”. De la misma manera, el informe puntualiza que “la utilización de combustible de origen fósil (carbón, petróleo y gas) en todo el mundo ha aumentado hasta convertirse en el suministro de energía predominante, situación que ha dado lugar a un rápido aumento de las emisiones del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).</p> <p>Para fortalecer el argumento anterior, se cuentan con los datos obtenidos del “Informe Planeta Vivo” del 2010 y realizado por la WWF. En este informe se presentan datos y escenarios del incremento poblacional hasta los 9.200 millones de personas para el año 2050 y por lo anterior una tendencia de aumento lineal de emisiones de CO<sub>2</sub> y uso de biocombustibles. De acuerdo con este informe para el año 2030 se estaría utilizando recursos y tierra en una taza de 2 planetas /año y para el 2050 la taza llegaría a 2.8 planetas/año (Figura 5. 6).</p> <p>El informe del IPCC (2011) se menciona que “datos obtenidos confirman que el consumo de combustible de origen fósil representa la mayor parte de las emisiones mundiales de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de origen antropogénico” y que estas emisiones siguen en aumento.</p> <p>Como dato contenido en el informe IPCC del 2011 y según la CIE , la contribución de las emisiones antropogénicas del GEI respecto de las emisiones totales durante el 2004 fueron, expresadas en CO<sub>2</sub>eq, las siguientes: 56.6%, en el caso del dióxido de carbono de los combustibles fósiles; el 17.3%, en el caso del dióxido de carbono de la deforestación, la descomposición de la biomasa, etc.; el 2.8% del CO<sub>2</sub> de otras procedencias; en el caso de metano, el 13%; el óxido nitroso, el 7.9%, y de los gases fluorados, el 1.1%.</p> <p>Dentro de las diversas opciones para disminuir las emisiones del GEI del sistema energético, sin dejar por ello de cubrir la demanda mundial de servicios energéticos. La CIE evalúa las diferentes opciones de mitigación dentro de las que está el remplazo de combustible fósil y el uso de energías renovables. Si se utilizan de manera adecuada, las energías renovables pueden contribuir al desarrollo social y económico, favorecer el acceso a la energía y la seguridad del suministro de energía, y reducir sus efectos negativos sobre el medio ambiente.</p> <p>Mediante la energía eólica se podrían reducir considerablemente las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), tanto a corto (2020) como a largo plazo (2050). La capacidad eólica instalada al término de 2009, logró cubrir aproximadamente un 1.8% de la demanda eléctrica mundial (IPCC, 2011) y para el año 2017 se alcanzó un potencial mundial eólica instalada de 541,308 MW. En el caso de México se tiene un potencial de capacidad instalada por la generación de energía eólica de 5,892 MW y una protección de 12,896 MW entre el año 2020 y 2022 (AMDEE, 2018) (Figura 5. 7).</p>				

	<p>En la mayoría de los casos, los principales beneficios medioambientales de la energía eólica se obtienen por desplazamiento de la electricidad generada mediante combustibles fósiles, resulta un tanto difícil estimar su cuantía, debido a las características operacionales del sistema eléctrico y a las decisiones de inversión adoptadas en relación con las nuevas centrales. A corto plazo, el aumento del componente eólico desplazará a las operaciones de las centrales alimentadas por combustibles de origen fósil. A largo plazo, sin embargo, se necesitarán nuevas centrales, y la presencia de la energía eólica podrá influir en los tipos de centrales que se construyan. Habrá que considerar también el impacto causado por la fabricación, el transporte, la instalación, el funcionamiento y el desmantelamiento de las turbinas eólicas, aunque una recensión completa de los estudios disponibles evidencia que la energía utilizada y los GEI emitidos durante esas etapas son escasos en comparación con la energía generada y con las emisiones evitadas a lo largo del ciclo de vida de las centrales eólicas (IPCC, 2011).</p> <p>De manera general y con base en estimaciones, la intensidad de emisión de GEI de la energía eólica está comprendida entre 8 y 20g CO<sub>2</sub>/kWh, en la mayoría de los casos, con periodos de retribución de entre 3.4 y 8.5 meses. Considerando que, de acuerdo a la literatura, la intensidad de misión de GEI por el uso de carbón es de 1,001 CO<sub>2</sub>/kWh y para el caso de gas natural de 469 CO<sub>2</sub>/kWh (Figura 5. 9).</p> <p>El proyecto Vientos de Coahuila, proyecta una capacidad instalada total de generación eléctrica de 153.4 MW, los cuales serán producidos por energía eólica con la operación de 59 aerogeneradores. Tomando a consideración los datos por la IPCC (2011) se puede estimar la reducción de 98% de GEI, considerando la misma capacidad instalada de generación eléctrica, que una central de carbón pudiera producir.</p>
<p><b>Calidad ambiental del factor afectado</b></p>	<p>En el SAR del proyecto no se ubican centrales de producción de energía eléctrica por fuentes fósiles. La producción de GEI en el SAR puede estar asociada a las actividades antropogénicas como es el transporte de vehículos en las carreteras estatales y federales, la agricultura y ganadería, uso de energía y generación de residuos de las comunidades aledañas al proyecto y la industria (ver Capítulo 4 – Caracterización socioeconómica del área del proyecto).</p> <p>Adicionalmente se ubica un proyecto de energía eólica conocido como Parque Eólico de Coahuila el cual cuenta con la capacidad instalada de 200 MW generado por 95 aerogeneradores.</p>
<p><b>Medidas para reducir el impacto</b></p>	<p>La disminución de la generación de gases de efecto invernadero se considera un impacto positivo, ya que se estima la reducción del 98% de GEI por la producción de 153.4 MW de electricidad producida a partir de energía eólica.</p>

Figura 5. 7. Escenarios de referencia. (Datos obtenidos del Informe Planeta Vivo, 2010).

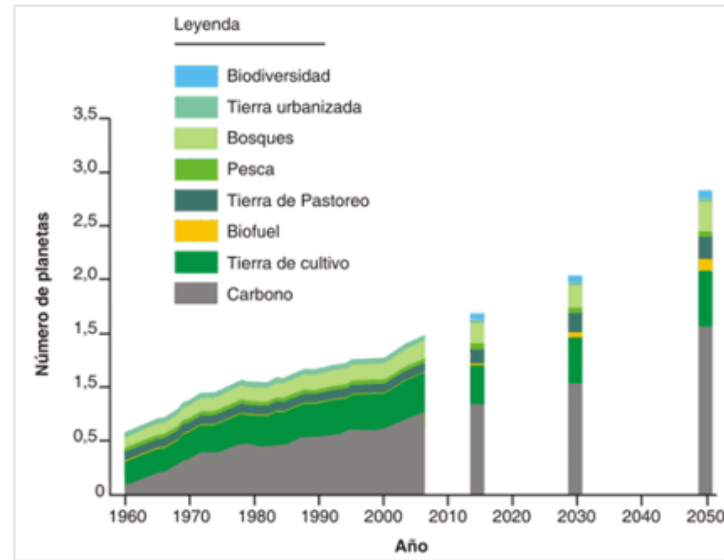


Figura 5. 8. Proyección de generación eléctrica a partir de energía eólica (Fuente: AMDEE, 2018).

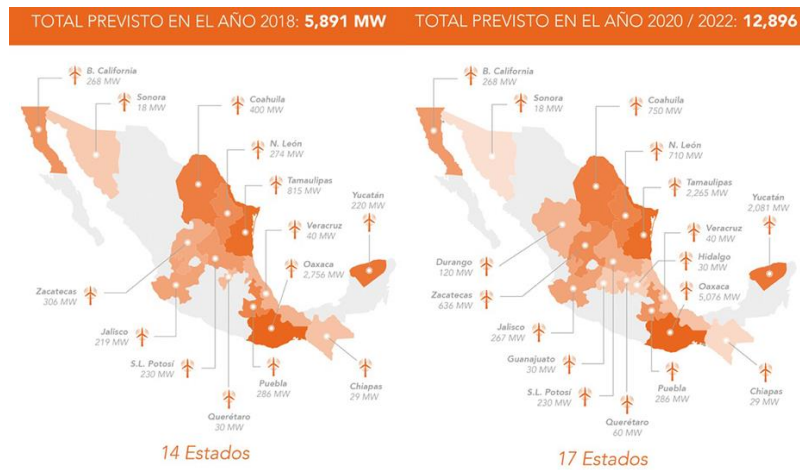
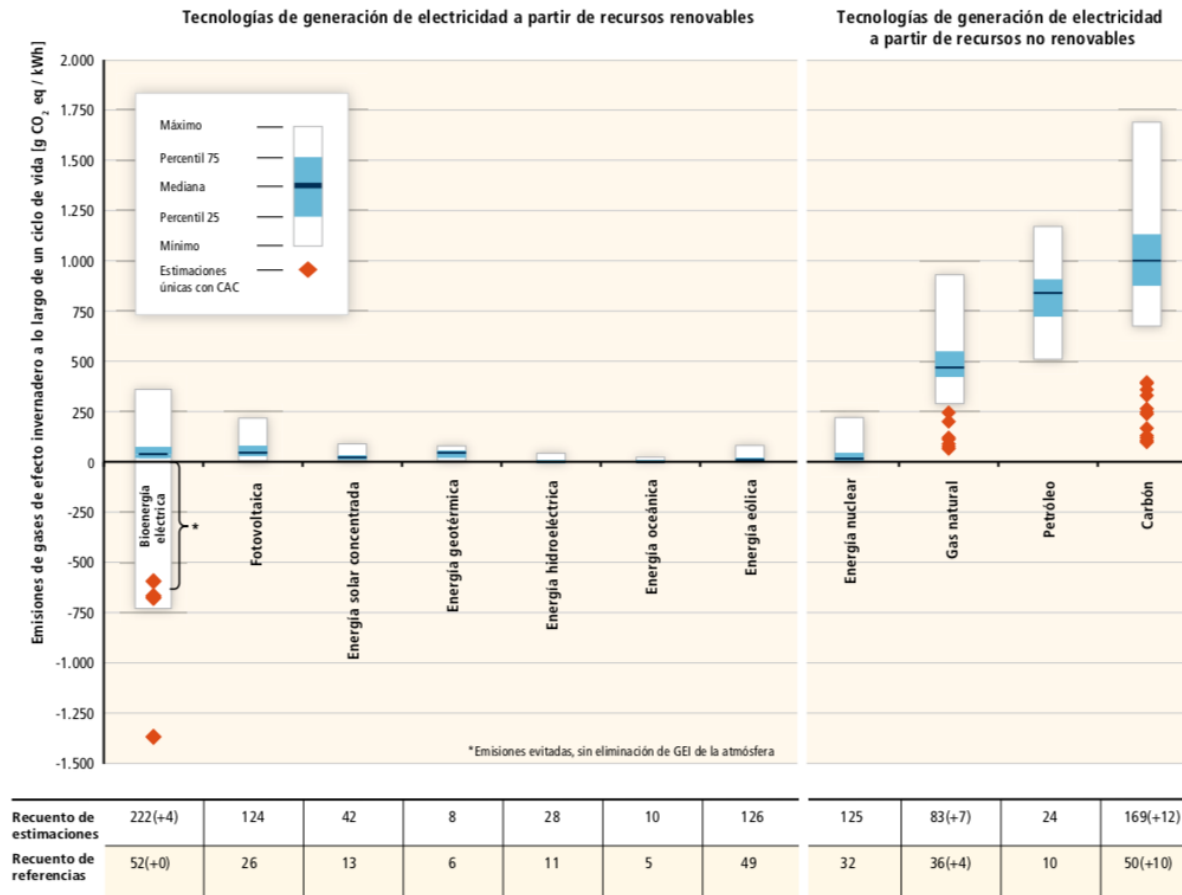


Figura 5. 9. Estimaciones de las emisiones de GEI a lo largo de un ciclo de vida (g CO<sub>2</sub>eq/kWh) Fuente: IPCC, 2011.



IPCC, 2011: "Resumen para responsables de políticas", en el Informe especial sobre fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático del IPCC [edición a cargo de O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, K. Seyboth, P. Matschoss, S. Kadner, T. Zwickel, P. Eickemeier, G. Hansen, S. Schlömer, C. von Stechow], Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido, y Nueva York, Nueva York, Estados Unidos de América.

Impacto	Aumento del nivel sonoro (ruido)	Signo	-	Factor afectado	Confort Sonoro
<b>Índice de incidencia</b>	<b>0.61</b>	<b>Significancia</b>		<b>No significativo</b>	
<b>Actividades generadoras del impacto por etapa y obra</b>					
<b>Preparación</b>	<b>Construcción</b>		<b>Operación y mantenimiento</b>		<b>Abandono</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Excavación</li> <li>- Nivelación</li> <li>- Habilitación de obras provisionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terracerías, pavimentos, conformación de caminos e instalación de drenajes</li> <li>- Cimentaciones y bases</li> <li>- Montaje, Armado e Izado de AG y Torres</li> <li>- Operación de la planta de concreto</li> <li>- Tendido y tensado de los cables, conductores y obra electromecánica</li> <li>- Construcción de subestación elevadora</li> <li>- Torres y cableado para fibra óptica</li> <li>- Desmantelamiento de obras provisionales y limpieza general del sitio</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de energía, operación y mantenimiento de aerogeneradores</li> <li>- Mantenimiento de caminos y brechas</li> <li>- Operación y mantenimiento de la línea eléctrica</li> <li>- Operación y mantenimiento de la subestación elevadora</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmantelamiento de aerogeneradores, edificio y subestación elevadora</li> <li>- Desmantelamiento del sistema colector eléctrico</li> </ul>
<b>Descripción del impacto</b>	<p>Durante las etapas de preparación y construcción este impacto será generado por actividades relacionadas con el uso de maquinaria pesada con motores de combustión interna, tales como retroexcavadoras, tractores, volquetes, zanjadoras, aplanadoras, etc.</p> <p>Este impacto también se presentará durante las actividades de excavación, principalmente por el uso de voladuras; lo que generará niveles altos de ruido, cuyo efecto será temporal y de corto plazo ya que únicamente se presentará durante las explosiones por sitio de voladura (ver "Ruido y golpe de aire" en la ficha técnica de impacto "Erosión del Suelo").</p> <p>El manejo de material de gran peso y volumen y su depósito en las zonas de obra del proyecto también generará ruido durante la etapa de construcción.</p> <p>Durante las tres etapas de proyecto este impacto podrá ser generado también por otras actividades que impliquen el uso de maquinaria ligera con motores de combustión interna o eléctricos tales como desbrozadoras, sopladoras, pistolas de aire, etc., así como de los vehículos del personal del Proyecto.</p> <p>Durante le etapa de operación del Proyecto, se espera un incremento del nivel sonoro en el entorno del Parque por la operación de los aerogeneradores; por el rotor de una turbina, por el contacto del viento con las estructuras externas del aerogenerador, las aspas al rotar y el movimiento de orientación de la góndola de los aerogeneradores, además por el zumbido de las líneas aéreas del sistema colector eléctrico. Este impacto será de largo plazo y, a pesar de ser indirecto, será generado constantemente durante todas las etapas de desarrollo del proyecto por lo que se consideró como permanente.</p>				
<b>Calidad ambiental del factor afectado</b>	<p>La zona donde se desarrolla el proyecto corresponde a un área predominantemente rural en donde el ruido es generado principalmente por el tránsito de vehículos pesados (ej. trailers, volquetes) por las principales carreteras, así como por actividades de recreación en las viviendas o áreas públicas.</p>				





	<p>Ya que el predio donde pretende desarrollarse el proyecto no colinda con ningún poblado, sino con algunas viviendas rurales dispersas, el ruido que se genere por causa del mismo prácticamente pasará desapercibido para los pobladores de la zona y en consecuencia no alterará su calidad de vida.</p> <p>Sin embargo, el ruido generado por el proyecto sí podrá alterar la distribución de algunas especies de fauna silvestre, las cuales se desplazarán a zonas más alejadas donde no sean afectadas por este impacto.</p>
<b>Medidas para reducir el impacto</b>	<p>La maquinaria y equipo que sea utilizado durante todas las etapas del proyecto se mantendrá en óptimas condiciones mecánicas para disminuir en la mayor medida posible el nivel de ruido generado.</p> <p>Durante todas las etapas del proyecto, todas las obras y actividades se apegarán a lo establecido en la NOM-081-ECOL-1994 modificada en 2013, respecto a los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p> <p>Las emisiones de sonido por los aerogeneradores llegan a confundirse con el ruido de fondo, por lo que su sonido será perceptible únicamente en el Área del Proyecto, de acuerdo con las especificaciones del proveedor, se espera que los decibeles no sobrepasen los 55 dB. Ya que los equipos cuentan con sistemas de reducción de ruido.</p>

Impacto	Disminución del nivel sonoro (ruido)	Signo	+	Factor afectado	Confort Sonoro
Índice de incidencia	0.44	Significancia	No significativo		
Actividades generadoras del impacto por etapa y obra					
Preparación	Construcción	Operación y mantenimiento		Abandono	
-	-	-		Mejoramiento, restauración de suelos y cobertura vegetal	
Descripción del impacto	Este impacto se calificó como positivo, y se presentará una vez que hay concluido la vida útil del Proyecto y se hayan restaurado a sus condiciones originales debido a que ya no se presentará ningún factor antrópico que implique la generación de ruido.				
Calidad ambiental del factor afectado	Ya que este impacto positivo se presenta durante la última actividad de la etapa de abandono, se considera que la calidad del ambiente -previo a que se realice el abono del sitio - se encuentra impactado por el funcionamiento de los 59 aerogeneradores, la subestación elevadora, los sistemas colectores de energía de media y alta tensión, así como el funcionamiento de los caminos.				
Medidas para reducir el impacto	N/A				

5.4.2.2. Agua

Impacto	Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	Signo	-	Factor afectado		Propiedades fisicoquímicas del agua
Índice de incidencia	0.78	Significancia		Significativo		
Actividades generadoras del impacto por etapa y obra						
Preparación	Construcción	Operación y mantenimiento		Abandono		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmonte y despalme</li> <li>- Excavación</li> <li>- Nivelación</li> <li>- Habilitación de obras provisionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terracerías, pavimentos, conformación de caminos e instalación de drenajes</li> <li>- Cimentaciones y bases</li> <li>- Montaje, Armado e Izado de AG y Torres</li> <li>- Operación de la planta de concreto</li> <li>- Tendido y tensado de los cables, conductores y obra electromecánica</li> <li>- Construcción de subestación elevadora</li> <li>- Torres y cableado para fibra óptica</li> <li>- Desmantelamiento de obras provisionales y limpieza general del sitio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de caminos y brechas.</li> <li>- Operación y mantenimiento de la línea eléctrica.</li> <li>- Operación y mantenimiento de la subestación elevadora</li> </ul>		-		
Descripción del impacto	<p>El desarrollo del proyecto podrá generar contaminación del agua de manera indirecta debido a la generación de residuos sólidos, de manejo especial, líquidos y peligrosos, los cuales se acopiarán en sitios especialmente designados para ello, que deberán contar con todas las medidas necesarias para evitar los escurrimientos.</p> <p>Durante las etapas de preparación y construcción, el mal manejo de las aguas residuales puede generar un impacto sobre los cuerpos de agua de su zona de influencia, sin embargo, para el Proyecto el agua proveniente de los campamentos de trabajadores e instalaciones temporales será dirigida a una fosa séptica, cuya limpieza, tratamiento y disposición final se realizará por un gestor autorizado. El agua proveniente de los baños portátiles ubicados en los frentes de trabajo será recolectada, manejada y tratada mediante una empresa autorizada para su manejo.</p> <p>Durante la operación se contarán con baños fijos con capacidad para hasta 20 trabajadores localizados en la subestación elevadora, estos, estarán conectados a un sistema de drenaje permanente que descargará a un biodigestor; su mantenimiento será dado de manera periódica por una empresa acreditada.</p> <p>Por otro lado, los lixiviados de los residuos sólidos o el derrame de algún residuo líquido que se almacene de manera temporal en el sitio podrán generar también contaminación de los cuerpos de agua. Sin embargo, los residuos permanecerán dentro del predio por un periodo corto en sitios especialmente designados para ello y que deberán contar con todas las medidas necesarias para evitar escurrimientos y, posteriormente, serán canalizados a sitios de disposición final designados por las autoridades competentes.</p> <p>Durante la operación, la cantidad de residuos que se generarán, tanto los sólidos urbanos como los peligrosos, será significativamente menor a los empleados para otras tecnologías por lo que esto disminuye el potencial de contaminación de los cuerpos de agua.</p>					

	<p>Aun cuando el manejo de los residuos generados por el proyecto se realizará siguiendo todos los lineamientos establecidos para prevenir la contaminación del agua, el riesgo no se elimina por completo dado el tipo de obras, el número de obreros y la maquinaria que se requerirá para llevarlas a cabo.</p> <p>Por lo anterior, y toda vez que el cuerpo más cercano es la Presa el Tulillo que, se encuentra aproximadamente a unos 3 Km y que la precipitación median anual que alimenta a los escurrimientos de las cuencas es de 399 mm, se consideró como un impacto despreciable.</p>
<p><b>Calidad ambiental del factor afectado</b></p>	<p>El predio del Proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH2 que, de acuerdo con datos de Conagua (2016) la precipitación media anual es de 399 mm. El SAR del Proyecto se ubica en una cuenca de tipo exorreica, cuyos ríos que la integran, nacen en elevaciones lejanas o distantes, atravesando varias regiones naturales y diferentes climas, así como diversos terrenos geológicos y relieves. Los rumbos de los escurrimientos son multidireccionales con un control estructural en los ríos principales.</p> <p>El SAR se encuentra constituido por 37 microcuencas de las cuales 16 ejercen una influencia directa sobre el predio Hipólito Norte. La mayoría de estas microcuencas siguen un rumbo dominante NW-SE desde el nacimiento de los ríos principales que las integran hasta la desembocadura en la planicie. Sin embargo, nueve de estas microcuencas ubicadas en el extremo oeste del predio muestran una orientación distinta, NE-SW.</p> <p>El cuerpo de agua más cercano al Área de Proyecto es la Presa el Tulillo ubicada al sureste del SAR</p>
<p><b>Medidas para reducir el impacto</b></p>	<p>El proyecto contará con áreas especiales para acopiar y manejar cada tipo de residuo, las cuales cumplirán con las medidas necesarias para evitar derrames y contaminación del suelo, el agua y el aire.</p> <p>Las medidas anteriormente descritas, se explican con detalle en el capítulo 6 de esta MIA-R.</p>

5.4.2.3. Suelo

Impacto	Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	Signo	-	Factor afectado		Calidad del suelo	
Índice de incidencia	0.78		Significancia			Significativo	
Actividades generadoras del impacto por etapa y obra							
Preparación	Construcción		Operación y mantenimiento		Abandono		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmonte y despalme</li> <li>- Excavación</li> <li>- Nivelación</li> <li>- Habilitación de obras provisionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terracerías, pavimentos, conformación de caminos e instalación de drenajes</li> <li>- Cimentaciones y bases</li> <li>- Montaje, Armado e Izado de AG y Torres</li> <li>- Operación de la planta de concreto</li> <li>- Tendido y tensado de los cables, conductores y obra electromecánica</li> <li>- Construcción de subestación elevadora</li> <li>- Torres y cableado para fibra óptica</li> <li>- Desmantelamiento de obras provisionales y limpieza general del sitio</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de energía, operación y mantenimiento de aerogeneradores.</li> <li>- Mantenimiento de caminos y brechas.</li> <li>- Operación y mantenimiento de la línea eléctrica.</li> <li>- Operación y mantenimiento de la subestación elevadora.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmantelamiento de aerogeneradores, edificio y subestación elevadora.</li> <li>- Desmantelamiento del sistema colector eléctrico.</li> </ul>		
Descripción del impacto	<p>Durante la etapa de preparación del sitio este impacto se deberá al uso de materiales y generación de residuos sólidos y de manejo especial por las actividades de despalme del terreno, de excavación y de nivelación. Se contará con una superficie aproximada de 20 ha para el acopio de materiales y almacén de este tipo de residuos.</p> <p>Durante la construcción este impacto se deberá al uso de insumos para el desarrollo de las diferentes obras y actividades del proyecto, los cuales podrán encontrarse empaquetados o embalados, o tendrán solo cierto tiempo de uso y posteriormente deberán ser desechados, o generarán excedentes y/o materiales no aprovechables. Los empaques, insumos no usados, así como los restos después de su aplicación, generarán residuos sólidos, líquidos y en algunos casos peligrosos o de manejo especial, que representarán un impacto negativo para el suelo en donde tendrán que depositarse.</p> <p>Aun cuando los residuos solo permanecerán de manera temporal en el predio del proyecto, de no manejarse adecuadamente podrán generar un impacto en el mismo, así como en el área que se destine para su disposición final.</p> <p>Por otro lado, para el caso de la operación de equipo y maquinaria, se estima una demanda total de diésel de 20,800 m<sup>3</sup> y de 670 m<sup>3</sup> de gasolina para las etapas de preparación y construcción del Proyecto. Estos insumos se obtendrán de estaciones de distribución cercanas. El uso de estos materiales trae consigo residuos como thinner, sobrantes de pintura, esmaltes, aceites, lubricantes y estopas impregnadas.</p> <p>Otra fuente de generación de residuos durante las cuatro etapas es la generación de residuos sólidos urbanos tales como Residuos sólidos urbanos cajas y empaques en general, restos de alimentos, envases y envolturas. Sin embargo, su impacto será mínimo debido al número de trabajadores que estarán laborando en el sitio:</p>						

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etapa preliminar y de preparación del sitio: 40 trabajadores</li> <li>• Etapa de construcción: 285</li> <li>• Etapa de operación y mantenimiento: 15</li> <li>• Etapa de abandono: 40</li> </ul> <p>Además, se considera el uso de fosas sépticas selladas y de biodigestores como medida para el manejo de las aguas residuales, así como sitios donde se colocarán contenedores para residuos sólidos clasificados. Se contempla que el transporte de los residuos generados a su sitio de disposición final o tratamiento sea realizado a través de empresas acreditadas para tal fin o de acuerdo a lo que el municipio determine.</p> <p>Durante la etapa de operación y mantenimiento, además de los residuos generados por las actividades propias de los trabajadores, los cuales se describieron en el punto anterior, se espera la generación de consigo residuos como thinner, sobrantes de pintura, esmaltes, aceites, lubricantes y estopas impregnadas utilizadas para el mantenimiento de los aerogeneradores y de la subestación elevadora.</p> <p>Durante la etapa de abandono se espera la generación de residuos debido al desmantelamiento de las obras.</p> <p>La probable contaminación del suelo por residuos peligrosos se considera un impacto poco significativo durante las etapas de construcción y operación ya que, a pesar de que es posible la generación de derrames accidentales de residuos líquidos y peligrosos, se establecerán estrictas medidas de control para este tipo de imprevistos o contingencias ambientales. Dichas medidas consisten en la adquisición de materiales de contención y recuperación de líquidos que se encontrarán colocados en sitios estratégicos del predio y la obra.</p> <p>Si bien su impacto se calificó como directo y frecuente ya que se presentará durante todas las etapas de implementación del Proyecto, se consideró como despreciable debido a la cantidad de residuos que potencialmente se generarán, así como por el manejo que recibirán para disminuir la afectación a las propiedades fisicoquímicas del suelo.</p>
<p><b>Calidad ambiental del factor afectado</b></p>	<p>El SAR del Proyecto se ubica en la fracción sureste de la sierra Paila la cual forma parte de la unidad tectónica del bloque Coahuila y que se encuentra en el extremo suroriental de la llamada "Península de Coahuila".</p> <p>El SAR se localiza en la Ecorregión terrestre de Desiertos de América del Norte que, se caracteriza por tener planicies con colinas, mesetas o montañas, suelos poco profundos enriquecidos en carbonatos y clima desértico estepario, por lo que la vegetación predominantemente se compone de arbustos y gramíneas de lento crecimiento.</p> <p>Las asociaciones de suelo dominantes en el SAR son de tipo Leptosol (antes Litosol) con Calcisol (antes Xerosol) típicos de regiones áridas y semiáridas (de acuerdo con la base referencial mundial del recurso suelo WRB, por sus siglas en inglés).</p>



	<p>Los leptosoles se distribuyen prácticamente en toda la Sierra de la Paila; son suelo de menos de 25 cm de profundidad con poca materia orgánica, textura arenosa y pedregosos, son suelos muy susceptibles a la erosión si son desprovistos de la cobertura vegetal.</p> <p>Los calcisoles son suelos que se distribuyen principalmente en toda la planicie y en las partes bajas del pie de monte, son suelos de hasta 1.50 m de profundidad y se caracterizan por tener un enriquecimiento de carbonatos secundarios originados en su mayoría por depósitos aluviales y coluviales ricos en bases en ambientes con elevada evapotranspiración. En la zona de estudio tienen una elevada pedregosidad y presentan un horizonte petrocálcico a menos de 50cm de profundidad.</p> <p>Su grado de conservación es alto, pero se ve amenazado por el cambio de uso de suelo para actividades agrícolas y pecuarias, así como por la explotación de especies vegetales como la candelilla, lechuguilla, palma samandoca y lecha, así como por la cacería furtiva.</p> <p>En el estado de Coahuila se estima una generación <i>per capita</i> de 0.82 Kg de residuos sólidos urbanos (Periódico Oficial del Estado de Coahuila, 2013), los residuos que se generan en mayor proporción son los orgánicos procedentes de alimentos (12.73%), seguidos por los de trapo (10.56%), polietileno de baja densidad LPDE (10.06%), papel (9.04%) y desechos de jardinería (7.86%); estas cinco categorías representan poco más del 50% de la generación de residuos que se generan en el Estado.</p>
<p><b>Medidas para reducir el impacto</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los residuos se acopiarán de forma separada según su naturaleza en: orgánicos e inorgánicos, no reciclables y reciclables (estos últimos clasificados en madera, cartón y papel, vidrio, aluminio, plástico reciclable, baterías).</li> <li>2. Se contará con un Almacén Temporal de Residuos (ATR) para acopiar cada tipo de residuo, las cuales contarán con las medidas necesarias para evitar derrames y contaminación del suelo, el agua y el aire. Tales medidas se explican con detalle en el capítulo 6 de esta MIA-R. Los residuos no se almacenarán por más de 48 hr, ya que diariamente estos contenedores serán vaciados; los residuos serán retirados del predio por empresas acreditadas y serán trasladados a sitios autorizados para su disposición final.</li> <li>3. Los residuos inorgánicos también se trasladarán al ATR, y por su volumen de generación se trasladarán por empresas autorizadas hacia los sitios designados por las autoridades competentes para su disposición final una vez por semana y, en caso de ser necesario, se realizarán más viajes.</li> <li>4. Para los residuos susceptibles de ser reutilizados o reciclados, se contactará con la Autoridad municipal encargada de realizar el reciclaje de los residuos sólidos, de modo que los materiales sean vendidos o donados</li> </ol>

Impacto	Pérdida de suelos	Signo	-	Factor afectado	Erosión del Suelo
Índice de incidencia	0.61	Significancia		No significativo	
Actividades generadoras del impacto por etapa y obra					
Preparación	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmante y despalme</li> <li>- Excavación</li> <li>- Nivelación</li> <li>- Habilitación de obras provisionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terracerías, pavimentos, conformación de caminos e instalación de drenajes</li> <li>- Cimentaciones y bases</li> </ul>	-	-		
<b>Descripción del impacto</b>	<p>El impacto al suelo por su erosión será de manera directa en la huella de desmante del Proyecto y, justamente, estará provocado por las actividades que implican la extracción de este recurso, tales como el desmante y despalme, así como por las actividades de excavación tanto por medios mecánicos como por el uso de voladuras; y por la nivelación del terreno, o su ocupación de manera temporal y permanente de tal manera que quede aislado del resto del sistema, como es el caso de la cimentación de la subestación elevadora, de los aerogeneradores y de los caminos.</p> <p>Una de las actividades importantes para valorar es la colocación de voladuras (uso de explosivos) para la excavación, derivado a que en el área de estudio y en el SAR se encuentran diversas formaciones geológicas que componen a la Sierra La Paila principalmente la Aurora del Cretácico compuesta por calizas de capa gruesa y presencia de pedernal, encontrando que la geología del área donde se ubicará el proyecto en general tiene rocas con densidades altas, donde su resistencia o dureza es alta y un proceso de excavación a través de maquinaria sería lento y costoso.</p> <p>De acuerdo con el Capítulo 2, el Plan de Voladuras y el Plan de Seguridad (ver Anexo 2.2) el proceso de la voladura se realizará en apego a lo establecido en la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) y su reglamento en materia. Todos los procedimientos de suministro, transporte, seguridad y uso serán validados por la SEDENA para su implementación, en sentido estricto cumplimiento y apego a la normatividad aplicable correspondiente. Cabe mencionar que, los eventos de voladuras se realizarán en diferentes momentos, por lo que no se tendrá en predio el volumen de voladuras total que será calculada y considerada para el Proyecto de manera simultánea, por lo tanto, se aclara que no se considera el almacenamiento temporal o permanente de explosivos dentro del predio.</p> <p>El diseño de la voladura estará apegado al Plan de Seguridad de Voladuras que forma parte del Anexo del Plan, la información sobre las cantidades de explosivos a utilizar en cada evento estará detallada en cada reporte de diseño de voladuras.</p> <p>Los proyectos que requieren un procedimiento de voladuras, se realizan a través de una serie de acciones, que de no ser controlados, pudieran propiciar impactos ambientales en la alteración del terreno, que perduran en el tiempo, mucho más allá de la duración de las operaciones del proyecto, pero esto no tiene que ver de manera tan directa con el desempeño de los explosivos, sino con las afectaciones potenciales que por la construcción del proyecto, pudieran causar en áreas sensibles, ya sea naturales o de infraestructura.</p>				

	<p>Los impactos por la construcción del proyecto, usualmente, son de corta duración e incluyen: contaminación por gases y polvos en suspensión, aumento del nivel sonoro, contaminación por residuos sólidos, líquidos y gaseoso, cambio en la estructura del suelo, modificación paisajística, modificación de la hidrología superficial, pérdida de la cobertura del suelo, derivado de realizar el trazo y rescate de flora y fauna, el desmonte y despalme, estos impactos son evaluados y previamente se aplicarán los controles de mitigación necesarios. Los impactos causados por la voladura estarán solamente relacionados con la pérdida de suelos, ya que el proceso está relacionado con la excavación y posteriormente la construcción de terracerías, pavimentos y conformación de caminos, las cimentaciones y el montaje de los aerogeneradores.</p> <p>Al final de la presente ficha se presenta el apartado “Efectos de las voladuras en el ambiente” con la descripción de los efectos al ambiente, que potencialmente pudieran estar afectando por las voladuras, para el caso de la erosión del suelo ver “Vibraciones” descrita en el apartado.</p>
<p><b>Calidad ambiental del factor afectado</b></p>	<p>El SAR del Proyecto presenta rasgos geomorfológicos particulares ya que se trata de una estructura regional producto de la tectónica principalmente del Cenozoico, se identifican cuatro paisajes, el más importante por la superficie que cubre es el de montaña (Sierra La Paila),</p> <p>El SAR se localiza en la Ecorregión terrestre de Desiertos de América del Norte que, se caracteriza por tener planicies con colinas, mesetas o montañas, suelos poco profundos enriquecidos en carbonatos y clima desértico estepario, por lo que la vegetación predominantemente se compone de arbustos y gramíneas de lento crecimiento.</p> <p>Las asociaciones de suelo dominantes en el SAR son de tipo Leptosol (antes Litosol) con Calcisol (antes Xerosol) típicos de regiones áridas y semiáridas (de acuerdo con la base referencial mundial del recurso suelo WRB, por sus siglas en inglés).</p> <p>Los leptosoles se distribuyen prácticamente en toda la Sierra de la Paila; son suelo de menos de 25 cm de profundidad con poca materia orgánica, textura arenosa y pedregosos, son suelos muy susceptibles a la erosión si son desprovistos de la cobertura vegetal.</p> <p>Los calcisoles son suelos que se distribuyen principalmente en toda la planicie y en las partes bajas del pie de monte, son suelos de hasta 1.50 m de profundidad y se caracterizan por tener un enriquecimiento de carbonatos secundarios originados en su mayoría por depósitos aluviales y coluviales ricos en bases en ambientes con elevada evapotranspiración. En la zona de estudio tienen una elevada pedregosidad y presentan un horizonte petrocálcico a menos de 50cm de profundidad.</p> <p>Se observa que estas asociaciones de suelo presentan susceptibilidad a la desertificación y a la erosión.</p> <p>En las superficies cumbreles o interfluvios de la Sierra, la erosión eólica actual y potencial se estima moderada. Con base en el análisis de riesgo de erosión se identificaron las zonas susceptibles a aumentar el riesgo de erosión y corresponden a las superficies cumbreles y algunas laderas cuya estimación de la erosión actual es baja (&lt; 10 ton/ha/año) y pasaría de acuerdo con la estimación de la erosión potencial a moderada (de 10 a 50 ton/ha/año).</p>

	<p>El grado de conservación del SAR es alto, pero se ve amenazado por el cambio de uso de suelo para actividades agrícolas y pecuarias, así como por la explotación de especies vegetales como la candelilla, lechuguilla, palma samandoca y lecha, así como por la cacería furtiva.</p>
<p><b>Medidas para reducir el impacto</b></p>	<p>Para el Proyecto se deben contar con medidas de prevención y mitigación necesarias para proteger tanto al terreno como a las obras del Proyecto, dentro de las cuales se considera:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Medidas preventivas de protección, que consisten en planear el Proyecto y en el trazo y delimitación de las áreas de aprovechamiento con el objeto de que se identifiquen las áreas específicas en las que se realizarán las obras y se reduzca al mínimo la superficie de vegetación cuya remoción es indispensable</li> <li>2. Mantener las áreas en donde no se realicen obras con la cobertura vegetal original</li> <li>3. Contar con un programa de obra, de manera que la remoción de la vegetación se realice de manera paulatina, con la intención de dejar el suelo descubierto el menor tiempo posible</li> <li>4. Incluir prácticas para la prevención de la erosión eólica tales como, terrazas individuales, recolectar la cobertura vegetal muerta (producto del desmonte) para su posterior uso en las terrazas, rescate de individuos vegetales (de la huella de desplante) para su utilización en las terrazas individuales, aprovechamiento de los escurrimientos de agua para las terrazas favoreciendo el desarrollo de la vegetación; barreras de piedra acomodada para retener la humedad y favorecer el establecimiento de vegetación, uso del suelo superficial excavado para la construcción; y en las áreas en las que se llevaron a cabo maniobras temporales, descompactar el suelo mediante rompimiento y fragmentación de las capas compactadas; y, de ser posible la exclusión de ganado que pastorea.</li> <li>5. Ver apartado Acciones de control en el apartado “Efectos de las Voladuras en el Ambiente”.</li> </ol>

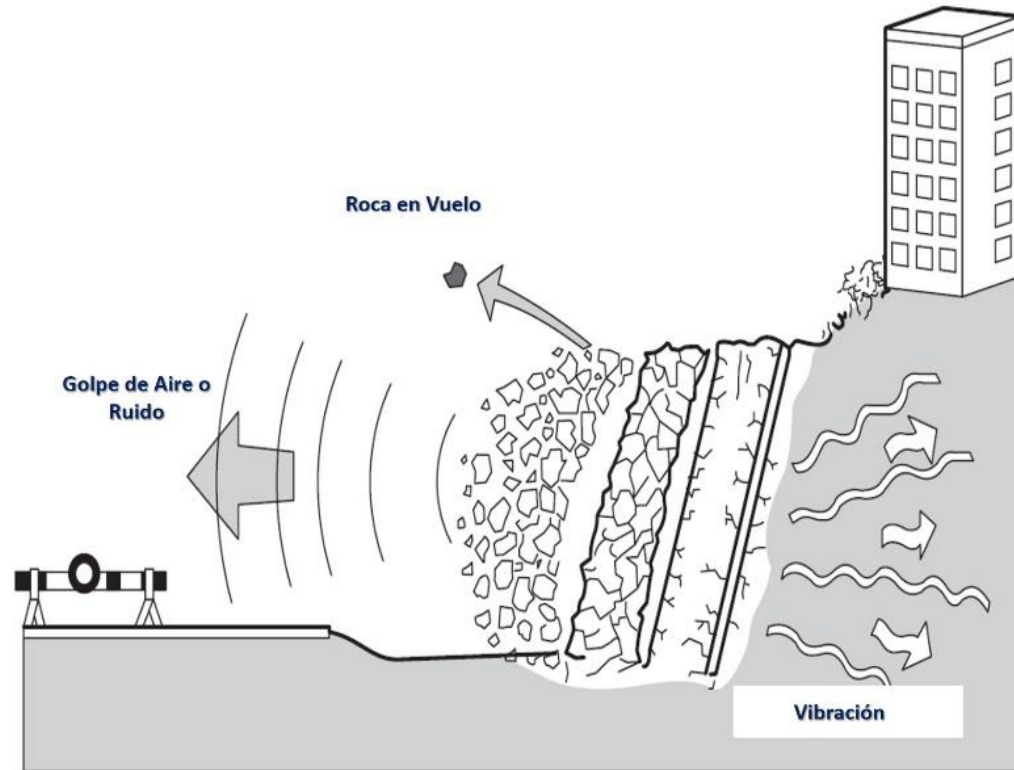
## EFFECTOS DE LAS VOLADURAS EN EL AMBIENTE

La liberación de energía en las voladuras genera una serie de ondas de esfuerzo que se desplazan por el aire y la corteza terrestre. Estas ondas se traducen una onda de choque que se transmite en el aire, que se traduce en ruido y golpe de aire, así como en vibraciones sobre el suelo.

Otro aspecto importante es que las voladuras generan gases debido a la reacción termoquímica del explosivo, sumado a esto, se genera polvo debido a la pulverización, fragmentación y desplazamiento del material. Por lo tanto, se reconocen cuatro tipos de impactos principales:

- Aumento temporal en el nivel sonoro por ruido o golpe de aire
- Contaminación por gases y polvos en suspensión
- Vibraciones que pueden afectar la erosión del suelo
- Roca en vuelo

Figura 5. 10. Ejemplo esquemático de los principales impactos que podrán ser generados por una voladura.



### **RUIDO Y GOLPE DE AIRE**

El "Ruido" es un sonido indeseable y molesto para la persona que lo percibe. El ruido de las voladuras es producido por la generación de onda área producto de la detonación del explosivo. Es importante destacar que no es posible desaparecer en un 100% el ruido de las voladuras, pero si es posible su control.

Los niveles sonoros generados por la voladura que son audibles por los seres humanos se describen utilizando niveles máximos (Lmax) en decibeles con ponderación. Las normas internacionales determinan que no debe exponerse al personal a ruido continuo intermitente o de impacto por encima de un nivel ponderado de 140 dBA.

Aunque existen referentes técnicos y formulas aplicables, es difícil estimar el nivel sonoro que producirá una voladura, debido a que la energía del sonido dependerá de las condiciones geológicas (fracturas existentes, cavidades, etc.) del sitio específico de la voladura, así como del perfil topográfico del tajo y muy importantemente, las condiciones atmosféricas al momento de la voladura.

A continuación, se describe el nivel máximo sugerido de Ruido o Golpe de Aire de acuerdo a la distancia de la Voladura:

Tabla 5. 12. Nivel máximo sugerido de Ruido o Golpe de Aire generado por una voladura.

Distancia desde la Voladura (m)	Límite Máximo en dB (Decibeles)
100	110
200	103.8
500	95.3
1,000	88.3
2,000	80.4
5,000	66.7

## GASES

En lo referente a los gases generados por las detonaciones, estos son consecuencia de la reacción termoquímica del explosivo al momento de su detonación, estos gases consisten principalmente en CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> y Vapor de Agua, que mezclados con aire estos son, en el sentido común del término, no tóxicos.

Por otro lado, pudieran generarse por un desbalance de oxígeno en la reacción debido a la presencia de agua en los explosivos, cantidades mínimas de CO y Óxidos Nitrosos, aunque su volumen no suele ser tan importante como para producir efectos de consideración, ya que las condiciones de ejecución en este proyecto, en el cual el total de las voladuras se realizarán a cielo abierto, propician que los gases se disipen de manera casi inmediata, sin provocar ningún riesgo a las personas ni al ambiente.

Para que una detonación se considere eficiente, debe de existir en las mezclas del explosivo un balance cero, lo que generará como resultado vapor de agua. Cualquier variación sensible de balance entre las cantidades de combustibles y oxidantes utilizados en la fabricación de los explosivos incidirá en la creación de los gases antes mencionados.



A manera de ilustrar el origen de la generación de gases en las voladuras, mencionamos a continuación las causas más comunes:

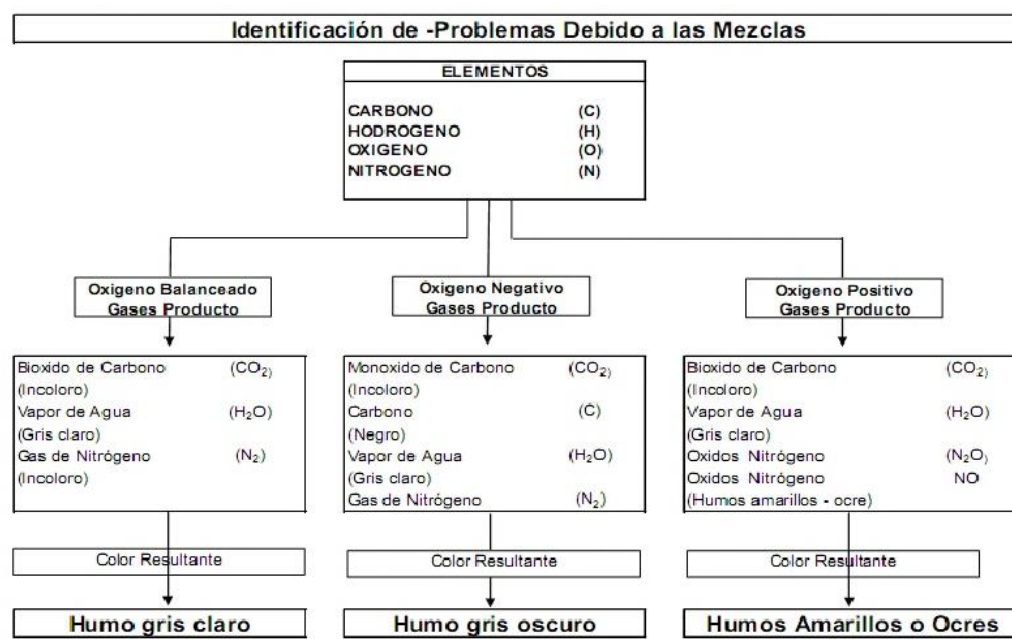
*Exceso de oxígeno*

Si los productos explosivos contienen, por deficiencias en su fabricación, poco combustible o diésel en la mezcla, habrá oxígeno en exceso que puede reaccionar con el carbono y el hidrógeno. A esto se le llama reacción con balance de oxígeno positivo. En este caso, el nitrógeno reaccionará formando óxidos de nitrógeno (NOx)

*Déficit de oxígeno;*

Si existe una cantidad de combustible en exceso en la mezcla, la reacción explosiva tendrá balance de oxígeno negativo. Esto significa que faltarán moléculas de oxígeno para combinarse totalmente con el carbono y el hidrógeno formando Monóxido de carbono (CO).

**Figura 5. 11. Identificación de problemas por mezclas.**



## **VIBRACIONES**

Cuando se detona una carga en un medio sólido como la roca, se generan un grupo de ondas. Estas ondas tienen diferentes movimientos de partícula y se desplazan por el material a diferentes velocidades, además de tener características diferentes que afectan la manera en que las estructuras y las personas responden a ellas.

Los distintos tipos de ondas viajan a velocidades diferentes, de manera que se dispersan a medida que se van alejando del punto de origen. Las ondas generadas por las voladuras se conocen como ONDAS DE CUERPO ya que se desplazan a través del cuerpo de la formación rocosa, pero también se desplazan por la superficie. Estas ondas pueden ser controladas de manera efectiva tomando en cuenta tres factores importantes:

Las cargas por utilizar, las condiciones de las estructuras a proteger y las condiciones geológicas y evitar la erosión del suelo del entorno donde se realizarán las voladuras.

Es importante mencionar que el concepto de nivel de daño por vibraciones es relativo dado que puede involucrar desde la generación de micro fisuras hasta la aparición de grietas que puedan inducir algún tipo de colapso. Adicionalmente, la aparición o no de daños, grietas y fisuras está íntimamente relacionada con la calidad de los materiales y de las técnicas constructivas.

Dentro del Plan de Voladuras y con el propósito de mantener un monitoreo y evaluación de efectos de las voladuras en este proyecto, para cada Diseño de Voladura se aplicarán las fórmulas internacionalmente reconocidas para la predicción de la Velocidad de Partícula (PPV), y para la comprobación de los niveles reales generados por cada voladura, serán utilizados sismógrafos para obtener los datos que confirmen el control tanto de Vibraciones como de Golpe de Aire (Ruido).

## **ACCIONES DE CONTROL**

Por condiciones de localización del Proyecto del Parque Eólico Coahuila, podemos asegurar que los efectos de ruido y gases generados por las voladuras no representan un riesgo ambiental sensible, de cualquier manera, como se menciona en el Plan de Seguridad y Voladuras diseñado para este proyecto, se han tomado todas las consideraciones de planeación, ejecución y seguridad dirigidas a asegurar el control de los efectos generados por estas actividades.

### **Ruido y Golpe de Aire**

Las acciones de control y mitigación de Ruido y Golpe de Aire estarán basadas en la utilización de iniciadores duales que reducen el nivel de ruido de la voladura y aseguran el que cada barrenado tenga un tiempo específico y diferente al resto, lo que reduce las cargas detonadas, así como de un plan y procedimiento de ejecución de voladuras que contempla tanto la orientación correcta de la salida de las voladuras como la programación de los eventos en condiciones atmosféricas adecuadas.

### **Polvo y Gases**

El polvo que proviene de explotaciones a cielo abierto es generado por la fragmentación de la roca del frente de explotación, y puede ser más o menos sensible de acuerdo a los volúmenes detonados, pero en el caso del este proyecto, las voladuras involucran volúmenes no mayores a 5,000 m<sup>3</sup>, y los volúmenes de polvo que pudieran generarse son realmente menores, mucho menores que los generados en una planta de trituración.

Pero, en cualquier caso, es prácticamente imposible evitar su emisión, ya que, por principio básico, las voladuras serán aplicadas en roca seca, sin posibilidad práctica de un humedecimiento rápido que evite la dispersión. Aun así, la correcta secuenciación de los tiempos de retardo en las voladuras, así como la programación correcta del momento de disparo, considerando las condiciones de dirección del viento, nos permitirá mitigar sensiblemente este efecto.

Para el caso de emisión de gases, como es muy difícil el tener el balance de oxígeno en los agentes explosivos antes de su utilización, la única acción que permite garantizar que este es el correcto sería realizar las acciones de almacenamiento correcto, es decir, realizar el estibado correcto, así como contar con las medidas de aislamiento de humedad por medio de agentes higroscópicos, ya sea mediante el monitoreo en polvorines propios o en auditorías frecuentes a los proveedores de materiales.

Una vez que la voladura se haya efectuado y se emitan gases de color gris oscuro o amarillos, es conveniente dejar que el aire del ambiente los disipe totalmente antes de acercarse a hacer la revisión de la zona, con la finalidad que no existan gases que puedan provocar una intoxicación.

### **Vibraciones**

Las acciones adicionales para aplicar en el control y disminución de los niveles de vibraciones serán entre otras:

- Reducir las cargas de explosivos por periodo de retardo.
- Controlar las alturas de las excavaciones
- No incrementar el diámetro de barrenación de diseño.
- Utilizar explosivos de baja densidad
- Utilizar Air Deck
- Utilizar en áreas comprometidas detonadores electrónicos

- Eliminar el uso de cordón detonante
- Usar roca triturada (grava) como taco
- Mantener la duración del disparo menor a un segundo.
- Reducir la frecuencia de las voladuras
- Avance de banco en contra de las áreas sensibles.
- Evitar detonaciones con condiciones adversas de clima.
- Usar un sistema de alarma para prevenir sorpresas.
- Establecer un efectivo programa de relaciones públicas.

### ***Reacción Humana respecto a las Vibraciones del Suelo***

El intento por cuantificar la intensidad de las vibraciones de tierra procedentes de una voladura basándose en las respuestas del público puede ser engañoso. A pesar de que las personas son sensibles a los sonidos y las vibraciones, su capacidad para cuantificar sus percepciones es muy inexacta, puesto que existen diferentes variantes de percepción en cada persona. Más importante aún es el hecho de que las personas que se encuentran dentro de los edificios reaccionarán de forma diferente a las que se encuentran fuera de los mismos; además, responderán de forma más negativa dentro de sus propias casas que cuando se encuentren dentro de otras instalaciones. Uno de los factores más importantes es la presencia de sonidos secundarios, tales como la vibración de ventanas y puertas. Después de percibir ciertos sonidos, algunas personas podrían decir que sintieron vibraciones muy fuertes aun cuando el movimiento en si fue demasiado pequeño como para que lo pueda percibir el ser humano.

El umbral de percepción de movimiento (sin efectos de sonido) es de aproximadamente 0.02 pulgadas por segundo (0,51 mm/s), para la mayoría de las personas en frecuencias de voladura típicas. Esto equivale a 1/100 del límite de 2.0 pulgadas por segundo (50.8 mm/s) utilizado comúnmente para las voladuras de construcción civil, de acuerdo con el USBM (United States Bureau of Mines).

**Figura 5. 12. Rango de criterios residenciales comunes y sus efectos.**

<i>RANGO DE CRITERIOS RESIDENCIALES COMUNES Y SUS EFECTOS</i>	
<b>0.5 pulgadas por segundo (12.7 mm/s)</b>	Pautas recomendadas por el Buró de Minería para evitar alcanzar el umbral de daños en construcciones con acabados de yeso, cerca a minas de superficie (operaciones de voladura a gran escala, de largo plazo). (RI 8507)
<b>0.75 pulgadas por segundo (19.1 mm/s)</b>	Pautas recomendadas por el Buró de Minería para evitar alcanzar el umbral de daños en construcciones a base de tabiques cerca a minas de superficie. (RI 8507).
<b>1.0 pulgadas por segundo (25.4 mm/s)</b>	Límites regulatorios de la OSM para viviendas cercanas a operaciones de minería de superficie a distancias de 300-500 pies (operaciones de voladura a gran escala, de largo plazo).
<b>2.0 pulgadas por segundo (50.8 mm/s)</b>	Límite ampliamente aceptado para viviendas cerca a voladuras de construcción y cantera. (Boletín del Buró de Minería 656, RI 8507, códigos, especificaciones y reglamentos varios). La OSM también lo permite para frecuencias por arriba de los 30 Hz.
<b>5.4 pulgadas por segundo (137 mm/s)</b>	Daños menores a una vivienda promedio sujeta a las vibraciones de las voladuras de una cantera. (Boletín del Buró de Minería 656).
<b>9 pulgadas por segundo (229 mm/s)</b>	Aproximadamente 90% de probabilidades de daños menores provenientes de voladuras de construcción o de cantera. Daños estructurales en algunas casas. Depende de la fuente de vibración, el carácter de las vibraciones y la vivienda.
<b>20 pulgadas por segundo (508 mm/s)</b>	Para voladuras de construcción cercana, daños menores en casi todas las casas, y estructurales en algunas. Para las vibraciones de baja frecuencia, los daños estructurales se dan en la mayoría de las viviendas.

### **Roca en vuelo**

La Roca en Vuelo es un efecto que debe ser analizado y controlado mediante buenas prácticas de diseño y ejecución de voladuras, fallas en el cálculo del factor de carga (kilogramos de explosivos por metro cúbico), distancias cortas entre barrenos y longitudes de taqueo insuficientes son las causas más comunes de sobre generación de roca en vuelo.

Es importante también analizar las condiciones de la roca a detonar, asegurándose en realizar una limpieza correcta en el despalme del terreno para evitar que rocas sueltas estén presentes en el área de la voladura y que al momento de la detonación pudieran ser expulsadas por la presión de la voladura.

Aunque la ubicación del proyecto presenta distancias considerables respecto a las estructuras, siempre deberán de tomarse las medidas necesarias para el control de las voladuras.

En el diseño de voladuras de este proyecto, se tiene contemplado que la proyección de roca no sobrepase un radio de 75m circundantes a cada lugar de detonación y que el volumen que pudiera generarse de roca en vuelo no superará el metro cúbico en el conjunto de toda la roca fracturada que llegara a proyectarse. De cualquier forma, en el Plan de Seguridad de voladuras se marca establecer un radio de seguridad de 300m que asegura que ni el personal ni equipo o infraestructura se verá afectada por las labores de detonación.



Impacto	Cambio de la estructura y textura	Signo	-	Factor afectado	Suelo
<b>Índice de incidencia</b>	<b>0.61</b>	<b>Significancia</b>		<b>No significativo</b>	
<b>Actividades generadoras del impacto por etapa y obra</b>					
<b>Preparación</b>	<b>Construcción</b>	<b>Operación y mantenimiento</b>		<b>Abandono</b>	
- Nivelación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terracerías, pavimentos, conformación de caminos e instalación de drenajes</li> <li>- Cimentaciones y bases</li> <li>- Operación de la planta de concreto</li> </ul>	-		-	
<b>Descripción del impacto</b>	<p>La compactación del suelo es un impacto negativo que implica la pérdida del recurso suelo debido a que modifica su estructura física, disminuyendo la porosidad y por lo tanto afectando diversos procesos físicos y químicos que suceden naturalmente. Este impacto se considera recuperable ya que existen técnicas que mejoran paulatinamente la estructura del suelo, aunque estas requieren de mucho tiempo, así como de recursos materiales y humanos.</p> <p>Este impacto será generado por la acumulación del material producto de las excavaciones requeridas para la conformación del terreno, de manera temporal dentro del predio y de forma permanente fuera de este. Parte del material de excavación podrá depositarse en zonas que requieran ser rellenadas dentro del proyecto. Sin embargo, aún quedará material que deberá depositarse en algún otro sitio.</p> <p>Asimismo, la conformación del terreno podrá generar este impacto debido al paso constante de maquinaria pesada y vehículos.</p>				
<b>Calidad ambiental del factor afectado</b>	<p>El SAR del Proyecto se ubica en la fracción sureste de la sierra Paila la cual forma parte de la unidad tectónica del bloque Coahuila y que se encuentra en el extremo suroriental de la llamada "Península de Coahuila".</p> <p>El SAR se localiza en la Ecorregión terrestre de Desiertos de América del Norte que, se caracteriza por tener planicies con colinas, mesetas o montañas, suelos poco profundos enriquecidos en carbonatos y clima desértico estepario, por lo que la vegetación predominantemente se compone de arbustos y gramíneas de lento crecimiento.</p> <p>Las asociaciones de suelo dominantes en el SAR son de tipo Leptosol (antes Litosol) con Calcisol (antes Xerosol) típicos de regiones áridas y semiáridas (de acuerdo con la base referencial mundial del recurso suelo WRB, por sus siglas en inglés).</p> <p>Los leptosoles se distribuyen prácticamente en toda la Sierra de la Paila; son suelo de menos de 25 cm de profundidad con poca materia orgánica, textura arenosa y pedregosos, son suelos muy susceptibles a la erosión si son desprovistos de la cobertura vegetal.</p> <p>Los calcisoles son suelos que se distribuyen principalmente en toda la planicie y en las partes bajas del pie de monte, son suelos de hasta 1.50 m de profundidad y se caracterizan por tener un enriquecimiento de carbonatos secundarios originados en su mayoría por depósitos aluviales y coluviales ricos en bases en ambientes con elevada evapotranspiración. En la zona de estudio tienen una elevada pedregosidad y presentan un horizonte petrocálcico a menos de 50cm de profundidad.</p>				

	<p>Se observa que estas asociaciones de suelo presentan susceptibilidad a la desertificación y a la erosión.</p> <p>Su grado de conservación es alto, pero se ve amenazado por el cambio de uso de suelo para actividades agrícolas y pecuarias, así como por la explotación de especies vegetales como la candelilla, lechuguilla, palma samandoca y lecha, así como por la cacería furtiva.</p>
<b>Medidas para reducir el impacto</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Las zonas que serán compactadas se restringirán al trazo definido por el plano autorizado del proyecto y delimitado claramente en campo, de tal manera que se evite compactar áreas que no requieren dicho tratamiento.</li><li>2. El tránsito de vehículos pesados quedará limitado a las zonas destinadas a caminos durante la fase de operación del proyecto, y a los patios de maniobras (áreas de aprovechamiento temporal) de tal manera que la compactación del suelo debida al tránsito de vehículos pesados durante las etapas de preparación y construcción sea la menor posible y no afecte áreas que cuenten con la cobertura vegetal original.</li></ol>

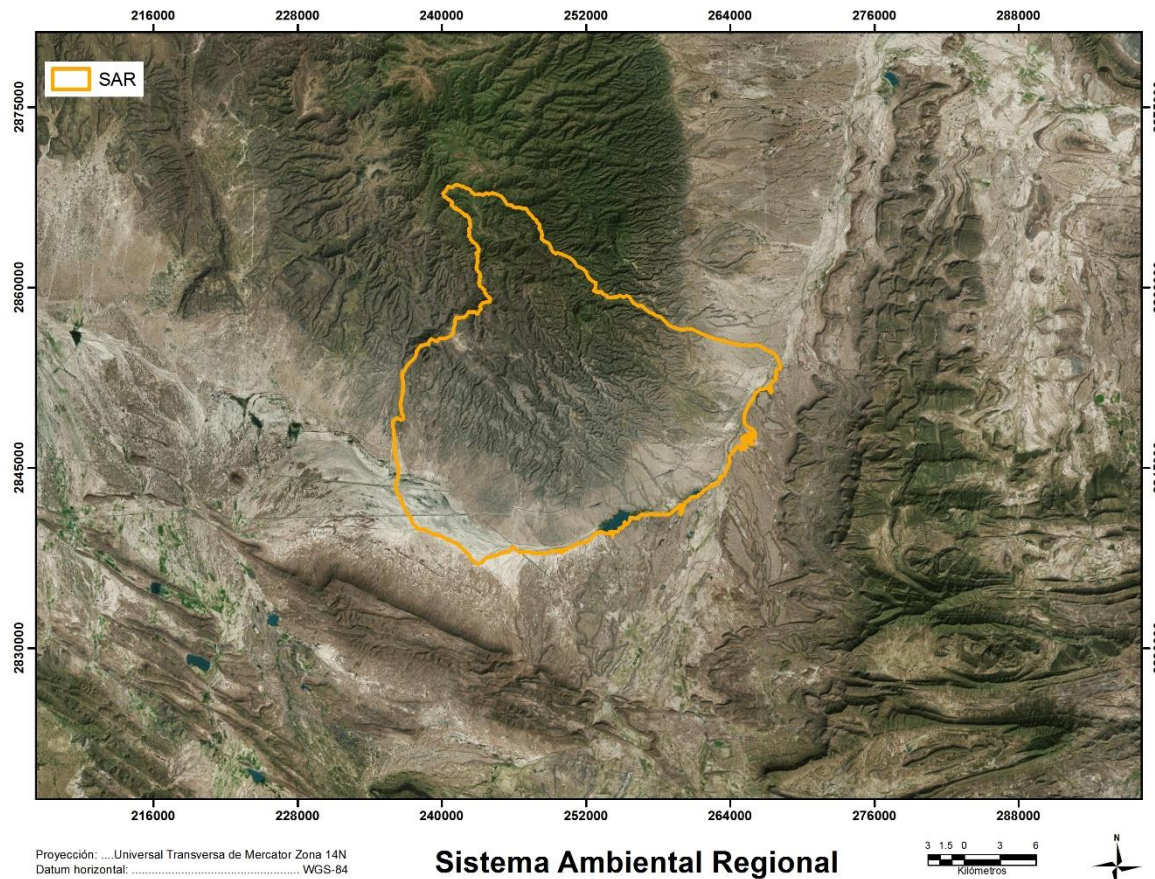
Impacto	Mejoramiento de la calidad del suelo	Signo	+	Factor afectado	Suelo
Índice de incidencia	0.56	Significancia	No significativo		
Actividades generadoras del impacto por etapa y obra					
Preparación	Construcción	Operación y mantenimiento		Abandono	
-	-	-		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmantelamiento de aerogeneradores, edificio y subestación elevadora</li> <li>- Desmantelamiento de líneas eléctricas</li> <li>- Mejoramiento, restauración de suelos y cobertura vegetal</li> </ul>	
Descripción del impacto	Este impacto se considera positivo, toda vez que está relacionado el retiro de la infraestructura una vez que se haya concluido la vida útil del Proyecto y se proceda con las actividades de mejoramiento y restauración del suelo y de su cobertura vegetal.				
Calidad ambiental del factor afectado	Consideran que antes de llegar a esta etapa, el Proyecto se encuentra en operación, la calidad ambiental del área de estudio antes de las actividades de desmantelamiento y restauración del suelo, se cuenta con superficie desprovista de vegetación, la cual fue remplazada infraestructura favoreciendo los procesos de erosión y compactación del suelo.				
Medidas para reducir el impacto	N/A				

5.4.2.4. Paisaje

Impacto	Modificación paisajística	Signo	-	Factor afectado	Paisaje
<b>Índice de incidencia</b>	<b>0.56</b>	<b>Significancia</b>		<b>No significativo</b>	
Actividades generadoras del impacto por etapa y obra					
Preparación	Construcción	Operación y mantenimiento		Abandono	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmonte y despalme</li> <li>- Excavación</li> <li>- Nivelación</li> <li>- Habilitación de obras provisionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cimentaciones y bases</li> <li>- Montaje, Armado e Izado de AG y Torres</li> <li>- Operación de la planta de concreto</li> <li>- Tendido y tensado de los cables, conductores y obra electromecánica</li> <li>- Construcción de subestación elevadora</li> <li>- Torres y cableado para fibra óptica</li> <li>- Desmantelamiento de obras provisionales y limpieza general del sitio</li> </ul>	-		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmantelamiento de aerogeneradores, edificio y subestación elevadora</li> <li>- Desmantelamiento del sistema colector eléctrico</li> <li>- Mejoramiento, restauración de suelos y cobertura vegetal</li> </ul>	
<b>Descripción del impacto</b>	<p>Este impacto se considera de consecuencia directa y se debe a la modificación del relieve original del SAR lo que ocasionará cambios en el paisaje. La primera modificación al paisaje se deberá a la remoción de la vegetación original de la superficie de aprovechamiento temporal y permanente; posteriormente, este impacto se verá acrecentado debido a que se modificará la topografía original del terreno por las actividades de excavación en los sitios de cimentación de los aerogeneradores, el trazo de los caminos y para la cimentación de la subestación elevadora; y por las actividades de nivelación.</p> <p>Sin embargo, las acciones que representan el efecto significativo de este impacto se deben a la implementación de la infraestructura, en primer lugar por la habilitación de obras provisionales (incluida la planta de concreto) y posteriormente por todas las obras que conforman al Parque Eólico, es decir, los 59 aerogeneradores con alturas de entre 120 m, los sistemas colectores de media y alta tensión, la subestación elevadora y los caminos. Estas obras serán visibles desde diferentes sitios dentro del SAR</p>				
<b>Calidad ambiental del factor afectado</b>	<p>El SAR se localiza sobre el Altiplano mexicano en lo que se ha denominado como el Altiplano Norte (Chihuahuense o Desierto Chihuahuense). Este se caracteriza por la predominancia de climas áridos y muy áridos, con matorral xerófilo y pastizales (Espinosa et al., 2008). A su vez, se localiza sobre la subprovincia fisiográfica de la Laguna de Mayran (95%) y a la Sierra la Paila en un (5%) (Figura 5. 13).</p> <p>La subprovincia de la Laguna de Mayran, tiene una litología predominante de Aluviones con pendientes suaves a casi planas con una altura entre los 1600 y los 1250msnm. La subprovincia de sierra la Paila pertenece a la provincia de la sierra madre oriental y consiste en un conjunto de sierras con pendientes fuertes en su mayoría y con alturas de entre 2980 a 800msnm, alternados con bolsones amplios. La subprovincia está dominada por calizas (INEGI, 1983).</p> <p>El SAR está representado por cuatro paisajes principales: Montañas, Piedemonte denudativo erosivo, Depresiones intramontañas y, Valles y barrancos (Figura 5. 14).</p>				

	Los tipos de vegetación predominantes en el SAR son: 1. Matorral Desértico Rosetófilo (MDR) 2. Matorral Desértico Micrófilo (MDM) 3. Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo (Vsa/MDM)
<b>Medidas para reducir el impacto</b>	No es posible prevenir, mitigar, ni compensar este impacto, por lo que su efecto será residual durante el periodo de vida útil del Proyecto.

**Figura 5. 13. Delimitación del SAR en la Sierra La Paila.**







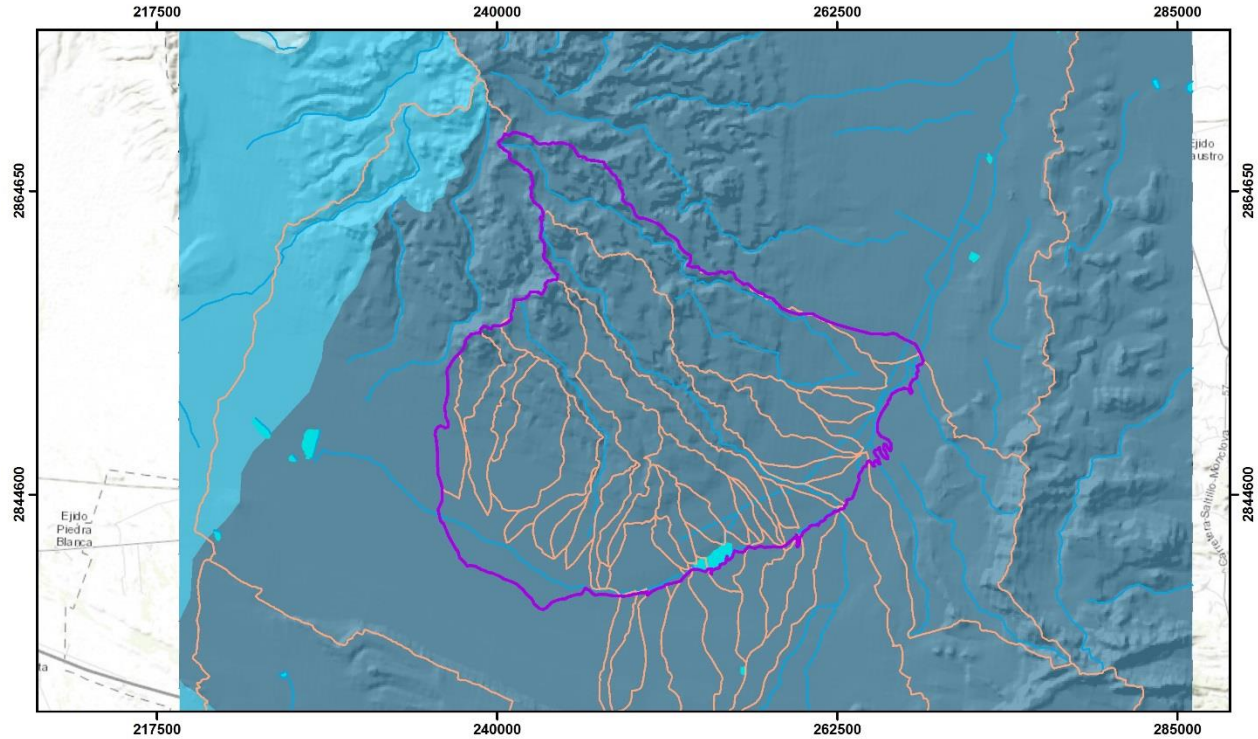


5.4.2.5. Dinámica de cauces

Impacto	Modificación de la hidrología superficial	Signo	-	Factor afectado	Cauces
Índice de incidencia	0.56	Significancia	No significativo		
Actividades generadoras del impacto por etapa y obra					
Preparación	Construcción	Operación y mantenimiento		Abandono	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Excavación</li> <li>- Nivelación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terracerías, pavimentos, conformación de caminos e instalación de drenajes</li> <li>- Cimentaciones y bases</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de caminos y brechas</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmantelamiento de aerogeneradores, edificio y subestación elevadora</li> <li>- Desmantelamiento de líneas eléctricas</li> <li>- Mejoramiento, restauración de suelos y cobertura vegetal</li> </ul>	
Descripción del impacto	<p>Este se consideró como un impacto de carácter directo y medianamente frecuente y que estará dado los caminos y todas las obras y actividades requeridas para su implementación y funcionamiento. Se considera directo en los puntos en los cuales los caminos cruzan con los cauces y que pueden representar una modificación en la dinámica del cauce. Sin embargo, su impacto se calificó como despreciable toda vez que, como parte del diseño del Proyecto se consideran la implementación de un sistema de drenaje que permita el libre paso del agua de los cauces de modo en que el trazo de los caminos no represente una barrera a su dinámica natural.</p> <p>Por otro lado, durante la etapa de abandono, este impacto se considera positivo ya que, con las actividades de desmantelamiento y mejoramiento y restauración del suelo, se retirará cualquier tipo de infraestructura que represente un riesgo de modificación de la hidrología superficial.</p>				
Calidad ambiental del factor afectado	<p>El predio del Proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH2 que, de acuerdo con datos de Conagua (2016) la precipitación media anual es de 399 mm. El SAR del Proyecto se ubica en una cuenca de tipo exorreica, cuyos ríos que la integran, nacen en elevaciones lejanas o distantes, atravesando varias regiones naturales y diferentes climas, así como diversos terrenos geológicos y relieves. Los rumbos de los escurrimientos son multidireccionales con un control estructural en los ríos principales (Figura 5. 15).</p> <p>El SAR se encuentra constituido por 37 microcuencas de las cuales 16 ejercen una influencia directa sobre el predio Hipólito Norte. La mayoría de estas microcuencas siguen un rumbo dominante NW-SE desde el nacimiento de los ríos principales que las integran hasta la desembocadura en la planicie. Sin embargo, nueve de estas microcuencas ubicadas en el extremo oeste del predio muestran una orientación distinta, NE-SW.</p> <p>El cuerpo de agua más cercano al Área de Proyecto es la Presa el Tulillo ubicada al sureste del SAR</p>				

<b>Medidas para reducir el impacto</b>	<p>Para evitar la interrupción de los cauces y, en consecuencia, la modificación de la hidrología superficial, así como para evitar daños a los caminos del Proyecto, como parte de su diseño se considera la implementación de obras de drenaje en los cruces entre los cauces y los caminos que permitan el flujo del agua y evitando que se modifique la topografía del cauce.</p> <p>Adicionalmente, como parte de las medidas de prevención, se considera la limpieza de estos drenajes para evitar su obstrucción por basura y sedimentos.</p>
--	--

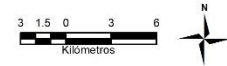




- Regiones**
- 1. Región hidrológica: RH-24 Bravo-Conchos  
 Subregión hidrológica: Conchos, M. Bravo, Bravo Conchos, R. Sn Juan, P. Amistad, B. Bravo, R. Alamo  
 Tipo de cuenca: Cuenca exorréica alóctona distante
  - 2. Región hidrológica: RH-36 Nazas-Aguanaval  
 Subregión hidrológica: Río Nazas, Río Aguanaval, Río Ramos y del Oro  
 Tipo de cuenca: Endorréica alóctona cercana de vertiente simple
  - 3. Región hidrológica: RH-35 Mapimi  
 Subregión hidrológica: Mapimi  
 Tipo de cuenca: Endorréica autóctona de vertiente compuesta
- Microcuencas
  - Ríos
  - SAR
  - Cuerpos de agua

Proyección: ...Universal Transversa de Mercator Zona 14N  
 Datum horizontal: ..... WGS-84

**Regiones Hidrológicas, Cuencas y Microcuencas Hidrográficas**



5.4.2.6. Flora

Impacto	Pérdida de cobertura vegetal	Signo	-	Factor afectado	Flora
Índice de incidencia	0.67	Significancia	No significativo		
Indicadores: Superficie de cobertura remplazada					
Vinculación con otros impactos: N/A					
Actividades generadoras del impacto por etapa y obra					
Preparación	Construcción	Operación y mantenimiento		Abandono	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmonte y despalme</li> <li>- Excavación</li> <li>- Nivelación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tendido y tensado de los cables, conductores y obra electromecánica</li> <li>- Torres y cableado para fibra óptica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de caminos y brechas</li> <li>- Operación y mantenimiento de la línea eléctrica</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmantelamiento de líneas eléctricas</li> </ul>	
Descripción del impacto	<p>El predio donde se ubica el proyecto tiene una superficie total de 26,556.03 ha. El proyecto tendrá el área de afectación de 292.23 ha (1.10% del total del predio), de las cuales 125.81 ha (0.47% del total del predio) corresponde a afectación permanente y 166.42 ha de afectación temporal (0.63% del total del predio).</p> <p>Durante la etapa de preparación las actividades de desmonte, despalme, excavación y nivelación del terreno, implicarán la remoción de individuos de diversas especies de plantas incluyendo las que se encuentran bajo alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010. El desmonte, despalme, excavación y nivelación del terreno, se realizará principalmente por la apertura de caminos, apertura de brecha, utilización de voladuras, hincado de estructuras, apertura de áreas temporales, áreas de tendido y tensado de cables, colocación de zapatas, etc.</p> <p>Durante la etapa de construcción algunos individuos podrían resultar dañados por choques accidentales con la maquinaria pesada, así como por su uso, por parte del personal de la obra, como postes para doblar varillas, colgar objetos, etc. De igual forma, el paso constante del personal de obra podría eliminar la cubierta vegetal de manera parcial en ciertas zonas.</p> <p>Durante la etapa de operación y mantenimiento, las principales acciones que pueden provocar afectaciones a individuos de especies que se encuentran bajo alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010, incluyen control de maleza, limpieza de brecha y mantenimiento del ancho del derecho de vía, así como inspecciones y patrullaje de inspección de las líneas de transmisión, caminos, aerogeneradores y estaciones colectoras. Como parte del mantenimiento se realizarán mediciones de corrosión, sustitución o reparación de materiales, reapriete de herrajes, medición de resistencias, cambio de aisladores, etc.</p> <p>Durante la etapa de abandono, las actividades de desmantelamiento del sistema colector eléctrico pudieran afectar áreas con cubierta vegetal por el paso de vehículos y maquinaria pesada en ancho del derecho de vía de la línea de transmisión, así como el desarmado de estructuras y el tendido y distensión del cable.</p>				
Calidad ambiental del factor afectado	<p>De acuerdo con INEGI (2017) en el Estado de Coahuila y a la escala regional descrita en el Capítulo 4 de la presente MIA-R, los principales tipos de vegetación y usos del suelo corresponden a bosques de pino, vegetación secundaria asociada a los bosques de pino, chaparrales, matorrales desérticos micrófilos y vegetación secundaria asociada, matorral desértico rosetófilo y vegetación halófila xerófila. Los usos de suelo en esta zona corresponden a agricultura de riego anual y agricultura temporal anual.</p>				



	<p>Dentro del Sistema Ambiental Regional se ubicaron tres tipos de ecosistemas desérticos, domina el Matorral Desértico Rosetófilo (MDR) con superficie de 32,401.31 ha correspondiente al 56.35 % de la superficie total del SAR. También se observa un Matorral Desértico Micrófilo (MDM) con superficie de 20,414.88 ha (35.50 % de la superficie del SAR).</p> <p>Con base en la caracterización biológica, la obtención de información de campo y la descripción de los tipos de usos de suelo y vegetación que inciden en la huella del proyecto (292.23 ha de afectación total); se identificaron siete asociaciones vegetales (hábitats) que serán afectadas las cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matorral crasi-rosulifolio espinoso-Matorral subinerme-Nopalera (CR-Ms-No) en una superficie de 164.96 ha correspondiente al 61%</li> <li>• Matorral subinerme-Crasi-Rosulifolios espinosos-Nopalera (MS-CR-No) en una superficie de 70.01 ha correspondiente al 24%</li> <li>• Matorral subinerme-Crasi-Rosulifolios espinosos (Ms-CR) en una superficie de 18.29 ha correspondiente al 6%</li> <li>• Matorral inerme (Mi) en una superficie de 21.91 ha correspondiente al 7.5%</li> <li>• Crasi-Rosulifolios espinosos-Matorral subinerme en una superficie de 0.31 ha correspondiente al 0.1%</li> <li>• Matorral crasi-rosulifolio espinoso-Matorral subinerme-Izotal (CR-Ms-Iz) con superficie de 1.17 ha correspondiente al 0.4%</li> <li>• Erosión hídrica leve-Matorral subinerme en una superficie de 2.21 ha equivalente al 0.8%</li> </ul> <p>Se identificaron 85 especies, agrupadas en 29 Familias. En solo tres familias se registró más del 50% de la riqueza específica observada en el área, siendo Cactaceae (21 taxa) y Asteraceae (19 taxa) las más importantes en cuanto a especies observadas. De las especies de vegetación muestreadas, se obtienen 11 especies, bajo alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (</p> <p>Tabla 5. 13).</p>
<p><b>Medidas para reducir el impacto</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se rescatarán las especies susceptibles, con especial atención en las que se encuentren en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y se reubicarán directamente o se mantendrán en el vivero del proyecto.</li> <li>2. El personal de la obra deberá restringirse a las áreas de obra, y no podrá pasar a las áreas de conservación o donde aún no se haya dado inicio a las actividades de preparación y construcción.</li> <li>3. No se permitirá el uso de árboles como postes durante la construcción de las obras.</li> <li>4. Las especies rescatadas serán trasplantadas directamente o en caso de requerir se ubicarán en el vivero del proyecto, para su posterior reubicación en las áreas de restauración, mejoramiento o conservación.</li> </ol>



**Tabla 5. 13. Listado de especies endémicas y en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas dentro del predio del proyecto.**

<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Distribución</b>	<b>Status NOM-059</b>
Cactaceae	<i>Ariocarpus retusus</i>	Peyote cimarrón	Endémica	Pr
Cactaceae	<i>Astrophytum capricorne</i>	Mechudo	Endémica	A
Cactaceae	<i>Coryphantha pseudoechinus</i>	Biznaga falsas espinas	Endémica	Pr
Cactaceae	<i>Echinomastus mariposensis</i>	Biznaga bola de mariposa	Endémica	A
Cactaceae	<i>Epithelantha micromeris</i>	Biznaga blanca	No Endémica	Pr
Cactaceae	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	Biznaga barril	No Endémica	Pr
Cactaceae	<i>Glandulicactus uncinatus</i>	Biznaga ganchuda	Endémica	A
Cactaceae	<i>Leuchtenbergia principis</i>	Escoba de bruja	Endémica	A
Cactaceae	<i>Lophophora williamsii</i>	Peyote	No Endémica	Pr
Cactaceae	<i>Thelocactus bicolor</i>	Biznaga bicolor	Endémica	A
Asteraceae	<i>Yucca endlicheriana</i>	Yucca rastrera	Endémica	A

<b>Impacto</b>	Cambios en la composición y estructura florística	<b>Signo</b>	<b>+</b>	<b>Factor afectado</b>	<b>Flora</b>
<b>Índice de incidencia</b>	<b>0.67</b>	<b>Significancia</b>		<b>No significativo</b>	
<b>Indicadores:</b> Índice de equitatividad e índice de diversidad					
<b>Vinculación con otros impactos:</b> Pérdida de cobertura vegetal; Rescate y reubicación de individuos; Conservación y/o mejora de la cobertura vegetal					
<b>Actividades generadoras del impacto por etapa y obra</b>					
<b>Preparación</b>	<b>Construcción</b>		<b>Operación y mantenimiento</b>		<b>Abandono</b>
- Desmonte y despalme	- Tendido y tensado de cables conductores y obra electromecánica		- Mantenimiento general		-
<b>Descripción del impacto</b>	<p>Como consecuencia de la remoción de la vegetación se afectarán 292.23 ha (1.10% del total del predio), de las cuales 125.81 ha (0.47% del total del predio) corresponde a afectación permanente y 166.42 ha de afectación temporal (0.63% del total del predio).</p> <p>De manera preliminar se realizará la remoción de vegetación, por lo que se ocasionará reducción en la cobertura vegetal y por lo tanto desplazamiento de especies de fauna asociadas. En adición a lo anterior, las superficies perturbadas propiciarán la aparición de especies oportunistas que pudieran en un momento dado, competir por espacio con especies nativas.</p> <p>Una vez que el impacto por la remoción de vegetación se ha mitigado y en el sentido positivo, habrá una restauración en 166.42 ha que corresponden a áreas de aprovechamiento temporal del proyecto. Para conservación permanecerán 26,430.22 ha y adicionalmente se ubicarán áreas potenciales de mejora ecológica.</p>				
<b>Calidad ambiental del factor afectado</b>	<p>Con base en la caracterización biológica realizada por la UANL y de acuerdo con el "Informe Monitoreo de Vegetación Nativa Parque Eólico Vientos de Coahuila" (Anexo 4.2), la obtención de información de campo y la descripción de los tipos de usos de suelo y vegetación que inciden en la huella del proyecto (292.23 ha de afectación total); se identificaron seis asociaciones vegetales (hábitats) las cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matorral crasi-rosulifolio espinoso-Matorral subinerme-Nopalera (CR-Ms-No) en una superficie de 178.31 ha correspondiente al 61%</li> <li>• Matorral subinerme-Crasi-Rosulifolios espinosos-Nopalera (MS-CR-No) en una superficie de 70.01 ha correspondiente al 24%</li> <li>• Matorral subinerme-Crasi-Rosulifolios espinosos (Ms-CR) en una superficie de 18.29 ha correspondiente al 6%</li> <li>• Matorral inerme (Mi) en una superficie de 21.91 ha correspondiente al 7.5%</li> <li>• Crasi-Rosulifolios espinosos-Matorral subinerme en una superficie de 0.31 ha correspondiente al 0.1%</li> <li>• Matorral crasi-rosulifolio espinoso-Matorral subinerme-Izotal (CR-Ms-Iz) con superficie de 1.17 ha correspondiente al 0.4%</li> <li>• Erosión hídrica leve-Matorral subinerme en una superficie de 2.21 ha equivalente al 0.8%</li> </ul> <p>Los parámetros estructurales que se determinaron para el análisis de la vegetación en el área de aprovechamiento del proyecto (footprint) fueron: densidad relativa (DR), frecuencia relativa (FR) y cobertura relativa (CR):</p> <p><i>Estructura y valores de importancia del Matorral crasi-rosulifolio espinoso-Matorral subinerme-Izotal (CR-Ms-Iz)</i></p>				

	<p>La asociación Crasi-Rosulifolios espinosos-Matorral subinerme-Izotal se caracteriza por presentar individuos con follaje perenne con hojas gruesas, alargadas y espinas terminales o en los bordes, dispuestas siempre en forma de rosetas, además de especies más o menos caducifolias, constituidas principalmente por especies inermes pero con algunos individuos con espinas terminales.</p> <p>Para esta asociación dentro del área del proyecto se encontró que la especie <i>Yucca treculeana</i> tiene el mayor valor de importancia dentro del estrato alto con un 74.60 %; así mismo en el estrato medio se encuentra compartido el Índice de Valor de Importancia (IVI) por <i>Viguiera stenoloba</i> seguido de la especie <i>Agave scabra</i> con un valor de 26.28% y 16.45 % respectivamente; en el estrato bajo se encontró que las especies <i>Bouteloua breviseta</i> y <i>Agave lechuguilla</i> y tenían los valores más altos de importancia con 18.09 % y 15.74%, analizando lo anterior, se concluye que los IVI obtenidos son congruentes con la vegetación bajo estudio.</p> <p><i>Estructura y valores de importancia del Matorral crasi-rosulifolio espinoso-Matorral subinerme-Nopalera (CR-MS-No)</i></p> <p>Asociación Crasi-Rosulifolios espinosos-Matorral subinerme-Nopalera este tipo de asociación se presenta de manera muy marcada a lo largo del área del proyecto, es muy similar a la asociación Crasi-Rosulifolios espinosos-Matorral subinerme presentando suelos rocosos y vegetación de tallos aplanados y espinas agudas.</p> <p>Para esta asociación dentro del footprint se encontró que las especies <i>Fouquieria splendens</i> y <i>Yucca treculeana</i> tiene el mayor valor de importancia dentro del estrato alto con un 74.55 % y 22.87 % respectivamente; así mismo en el estrato medio se encuentra compartido el IVI por <i>Viguiera stenoloba</i> seguido de la especie <i>Larrea tridentata</i> con un valor de 41.29 % y 17.93 % respectivamente; en el estrato bajo se encontró que las especies <i>Agave lechuguilla</i> y <i>Coldenia greggii</i> tenían los valores más altos de importancia con 14.97 % y 12.32 %, analizando lo anterior, los IVI obtenidos son congruentes con la vegetación bajo estudio.</p> <p><i>Estructura y valores de importancia del Matorral subinerme-Crasi-Rosulifolios espinosos-Nopalera (MS-CR-No)</i></p> <p>Para esta asociación dentro del área del proyecto se encontró que las especies <i>Fouquieria splendens</i> y <i>Vachellia vernicosa</i> tiene el mayor valor de importancia dentro del estrato alto con un 82.68 % y 12.56 % respectivamente; así mismo en el estrato medio se encuentra compartido el IVI por <i>Viguiera stenoloba</i> seguido de la especie <i>Larrea tridentata</i> con un valor de 32.52 % y 18.90 % respectivamente; en el estrato bajo se encontró que las especies <i>Zinnia acerosa</i> y <i>Setaria sp.</i> tenían los valores más altos de importancia con 33.85 % y 12.93 %, analizando lo anterior, los IVI obtenidos son congruentes con la vegetación bajo estudio.</p>
<p><b>Medidas para reducir el impacto</b></p>	<p>La conservación de individuos de especies rescatadas es un impacto positivo. El rescate y reubicación puede tener resultados positivos o negativos, por ello el carácter dual de este impacto. La remoción de vegetación es un impacto negativo.</p> <p>Medidas de cambio positivo al ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas de rescate y reubicación de individuos.</li> <li>• Reforestación.</li> <li>• Restauración, conservación, mejora.</li> </ul>

5.4.2.7. Flora y fauna

<b>Impacto</b>	Rescate y reubicación de individuos con énfasis en especies endémicas o en estatus de protección	<b>Signo</b>	+	<b>Factor afectado</b>	<b>Flora y Fauna</b>
<b>Índice de incidencia</b>	<b>0.72</b>	<b>Significancia</b>		<b>Significativo</b>	
<b>Indicadores:</b> Número de individuos de especies rescatadas y/o reubicadas; Número y porcentaje de sobrevivencia de individuos rescatados					
<b>Vinculación con otros impactos:</b> Cambios en la composición y estructura florística; Pérdida de cobertura vegetal; Conservación y/o mejora de la cobertura vegetal; Conservación y mejora de las condiciones del hábitat;					
<b>Actividades generadoras del impacto por etapa y obra</b>					
<b>Preparación</b>	<b>Construcción</b>	<b>Operación y mantenimiento</b>		<b>Abandono</b>	
- Trazo y rescate	-	-		-	
<b>Descripción del impacto</b>	<p>Al inicio de la etapa de preparación del sitio y antes de iniciar cualquier voladura, el desmonte / despalme de las áreas de aprovechamiento (temporal o permanente), se realizará el trazo correspondiente a caminos, plataformas / zapatas, líneas de transmisión eléctricas y de fibra óptica, el trazo de las brechas y la delimitación de áreas de voladura. Para realizar esta actividad se utilizarán equipos topográficos ligeros y vehículos todo terreno para delimitar con presión las áreas de desplante.</p> <p>Al mismo tiempo de realizar el trazo y antes de iniciar las actividades correspondientes a las voladuras o utilizar cualquier maquinaria pesada para la apertura de brechas y desmonte de la vegetación, se comenzará el rescate de vegetación. El rescate se realizará por personal especializado y calificado en el manejo, identificación, marcaje y colecta de vida silvestre.</p> <p>El impacto consiste en identificar, seleccionar y extraer los individuos de flora y fauna de su hábitat original, para ser reubicados en un área previamente elegida y que reunirá las condiciones ambientales similares a las de su lugar de origen.</p> <p>Para la selección de las principales especies a rescatar se utilizará como criterio el grado de amenaza que presentan, por lo tanto, se incluirá a las especies que se encuentran protegidas bajo alguna categoría de riesgo dentro de la norma federal NOM-059-SEMARNAT-2010 y que se identificaron en el área del Proyecto (Tabla 5. 14 y Tabla 5. 15); asimismo se utilizarán otros criterios para aquellas especies no protegidas por la normatividad vigente pero que requieren cuidado ya sea por presentar características ecológicas importantes como son el proveer alimento, sitio de anidación o resguardo para la fauna, etc.; por factores sociales como son la importancia económica o cultural que estas especies tengan para los habitantes de la zona; o por ser especies de lento crecimiento, como lo son varias cactáceas presentes en el área.</p>				
<b>Calidad ambiental del factor afectado</b>	<p>De acuerdo con INEGI (2017) en el Estado de Coahuila y a la escala regional descrita en el Capítulo 4 de la presente MIA-R, los principales tipos de vegetación y usos del suelo corresponden a bosques de pino, vegetación secundaria asociada a los bosques de pino, chaparrales, matorrales desérticos micrófilos y vegetación secundaria asociada, matorral desértico rosetófilo y vegetación halófila xerófila. Los usos de suelo en esta zona corresponden a agricultura de riego anual y agricultura temporal anual.</p> <p>Dentro del Sistema Ambiental Regional se ubicaron tres tipos de ecosistemas desérticos, domina el Matorral Desértico Rosetófilo (MDR) con superficie de 32,401.31 ha correspondiente al 56.35 % de la superficie total del SAR. También se observa un Matorral Desértico Micrófilo (MDM) con superficie de 20,414.88 ha (35.50 % de la superficie del SAR).</p>				

	<p>Con base en la información de campo y la descripción de los tipos de usos de suelo y vegetación dentro del área de estudio (predio) se identificaron tres asociaciones vegetales (hábitats) las cuales son el Matorral crasi-rosulifolio espinoso-Matorral subinerme-Izotal (CR-Ms-Iz); el Matorral crasi-rosulifolio espinoso-Matorral subinerme-Nopalera (CR-Ms-No) y el Matorral subinerme-Matorral crasi-rosulifolio espinoso-Nopalera (Ms-CR-No).</p> <p>Flora:                  Se identificaron 85 especies, agrupadas en 29 Familias. En solo tres familias se registró más del 50% de la riqueza específica observada en el área, siendo Cactaceae (21 taxa) y Asteraceae (19 taxa) las más importantes en cuanto a especies observadas. De las especies de vegetación muestreadas, se obtienen 11 especies, bajo alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>Fauna:                  En total se registraron 176 especies de fauna distribuidas en diferentes grupos, 110 pertenecientes al grupo de las aves, 18 especies de murciélagos y 47 especies de fauna terrestre (Reptiles y Mamíferos), una mariposa monarca; destacando 24 especies que se encuentran bajo algún estatus de conservación dentro de la norma mexicana 059-SEMARNAT-2010</p>
<p><b>Medidas para reducir el impacto</b></p>	<p>La conservación de individuos de especies rescatadas es un impacto positivo.                  El rescate y reubicación puede tener resultados positivos o negativos, por ello el carácter dual de este impacto.                  La medida para dar seguimiento a este impacto y evaluar su efectividad se encuentra descrita en el Capítulo 6 como parte del Programa de Rescate, Reubicación y Conservación de Recursos Bióticos, contemplando las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Trazo y delimitación de las áreas de voladura y desmonte / despalme.</li> <li>Actividades de rescate y reubicación de flora y fauna.</li> <li>Identificación, selección y marcaje de especies a rescatar.</li> <li>Establecimiento y manejo de áreas de reubicación de especies.</li> <li>Identificación, establecimiento y acondicionamiento de un albergue temporal (vivero).</li> <li>Mantenimiento y sobrevivencia de especies rescatadas.</li> <li>Establecimiento y manejo de áreas asignadas a la conservación de especies rescatadas.</li> <li>Reforestación y mejoramiento de áreas de aprovechamiento temporal.</li> </ol>

**Tabla 5. 14. Especies de vegetación propuestas para rescate.**

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059
<i>Ariocarpus retusus</i>	Peyote cimarrón	Pr
<i>Astrophytum capricorne</i>	Mechudo	A
<i>Coryphantha pseudoechinus</i>	Biznaga falsas espinas	Pr
<i>Echinomastus mariposensis</i>	Biznaga bola de mariposa	A
<i>Epithelantha micromeris</i>	Biznaga blanca	Pr
<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	Biznaga barril	Pr
<i>Glandulicactus uncinatus</i>	Biznaga ganchuda	A
<i>Leuchtembergia principis</i>	Escoba de bruja	A
<i>Lophophora williamsii</i>	Peyote	Pr
<i>Thelocactus bicolor</i>	Biznaga bicolor	A
<i>Yucca endlicheriana</i>	Yucca rastrera	A
<i>Agave lechuguilla</i>	Lechuguilla	

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059
<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Cardón	
<i>Echinocactus horizionthalonius</i>	Meloncillo	
<i>Echinocereus stramineus</i>	Alicoche	
<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	
<i>Grusonia bulbispina</i>	Perritos	
<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de drago	
<i>Opuntia microdasys</i>	Nopal cegador	

Tabla 5. 15. Especies de fauna susceptibles de ser recatadas.

Mamíferos	Nombre común	Estatus NOM
<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro de Merriam	A
<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de cactus	A
<i>Vulpes macrotis</i>	Zorra norteña	A
Reptiles	Nombre común	Estatus NOM
<i>Coleonyx brevis</i>	Lagartija de bandas texana	Pr
<i>Coluber flagellum</i>	Chirrionera	A
<i>Cophosaurus texanus</i>	Lagartija sorda mayor	A
<i>Crotalus atrox</i>	Cascabel de diamantes	Pr
<i>Crotalus lepidus</i>	Cascabel de las piedras	Pr
<i>Gopherus berlandieri</i>	Tortuga del desierto	A
<i>Hypsiglena jani</i>	Culebra de la noche	Pr
<i>Uta steynegeri</i>	Lagartiga Manchada	A
Aves	Nombre común	Estatus NOM
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán Pecho Canela	Pr
<i>Accipiter cooperi</i>	Gavilán Bicolor	Pr
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla Rojinegra	Pr
<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla Pecho Rojo	Pr
<i>Buteo platypterus</i>	Aguililla Alas Anchas	Pr
<i>Buteo swainsonii</i>	Aguililla de Swainson	Pr
<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla Aura	Pr
<i>Buteo regalis</i>	Aguililla Real	Pr
<i>Falco mexicanus</i>	Halcón Mexicano	A
<i>Passerina ciris</i>	Colorín Sietecolores	Pr
Murciélagos	Nombre común	Estatus NOM
<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago Trompudo	A
<i>Leptonycteris nivalis</i>	Murciélago Magueyero Mayor	A
Mariposas	Nombre común	Estatus NOM
<i>Danaus plexippus</i>	Mariposa Monarca	Pr



<b>Impacto</b>	Conservación y/o mejora de la cobertura vegetal y del hábitat	<b>Signo</b>	<b>+</b>	<b>Factor afectado</b>	<b>Flora y Fauna</b>
<b>Índice de incidencia</b>	<b>0.89</b>	<b>Significancia</b>		<b>Significativo</b>	
<b>Indicadores:</b> Superficie de cobertura vegetal en SAR / predio y pérdida neta; Índice de equitatividad e índice de diversidad, Índice de riqueza y abundancia, Calidad ambiental del ecosistema					
<b>Vinculación con otros impactos:</b> Pérdida de cobertura vegetal; Rescate y reubicación de individuos; Conservación y/o mejora de la cobertura vegetal					
<b>Actividades generadoras del impacto por etapa y obra</b>					
<b>Preparación</b>	<b>Construcción</b>	<b>Operación y mantenimiento</b>		<b>Abandono</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmonte y despalme</li> <li>- Excavación</li> <li>- Nivelación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tendido y tensado de los cables, conductores y obra electromecánica</li> <li>- Torres y cableado para fibra óptica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de energía, Operación y mantenimiento de aerogeneradores</li> <li>- Mantenimiento de caminos y brechas</li> <li>- Operación y mantenimiento de la línea eléctrica</li> <li>- Operación y mantenimiento de la subestación elevadora</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmantelamiento de las líneas eléctricas</li> </ul>	
<b>Descripción del impacto</b>	<p>El predio donde se ubica el proyecto tiene una superficie total de 26,556.03 ha. El proyecto tendrá el área de afectación de 292.23 ha (1.10% del total del predio), de las cuales 125.81 ha (0.47% del total del predio) corresponde a afectación permanente y 166.42 ha de afectación temporal (0.63% del total del predio Por lo anterior 26,430.22 (99.5%) ha serán libres de áreas de aprovechamiento. Adicionalmente, se ubicarán áreas potenciales de mejora ecológica.</p> <p>De las 292.23 ha de superficie de afectación total del proyecto, se verán afectadas 178.31 ha del hábitat Crasi-Rosulifolio espinoso-Matorral subinerme-Nopalera (61% del predio); 70.01 ha de Matorral subinerme-Crasi-Rosulifolios espinosos-Nopalera (24% del predio); 18.29 ha de Matorral subinerme-Crasi-Rosulifolios espinosos (6.3% del predio); se presenta la afectación de 0.31 ha en Crasi-Rosulifolios espinosos-Matorral subinerme, Crasi-Rosulifolios espinosos-Matorral subinerme-izotal en 1.17 ha (0.4%), Matorral inerme (7.5% del predio) y Erosión hídrica leve – matorral subinerme en 2.21 ha (0.8%).</p>				
<b>Calidad ambiental del factor afectado</b>	<p>Dentro del Sistema Ambiental Regional se ubicaron tres tipos de ecosistemas desérticos, domina el Matorral Desértico Rosetófilo (MDR) con superficie de 32,401.31 ha correspondiente al 56.35 % de la superficie total del SAR. También se observa un Matorral Desértico Micrófilo (MDM) con superficie de 20,414.88 ha (35.50 % de la superficie del SAR).</p> <p>Con base en la caracterización biológica, la obtención de información de campo y la descripción de los tipos de usos de suelo y vegetación se identificaron siete asociaciones vegetales (hábitats) que serán afectadas por el Proyecto, las cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matorral crasi-rosulifolio espinoso-Matorral subinerme-Nopalera (CR-Ms-No) en una superficie de 178.31 ha correspondiente al 61%</li> <li>• Matorral subinerme-Crasi-Rosulifolios espinosos-Nopalera (MS-CR-No) en una superficie de 70.01 ha correspondiente al 24%</li> <li>• Matorral subinerme-Crasi-Rosulifolios espinosos (Ms-CR) en una superficie de 18.29 ha correspondiente al 6%</li> <li>• Matorral inerme (Mi) en una superficie de 21.91 ha correspondiente al 7.5%</li> <li>• Crasi-Rosulifolios espinosos-Matorral subinerme en una superficie de 0.31 ha correspondiente al 0.1%</li> <li>• Matorral crasi-rosulifolio espinoso-Matorral subinerme-Izotal (CR-Ms-Iz) con superficie de 1.17 ha correspondiente al 0.4%</li> <li>• Erosión hídrica leve-Matorral subinerme en una superficie de 2.21 ha equivalente al 0.8%</li> </ul>				



<b>Medidas de conservación / mejora</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rescate y reubicación de individuos;</li><li>• Conservación y/o mejora de la cobertura vegetal</li></ul>
---	--

5.4.2.8. Fauna terrestre y voladora

Impacto	Disminución de hábitat	Signo	-	Factor afectado	Fauna Terrestre y Voladora
Índice de incidencia	0.61	Significancia	No significativo		
<b>Indicadores:</b> Superficie de cobertura del hábitat					
<b>Vinculación con otros impactos:</b> Pérdida de cobertura vegetal, Desplazamiento y/o pérdida de individuos, Modificación de patrón de uso de hábitat y comportamiento de especies.					
<b>Actividades generadoras del impacto por etapa y obra</b>					
Preparación	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono		
- Desmonte y despalme - Excavación - Nivelación	- Tendido y tensado de los cables, conductores y obra electromecánica - Torres y cableado para fibra óptica	-	-		
Descripción del impacto	Derivado de los procesos constructivos y de mantenimiento de las instalaciones, puede derivar una reducción de la calidad de los hábitats para las especies; la pérdida o el deterioro del hábitat, producida por los movimientos de tierra, desbroces y aperturas de caminos de acceso y plataformas de los aerogeneradores, conllevan consecuencias significativas para las fauna residente, como reducciones poblacionales, desplazamientos, empobrecimiento de especies, aislamiento o aumento de la depredación y del parasitismo; la escasez de hábitat obliga a las aves y otros grupos faunísticos a estar más cerca de los aerogeneradores (Landscape Design Associates, 2000) lo que genera un segundo problema, debido a la presencia de personal de mantenimiento y vehículos en el entorno cuyos efectos pudieran llegar al desplazamientos, la reducción del éxito reproductivo y el empobrecimiento de especies.				
Calidad ambiental del factor afectado	Con base en la información de campo y la descripción de los tipos de usos de suelo y vegetación que inciden en la huella del proyecto; se identificaron siete asociaciones vegetales (hábitats) las cuales son el: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matorral crasi-rosulifolio espinoso-Matorral subinerme-Nopalera (CR-Ms-No) en una superficie de 178.31 ha correspondiente al 61%</li> <li>• Matorral subinerme-Crasi-Rosulifolios espinosos-Nopalera (MS-CR-No) en una superficie de 70.01 ha correspondiente al 24%</li> <li>• Matorral subinerme-Crasi-Rosulifolios espinosos (Ms-CR) en una superficie de 18.29 ha correspondiente al 6%</li> <li>• Matorral inerme (Mi) en una superficie de 21.91 ha correspondiente al 7.5%</li> <li>• Crasi-Rosulifolios espinosos-Matorral subinerme en una superficie de 0.31 ha correspondiente al 0.1%</li> <li>• Matorral crasi-rosulifolio espinoso-Matorral subinerme-Izotal (CR-Ms-Iz) con superficie de 1.17 ha correspondiente al 0.4%</li> <li>• Erosión hídrica leve-Matorral subinerme en una superficie de 2.21 ha equivalente al 0.8%</li> </ul>				
Medidas para reducir el impacto	1. Conservación y/o mejora de la cobertura vegetal. 2. Conservación y/o mejora de las condiciones del hábitat.				

<b>Impacto</b>	Desplazamiento y/o pérdida de individuos	<b>Signo</b>	-	<b>Factor afectado</b>	<b>Fauna Terrestre y Voladora</b>
<b>Índice de incidencia</b>	<b>0.67</b>		<b>Significancia</b>	<b>No significativo</b>	
<b>Indicadores:</b> Índice de riqueza y abundancia					
<b>Vinculación con otros impactos:</b> Pérdida de cobertura vegetal; Rescate y reubicación de individuos, Disminución de hábitat					
<b>Actividades generadoras del impacto por etapa y obra</b>					
<b>Preparación</b>	<b>Construcción</b>		<b>Operación y mantenimiento</b>		<b>Abandono</b>
- Desmonte y despalme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tendido y tensado de los cables, conductores y obra electromecánica</li> <li>- Torres y cableado para fibra óptica</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de energía, operación y mantenimiento de aerogeneradores</li> <li>- Mantenimiento de caminos y brechas</li> <li>- Operación y mantenimiento de la línea eléctrica</li> </ul>		- Desmantelamiento de las líneas eléctricas
<b>Descripción del impacto</b>	<p>Como resultado de la remoción de vegetación, algunas especies faunísticas se verán afectadas, por la disminución de refugios, cobertura vegetal y/o áreas de alimentación, además, debido a la presencia de personal de mantenimiento y vehículos en el entorno podrían llegar a generar mortalidad por atropellamientos, la reducción del éxito reproductivo y por lo tanto el empobrecimiento de especies.</p> <p>El efecto será dentro del área del proyecto y áreas circundantes, sin embargo, posterior al desarrollo de las etapas de preparación y construcción, en la operación y mantenimiento los impactos disminuirán con el paso del tiempo cuando la fauna desplazada se adapte a nuevos sitios aledaños con servicios ambientales similares a la zona de estudio o regresen a las mismas una vez que la influencia antropogénica haya disminuido; exceptuando a la fauna voladora, ya que en la etapa de operación y mantenimiento del parque, los 52 aerogeneradores representarán un factor potencial de impacto por desplazamiento a los grupos de aves, murciélagos y mariposa monarca.</p>				
<b>Calidad ambiental del factor afectado</b>	<p>Se realizaron estudios de fauna como parte de la línea base biótica del proyecto y sus áreas circundantes, permitiendo conocer la densidad poblacional de algunos grupos, así como sus valores de riqueza y abundancia.</p> <p>En total se registraron 176 especies de fauna distribuidas en diferentes grupos, 110 pertenecientes al grupo de las aves, 18 especies de murciélagos y 47 especies de fauna terrestre (Reptiles y Mamíferos), una mariposa monarca; destacando 24 especies que se encuentran bajo algún estatus de conservación dentro de la norma mexicana 059-SEMARNAT-2010 (Tabla 5. 16).</p>				
<b>Medidas para reducir el impacto</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Rescate de especies de fauna que se encuentren en el sitio de interés, principalmente atendiendo a aquellas de lento de desplazamiento (roedores, anfibios y reptiles) con énfasis en las especies endémicas o que estén incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</li> <li>2.- Realizar recorridos para disuadir a la fauna a desplazarse, de manera previa a la entrada de maquinaria para el despalme.</li> <li>3.- Permitir el restablecimiento natural de vegetación nativa en las zonas de afectación temporal, permitiendo la reincorporación de fauna menor.</li> </ol>				

Tabla 5. 16. Listado de especies registradas en la NOM 059 durante los muestreos diurnos y nocturnos

<b>Mamíferos</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Estatus NOM</b>
<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro de Merriam	A
<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de cactus	A
<i>Vulpes macrotis</i>	Zorra nortea	A
<b>Reptiles</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Estatus NOM</b>
<i>Coleonyx brevis</i>	Lagartija de bandas texana	Pr
<i>Coluber flagellum</i>	Chirriónera	A
<i>Cophosaurus texanus</i>	Lagartija sorda mayor	A
<i>Crotalus atrox</i>	Cascabel de diamantes	Pr
<i>Crotalus lepidus</i>	Cascabel de las piedras	Pr
<i>Gopherus berlandieri</i>	Tortuga del desierto	A
<i>Hypsiglena jani</i>	Culebra de la noche	Pr
<i>Uta steynegeri</i>	Lagartija Manchada	A
<b>Aves</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Estatus NOM</b>
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán Pecho Canela	Pr
<i>Accipiter cooperi</i>	Gavilán Bicolor	Pr
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla Rojinegra	Pr
<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla Pecho Rojo	Pr
<i>Buteo platypterus</i>	Aguililla Alas Anchas	Pr
<i>Buteo swainsonii</i>	Aguililla de Swainson	Pr
<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla Aura	Pr
<i>Buteo regalis</i>	Aguililla Real	Pr
<i>Falco mexicanus</i>	Halcón Mexicano	A
<i>Passerina ciris</i>	Colorín Sietecolores	Pr
<b>Murciélagos</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Estatus NOM</b>
<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago Trompudo	A
<i>Leptonycteris nivalis</i>	Murciélago Magueyero Mayor	A
<b>Mariposas</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Estatus NOM</b>
<i>Danaus plexippus</i>	Mariposa Monarca	Pr

5.4.2.9. Fauna voladora

Impacto	Mortalidad por colisión o electrocución	Signo	-	Factor afectado		Fauna Voladora	
Índice de incidencia	0.89		Significancia			Significativo	
<b>Indicadores:</b> Listado de especies; Número de individuos por especie							
<b>Vinculación con otros impactos:</b> N/A							
<b>Actividades generadoras del impacto por etapa y obra</b>							
Preparación	Construcción	Operación y mantenimiento			Abandono		
-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de energía, operación y mantenimiento de aerogeneradores</li> <li>- Operación y mantenimiento de la línea eléctrica</li> <li>- Operación y mantenimiento de la subestación de elevadora</li> </ul>			-		
Descripción del impacto	<p>Colisión: En la etapa de operación y mantenimiento del parque los 59 aerogeneradores representarán un factor potencial de impacto por colisión a los grupos de aves, murciélagos y mariposa monarca, que vuelen dentro del diámetro de rotación de las aspas, el cual será de 162 m y dentro de un rango de altura entre 44m y 206 con respecto al nivel de terreno por aerogenerador.</p> <p>Electrocución: En la etapa de operación y mantenimiento del parque las 58 torres de acero galvanizado de 230 kV, sus herrajes, aisladores y accesorios, representaran un factor potencial de impacto por electrocución a los grupos de aves, murciélagos y mariposa monarca.</p>						
Calidad ambiental del factor afectado	<p>Se estableció una línea base del comportamiento de la fauna voladora para el desarrollo del proyecto, de las 109 especies de aves registradas en campo que hacen uso del área donde se pretende instalar el proyecto, solamente 29 especies registran patrones en sus alturas de vuelo que podrían representar un alto riesgo de colisión (Tabla 5. 17); Entre las especies con mayor incidencia se encuentran El Zopilote Aura (<i>Cathartes aura</i>), el Cuervo Llanero (<i>Corvus cryptoleucus</i>) y el Aguililla Cola Roja (<i>Buteo jamaicensis</i>). Hasta el momento en el área de estudio no se ha observado la presencia de zonas de anidación, desplazamiento, alimentación o percheo de águila real (<i>Aquila chrysaetos</i>).</p> <p>También se encuentran especies relevantes debido a su estado de amenazada (A) o de protección especial bajo (Pr) la NOM-059-SEMARNAT-2010; el Aguililla de Swainson (<i>Buteo swainsonii</i>; Pr), el Gavilán Bicolor (<i>Accipiter cooperi</i>; A), el Gavilán Pecho Canela (<i>A. striatus</i>; Pr), el Aguililla Pecho Rojo (<i>B. lineatus</i>; Pr), el Aguililla Aura (<i>B. albonotatus</i>; Pr) y el Aguililla Alas Anchas (<i>B. platypterus</i>; Pr).</p> <p>En lo que respecta a la altura de los vuelos de los murciélagos, de las 10 especies registradas el 87.25% de los avistamientos se ubicaron entre el rango de 60 - 80m (1,285 registros). Estudios previos en la zona citan que las especies registradas volando a la altura de las turbinas (<math>\geq 40</math> m) son 7 especies: <i>Corynorhinus townsendii</i>, <i>Myotis thysanodes</i>, <i>Eptesicus fuscus</i>, <i>Parastrellus hesperus</i>, <i>Eumops perotis</i>, <i>Lasiurus cinereus</i> y <i>Tadarida brasiliensis</i>. (Guzman-Velasco, et al, 2014)</p>						
Medidas para reducir el impacto	<p>Para colisión:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aerogeneradores con menor velocidad de rotación.</li> <li>2. Orientación de aspas en posición neutra.</li> <li>3. Mantener las áreas libres de atractores.</li> </ol>						



	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Monitoreo de cuevas de maternidad y análisis poblacional de murciélagos</li> <li>5. Monitoreo de carcasas y medición de mortandad.</li> </ol> <p>Para electrocución:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Colocación de aislantes en los conductores.</li> <li>2. Mantener las áreas libres de atractores.</li> <li>3. Considerar el mejor diseño de las crucetas para las torres</li> </ol>
--	---

Tabla 5. 17. Registros de especies de aves volando a alturas que pudieran representar un riesgo de colisión

Especies	No. observaciones	Altura máxima de vuelo (m)	Altura promedio de vuelo (m)
<b><i>Cathartes aura</i></b>	<b>1387</b>	<b>500</b>	<b>70.37</b>
<i>Corvus cryptoleucus</i>	175	500	71.83
<b><i>Buteo jamaicensis</i></b>	<b>169</b>	<b>360</b>	<b>81.03</b>
<i>Petrochelidon fulva</i>	88	600	53.13
<b><i>Anthus spragueii</i></b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>63.4</b>
<i>Spinus psaltria</i>	36	100	42.22
<i>Aeronautes saxatilis</i>	34	150	47.06
<b><i>Coragyps atratus</i></b>	<b>26</b>	<b>300</b>	<b>99.62</b>
<i>Zenaida macroura</i>	12	100	41
<i>Eremophila alpestris</i>	10	80	45
<b><i>Buteo swainsonii</i></b>	<b>8</b>	<b>150</b>	<b>80</b>
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	8	100	100
<i>Euphagus cyanocephalus</i>	7	100	62.86
<i>Hirundo rustica</i>	6	100	56.67
<b><i>Accipiter cooperi</i></b>	<b>5</b>	<b>150</b>	<b>112</b>
<b><i>Accipiter striatus</i></b>	<b>4</b>	<b>70</b>	<b>42.5</b>
<i>Bartramia longicauda</i>	3	200	166.67
<i>Polioptila caerulea</i>	3	150	70
<i>Anser albifrons</i>	2	250	175
<i>Buteo lineatus</i>	2	150	150
<i>Colaptes auratus</i>	2	75	52.5
<i>Ardea herodias</i>	1	80	80
<b><i>Buteo albonotatus</i></b>	<b>1</b>	<b>70</b>	<b>70</b>
<b><i>Buteo platypterus</i></b>	<b>1</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<i>Caprimulgidae</i>	1	40	40
<b><i>Pandion haliaetus</i></b>	<b>1</b>	<b>200</b>	<b>200</b>
<i>Phainopepla nitens</i>	1	50	50
<i>Plegadis chihi</i>	1	100	100
<i>Recurvirostra americana</i>	1	100	100
<b>Total</b>	<b>2035</b>		<b>53.61</b>

Impacto	Modificación de patrones de uso del hábitat y comportamiento de especies	Signo	+ / -	Factor afectado	Fauna Voladora
Índice de incidencia	0.78		Significancia	Significativo	
Indicadores: Riqueza y abundancia; Diversidad y equitatividad; Patrón de vuelo; Éxito reproductivo, Índice de similitud.					
Vinculación con otros impactos: Conservación y/o mejora de la cobertura vegetal; Conservación y/o mejora de las condiciones del hábitat; Rescate y reubicación de individuos; Pérdida de cobertura vegetal; Disminución de hábitat; Mortalidad por colisión o electrocución.					
Actividades generadoras del impacto por etapa y obra					
Preparación	Construcción	Operación y mantenimiento		Abandono	
N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de energía, operación y mantenimiento de aerogeneradores</li> <li>- Operación y mantenimiento de la línea eléctrica</li> <li>- Operación y mantenimiento de la subestación de elevadora</li> </ul>		N/A	
Descripción del impacto	<p>De acuerdo a la experiencia operativa de una gran cantidad de parques eólicos, las aves y murciélagos, constituyen la fauna que más se ve afectada, tanto por la existencia y funcionamiento de los aerogeneradores, como por los tendidos eléctricos, ya que otros grupos faunístico (mamíferos y reptiles) pueden compartir el hábitat, sin problemas aparentes.</p> <p>La instalación de aerogeneradores e infraestructuras asociadas, conlleva a la alteración del hábitat (Madroño <i>et al.</i>, 2004), en el caso de que la modificación suceda en áreas de reproducción, puede llegar a presentarse reducción del tamaño poblacional, o bien cambios en las rutas migratorias (Dolman y Southerland, 1995).</p> <p>Una de las principales consecuencias de la construcción de infraestructura para aprovechamiento eólico, puede ser la creación artificial de barreras a los movimientos de individuos y poblaciones; esto puede producir una reorganización de los territorios de los distintos individuos que ocupan las inmediaciones de la infraestructura (Fahrig y Merriam, 1994).</p>				
Calidad ambiental del factor afectado	<p>Se identificaron 110 especies de aves que hacen uso del área bajo estudio, de las cuales 55 especies se consideran residentes permanentes, 35 como residente invernial, 13 especies como veraniegas y 6 especies como especies transeúntes o de paso.</p> <p>En el caso de los quirópteros, los meses de mayor abundancia (julio de 2016, marzo de 2017, noviembre de 2016 y abril de 2017), muestran una tendencia similar al de las abundancias globales; en el caso de este grupo los avistamientos se registraron entre el rango de 60 - 80m.</p>				
Medidas para reducir el impacto	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conservación y/o mejora de la cobertura vegetal.</li> <li>2. Conservación y/o mejora de las condiciones del hábitat.</li> <li>3. Rescate y reubicación de individuos.</li> <li>4. Monitoreo de aves y quirópteros.</li> </ol>				

### 5.4.3. Impactos acumulativos

En atención a lo que establece la fracción V del Artículo 13 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente se deberán identificar, evaluar y describir los impactos acumulativos, entendidos como aquellos que resultan del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente (Art. 3 Fracción VII del mismo reglamento).

El análisis de los impactos ambientales de este tipo se basó en la determinación de las desviaciones de la “línea base o cero” originadas por efectos aditivos, considerando que el proyecto no es la única fuente de cambio en el SAR. Por ello fue importante identificar los cambios ocasionados en el ambiente que se están generando o que ocurrieron como resultado de otras actividades humanas en la región y que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el proyecto interactúa.

En este contexto, la CONABIO aporta datos útiles sobre la problemática ambiental actual en el área del Proyecto a través de su Programa de Identificación de Regiones Prioritarias. El objetivo principal de este ejercicio es “incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así, proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otro tipo de análisis” (CONABIO 2008).

En el Capítulo 3 de la presente MIA-R, se presenta la ubicación del proyecto con respecto a las regiones prioritarias. El Proyecto se encuentra dentro de la Región Prioritaria “Sierra La Paila”, la cual tiene las siguientes características generales:

- Se define como una región prioritaria para la conservación ya que incluye relictos de vegetación clímax de *Pinus sp.*, *P. johannis* y *P. remota* regularmente conservados.
- Existen especies de flora y fauna endémicas. Las principales especies de flora endémica son *Echinocereus delaetii*, *Bouteloua johnstonii*, *Coutaportia pailensis*, *Thamnosma pailense*.
- Existe un gradiente altitudinal en donde se encuentran desde matorrales desérticos y chaparrales hasta bosques de pino.
- Los principales tipos de vegetación parga este sitio es: chaparral, bosque de pino, matorral espinoso tamaulipeco, matorral submontano y matorral desértico rosetófilo.

Esta RTP dentro de su *Problemática Ambiental*, señala que no existe presión importante sobre los ecosistemas y las prácticas de manejo inadecuado refiere a la cacería furtiva, actividades mineras, pastoreo bovino y caprino, apertura de tierras al cultivo y bombeo de agua en pozos profundos, recolección de leña para combustible, cogollos de lechuguilla y de palma samandoca para extracción de fibra y recolección de candelilla y orégano.

Estas actividades no están relacionadas con el proyecto, por lo que la instalación y operación de un parque eólico no representa obras y actividades similares. Los impactos ambientales que pudieran ser acumulativos por el desarrollo del proyecto con las prácticas de manejo inadecuado anteriormente descritas, se identifican:

- Contaminación por gases y polvos en suspensión.
- Pérdida de suelos.
- Aumento del nivel sonoro (ruido).
- Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos en aire y agua.
- Pérdida de cobertura vegetal.

La mayoría de los impactos negativos acumulativos que serán generados por el proyecto son mitigables o prevenibles, por lo que éste aplicará diversas medidas para reducirlos al mínimo. Sin embargo, es importante resaltar que, para obtener una disminución significativa de los impactos acumulativos, es indispensable que las autoridades de los tres niveles de gobierno establezcan de manera coordinada normas que regulen su generación, así como límites claros y medibles, que impliquen a todos los posibles generadores de dichos impactos.

Asimismo, es necesario establecer medidas de saneamiento, recuperación o restauración de los factores del medio que ya se encuentran afectados, de tal manera que el efecto acumulativo de los impactos disminuya. En este sentido, el proyecto colaborará activamente con las autoridades en programas de reforestación, limpieza de playas, cuidado de especies en riesgo o cualquier otro que tenga como objetivo la disminución de impactos acumulativos en la región donde se encuentra.

Con la finalidad de mitigar los impactos ambientales por la pérdida de suelos y cobertura vegetal, el Proyecto contempla en su SMGSA, al **Subprograma de Manejo y Restauración de Suelos**, el cual será mensual durante la etapa de preparación del sitio y construcción y anual por cinco años durante la etapa de operación y mantenimiento; permitiendo tener un registro de la eficiencia de las acciones de conservación en el mejoramiento de la calidad del suelo. Este Subprograma, contempla las siguientes acciones:

- Mapear y delimitar en base de datos digital las áreas de maniobra en la construcción del parque eólico.
- Organizar actividades para desmonta solo la superficie necesaria
- Definir sitios en los que se pondrá el material excavado
- Controlar y supervisar actividades
- Terrazas individuales
- Cobertura vegetal muerta
- Cobertura vegetal viva
- Aprovechamiento de escurrimientos en los puntos donde se interrumpe el flujo subsuperficial del agua.
- Barreras de piedra acomodada
- Manejo de material excavado
- Roturación
- Manejo de suelo contaminado

#### **5.4.4. Impactos residuales**

Tal y como lo establece la fracción V del Artículo 13 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente se deberán identificar, evaluar y describir los impactos residuales, entendidos como aquellos que persisten después de la implementación de medidas de mitigación (Art. 3 Fracción X del mismo reglamento).

Dichos impactos representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente y a partir de ellos se determina el “costo ambiental” del proyecto, es decir la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el SAR.

La identificación de estos impactos se llevó a cabo en función al atributo de la recuperabilidad, el cual se entiende como la capacidad de los ecosistemas de recobrar su funcionalidad ambiental. Los impactos con calificación de 3 implican efectos en el ambiente que no le permitirán regresar a su estado original, aún con la aplicación de medidas de mitigación, por lo que se les consideró residuales. Los impactos con valores menores a 3 se consideraron recuperables siempre que se implementen las medidas de compensación y/o mitigación que se presentan en el Capítulo 6.

De acuerdo con los resultados del análisis de impactos ambientales, se identificaron 8 impactos residuales negativos, de los cuales ninguno califica como significativos:

- Pérdida de suelos
- Cambio de la estructura y textura
- Modificación paisajística
- Modificación de la hidrología superficial
- Pérdida de cobertura vegeta
- Cambios en la composición y estructura florística
- Disminución de hábitat
- Desplazamiento y/o pérdida de individuos

#### **5.4.5. Impactos despreciables**

En esta sección se describen los impactos ambientales identificados como despreciables a partir del proceso de análisis correspondiente, el cual consideró los diversos componentes ambientales del área de influencia directa e indirecta del proyecto, definidos en el Capítulo 2 de esta MIA-R, así como los resultados de las listas de chequeo del proyecto, de las matrices de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales y de Evaluación de Impactos Potenciales, y de la opinión de expertos.

No se identifican impactos despreciables a generarse por el proyecto.

#### 5.4.6. Impactos positivos

Se identificaron siete impactos positivos potenciales por el desarrollo de las obras y actividades del proyecto, los cuales se describen a continuación.

- Disminución de la generación de gases de efecto invernadero: El proyecto Vientos de Coahuila, proyecta una capacidad instalada total de generación eléctrica de 153.4 MW, los cuales serán producidos por energía eólica con la operación de 59 aerogeneradores. Tomando a consideración los datos por la IPCC (2011) se puede estimar la reducción de 98% de GEI, considerando la misma capacidad instalada de generación eléctrica, que una central de carbón pudiera producir.
- Disminución del nivel sonoro (ruido): Este impacto se calificó como positivo, y se presentará una vez que hay concluido la vida útil del Proyecto y se hayan restaurado a sus condiciones originales debido a que ya no se presentará ningún factor antrópico que implique la generación de ruido.
- Mejoramiento de la calidad del suelo: Este impacto se considera positivo, toda vez que está relacionado el retiro de la infraestructura una vez que se haya concluido la vida útil del Proyecto y se proceda con las actividades de mejoramiento y restauración del suelo y de su cobertura vegetal.
- Cambios en la composición y estructura florística: Una vez que el impacto por la remoción de vegetación se ha mitigado y en el sentido positivo, habrá una restauración en 166.42 ha que corresponden a áreas de aprovechamiento temporal del proyecto. Para conservación permanecerán 26,430.22 ha y adicionalmente se ubicarán áreas potenciales de mejora ecológica.
- Rescate y reubicación de individuos con énfasis en especies endémicas o en estatus de protección: Este impacto positivo derivará de las labores de rescate de vegetación y fauna que se realizarán antes del desmonte en las áreas de aprovechamiento del proyecto. A pesar de que se incluirán especies protegidas, el impacto de estos esfuerzos será despreciable ya que el número de ejemplares rescatados representará un porcentaje muy pequeño de los que serán afectados.
- Conservación y/o mejora de la cobertura vegetal y del hábitat: El proyecto tendrá el área de afectación de 292.23 ha, de las cuales 125.81 (0.47%) corresponde a afectación permanente y 166.42 ha (0.63%) de afectación temporal. Por lo anterior 26,430.22 (99.53%) ha serán libres de áreas de aprovechamiento.



## 5.5. CONCLUSIÓN

A través de técnicas convencionales de identificación de impactos ambientales y el juicio de expertos a lo largo del presente capítulo fue posible identificar, evaluar y describir los impactos ambientales potenciales que pudieran generarse por el desarrollo del proyecto en caso de resultar autorizado. De este modo se concluye que el proyecto cumple con lo establecido en el artículo 35 de la LGEEPA, en términos de que los posibles efectos de las actividades del proyecto, no pondrán en riesgo la estructura y función de los ecosistemas descritos en el predio y el Sistema Ambiental (SA). De igual forma, se concluye que:

- El desarrollo del proyecto generará 130 interacciones negativas y 25 positivas, entre las obras y actividades y los factores del medio.
- La etapa que generará mayor número de impactos negativos será la de operación, seguida por la de construcción y por último por la de preparación.
- La etapa que generará el mayor número de impactos negativos significativos será la de construcción, seguida de la de preparación.
- La etapa de operación será la que genere el mayor número de impactos positivos.
- La actividad que generará el mayor número de impactos negativos será el desmonte y el despalme durante la etapa de preparación.
- Las actividades que generarán el mayor número de impactos positivos serán las actividades conservación durante la etapa de operación.
- Los factores del medio que recibirán el mayor número de impactos negativos serán el aire, el suelo y el agua.
- Los factores del medio que recibirán los impactos negativos más significativos será la fauna voladora
- El factor del medio que recibirá el mayor número de impactos positivos será la flora y fauna
- Se identificaron 5 impactos acumulativos negativos como consecuencia del desarrollo del proyecto.
- Se identificaron 8 impactos residuales negativos como consecuencia del desarrollo del proyecto, ninguno se calificó como significativos.

En el siguiente capítulo, se presentan las medidas necesarias para prevenir, mitigar o compensar, según sea el caso, los impactos ambientales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto. Estas medidas se integran de manera precisa y coherente en el marco de un Sistema de Supervisión Ambiental específico para el proyecto, cuya ejecución disminuye el impacto ambiental del mismo y evita causar desequilibrios ecológicos<sup>4</sup> que afecten la continuidad de los procesos naturales del SA evaluado.

---

<sup>4</sup> LGEEPA, Artículo 3, fracc. **XII**.- Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos

# VIENTOS DE COAHUILA

---

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROMOVENTE



---

*Capítulo 6*

## CAPÍTULO 6. ESTRATEGIA PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

### 6.1. INTRODUCCIÓN

La aplicación de las medidas de prevención, mitigación o compensación tienen como finalidad mantener la integridad funcional del SAR en el cual se insertará el Proyecto. Para comprobar la eficiencia de dichas medidas, se emplearán los indicadores señalados en el Capítulo 5. Dichos indicadores, además de monitorear la eficacia de las medidas de mitigación, también ayudarán a formular, en caso de requerirse, medidas emergentes necesarias para aminorar los impactos ambientales adversos del Proyecto.

Las acciones, que en su conjunto se denominan medidas de manejo, son aquellas que pueden aplicarse para reducir los impactos negativos ocasionados al medio o a las condiciones ambientales. Se espera que estas medidas logren por lo menos alguno de los siguientes puntos:

- Evitar el impacto por completo, al no realizar cierta actividad o reducir parcialmente la misma.
- Reducir el impacto, limitando el grado o magnitud de la(s) actividad(es) y su realización (para lograrlo se sugiere la implementación de medidas preventivas).
- Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el medio afectado (para ello se implementan medidas de mitigación)
- Reducir o eliminar el impacto, tras un periodo de tiempo, mediante las tareas de protección y mantenimiento durante la vida del proyecto (al igual que en el punto anterior se sugieren las medidas de mitigación, así como de restauración).
- Compensar el impacto, al remplazar o proporcionar recursos o ambientes sustitutos (en este caso se maneja por medio de medidas compensatorias).

Cabe aclarar que, en la implementación de estas medidas, se debe procurar el orden antes descrito (Canter, 1999). De esta forma se pretende asegurar la mínima afectación posible por las acciones del proyecto, así dando preferencia a evitar el impacto, sobre su reducción, rectificación y compensación. Derivado de lo anterior, las medidas de manejo pueden clasificarse de acuerdo a sus alcances en los siguientes tipos:

- Medidas preventivas: Conjunto de disposiciones y actividades previamente diseñadas, con el objetivo de evitar la generación de impactos negativos al ambiente como resultado de las actividades del proyecto.
- Medidas de reducción o mitigación: Es el conjunto de acciones que se implementan una vez que se identifica el impacto y la magnitud del mismo, con la finalidad de minimizar en lo posible los efectos de dicho impacto.
- Medidas de compensación: Estas son aplicadas cuando el impacto es considerado inevitable a pesar de la implementación de medidas de mitigación. Este tipo de medidas no son aplicables en el sitio del Proyecto, sino en áreas equivalentes o similares a las afectadas. Algunos ejemplos son: la reforestación, la creación de zonas verdes (áreas de conservación), el pago compensatorio por contaminación, entre otros.

Con base en este análisis se determinó la necesidad de definir medidas y estrategias integrales de manejo que permitan la prevención, mitigación o compensación de los impactos ambientales que pudieran generarse por el Proyecto.

Se trabajó conjuntamente con el Promovente y el grupo multidisciplinario de especialistas a partir de un planteamiento ecosistémico y con una visión metodológica integral que dio como resultado el **Sistema de Manejo y Gestión Sostenible Adaptativo del Proyecto VDC (SMGSA)**, el cual se propone y somete a la consideración de la autoridad y que se describe en este capítulo, como un compromiso formal en la búsqueda de una implementación y desarrollo sustentable del Proyecto.

El SMGSA, es un instrumento operativo formado por un conjunto de estrategias de reducción y manejo de los impactos identificados en el Capítulo 5, y se prevén las rutas a seguir en caso de que se presente algún impacto que no haya sido identificado en este estudio. Los objetivos generales del SMGSA del Proyecto son los siguientes

- Construir y operar las bases de un parque eólico responsable, comprometido legal y socialmente, a través de un plan maestro que asegure el cumplimiento de las diferentes disposiciones ambientales y uso sostenible de los ecosistemas, así como de los servicios ambientales involucrados.
- Verificar y garantizar el cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental federal y estatal aplicable al proyecto asegurándolo por medio de la vigilancia permanente.
- Analizar, actualizar y mejorar continuamente las medidas de manejo, mitigación y compensación de impactos ambientales debidos al Proyecto.
- Reducir el impacto del proyecto en el predio y el SAR sin comprometer su viabilidad económica o social. a través de la implementación y mejora continua de las medidas que conforman el Sistema.









Programa	Subprograma	Impacto ambiental o social	P / C	O / M
		Aumento del nivel sonoro (ruido) durante las actividades de preparación e instalación de aerogeneradores y abandono del sitio.	x	
Educación Ambiental	Educación ambiental	Contaminación por gases y polvos en suspensión por fuentes móviles	x	
		Aumento del nivel sonoro (ruido) durante las actividades de preparación e instalación de aerogeneradores y abandono del sitio	x	
		Emisión de ruido y vibraciones por excavación mediante explosivos.	x	
		Riesgo de mortalidad por electrocución y colisión de aves, murciélagos y mariposas monarcas.	x	x
		Contaminación del suelo por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	x	x
		Incremento en el riesgo de lesiones y enfermedades ocupacionales por trabajo con maquinaria pesada durante la preparación y construcción. (también se incluye la operación, aunque la intensidad de maquinaria se reduce significativamente).	x	x
		Aumento del nivel sonoro (ruido) durante la operación de los aerogeneradores		x
		Cambios en la composición y estructura florística y faunística	x	x
Manejo Integral de Residuos	Manejo de Residuos Sólidos	Contaminación del suelo por residuos sólidos	x	x
	Manejo de Residuos de Manejo Especial	Contaminación del suelo por el potencial derrame de sustancias contaminantes y dispersión de residuos	x	x
		Contaminación del suelo por el potencial derrame de sustancias contaminantes	x	x
	Manejo de Residuos Líquidos	Contaminación del agua por en cuerpos de agua cercanos por potencial de derrame de sustancias	x	x
		Contaminación del suelo por el potencial derrame de sustancias contaminantes	x	x
	Manejo de Residuos Peligrosos	Contaminación del agua por en cuerpos de agua cercanos por potencial de derrame de sustancias	x	x
Manejo de Contingencias Ambientales	Atención y prevención de contingencias ambientales	Incremento en el riesgo de lesiones y enfermedades ocupacionales por trabajo con maquinaria pesada durante la preparación y construcción. (también se incluye la operación, aunque la intensidad de maquinaria se reduce significativamente).	x	x
	Salud y Seguridad		x	x
Vinculación Sectorial	Vinculación Sectorial	Generación de empleos y derrama económica local.	x	x
		Contaminación del suelo y agua por el potencial derrame de sustancias contaminantes	x	x
		Potencial de descontento social y oposición.	x	

**Tabla 6.3 . Normas Oficiales Mexicanas aplicables al Proyecto y su relación con los diferentes Programas del SMGSA. Nota. - P/C: Etapa de Preparación y/o Construcción; O/M: Etapa de Operación y Mantenimiento.**

Normas	Vinculación con SMGSA			Etapas del proyecto	
	Programa	Subprograma	Acciones puntuales	P / C	O / M
<b>CALIDAD DEL AGUA</b>					
NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	PSVA, PPyMRA, PMA, PMIR	SPME, SMRA, SMRL	Monitoreo periódico de la fosa de almacenamiento temporal de residuos líquidos.	x	
NOM-003-SERMARNAT-1997, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	PSVA, PPyMRA, PMA, PMIR	SPME, SMRA, SMRL	Monitoreo periódico de la fosa de almacenamiento temporal de residuos líquidos.	x	
<b>EMISIONES A LA ATMÓSFERA</b>					
NOM-041-SEMARNAT-2015, Límites Máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	PSVA, PMCA	SPyACA	Programas de mantenimiento en buen estado de la maquinaria para evitar elevadas emisiones de gases de combustión durante las operaciones.	x	
NOM-042-SEMARNAT-2006, Límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.	PSVA, PMCA	SPyACA	Programas de mantenimiento en buen estado de la maquinaria para evitar elevadas emisiones de gases de combustión durante las operaciones.	x	
NOM-044-SEMARNAT-2006, Límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas como peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	PSVA, PMCA	SPyACA	Programas de mantenimiento en buen estado de la maquinaria para evitar elevadas emisiones de gases de combustión durante las operaciones.	x	
NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	PSVA, PMCA	SPyACA	Programas de mantenimiento en buen estado de la maquinaria para evitar elevadas emisiones de gases de combustión durante las operaciones.	x	
NOM-048-SEMARNAT-1993, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de las motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible.	PSVA, PMCA	SPyACA	Programas de mantenimiento en buen estado de la maquinaria para evitar elevadas emisiones de gases de combustión durante las operaciones.	x	
NOM-076-SEMARNAT-2012, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado	PSVA, PMCA	SPyACA	Programas de mantenimiento en buen estado de la maquinaria para evitar elevadas emisiones de gases de	x	

Normas	Vinculación con SMGSA			Etapas del proyecto	
	Programa	Subprograma	Acciones puntuales	P / C	O / M
de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.			combustión durante las operaciones.		
<b>RESIDUOS SÓLIDOS</b>					
NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características y procedimientos de identificación, clasificación y listado de los residuos	PSVA, PMIR	SMRS, SMRL, SMRP	Construcción, operación y mantenimiento de un almacén temporal para residuos peligrosos bajo los lineamientos que establece la autoridad en la materia.	x	x
NOM-053-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	PSVA, PMIR	SMRP	Construcción, operación y mantenimiento de un almacén temporal para residuos peligrosos bajo los lineamientos que establece la autoridad en la materia.	x	x
NOM-054-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.	PSVA, PMIR	SMRP	Construcción, operación y mantenimiento de un almacén temporal para residuos peligrosos bajo los lineamientos que establece la autoridad en la materia.	x	x
NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	PSVA, PMIR	SMRS, SMRL, SMRP	Construcción, operación y mantenimiento de un almacén temporal para residuos peligrosos bajo los lineamientos que establece la autoridad en la materia.	x	x
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, Que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	PSVA, PMIR, PMCA, PMA	SMRP, SSS, SMRA	Establecer plataformas para el mantenimiento de maquinaria y equipos que permiten en caso de derrames la aplicación de los procedimientos respectivos. Todos los residuos se concentrarán en el almacén temporal y serán recolectados periódicamente por una empresa autorizada para su confinamiento.	x	x
<b>RUIDO</b>					
NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	PSVA, PMA	SMR	Programa de mantenimiento periódico de los equipos siguiendo recomendación de los fabricantes.	x	



El SMGSA no solo busca reducir el impacto ecológico del Proyecto a nivel local o regional, sino también a nivel mundial, apegándose a los acuerdos y compromisos adquiridos por México ante la comunidad internacional con relación a las acciones en contra del calentamiento global.

En diciembre de 2009 México se agregó al contexto mundial de metas de reducción de emisiones, comprometiéndose a alcanzar una reducción, respecto de su tendencia de emisiones de GEI, de hasta 30% para el año 2020. De acuerdo con el INE (2010), el sector de generación de energía eléctrica es el que tiene mayor potencial de abatir las emisiones de GEI, seguido por el forestal. Dentro de las iniciativas gubernamentales presentadas para lograr dicha meta se encuentra la mayor penetración de energía eólica y solar en la generación eléctrica del país (INE 2010). Con relación a la energía eólica para generar electricidad, el INE (2010) plantea como consideraciones de abatimiento para el 2020 aproximadamente 10GW instalados en las regiones con mayor potencial.

Para el cumplimiento de los objetivos del SMGSA se contemplan las siguientes metas:

- Prevenir y evitar la contaminación de los recursos abióticos presentes en el área del proyecto.
- Atenuar o revertir los impactos negativos a los recursos abióticos que resulten de la construcción y operación del proyecto.
- Contribuir a mitigar los impactos adversos ejercidos sobre la biodiversidad a través del rescate y reubicación de especies susceptibles de protegerse y conservarse.
- Disminuir el desmonte de vegetación y despalme, en la etapa de preparación del sitio que está considerada en la implementación de proyecto.
- Reforestar áreas temporales del Proyecto, así como sitios de baja calidad ambiental.
- Garantizar la sobrevivencia de los ejemplares reubicados por arriba del 85%.



### 6.3. PROGRAMAS Y SUBPROGRAMAS DEL SMGSA

A continuación, se presentan los Programas y Subprogramas que conforman el SMGSA para el proyecto, y se describen sus objetivos y las medidas que los componen. Estas medidas serán aplicadas durante todas las etapas de desarrollo.

#### 6.3.1. Programa de Supervisión y Vigilancia Ambiental (PSVA)

El PSVA coordina y da seguimiento a todas las actividades incluidas en el SMGSA. Este Programa está diseñado para que los objetivos y metas de todos los programas y subprogramas se verifiquen antes, durante y después de su implementación. Tiene como responsabilidad verificar el cumplimiento de las obligaciones ambientales del proyecto, mediante auditorías ambientales internas, permanentes y sistemáticas en materia ambiental y la verificación de los procesos constructivos mediante los siguientes objetivos:

- Orientar, coordinar y dar seguimiento a todas las actividades incluidas en el SMGSA
- Establecer los mecanismos de mejora continua en manejo y gestión ambiental
- Verificar el cumplimiento de las diferentes obligaciones y compromisos ambientales a través de la figura de la Auditoría Ambiental Interna y la verificación de procesos
- Supervisar las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos ambientales identificados en las etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento del proyecto
- Ejecutar y operar el SMGSA
- Vigilar el estado de salud ambiental de los ecosistemas y recursos en la propiedad del proyecto
- Verificar que durante las etapas de Preparación y Construcción (P/C) y Operación y Mantenimiento (O/M) se cumplan con las medidas preventivas propuestas

Las acciones que se implementarán como parte de este programa son las siguientes:

**a) Cumplimiento de obligaciones ambientales.** Verificación directa del cumplimiento estricto de las obligaciones ambientales del proyecto incluyendo:

- Las medidas de mitigación que se contemplan en la presente MIA-R.
- La legislación y normatividad ambiental federal y estatal aplicable al proyecto;
- Las disposiciones que surjan en la autorización de la MIA-R, información adicional y/o complementaria.

**b) Supervisión ambiental en el proceso constructivo y de operación.** Establecimiento de acuerdos específicos para garantizar el cumplimiento de las obligaciones ambientales durante la etapa de preparación del sitio y construcción, y seguimiento con el responsable de la obra para que las determinaciones contempladas en los procesos de planeación y gestión sigan las rutas previstas, dando especial atención a la identificación de cambios que requieran autorización oficial previa y/o la implementación de medidas ambientales adicionales que aseguren la menor afectación ambiental.

**c) Auditorías ambientales voluntarias.** Implementación de un sistema de auditoría ambiental interna, la cual tiene la finalidad de verificar el cumplimiento estricto de las regulaciones ambientales para orientar a todos los actores de la construcción del proyecto, sobre el buen manejo de los recursos naturales del predio, las auditorías ambientales se establecerán de manera sistemática y permanente durante las etapas de preparación, construcción y operación y mantenimiento del proyecto.

### Indicadores

El PSVA contempla la implementación de una serie de indicadores de éxito del subprograma, las cuales se enumeran a continuación:

1. Porcentaje de cumplimiento de términos y condicionantes
2. Número de informes de cumplimiento de términos y condicionantes ingresados a la autoridad en tiempo y forma
3. Número de auditorías ambientales internas realizadas
4. Número de informes de supervisión ambiental interna realizados

### **6.3.2. Programa de Protección y Manejo de Recursos Abióticos (PPyMRA)**

Objetivo:

Manejo adecuado de los recursos abióticos durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto y, promover acciones preventivas y correctivas para la protección de estos recursos.

#### Estructura del PPyMRA

El PPyMRA se compone de dos subprogramas:

- Subprograma de Manejo de Escorrentías SPME
- Subprograma de Manejo y Restauración de Suelos SMyRS

Los objetivos particulares, medidas e indicadores, de cada uno se presentan a continuación.

#### 6.3.2.1. *Subprograma de Manejo de Escorrentías (SPME).*

Los objetivos de este subprograma son:



En la componente alteración de las dinámicas de los escurrimientos y de los cuerpos de agua superficiales, el probable impacto es la modificación en la morfología y patrones de escurrimientos naturales. Como efecto colateral de la construcción y acondicionamiento de caminos y plataformas se pueden modificar los patrones actuales de drenaje pluvial natural.

En materia de aguas superficiales, se identificaron actividades del Proyecto que podrían generar algún impacto negativo, sin embargo, este se consideró como no significativo. Respecto al factor ambiental alteración de las dinámicas de los escurrimientos y de los cuerpos de agua superficiales, estas actividades son:

Etapas de Preparación y Construcción (P/C):

- Aplanado, nivelación, relleno y compactación
- Conformación de caminos
- Excavación de zanjas y canalizaciones
- Cimentaciones y bases para torres de aerogeneradores y postes del Sistema Colector Interno y de la Línea de Transmisión aérea

En el factor ambiental propiedades fisicoquímicas, las actividades del Proyecto que pueden generar impacto negativo, son:

Etapas de Operación y Mantenimiento (O/M):

- Mantenimiento, reparación de averías y lubricación de partes móviles
- Limpieza de caminos internos y servidumbres
- Operación y mantenimiento de subestación de elevación, transformadores y conducción eléctrica

Etapas de Abandono del sitio (AS):

- Manejo y disposición de residuos

Durante las etapas de preparación y construcción del proyecto se implementarán las siguientes medidas, para evitar o disminuir los impactos ambientales identificados y descritos en los párrafos anteriores:

- Optimizar el uso de agua en la construcción.
- Identificar y definir los límites de los cauces y sus zonas federales dentro de la poligonal de la zona de proyecto.
- Evitar la acumulación de materiales que obstruyan los cauces naturales y puedan afectar el flujo natural de agua superficial en los arroyos, para evitar la erosión y arrastre de suelos, además de la contaminación del agua de origen pluvial. Los materiales requeridos para la construcción y el mantenimiento del proyecto se acopiarán en sitios específicos localizados fuera de cauces naturales, preferentemente sobre áreas de maniobras. En caso de ser polvos éstos deberán cubrirse con lonas para evitar su dispersión por el viento o la lluvia.

- Reforestar los perímetros de los caminos, plataformas y áreas de maniobras con vegetación nativa para evitar erosión y arrastre de suelos. En caso de presentarse estos fenómenos, se deberán implementar estrategias de restauración de suelos que incluyan el uso de vegetación exclusivamente nativa.
- Durante la construcción de las obras hidráulicas en los caminos, se evitará modificar la dirección del flujo del agua; y donde sea necesario, se encausarán los escurrimientos garantizando su salida de los terrenos del proyecto, sin modificar los caudales ni los cursos de los escurrimientos. En las zonas donde el suelo natural presente algún tipo de recubrimiento impermeable o modificaciones a su topografía original (como caminos, plataformas o áreas de maniobras), se construirán canaletas perimetrales que encausarán los escurrimientos de tal forma que se eviten encharcamientos u obstrucciones al flujo natural del agua. Las canaletas dirigirán el agua de escorrentía hacia sus cauces naturales.
- Se construirán pasos de agua a través de los caminos en las zonas donde se formen arroyos o corrientes por donde fluya de manera natural el agua de escorrentía. El número de pasos de agua y sus características dependerán de la topografía y del volumen de agua que corra en cada punto identificado, considerando siempre las temporadas de mayor precipitación pluvial.
- Evitar el remanso del agua hacia aguas arriba de los sitios de cruce de arroyos con estructuras hidráulicas, para prevenir el desbordamiento de los cauces. El trazo de los caminos, plataformas y áreas de maniobras del proyecto se realizará respetando la topografía del terreno natural, de tal manera que no se interrumpan los flujos hídricos superficiales. Para ello se considerará la construcción de vados o puentes donde sea necesario.
- En las instalaciones del proyecto (plataformas) no se construirán obras de drenaje pluvial que desemboquen directamente en los cuerpos de agua superficial, a fin de evitar su contaminación. Para ello, se tendrán medidas como la realización de canales para conducir adecuadamente las corrientes pluviales alrededor de las plataformas y a través de los caminos, evitando la acumulación de agua o encharcamientos cerca de éstas
- Durante estas etapas el agua sanitaria proveniente del campamento de trabajadores e instalaciones temporales será dirigida a una fosa séptica para su posterior mantenimiento y tratamiento por un gestor autorizado.
- El agua sanitaria proveniente de los baños portátiles ubicados en los frentes de trabajo será recolectada, manejada y tratada mediante una empresa autorizada para su manejo. Dicha empresa contará con los permisos actualizados ante SEMARNAT y SCT y el promovente verificará anualmente dichos permisos.
- Tramitar ante la Comisión Nacional del Agua, el permiso de construcción de las obras hidráulicas que se construirán, las cuales pudiera afectar el régimen hidráulico o hidrológico de los cauces o vasos propiedad nacional o de las zonas federales correspondientes.

#### Medidas durante la operación del proyecto:

- Los caminos de acceso y el acceso al edificio de control se adaptarán en la medida de lo posible a la topografía del terreno, minimizando con ello el movimiento de tierras.

- En los caminos del predio, se captará el escurrimiento de la superficie del terreno mediante una cuneta de suelo natural revestida, que descargará hacia el drenaje natural. Se procurará que las vialidades discurran en superficie abierta en la ladera, evitando trincheras.
- Se llevará un control de los escurrimientos, mediante el desazolve de los cauces, rectificación de cauces donde sea necesario, y mantenimiento preventivo a las estructuras de cruce de arroyos, así como a las obras de encauzamiento realizadas. Se realizarán recorridos periódicos para limpieza y mantenimiento de las canaletas y los pasos de agua, de tal forma que siempre estén habilitados para cumplir adecuadamente su función.
- Supervisar las actividades de manejo de escorrentías.

### **Indicadores**

#### *a) Indicadores de realización*

Los indicadores de realización miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas propuestas. Son las siguientes:

- Bitácora de mantenimiento de las obras de infraestructura hidráulica y de las márgenes de los cauces.

#### *b) Indicadores de eficacia*

El indicador de eficacia mide los resultados obtenidos por la aplicación de la medida propuesta correspondiente; estos indicadores son:

- Los caminos serán recorridos de manera mensual y prácticamente permanente por el personal técnico de mantenimiento del parque eólico, para corroborar el adecuado mantenimiento o reparación de algún camino; en caso de encontrarse en malas condiciones, se reportará y se hará la reparación. Se debe garantizar el flujo adecuado de los escurrimientos hacia las cunetas de los caminos.
- Todo contenedor de residuos deberá de estar en un área estable e impermeable. En la etapa de construcción, se evitará en toda situación que los contenedores estén colocados directamente sobre suelo natural, deberán contar con su cubierta impermeable y a menos de 5 metros de líneas de escurrimiento de agua pluvial. Durante la etapa de operación estarán en una zona designada, fuera de registros o líneas de agua pluvial y sobre concreto impermeable. Durante todo el proyecto se inspeccionará la integridad de los contenedores.
- Durante la preparación y construcción se hará uso de agua para control de polvos en los caminos. Esta será suministrada mediante pipas y no contendrá contaminantes que pueda ocasionar un daño al suelo o el acuífero.

Para medir los efectos de los indicadores anteriormente expuestos se obtienen los siguientes indicadores numéricos:

- Número de obras hidráulicas - drenaje programadas/número de obras hidráulicas realizadas.



- Porcentaje de avance de obras hidráulicas realizadas.
- Número de recorridos de supervisión del flujo de escorrentías.

Se considera como indicador de éxito al tener el 100% de las obras hidráulicas–drenajes realizados.

### **Medidas de urgente aplicación**

Las medidas de urgente aplicación se llevarán a cabo en caso de que no se alcancen los objetivos y metas establecidos con base en los indicadores definidos previamente. De presentarse una alteración de las dinámicas de los escurrimientos y de los cuerpos de agua superficial.

#### *6.3.2.2. Subprograma Manejo y de restauración de suelos (SMYRS)*

La construcción y operación del proyecto, implica necesariamente la afectación parcial o total del recurso suelo, ya que unas zonas serán selladas (pérdida total del suelo) y en otras se llevará a cabo un trabajo temporal que requiere del desmonte de vegetación y se requerirá del uso de explosivos para la excavación en las áreas de cimentación de los aerogeneradores y de los caminos; actividades que elevan el riesgo potencial de la erosión del suelo. Unas de las acciones que se deben realizar para alcanzar la meta propuesta es realizar una planeación del proyecto detallando las maniobras que van a realizarse, limitando en la medida de lo posible el uso de superficie. Esto es, se sugiere desmontar solo el mínimo indispensable para llevar a cabo el proyecto.

Para evitar que la construcción y operación del parte represente la potencial afectación del suelo y la vegetación, es necesario poner en práctica técnicas de conservación de suelo que mejoren las condiciones del suelo y permita la reintroducción de especies vegetales nativas. El programa estará basado en medidas y prácticas que se deben de considerar antes, durante y después de la construcción del parque eólico, reduciendo en la medida de lo posible la manipulación innecesaria del suelo.

Los objetivos de este subprograma son:

- Proponer acciones específicas de recuperación de suelos de acuerdo al tipo de afectación que se prevén por las actividades que se llevan a cabo durante la construcción del parque eólico.
- Proponer medidas de prevención de erosión eólica basado en un análisis de riesgo de erosión e identificación de sitios susceptibles por unidad de terreno.
- Proponer acciones de conservación específica de acuerdo a las unidades de terreno presentes en el área.

Las acciones que se implementarán como parte de este subprograma se muestran en laTabla 6.5.







No.	Práctica	Descripción	Efectos	Sitios en dónde debe realizarse la obra
2	Cobertura vegetal muerta	Recolectar todo material vegetal que se desmonte y que no mantendrá vivo. Amontonarlo en un área para su posterior utilización como cobertura vegetal muerta en las terrazas individuales con revegetación.	Protege la superficie del suelo contra los efectos erosivos del viento. Aumenta cobertura, rugosidad. La materia orgánica mejora estructura, condiciones de humedad y fertilidad. Que a su vez favorecen el desarrollo de la vegetación.	Superficies temporales de uso durante la construcción (Área de influencia)
3	Cobertura vegetal viva	Durante el desmonte seleccionar especies que puedan mantenerse vivas durante la fase de construcción (en vivero), para reintroducirlas en terrazas individuales.	Aumenta cobertura y rugosidad. Disminuye velocidad del viento. Capta partículas en movimiento. Las raíces proporcionan resistencia mecánica al suelo.	Superficies temporales de uso durante la construcción (Área de influencia)
4	Aprovechamiento de escurrimientos en los puntos donde se interrumpe el flujo superficial del agua	Consiste en hacer surcos de desagüe en aquellos puntos donde pueda existir interrupción del flujo superficial del agua por modificación y compactación debido a las obras de construcción.	Encauza los escurrimientos de agua hacia las terrazas y favorece el desarrollo de la vegetación.	Alrededor de las plataformas de los aerogeneradores donde se generan cauces de escurrimiento por interrupción del flujo de agua natural.
5	Manejo de material excavado	La preservación y re- uso de la capa superficial del suelo ( <i>top soil</i> ) implica la remoción, el almacenamiento y el reesparcimiento.	Utilizar la capa superficial del suelo (mayor contenido de materia orgánica, nutrientes y actividad biológica) para mejorar las propiedades nutrimentales de los suelos alterados.	Sitios de excavación para montar aerogeneradores y poner líneas de transmisión.
6	Roturación	Rompimiento y fragmentación de capas compactadas.	Descompactar las áreas en las que se llevaron a cabo las maniobras temporales para favorecer la infiltración y facilitar el proceso de plantación y establecimiento de vegetación natural.	Superficies temporales de uso durante la construcción (Área de influencia)

No.	Práctica	Descripción	Efectos	Sitios en dónde debe realizarse la obra
7	Manejo de suelo contaminado	A) En primera instancia se sugiere dar mantenimiento a toda la maquinaria que requiera combustible para evitar la contaminación. B) Excavación y disposición final. C) Remedación <i>in situ</i> .	Mantener libre de contaminantes la zona.	Sitios puntuales en los que hubiera habido derrames si no se previno el mantenimiento adecuado de las unidades.

### **Indicadores**

#### A) Indicadores de realización

Los indicadores de realización miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas propuestas. Se proponen los siguientes:

- Esquema detallado de las distintas áreas asignadas para cada tipo de maniobras durante las obras de: vías de acceso, plataformas para estacionamiento de la grúa de montaje, soportes de los aerogeneradores y zanjas para las canalizaciones eléctricas y de control.
- Bitácora con el registro del número de terrazas individuales a realizar, mencionando las especies de plantas que se utilizaran en dicha obra y si se empleará material vegetal muerto como cobertura.
- Bitácora con la superficie destinada para roturación del suelo y registro del volumen de suelo que será removido de la superficie del suelo para su posterior almacenamiento.
- Bitácora de mantenimiento de barreras de piedra acomodada y de los surcos de desagüe.
- Evidencia del Registro ante SEMARNAT de empresas contratadas para prestar el servicio del manejo y remediación de suelos contaminados.

#### B) Indicadores de eficacia

Los indicadores de eficacia miden los resultados obtenidos por la aplicación de la medida propuesta. Se mencionan los indicadores siguientes:

- Supervisión de la retención de sedimentos en las barreras de piedra acomodada.
- Supervisión de la capacidad de descarga de los surcos de desagüe y su efecto en las terrazas mediante el desarrollo de la vegetación.
- En sitios con roturación de suelo y con incorporación de suelo almacenado se evaluará su efecto a través del porcentaje de cobertura vegetal.
- Número de inspecciones de las áreas del proyecto para revisar que no existan derrames de aceite o hidrocarburos sobre el suelo.
- Porcentaje de la superficie de restauración del suelo.

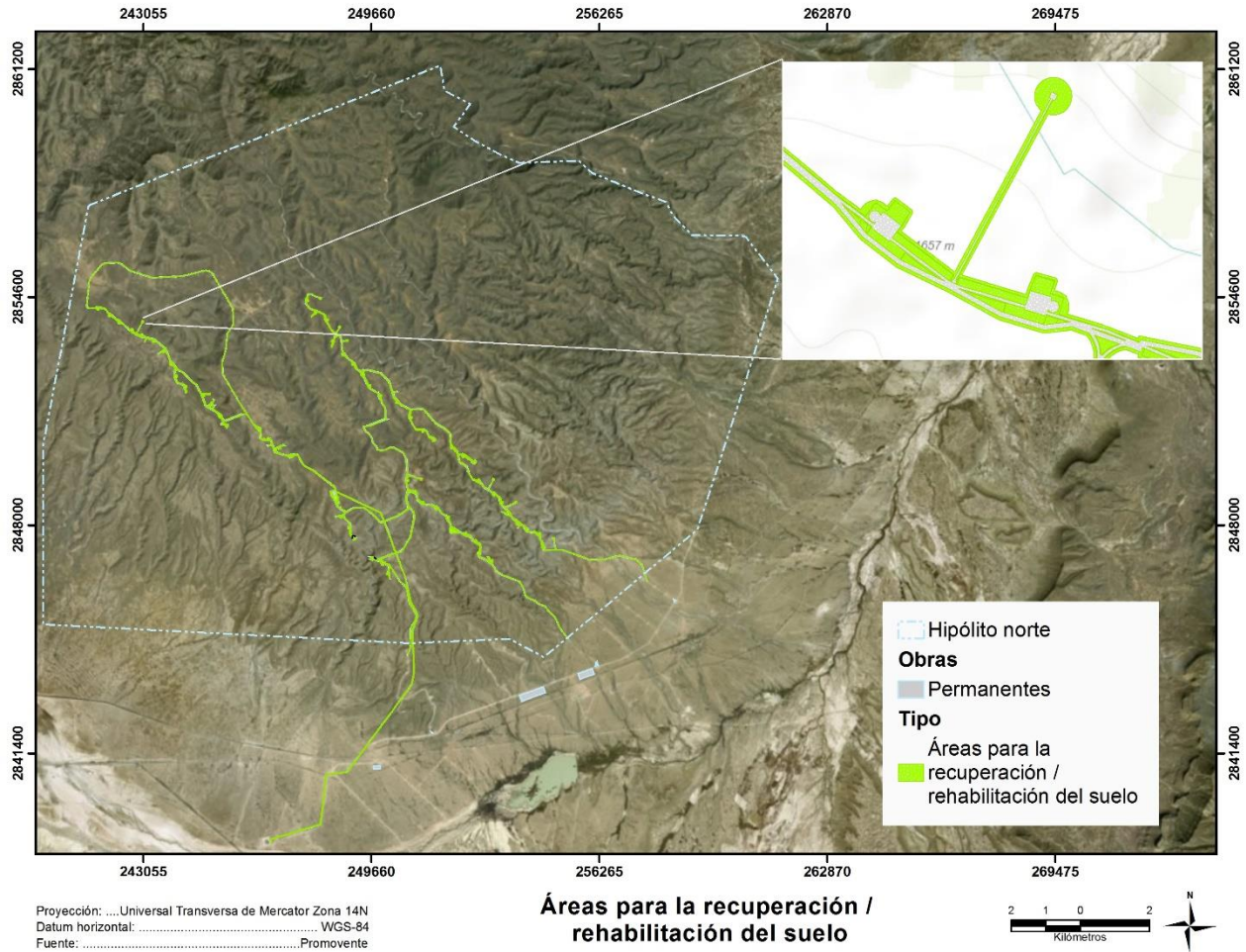
Se considera como indicador de éxito al tener el 100% de la superficie de restauración del suelo contemplada en el programa.



### Punto de comprobación

El punto de comprobación corresponde al lugar dónde se verificará el componente ambiental del suelo, el cual deberá ser en cada uno de los sitios donde se hayan realizado medidas/prácticas de conservación para la recuperación/rehabilitación del suelo.

Figura 6. 2. Áreas donde se realizará la recuperación/rehabilitación del suelo.



### **6.3.3. Programa de Rescate, Reubicación y Conservación de Recursos Bióticos (PRRyCRB)**

Sus objetivos son:

- Identificar y censar las especies de vegetación y fauna
- Proteger y conservar las especies en estatus de protección ecológica y ecológicamente importantes
- Seleccionar las técnicas adecuadas para el rescate y reubicación de especies
- Identificar zonas para la reubicación, sobrevivencia de ejemplares reubicados y conservación de los ecosistemas presentes en el área de estudio.

Para lograr los objetivos planteados en el programa, este se compone de tres subprogramas que se enlistan a continuación, cuyos objetivos particulares, medidas e indicadores, se describen en cada subprograma.

- |   |        |
|---|--------|
| 1) Subprograma de Rescate, Conservación y Reubicación de Vegetación | SRCyRV |
| 2) Subprograma de Rescate, Conservación y Reubicación de Fauna      | SRCyRF |
| 3) Subprograma de Reforestación                                     | SR     |

#### **Consideraciones del programa**

El desarrollo de las actividades de rescate se realizará para los individuos de fauna y vegetación que puedan ser localizados, ahuyentados, colectados o capturados deberán ser atendidos conforme a lo establecido en cada uno de los subprogramas del SMGSA con especial atención a las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la lista de la UICN, especies de importancia ecológica / social y especies de lento crecimiento y baja movilidad.

Todas las acciones de translocación y reubicación llevarán bitácora con carácter de auditable, foliada, con los datos del censo detallado de las especies de flora y fauna rescatadas o reubicadas, registrando datos como: fecha, especie, números, lugar de captura y de liberación (georreferenciada) entre otros datos; georreferenciar los sitios de colecta y de liberación de la fauna rescatada y asegurar que el personal encargado del trabajo de rescate sea competente para la identificación y manejo de las especies de fauna silvestre que se pretende rescatar.

Es de suma importancia que a todos los animales rescatados se les puedan registrar las medidas morfométricas básicas y peso, si la situación y las condiciones de salud del animal así lo permiten. En términos generales, las hembras con crías, lactantes o preñadas deben liberarse inmediatamente, para evitar someterlas a mayor estrés. Se deberá llevar un registro fotográfico de los individuos rescatados (bitácora de rescate), poniendo mayor atención en aquellas especies de difícil identificación.

Los animales rescatados serán marcados para poder implementar *a posteriori* el monitoreo y seguimiento, usando marcas y procedimientos de marcaje autorizados por los estándares convencionales y normas legales de conservación. Este marcaje permitirá evaluar la supervivencia de los animales rescatados y estimar el éxito de las medidas de rescate. Las técnicas de marcaje permanente como tatuaje, perforación de orejas o cortado de dedos, no serán empleadas.

### **Autorizaciones y obligaciones del programa**

Para la ejecución de las actividades de este Programa se verificará el cumplimiento a la legislación ambiental vigente.

### **Equipo de rescate y reubicación de fauna y vegetación**

- Personal especializado en manejo de vida silvestre (flora y fauna) que funcione como Coordinador General del programa con experiencia demostrable y preferentemente con nivel académico de postgrado.
- Personal capacitado para la identificación y marcaje de individuo, preferentemente dos botánicos y dos zoólogos con experiencia comprobada.
- Personal preferentemente especializado en medicina veterinaria, con énfasis en fauna silvestre: médico veterinario con experiencia para atender eventualidades, cuarentenas breves, contención química, heridas, entre otras.
- Personal especializado de patrullaje para el rescate (captura y contención física y en su caso química) de fauna (preferentemente biólogos, manejadores de vida silvestre o carrera afín).
- Personal especializado de patrullaje para el rescate de flora con experiencia en la materia.
- Personal de apoyo: cuadrillas de trabajadores capacitados que actúen como personal de apoyo en la búsqueda de especies en la etapa de preliminar a los desmontes del sitio y durante el desmonte. En medida de lo posible, el personal de apoyo deberán ser personas de las localidades más cercanas, como ejidatarios y comuneros de la localidad Estación Hipólito, ya que es necesario contar con personas que conozcan el sitio de trabajo y funcionarían como guías.

Es posible que durante las actividades de preparación del sitio para las obras y equipos del proyecto (p. ej. trazo de caminos internos, plataformas y línea de transmisión; desmonte, despalme y nivelación del terreno, excavación de bases y zapatas, compactaciones y nivelaciones de terreno y en su caso rellenos), se requiera más personal, debido a que es la etapa más demandante por el desmonte y por consiguiente de las actividades de rescate y disuasión de fauna, para lo cual, puede ser necesaria la contratación de personal no calificado de la región para que se capacite y apoye en algunas acciones del programa; este personal puede realizar las acciones de disuasión (e. g. redadas, uso de dispositivos auditivos, etc.) y propias de la contención física de algunas especies, previa capacitación.

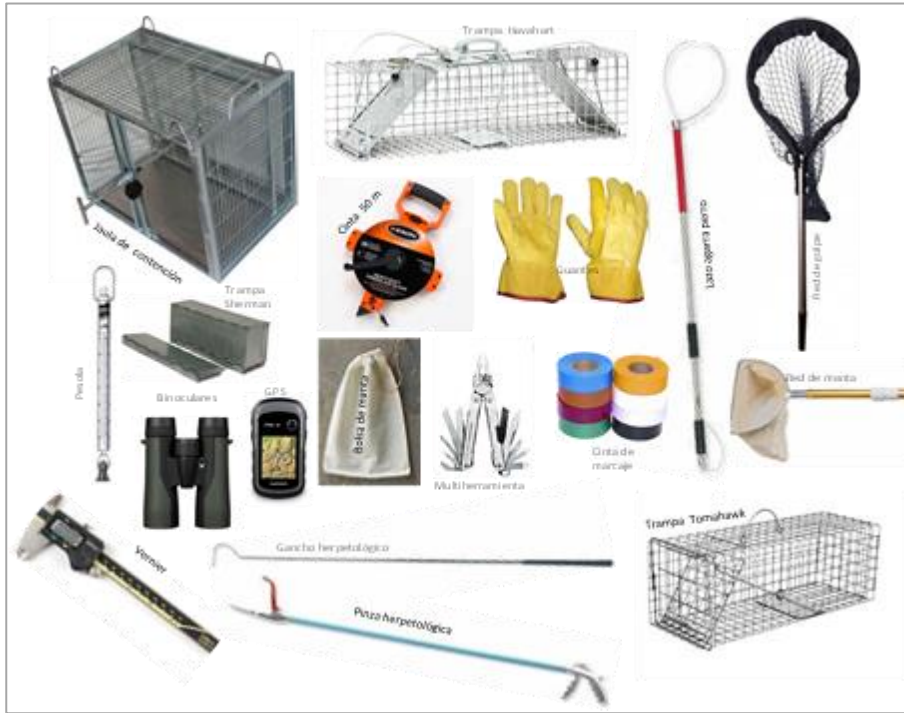
El personal encargado de rescatar la ofidiofauna (serpientes y culebras), estará capacitado y tendrá la práctica en la materia que ocupa. El personal conocerá a fondo las especies susceptibles a ser rescatadas, su biología básica y su posible peligrosidad.

En coordinación con el PMCA y el PEA, el PRRyCRB contemplará la gestión para la capacitación de los equipos de trabajo en primeros auxilios con énfasis en conflictos con ofidiofauna; por tanto, el personal debe conocer los procedimientos básicos de primeros auxilios, ya que en el área de trabajo han sido registradas especies de serpientes de alta peligrosidad como las de cascabel (*Crotalus atrox* y *Crotalus lepidus*).

**Tabla 6. 8 . Equipo básico para la operación del PRRyCRB.**

Concepto	
Bolsas negras para la basura grandes	Pinzas herpetológicas de aluminio
Guantes de cuero y/o carnaza	Capturador de lazo o agarra perro
Guantes de látex o nitrilo (caja con 200 pares)	Binoculares (8 X 32; 10 X 42)
Bolsas de manta de diferentes medidas	Dispositivos GPS
Bolsas de polietileno con cierre de varias medidas	Cajas/jaulas de transporte de mascotas
Carpa para protección	Redes de niebla con tubos
Botiquín de primeros auxilios	Estuches de disección quirúrgica
Cartas topográficas Esc. 1: 50 000	Vernier o pie de rey
Piola o cordel (tramos de 25 m)	Palas Escarramán
Libretas de campo	Talacho-pico
Cajas de cartón	Carretillas
Borato de sodio (kg)	Prensas botánicas
Aserrín fino (costal de 50 kg)	Machetes
Cintas de colores de marcaje (flagging)	Charolas de disección
Hieleras	Equipo de radiocomunicación
Papelería general	Cintas métricas de 50 m
Navajas quirúrgicas	Cintas métricas de 5 m
Sueros antiviperinos liofilizados	Caja de contención de acero
Sueros antialacránicos	Pesolas 50, 100, 500 y 10 kg
Cámara fotográfica digital	Trampas tipo Tomahawk® y/o Havahart®
Trampas de caja Sherman® de aluminio	Ganchos herpetológicos de aluminio

**Figura 6. 3. Equipo básico de rescate y seguridad a utilizar durante las acciones de rescate.**



**Tabla 6. 9 . Equipo y materiales básicos de seguridad personal.**

Concepto	
Lámpara de cabeza y de mano Led	Impermeable personal
Guantes de carnaza (grueso y largos)	Chaleco reflejante
Guantes de electricista	Lentes de protección de policarbonato
Navaja o multiherramienta personal	Casco o gorra
Polainas protectores flexibles o semirrígidas	Camisa de manga larga
Calzado de campo arriba del tobillo tipo bota	Repelente de moscos

A continuación, se describen los Subprogramas contenidos en este Programa.





- Censar los individuos de las especies de flora silvestre susceptibles de ser considerados en las labores de rescate, conservación y reubicación.
- Determinar las actividades precisas que se deberán realizar en el rescate, conservación y reubicación de las especies de flora silvestre.
- Justificar y describir las técnicas seleccionadas para realizar el rescate de especies de flora silvestre.
- Justificar y describir las técnicas que se emplearán para realizar el rescate de partes de individuos (frutos, semillas, esquejes, hijuelos) en caso de que no sea factible conservarlos completos. Lo anterior con la finalidad de fomentar su desarrollo en un vivero temporal, para posteriormente ser plantados en las áreas destinadas para la reforestación o sitios que así lo ameriten.
- Establecer la calendarización precisa en que se deberán realizar las acciones para el rescate, conservación y reubicación de las especies de flora silvestre, susceptibles para ser consideradas en dichas acciones.
- Ubicar las áreas destinadas para la reubicación de las especies de flora silvestres, especificando los criterios biológicos y técnicos aplicados para su selección.
- Proponer la creación de un albergue temporal (vivero) así como establecer las acciones y cuidados que aquí se deberán proporcionar a los individuos que requieran ser mantenidos bajo cuidado antes de su reubicación final en campo.
- Determinar las acciones emergentes cuando la sobrevivencia de los ejemplares reubicados sea menor al 85% del total de los individuos rescatados, considerando un período de seguimiento de por lo menos diez años, o hasta que, derivado de los resultados obtenidos, se justifique el cese del seguimiento.
- Establecer medidas específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos originados por la aplicación de las acciones del presente programa.

El Programa de Rescate, Conservación y Reubicación de Flora y Fauna, tiene por meta general contribuir a mitigar los impactos adversos ejercidos sobre la biodiversidad a través del rescate y reubicación de especies susceptibles de protegerse y conservarse. Dichos impactos serán causados por el desmonte y despilme de vegetación en la etapa de preparación del sitio que está considerada en la implementación de proyecto.

Por meta particular se buscará alcanzar una sobrevivencia mayor al 85% de los individuos rescatados y posteriormente reubicados.

Es de gran importancia mantener en lo posible, las condiciones naturales, ya que un manejo inadecuado de los recursos naturales puede conducir al deterioro de las condiciones de vida de todas las especies. Por otra parte, la identificación, rescate, traslado, y reubicación de las especies de flora de la zona que por diversos motivos se han considerado aptas para ser rescatadas, contribuye a conservar el germoplasma local. Éste es necesario para el cumplimiento de los distintos procesos que sostienen a las comunidades naturales, las cuales si se conservan en estado óptimo permiten el buen desarrollo de muchas de las actividades del ser humano.

### Especies a rescatar

En el área de aprovechamiento total del Proyecto (292.23 ha), con base en el Estudio caracterización de Flora y Fauna y con la ayuda de un especialista en la materia, se identificarán las especies de flora silvestre susceptibles de ser rescatadas.

En caso de que, durante el censo, se llegaran a encontrar otras cactáceas de lento crecimiento o especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, éstas deberán ser rescatadas y reubicadas. Las técnicas de rescate que se emplearán en dichos casos, serán indicadas por el especialista.

Para considerar una especie susceptible a ser rescatada, debe presentar una de las cualidades que a continuación se enumeran:

1. Estar presente en alguna de las cuatro categorías de riesgo consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales son: Sujetas a Protección Especial (Pr), Amenazada (A), En Peligro de Extinción (P) y Probablemente extinta en el medio silvestre (E). (SEMARNAT, 2010).
2. Ser ecológicamente importante (alimento, sitio de anidación o resguardo para la fauna, etc.).
3. Ser socialmente importante (ya sea económica o culturalmente o como sustento de la población o poblaciones locales).
4. Ser una especie de lento crecimiento (como lo son varias especies de cactáceas presentes en el área).

### **Censo de los individuos de flora silvestre seleccionados para su rescate**

Para localizar a los individuos susceptibles de ser rescatados se realizarán recorridos a lo largo y ancho del área total de aprovechamiento (292.23 ha). En el caso de las especies consideradas en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se procurará el rescate y reubicación del 100 % de los individuos que se encuentren en las áreas de afectación del proyecto, lo mismo se procurará para el caso de las cactáceas de lento crecimiento, para las cuales se rescatarán y reubicarán todos los individuos encontrados en las áreas de afectación. En caso de que no se pueda rescatar al individuo completo, bastará con rescatar tres clones (esquejes) de cada colonia encontrada sobre el área de afectación. Para el caso del resto de especies el número de individuos rescatados estará estrechamente relacionado con la cantidad de individuos necesarios para llevar a cabo la reforestación (ver SR).

Para llevar un control de las plantas a rescatar se implementará de un cuaderno de registro. Para cada individuo o grupos de individuos de la misma especie que cumplan con las características para su rescate se asignará un número consecutivo por especie y se especificarán particularidades tanto del individuo como de su sitio de ubicación. Los datos que deberán anotarse en dicho cuaderno son: especie, coordenadas geográficas (tanto de su sitio original de ubicación como del de reubicación), pendiente, altitud, exposición del terreno, tipo de vegetación y tipo de suelo en que se localiza el individuo o grupos de individuos de la misma especie.

En el caso de las especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de las cactáceas de lento crecimiento, el número consecutivo de la planta se anotará también en una pequeña etiqueta de aluminio de 3 x 5 cm. que acompañará a la planta en campo desde el censo hasta su reubicación, la cual podrá colocarse en un clavo de metal enterrado a entre 5 y 10 cm al lado de la planta.

En los casos donde la planta a rescatar sea poco visible, se recomienda colocar a su lado estacas coloridas o listones de colores llamativos durante el censo. Dichos señalamientos acompañarán a las plantas rescatadas en su reubicación en campo, por lo que será más fácil darles seguimiento.

### **Ubicación de las áreas destinadas para la reubicación de las especies de flora**

De manera previa a la realización del rescate, se buscarán áreas que en la medida de lo posible estén cercanas a las áreas de donde se rescatarán los individuos de flora silvestre y en las cuales no se realizarán actividades de cambio de uso de suelo.

Dichas áreas deben ser lo más similares a los sitios de donde se realizará el rescate de ejemplares y su similitud consistirá en presentar el mismo tipo de vegetación y suelo, además de una pendiente, altitud, exposición del terreno, composición florística y cobertura vegetal parecidas a las áreas de las que serán rescatadas las especies de flora silvestre. Se debe ser muy estricto en este punto ya que de la correcta localización de las áreas de reubicación dependerá en gran parte el éxito en la sobrevivencia de los individuos rescatados.

### **Establecimiento y mantenimiento de un albergue temporal (vivero)**

A fin de que sea rápido y práctico el transporte de las plantas que necesiten estar en un albergue temporal, este se localizará dentro del área del proyecto en un lugar de fácil acceso, además de que es importante que cuente con características ambientales similares a la zona de rescate y reubicación de los ejemplares. Este vivero deberá contar con la infraestructura y el material necesario para la reproducción de las especies anteriormente mencionadas, como malla-sombra, tierra adecuada para la germinación y enraizamiento, almacén de agua para riego, charolas para germinación de semillas, bolsas o macetas para el trasplante, etc. Además, es necesario que cuente con una cerca para evitar la entrada de animales que puedan dañar las plantas. El albergue temporal deberá ubicarse en un área carente de vegetación con el fin de no tener que recurrir al desmonte para su establecimiento.

Es importante que el personal que labore en el vivero reciba una capacitación adecuada para la realización de las diferentes actividades que deberá realizar.

La operación del vivero durará mientras se efectúen todas las actividades de restauración y reforestación.



**Medida 2.-** Entrega oportuna y adecuada del presente programa ante la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) adscrita a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

**Medida 3.-** Remoción de estructuras y restauración del suelo original: las obras temporales, construidas durante las etapas de preparación y construcción del sitio, serán removidas junto con el suelo compactado, reemplazándolos por el suelo orgánico que haya sido colectado al inicio de las actividades de preparación. Estas áreas deberán mantener libre la totalidad de su espacio con el fin de promover la rehabilitación natural de la vegetación.

#### *Indicador de eficacia*

El objetivo de los indicadores de eficacia es medir los resultados obtenidos por la aplicación de la medida propuesta correspondiente.

- Número de especies / individuos rescatados.
- Número de especies / individuos rescatados presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Porcentaje de sobrevivencia de los individuos rescatados y reubicados en las áreas correspondientes.
- Índice de diversidad vegetal.
- Porcentaje de superficie donde hubo obras temporales cubierta con rehabilitación natural, así como aumento del índice de diversidad vegetal.

Se considera como indicador de éxito al tener arriba del 85% de sobrevivencia de los individuos rescatados y reubicados. Además, el 100% de la superficie propuesta para la rehabilitación.

#### **Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados**

El análisis se realizará para cada medida específica y para cada componente, ya que el hacerlo a través de promedios entre las medidas o los componentes podría repercutir en la omisión de resultados desfavorables para algunas de las medidas. Considerando los indicadores de realización y eficacia se especificarán los parámetros para determinar el éxito de cada medida. Además, se determinarán puntos de comprobación para cada medida en donde se comprobará el componente ambiental.

#### **Medidas de urgente aplicación**

Las medidas de urgente aplicación se llevarán a cabo solo en caso de que no se alcancen los objetivos y metas establecidas con base en los indicadores definidos por la propia promotora (de realización y eficacia).

Las acciones que se implementarán como parte del subprograma se muestran en la Tabla 6. 11.

**Tabla 6. 11 . Acciones que serán aplicadas durante las diferentes etapas del proyecto como parte del Subprograma de Rescate, Conservación y Reubicación de Vegetación (SRCYRV). Nota. - P/C: Etapa de Preparación y/o Construcción; O/M: Etapa de Operación y Mantenimiento.**

No.	Medida	Etapa de implementación	
		P/C	O/M
<b>Actividades de rescate y reubicación</b>			
1	Censo de individuos seleccionados para su rescate y obtención de datos de ubicación	X	
2	Capacitación de personal que realizará el rescate y reubicación	X	
3	Extracción de plantas al sitio de reubicación o al vivero temporal	X	
4	Producción de esquejes	X	
5	Transporte de plantas al sitio de reubicación o al vivero temporal	x	X
6	Reubicación (replantación) de especies	x	X
<b>Establecimiento y manejo de áreas de reubicación de especies</b>			
7	Delimitar y mapear en base de datos digital las áreas de reubicación	X	
8	Revisión, delimitación física y señalización de las áreas de reubicación	X	
9	Verificar a través de recorridos de supervisión el buen estado de las plantas reubicadas en las áreas asignadas	X	
10	Verificar el porcentaje de sobrevivencia de las especies reubicadas en las áreas asignadas	x	X
11	Reemplazo de individuos muertos	x	X
<b>Establecimiento y manejo de albergue temporal (vivero)</b>			
12	Establecimiento de albergue temporal	x	
13	Habilitar adecuadamente el vivero temporal	X	
14	Capacitación de personal que laborará en el albergue temporal	X	
15	Cercado de albergue temporal	X	
16	Manejo de plantas rescatadas	X	X
17	Reproducción de especies en vivero (semilla y esquejes)	X	X
18	Curación de pudriciones	X	X
<b>Actividades de mantenimiento</b>			
19	Curación de pudriciones	X	X
20	Riego	X	X
21	Deshierbe	X	X
22	Control de plagas	X	X
23	Reemplazo de individuos muertos	x	X
<b>Establecimiento y manejo de área signada a la conservación</b>			
24	Cercado del área asignada para la conservación de especie	X	
25	Mantenimiento cercado	x	X
26	Registro diario de vigilancia	X	x
27	Diseño de muestreo de vegetación	X	
28	Muestreo de vegetación	X	x
29	Implementación de medidas de urgente aplicación en caso de que los resultados o sean satisfactorios		X
<b>Rehabilitación de la vegetación con flora nativa</b>			
30	Remoción de estructuras y restauración del suelo original (primer año de operación y mantenimiento)		X
31	Diseño de muestreo de rehabilitación natural de vegetación (segundo año de operación y mantenimiento)		X
32	Seguimiento (muestreo) al proceso de rehabilitación natural (tercer año de operación y mantenimiento)		X
33	Aplicación de medidas de urgente aplicación en caso de que los resultados no sean satisfactorios (quinto año de operación y mantenimiento)		X



### 6.3.3.2. Subprograma de Rescate, Conservación y Reubicación de Fauna (SRCyRF)

Las afectaciones al hábitat de las especies de flora y fauna, por diversas obras de desarrollo, trae como consecuencia la pérdida de individuos, por ello se implementan y ejecutan planes y programas de rescate de flora y fauna. Con ello, se busca mitigar los efectos nocivos a los que son sometidas diversas especies y su hábitat. En México se han implementado diversas acciones ambientales para mitigar los efectos de los proyectos de desarrollo. Esto se ha realizado en zonas donde la superficie con cobertura vegetal es el refugio de numerosas especies de flora y fauna, la cual provee de recursos importantes para asegurar su sobrevivencia a largo plazo.

Los objetivos del programa son:

- Identificar y censar de las especies de fauna silvestre que, considerando su importancia biológica, puedan ser susceptibles de rescatarse, protegerse y conservarse.
- Ubicar las áreas destinadas para la reubicación de las especies de fauna; especificando los criterios biológicos y técnicos aplicados para su selección.
- Describir las técnicas a ejecutar para las actividades de rescate, reubicación y conservación de fauna.
- Rescatar organismos de fauna silvestre en el sitio donde se desarrollarán las obras y actividades con especial atención a aquellas contempladas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, catalogadas por la UICEN y especies de importancia ecológica y social.
- Liberar ejemplares de fauna rescatados en el sitio del proyecto.
- Definir la calendarización de las acciones de rescate, conservación y reubicación de las especies contempladas.

La meta de este programa es reducir al máximo el efecto negativo causado a la fauna por la construcción y operación del parque, basándose en el principio de prevención a priori. Por lo tanto, las medidas buscan garantizar la sobrevivencia de los individuos a reubicar. Estas medidas inician desde la selección de las especies, la aplicación de las técnicas para la captura y el manejo de fauna silvestre. Dichas técnicas están encaminadas a evitar lesiones y/o estrés en los individuos, para lo cual se iniciará el Plan con técnicas de amedrentamiento para ahuyentar a la fauna que pueda trasladarse por sus propios medios, continuando con una ligera alteración al hábitat. Esta etapa estará enfocada a la remoción de troncos y rocas ubicadas en las áreas a afectar y que pudieran funcionar como hábitat para individuos pequeños y de lento desplazamiento.

Finalmente, se realizará la captura de los individuos por medio de un trampeo selectivo utilizando métodos estándares de captura, manejo y transportación, por la seguridad tanto de los ejemplares como del personal capacitado que realice las tareas.

Las medidas propuestas, se consideran procedimientos estándar que han sido aplicados en numerosos programas de rescate, protección y conservación de fauna, que han probado su confiabilidad, practicidad y seguridad. Están orientadas a garantizar la sobrevivencia de los ejemplares reubicados, sin embargo, si se detectara que la sobrevivencia es menor al 80% de los individuos reubicados y que esta mortandad sea atribuible al proceso de captura, manejo y transportación, se tomarán las medidas correctivas pertinentes.

Durante el traslado de los animales capturados se atenderán las regulaciones aplicables de la NOM-051-ZOO-1995-Trato humanitario en la movilización de animales (SAGARPA 1998).



- Traslado de fauna rescatadas a los sitios de reubicación
- Liberación (animales)

#### Actividades durante la operación del Parque eólico

- Acciones de dispersión, repulsión, exclusión, disuasión de fauna silvestre a lo largo de la vida útil del proyecto.
- Rescate de las especies de fauna que se interna en el parque.
- Traslado de fauna rescatada y lesionada a instalaciones o sitios de resguardo cuarentenario.
- Mantenimiento preventivo en cautiverio y/o vivero de los ejemplares rescatados.
- Liberación (animales) o reubicación (vegetales).

Con base en el Estudio caracterización de Vegetación y Fauna realizado para el Proyecto (consultar Capítulo 4) y con la ayuda de un especialista en la materia se identificarán las especies de fauna silvestre susceptibles de ser rescatadas. Las técnicas de rescate que se emplearán en dichos casos, serán indicadas por el especialista.

#### Identificación de sitios de reubicación y translocación de fauna

Un paso importante y subsecuente a las actividades de rescate, es la identificación y selección del o los sitios de reubicación de flora y liberación de fauna. Esos sitios deben permitir que la fauna pueda refugiarse, desplazarse y alejarse de las áreas de alto riesgo como los frentes de desmonte, caminos entre otros; de igual manera deben permitir a la flora proliferar y obtener un alto porcentaje de sobrevivencia a posteriori de ser translocada. Para identificar y selección de los sitios de reubicación se tomarán en cuenta los siguientes criterios que buscan identificar sitios que presenten condiciones y recursos adecuados para la sobrevivencia y desarrollo de los ejemplares reubicados:

- i. Los sitios seleccionados para la liberación de fauna y reubicación de flora, deben contar con la misma asociación vegetal o muy similar, al sitio de donde se capturo a la especie a reubicar, aun cuando se encuentre en una fase de vegetación secundaria.
- ii. Preferentemente el sitio de liberación debe estar dentro o cerca de una cañada y/o arroyo con vegetación riparia, asumiendo que tales unidades orográficas como paisajes, funcionan como áreas de refugio, escape y desplazamiento de fauna.
- iii. Las cañadas seleccionadas deben contar con buena cobertura vegetal en este caso arbustiva y herbácea para promover el desplazamiento seguro de la fauna.
- iv. El continuo de vegetación arbustiva (p. ej. Matorral micrófilo de *Fouquieria splendens-Larrea tridentata*) o parche seleccionado (p. ej. barriales) debe tener el máximo tamaño posible y mantener conectividad con los parches adyacentes.
- v. Preponderantemente, las áreas de translocación deben estar a la misma o muy cercana altitud al sitio de captura de fauna y colecta de flora.
- vi. Se sugiere que los sitios de reubicación se encuentren contiguos a las zonas de desmonte (~300 m de los caminos interiores), buscando que queden los sitios dentro del predio del Parque Eólico, para reducir el tiempo de contención de organismos rescatados.
- vii. Que el sitio de reubicación cuente con protección o inaccesibilidad para minimizar la perturbación de los ejemplares o que puedan poner en riesgo a las personas, cuando se trata de especies venenosas (ej. serpientes) o que entran en conflicto con el humano.

La primera actividad a realizar es un recorrido dentro del predio del Parque y sus inmediaciones, en busca de sitios potenciales de translocación. Se buscarán sitios que cumplan con las condiciones mínimas necesarias para albergar a los individuos rescatado (antes mencionadas), buscando los requerimientos mínimos de refugios (e. g. tipo de vegetación, tipo de suelo, humedad, zonas de refugio, arroyos, etc.). Los sitios potencialmente identificados deben permitir que la fauna pueda refugiarse, desplazarse y alejarse de las áreas de alto riesgo como los caminos o las áreas de desplante de obras como el edificio de control y a la subestación.

### **Medidas específicas para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales**

El objetivo principal de las acciones propuestas es conservar y proteger en lo posible las condiciones de hábitat para la fauna de la zona y favorecer el restablecimiento de la fauna en el sitio. Por tanto, estas acciones en su conjunto se denominan medidas de manejo, son aquellas que pueden aplicarse para reducir los impactos negativos ocasionados al medio o a las condiciones ambientales. Se espera que estas medidas logren influir en la mitigación, prevención y minimización de las afectaciones de la siguiente manera:

- Evitar al máximo cualquier afectación que genere un impacto, al no realizar cierta actividad o reducir parcialmente la misma.
- Reducir el impacto, limitando el grado o magnitud de la(s) actividad (es) y su realización (medidas preventivas).
- Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el medio afectado (medidas de mitigación).
- Reducir o eliminar el impacto, tras un periodo de tiempo, mediante las tareas de protección y mantenimiento durante la vida del proyecto (medidas de mitigación como la restauración).
- Compensar el impacto, al remplazar o proporcionar recursos o ambientes sustitutos (medidas compensatorias).

### **Medida durante la preparación del sitio**

**Medida 1.** Rescate de especies de fauna que se encuentren en el sitio de interés, principalmente atendiendo a aquellas de lento de desplazamiento (p. ej. roedores, anfibios y reptiles) con énfasis en las especies endémicas o que estén incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Previo al despalme y limpieza del terreno, se debe realizar un recorrido previo en la zona que se pretenda despallar, con el fin de identificar y en su caso ubicar nidos, refugios y/o madrigueras las cuales puedan, en la medida de lo posible, ser rescatadas. Todas las acciones recomendadas deberán realizarse antes del inicio de actividades, a fin de no entorpecer las labores de preparación del sitio y remover sin presión a los individuos. Para el caso de las especies de fauna silvestre, en especial especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y las endémicas, se llevará a cabo lo siguiente:

- Implementar técnicas de conservación, traslado y alojamiento de aquellas especies de fauna silvestres, para su posterior reintroducción en áreas alternativas, especialmente aquellas con lento desplazamiento (herpetofauna) o hembras preñadas y crías.
- Reconocimiento por parte de las brigadas, en el predio para detectar a los individuos de las especies de animales que se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y todas aquellas endémicas, buscando rastros, zonas de reproducción, anidación y crianza, madrigueras, así como zonas de alimentación. Durante estas labores, todos los individuos



No.	Descripción	Medio de verificación
3	Número de individuos de fauna rescatados. Este indicador se medirá con el conteo específico de los individuos de cada una de las especies que sean capturados para su reubicación.	Bitácora y reporte bimestral.
4	Número de especies y ejemplares listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que hayan sido registrados en el sitio durante las actividades de rescate. Este indicador en su forma más integral se refiere a la diversidad de especies (riqueza y abundancias) rescatadas que se incluyan en la NOM-059-SEMARNAT-20100, siendo uno de los indicadores más importantes de monitorear.	Bitácora y reporte bimestral.
5	Identificación y verificación de la calidad del ambiente en zonas de liberación previo a las actividades de preparación del sitio.	Memoria fotográfica y plano
6	Talleres de inducción impartidos al personal de rescate y personal operativo del parque.	Listas de asistencia y anexo fotográfico.
7	Instalación de avisos preventivos y señalización.	Hoja de reporte y Anexo fotográfico.

### Indicador de eficacia

A diferencia de los indicadores de realización, los indicadores de eficacia, como su denominación lo dice, miden la efectividad de las medidas aplicadas, en si mide los resultados obtenidos por la aplicación de la medida propuesta correspondiente (Tabla 6. 14).

**Tabla 6. 14 . Indicadores de eficacia que miden el éxito relativo de las acciones de rescate.**

No.	Descripción	Medio de verificación
1	Aceptación de la autoridad ambiental para realizar el programa	Oficio de autorización del programa
2	Proporción de la riqueza de fauna registrada en la line base y la MIA con respecto a la riqueza rescatada	Comparación de inventarios-Reporte único
3	Proporción de individuos de fauna en general, en buen estado de salud durante las acciones de rescate (sobrevivencia en el periodo de captura y liberación)	Bitácora y reporte bimestral.
4	Proporción de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que tuvieron algún individuo rescatado y liberado.	Bitácora y reporte bimestral.
5	Número de individuos afectados por las actividades de preparación del sitio.	Bitácora y reporte bimestral.
6	Proporción de individuos liberados con respecto a los individuos capturados.	Listas de asistencia y anexo fotográfico.

Se considera como indicador de éxito al tener arriba del 85% de sobrevivencia de la fauna rescatada / reubicada.

### Punto de comprobación

Se definirán sitios de comprobación del éxito de la reubicación de fauna, se propone que sean los mismos sitios donde se haya liberado el mayor número de individuos marcados para su seguimiento y monitoreo.



### Medidas de urgente aplicación

Se establecerán medidas de urgente aplicación que se llevarán a cabo solo en caso de que no se alcancen los objetivos y metas establecidas con base en los indicadores definidos por la propia promotora (de realización y eficacia) o exista una eventualidad extrema.

#### 6.3.3.3. Subprograma de Reforestación (SR)

Se planea la ejecución de un Subprograma de Reforestación (SR) con el objetivo de establecer medidas de manejo y compensar los impactos ambientales causados por las actividades en áreas donde se pretende realizar cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la implementación del proyecto.

La superficie que será reforestada es de 292.23 ha, equivalente a la superficie total afectada por el desarrollo del proyecto. Dicha reforestación considera los diferentes tipos de vegetación que podrán ser removidos (Tabla 6. 15) tanto por las obras permanentes como por las obras temporales y se llevará a cabo con especies nativas del área.

**Tabla 6. 15. Superficie por tipo de vegetación que será afectada y temporalidad de las obras.**

Vegetación / Permanencia	Matorral desértico micrófilo	Matorral desértico rosetófilo	Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo	Total
Permanente	31.99	88.08	5.75	125.81
Temporal	19.46	137.91	9.05	166.42
<b>TOTAL</b>	<b>51.44</b>	<b>225.99</b>	<b>14.80</b>	<b>292.23</b>

Para la reforestación se usarán únicamente ejemplares que procedan de las labores de rescate de vegetación del proyecto o de viveros que cuenten con las certificaciones y permisos necesarios que avalen la legal procedencia de las plantas.

Para la selección de las especies que se utilizarán para reforestar se tomarán en cuenta varias características, como son su densidad relativa, la importancia ecológica que presenten en el área y que tengan un valor social para los habitantes de la zona. Además de esto, se contará con los individuos excedentes del programa de rescate conservación y reubicación de flora, entre los que hay especies de cactáceas de lento crecimiento, algunas de las cuales están incluidas en alguna categoría de riesgo dentro de la norma federal NOM-059-SEMARNAT-2010.

Los objetivos de este subprograma son:

- Reforestar una superficie equivalente a la que se verá afectada por la pérdida de vegetación derivada de la implementación del proyecto. Dicha reforestación considerará los diferentes tipos de vegetación que serán removidos y se llevará a cabo con especies nativas del área.
- Identificar las especies silvestres de flora con las cuales se llevarán a cabo las labores de reforestación.
- Determinar las actividades precisas que se deberán implementar para la realización de la reforestación.

- Describir las técnicas seleccionadas para realizar la reforestación.
- Establecer la calendarización precisa en que se deberán realizar las acciones de reforestación.
- Ubicar las áreas destinadas para llevar a cabo la reforestación, especificando los criterios biológicos y técnicos aplicados para su selección.
- Proponer las acciones y cuidados que se deberán proporcionar en el vivero donde se sembrarán y/o propagarán las especies con que se llevará a cabo la reforestación.
- Determinar las acciones emergentes cuando la sobrevivencia de los ejemplares plantados sea menor al 75%, considerando un período de seguimiento de por lo menos diez años, o hasta que derivado de los resultados obtenidos se justifique que ya no es necesario continuar con el seguimiento.
- Establecer medidas específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos originados por la aplicación de las acciones del presente programa.

### Metas particulares

El Programa de Reforestación, tiene por meta general compensar los impactos adversos, ejercidos sobre la vegetación, a través de la reforestación con especies nativas. Dicha reforestación se realizará en una superficie mayor que el área que se verá afectada por la implementación de proyecto.

Las metas particulares son:

- Implementar el programa de reforestación en una superficie de 292.23 ha, lo que representa la superficie que se verá afectada por la potencial pérdida de vegetación dada por la implementación del Proyecto,
- Alcanzar una sobrevivencia de los individuos reforestados mayor al 75%, porcentaje que se deberá respetar para cada especie y,
- Cumplir en tiempo y forma con el programa de reforestación.

Las acciones que se implementarán como parte del subprograma son las siguientes:

**Tabla 6. 16 Acciones que serán aplicadas durante las diferentes etapas del proyecto como parte del Subprograma de Reforestación (SR). Nota. - P/C: Etapa de Preparación y/o Construcción; O/M: Etapa de Operación y Mantenimiento.**

No.	Medida	Etapa de implementación	
		P/C	O/M
	Actividades de reforestación		
1	Extracción de plantas de su sitio original (rescate)	X	
2	Producción de esquejes	X	X
3	Transporte de plantas al sitio de reforestación	X	X
4	Apertura de cepas y plantación	X	X
5	Riego	X	X
	Establecimiento y manejo de alberque temporal (Vivero)		
6	Establecimiento de alberque temporal	X	
7	Habilitar adecuadamente el vivero temporal	X	
8	Capacitación de personal de laborará en el albergue temporal	X	
9	Establecimiento de cerca de protección	X	
10	Colecta de semilla o material vegetativo	X	X
11	Reproducción y mantenimiento de especies en vivero	X	X



Para el caso de la reforestación de algunos individuos de vegetación conspicuos, se aplicará una técnica que consiste en la elaboración de terraplenes excavados de un metro de diámetro y 10 cm de profundidad. El material excavado se acomoda formando un bordo circular en la orilla. El interior se cubre con material vegetal muerto y en la parte central se planta un individuo. Esta técnica ayuda para la captación de agua de lluvia y mantener mayor humedad para el desarrollo de la planta. Esta técnica se aplicará solamente para individuos conspicuos y podrá implementarse en cualquier área desmontada para uso temporal.

Para la reforestación de las áreas de aprovechamiento temporal, se usarán únicamente ejemplares que procedan de las labores de rescate de vegetación del proyecto o de viveros que cuenten con las certificaciones y permisos necesarios que avalen la legal procedencia de las plantas.

La densidad de reforestación deberá cumplir con lo planteado por la CONAFOR en sus Reglas de Operación 2015, para ecosistemas áridos y semiáridos, la cual va de 850 a 1,045 individuos por hectárea.

### **Indicadores**

Indicadores de realización

El objetivo de los indicadores de realización es medir la aplicación y ejecución efectiva de las medidas propuestas.

Nuestro indicador de realización será el porcentaje de superficie reforestada respecto al total de superficie a reforestar. Esto se realizará para cada especie a reforestar y para cada tipo de vegetación.

### **Indicadores de eficacia**

El objetivo de los indicadores de eficacia es medir los resultados obtenidos por la aplicación de la medida propuesta correspondiente. Se consideran los siguientes indicadores cuantitativos de éxito del programa:

- Porcentaje de sobrevivencia por especie respecto al total de individuos reforestados por hectárea de dicha especie.
- Porcentaje de sobrevivencia de plantas rescatadas.
- Porcentaje de la superficie de reforestación
- Porcentaje de individuos vegetales rescatados presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Porcentaje de sobrevivencia de individuos rescatados presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se considera como indicador de éxito al tener arriba del 85% de sobrevivencia de individuos reforestados. Además, se considera el 100% de la reforestación de la superficie propuesta.

#### 6.3.4. Programa de Monitoreo Ambiental (PMA)

El Programa de Monitoreo Ambiental (PMA), garantiza el seguimiento técnico y científico de indicadores de la integridad y funcionalidad de los ecosistemas presentes en el predio del proyecto y que de manera oportuna permita tomar acciones correctivas y preventivas en pro de la sustentabilidad.

Los objetivos de este programa son:

- Vigilar la evolución de la calidad ambiental de la zona de influencia del proyecto.
- Evaluar la efectividad de las medidas de mitigación propuestas en la MIA-R e información adicional
- Evaluar los impactos acumulativos y sinérgicos derivados con la construcción del proyecto.
- Identificar y evaluar impactos ambientales no previstos en la MIA-R, para las diferentes etapas de implementación del PIP.
- Proporcionar al equipo de supervisión ambiental y al promovente, elementos e información técnica que permita reorientar, definir intensidades de uso o proponer nuevas medidas de mitigación o medidas correctivas.
- Ser permanente e iniciarse antes de la implementación del proyecto y continuarse durante las etapas de preparación, construcción y operación-mantenimiento.

El PMA se compone de cuatro subprogramas que se enlistan a continuación, cuyos objetivos particulares, medidas e indicadores, se describen en cada subprograma.

- Subprograma de Monitoreo de Fauna SMF
- Subprograma de Monitoreo de Vegetación SMV
- Subprograma de Monitoreo de Recursos Abióticos SMRA
- Subprograma de Monitoreo de Ruido SMR

Las acciones principales que se implementarán como parte de este programa son:

- 1) Selección de indicadores pertinentes de acuerdo a las características ambientales del sitio, a la naturaleza del proyecto y al factor del medio a monitorear.
- 2) Muestrear sistemáticamente a los indicadores seleccionados y comparar los resultados a lo largo del tiempo.

El tipo de muestreo que se implementará será sistemático y los datos registrados serán de tipo cuantitativo. El registro de datos comenzará antes que las acciones consideradas en la etapa de preparación, lo que permitirá contar con un escenario inicial con el cual comparar los datos obtenidos durante las diferentes etapas de desarrollo del Proyecto, e identificar los cambios que se hayan generado.

El programa considera que los recursos y ecosistemas críticos se evaluarán a través de indicadores de calidad ambiental asociados a la vegetación, fauna, recursos bióticos (suelo e hidrología) y ruido, considerando así evaluar la efectividad de las medidas propuestas para mitigar al máximo los impactos ambientales identificados tales como: a) Pérdida de cobertura vegetal, b) Alteración del patrón hidrológico, c) Pérdida de biodiversidad (individuos vegetales y animales), d) Desplazamiento de fauna fuera del predio y e) Contaminación del agua por residuos líquidos, sólidos y peligrosos.

#### 6.3.4.1. Subprograma de Monitoreo de Fauna (SMF)

El Subprograma de Monitoreo de Fauna permitirá evaluar características distintivas de la comunidad faunística en el predio, así como el grado de integridad ecológica de los ecosistemas, entendiendo esta última como el estado de los valores de los componentes bióticos del sistema. Al respecto es importante aclarar que no es posible medirla en su totalidad, sin embargo, es posible documentar el estado de una especie o grupo indicador que refleje la integridad ecológica de todo el sistema.

Los objetivos de este subprograma son:

- Evaluar los efectos ambientales del desarrollo del proyecto sobre los recursos faunísticos del terreno y zona de influencia del proyecto.
- Cuantificar la composición, abundancia y distribución de las aves, murciélagos y las mariposas Monarcas. Con atención en rapaces y especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y por la IUCN.
- Caracterizar patrones poblacionales de actividad y evaluar uso de hábitat por parte de las aves, murciélagos y mariposas Monarcas. Con atención en rapaces y especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y por la IUCN.
- Evaluar la permanencia o desplazamiento de fauna y patrones de interacción entre las especies, así como el grado de integridad ecológica de los ecosistemas (estado de los valores de los componentes bióticos del sistema).
- Identificar cambios en la estructura, composición y distribución de las comunidades de fauna en el área del proyecto por medio de indicadores adecuados.
- Generar información técnico-científica que soporte la toma de decisiones para el aprovechamiento sustentable de los recursos.
- Desarrollar un plan de monitoreo de aves, murciélagos y mariposas Monarca a ser implementado durante las actividades de Construcción y Operación dentro del área del proyecto y zona adyacente.
- Permitir la evaluación periódica, integrada y a largo plazo de la composición, abundancia, patrones de uso de hábitat, tasas de mortalidad, y cambios en la dinámica poblacional de aves, murciélagos y mariposas Monarca, con el fin de: i) determinar el nivel de impacto resultante de las actividades de construcción y operación del Proyecto y ii) asistir en la toma de decisiones sobre las estrategias de manejo de las distintas especies de fauna voladora.
- Detectar y corregir sesgos que afectan a las tasas de mortalidad mediante la cuantificación de la eficiencia de búsqueda y de las tasas de desaparición de cadáveres (en adelante denominadas como “carcasas”).
- Generar datos para caracterizar los potenciales impactos relacionados con las actividades del proyecto.





- El programa de monitoreo iniciará con un recorrido total del sitio de trabajo antes de iniciar las actividades de preparación del sitio.
- Durante las etapas de construcción y mantenimiento, se realizarán cuantificaciones exhaustivas de la fauna silvestre utilizando métodos directos e indirectos de observación, así como de captura, registro y liberación de los principales grupos de vertebrados detectados en la región: aves, mamíferos medianos y reptiles. Las técnicas de registro por grupo se ejemplifican a continuación, con la observación de que deben ser adecuadas al tipo de unidad ambiental de la zona.

**Tabla 6. 18 . Parámetros, índices e indicadores sugeridos para el Monitoreo de Fauna Terrestre.**

Parámetros, Índices o Indicadores	Definición	Objetivo
Riqueza específica	Es el conjunto de especies de un taxón dentro de un área determinada. Se propone evaluar en aves, mamíferos, reptiles y anfibios.	Establecer la línea base de especies presentes, las potencialmente utilizables como bioindicadoras y/o de interés especial.
Abundancia relativa	Es la proporción del tamaño poblacional de una especie con respecto al total de la población de las especies simpáticas en el grupo de interés.	Determinar tendencia poblacional y obtener información para los índices de diversidad.
Índice de Diversidad	Se estima utilizando la riqueza específica y sus abundancias relativas. Se utilizará el índice de Shannon-Wiener.	Evaluar los cambios ocurridos a través de la comparación entre el sitio a desarrollar y un sitio testigo.
Indicadores biológicos	Especies o grupos de especies que reflejan el estado de integridad ecológica del sistema.	Conocer el grado de afectación del ambiente a lo largo del desarrollo del proyecto.
Especies de interés particular	Son especies elegidas por razones obvias de conservación tales como status o carisma.	Aportar información de utilidad para planes de conservación de dichas especies.

I. Reptiles / anfibios

Para el monitoreo de las especies de reptiles se realizarán inventarios estáticos y dinámicos, mediante la búsqueda directa no restringida y muestreo en transectos. El método de búsqueda directa no restringida es el más simple y frecuentemente utilizado en el levantamiento de inventarios estáticos. Consiste en efectuar caminatas diurnas y nocturnas, en busca de los organismos, pero sin que existan mayores reglas para la búsqueda (excepto buscar en todos los lugares posibles).

Puede aportar información de manera relativamente rápida acerca de cuáles especies están presentes y sus abundancias relativas aproximadas en un sitio homogéneo o por cada estrato de muestreo en un sitio heterogéneo. No obstante, esta técnica no es lo suficientemente rigurosa como para cuantificar de manera adecuada otros indicadores más finos, como la densidad (individuos / área).

El método en transectos se trata de recorridos a lo largo de una línea predeterminada, efectuados a una velocidad uniforme, durante los cuales se intenta detectar la presencia de individuos (anfibios o reptiles). Para evitar sesgos de muestreo, esta técnica establece restricciones, entre otras, que, para obtener mejores resultados, su aplicación requiere establecer con claridad a qué tipo de reptiles se aplicará.

## II. Mamíferos de talla mediana

En el registro de estos organismos se utilizará la metodología recomendada por Aranda (2000) y Reid (1997), la cual consiste en realizar recorridos diurnos y nocturnos a lo largo de caminos y senderos existentes en las diferentes unidades ambientales y de vegetación detectadas.

Durante estos recorridos se registrarán e identificarán todos los mamíferos avistados. Asimismo, se harán registros indirectos de las especies a través de rastros principalmente mediante, excretas, huellas y cadáveres encontrados. Para atraer a los mamíferos se podrán utilizar trampas olfativas, las cuales serán revisadas cada mañana en busca de huellas y otros rastros de animales que hubiesen visitado la trampa la noche anterior.

Para el registro de mamíferos, se recomienda el uso de fototrampeo colocando cámaras con infrarrojo y sensores de movimiento para la detección y registro de especies de manera automatizada.

### b) Monitoreo de Fauna Voladora (MFV)

El listado sistemático para las especies de aves y murciélagos registradas durante el monitoreo del MFV se realizará de acuerdo al criterio de la American Ornithologists' Union ([AOU] 1998, 2000) y suplementos (Banks et al. 2002-2012) para aves; y de acuerdo a Wilson y Reeder (2005) para murciélagos. Se incluirán nombres comunes en inglés y español (Arita y Rodríguez 2004; Escalante-Pliego et al. 1996), así como el estatus de conservación de las especies en base a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2010) y la Lista Roja de Especies Amenazadas (UICN 2014).

El MFV consta de los siguientes componentes: i) muestreos de observación de fauna voladora viva y ii) monitoreo de fatalidades de fauna voladora. Los estudios citados se realizarán tres meses posteriores al inicio de la etapa de Operación y Mantenimiento.

### **Medidas específicas para prevenir, mitigar o compensar los impactos sobre la fauna voladora**

El SMF se desarrolla con el fin de asistir en el manejo de los impactos ambientales generados por el proyecto y la potencial implementación de medidas para evitar o mitigar estos impactos en caso de ser necesario, incluyendo todos los elementos relacionados con la prevención, minimización y procedimientos de respuesta que serán llevados a cabo durante la duración del proyecto y que estén vinculados a los impactos sobre la vida silvestre. Adicionalmente, el SMF provee un mecanismo mediante el cual se pueda llevar a cabo un monitoreo limitado de la mortalidad de la fauna voladora en el área del proyecto durante la duración del mismo.

Con el fin de implementar medidas para la prevención, mitigación, y/o compensación de impactos generados por las actividades del Proyecto a lo largo de la fase de pre-operación y operación del mismo, delineando todas las medidas tomadas para reducir el riesgo de impactos adversos y responder apropiadamente en caso de ser necesario, se consideran las siguientes medidas como línea de partida. Estas medidas se consideraron para el diseño del Proyecto, ya que consideran la aplicación de estándares de seguridad en el diseño del alumbrado e instalaciones y en las medidas operacionales, así como las recomendaciones de BirdLife International (Haas 2003), como se describe a continuación:

- Iluminación de las góndolas con rayos intermitentes de luz roja en vez de luz de rayo constante. Esto eliminará en gran medida cualquier tendencia de las aves migratorias nocturnas a verse atraídas por los aerogeneradores (Kerlinger et al. 2010).
- Instalación de luces exteriores que apunten hacia el suelo, y eliminación o reducción del tiempo durante el cual estas luces permanecen prendidas durante la noche en los periodos de migración, con el fin de implementar medidas que reduzcan la atracción de las aves cantoras con vuelos migratorios nocturnos hacia la subestación eléctrica y la infraestructura de mantenimiento y operación del proyecto.
- Localización del Proyecto por fuera de las mayores rutas de migración o reproducción de las mariposas Monarca y evitar las zonas próximas a humedales.
- Implementación de campañas de educación, capacitación y conciencia del personal con el fin de promover la educación ambiental en materia del problema de las colisiones. Desarrollo de pancartas con información referente al tipo de respuestas y procedimientos relacionados con incidentes vinculados a la vida silvestre, que serán ubicadas en lugares altamente transitados y en ubicaciones visibles, para maximizar y mantener el grado de preparación del personal. Adicionalmente, se recurrirá a la ayuda de expertos en el tema y especialistas para la realización de talleres y materiales, según sea necesario.
- Si las fatalidades son más altas de las esperadas se podrán realizar medidas de mitigación adicionales.

Todos los impactos mencionados se encuentran relacionados con la disminución de las especies protegidas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010, y otras especies además, por lo que en este caso, y según sea necesario, se evaluarán y determinarán posibles cursos de acción para reducir, minimizar, o si es posible, eliminar las posibles causas de mortalidades elevadas, haciendo recomendaciones para la aplicación de medidas de mitigación adicionales a las aquí enumeradas, en consulta con VDC y bajo la aprobación de SEMARNAT.

## Indicadores

### *Indicadores de Realización*

Para medir la aplicación y ejecución efectiva de las medidas propuestas, todos los parámetros e indicadores mencionados a continuación serán calculados en toda el área del proyecto.

- Índices de diversidad, abundancia relativa, densidad, riqueza, alturas de vuelo, composición de especies y estructura de las comunidades de la fauna voladora, cuantificados a partir de los datos recolectados durante los muestreos de fauna voladora, serán utilizados como indicadores de utilización de hábitat, de comportamiento de vuelo, y de patrones espacio.

- Las tasas de fatalidades de la fauna voladora serán calculadas siguiendo los procedimientos de mejores prácticas y la metodología analítica aceptada científicamente, utilizando los datos recolectados durante el trabajo de campo relacionado con la búsqueda de carcasas dentro del área del Proyecto.
- Para el caso de las mariposas Monarca, la estimación de los indicadores dependerá en gran medida de los resultados obtenidos durante los primeros años e muestreo, con un diseño inicial desarrollado mediante la adaptación de elementos analíticos y de campo inherentes al conocimiento disponible para aves y murciélagos, con cambios determinados por las consideraciones específicas y las características de potencial relevancia para el monitoreo de mariposas, haciendo uso de las contribuciones de expertos en biología de mariposas y en el diseño de estudios de vida silvestre.

### *Indicadores de Eficacia*

Es bien sabido de los impactos directos de los parques de energía eólica sobre la vida silvestre, particularmente a través de colisiones directas con aerogeneradores (NAS 2007, Strickland et al. 2011), con la gran mayoría de estudios conducidos en Norte América y Europa, y un conocimiento muy limitado para el caso de impactos adversos sobre aves y murciélagos en parques eólicos de Latinoamérica, siendo casi inexistentes los estudios o datos disponibles para el caso de las mariposas; los indicadores de eficacia se estiman con el objetivo de medir los resultados obtenidos por la aplicación de las medidas propuestas.

Debido a la falta de información relevante y a la naturaleza especie-especifica de los riesgos de colisión con turbinas de viento para diferentes grupos de fauna voladora, es difícil predecir niveles de mortalidad con mucha precisión en la Meseta Central mexicana, y específicamente en el área del proyecto. Por esto, se seleccionarán umbrales razonables de mortalidad para aves y murciélagos los cuales representan tasas relativamente altas de mortalidad que se han documentado en otros parques eólicos en otros países (Bach and Rahmel 2004, Dürr y Bach 2004, Arnett et al. 2008, Loss et al. 2013, IPCC 2011), y en otras regiones de México (Comisión Federal de Electricidad 2008, 2009, 2011), para aplicación al Proyecto, aunque se espera que las tasas documentadas dentro del Proyecto a través del SMFV sean mucho menor. Estos umbrales serían 30 aves y 53.3 murciélagos por megaWatt (MW) por año. Con base en la información disponible en la literatura técnica proveniente de estos otros proyectos eólicos, bajo estas tasas de mortalidad no se espera impactos significativos a nivel de poblaciones de ninguna especie de aves y murciélagos con potencial ocurrencia en el área del Proyecto.

También es importante definir otros niveles críticos de tasas de mortandad de fauna voladora debajo de los cuales se puede llegar a la determinación que el nivel de mortandad sea relativamente bajo, que el Proyecto no esté causando impactos significativos sobre la fauna voladora, y que entonces se pueda discontinuar las búsquedas de carcasas y la medición de mortandad.

Con base en la literatura técnica, para el caso de las aves el rango de mortalidad varía entre 4 y 11 ejemplares/MW/año. En el caso de los murciélagos, no existe un rango regional aplicable reconocido, por otro lado, de acuerdo con la literatura consultada, se ha identificado un rango de entre 6 y 50 ejemplares/MW/año. Por lo anterior, es que no es posible determinar un indicador confiable para el Proyecto y que sea representativo, mediante el cual se permita tomar acciones adecuadas, por lo tanto, se determinó que el indicador se definirá y ajustará con base en los datos estadísticos obtenidos de los monitoreos de carcasas durante la etapa de construcción del Proyecto.

Cabe resaltar que, las tasas de mortalidad por colisiones de murciélagos en México pueden ser diferentes a las encontradas en otras regiones del país y/o en otros países con condiciones ambientales similares; debido a la falta de estudios con análisis estadísticos robustos en México, al momento es impreciso determinar el rango de la tasa de mortalidad de los murciélagos para el Proyecto VDC. De acuerdo a la opinión de expertos en la materia, podrá ser posible entender mejor la tasa de mortalidad de murciélagos durante los primeros tres años de monitoreo y definir un índice de mortalidad de éxito para el Proyecto y así, implementar medidas necesarias para mitigar o minimizar la tasa de mortalidad de murciélagos.

Aunque la presencia de mariposas Monarca en el proyecto, al menos durante el periodo de migración otoñal, establece ciertos niveles de exposición a colisiones con turbinas eólicas, es muy difícil evaluar el nivel de riesgo para las mariposas en el sitio, ya que información referente a mortalidades de mariposas Monarcas o de cualquier otra especie de mariposas en instalaciones de energía eólica no existe en la actualidad. Como medida inicial, el umbral en las tasas de mortalidad para las mariposas Monarca será determinado como el equivalente al 1% de las tasas de pasaje (número de fatalidades/pasaje); es posible que este nivel sea ajustado en base a los datos obtenidos durante los primeros dos años de muestreos.

Los indicadores numéricos de éxito del programa son:

- Riqueza de especies por unidad de tiempo.
- Diversidad de especies por unidad de tiempo.
- Número de colisiones registradas de aves por MW producido en un año.
- Número de colisiones registradas de murciélagos por MW producidos en un año.
- Número de colisiones registradas de aves presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por MW producido en un año.
- Número de colisiones registradas de murciélagos presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por MW producidos en un año.
- Número de colisiones registradas de mariposas Monarcas por unidad de tiempo.

Se considera como indicador de éxito al tener como mínimo 4 aves/MW/año, para el caso de murciélagos se determinará con base en los datos estadísticos obtenidos de los monitoreos de carcasas durante los primeros tres años de muestreo. Para el caso de la mariposa Monarca será determinado como el equivalente al 1% de las tasas de pasaje (número de fatalidades/pasaje); es posible que este nivel sea ajustado en base a los datos obtenidos durante los primeros dos años de muestreos.

Varias medidas serán implementadas durante todas las fases del estudio (trabajo de campo, transcripción y entrada de datos, análisis de datos y preparación del reporte) para asegurar y controlar la calidad y consistencia de los datos. Cada día, al terminar la jornada de campo, el observador revisará todos los registros para corroborar que estén completos, correctos, y que sean legibles. Estos datos de campo serán incluidos en una base de datos, que será también revisada con el fin de detectar y reparar errores. Registros inusuales o fuera de lo normal serán identificados y constatados con el observador y el biólogo principal. Todos los errores, omisiones o problemas con los datos serán investigados y arreglados en la medida de lo posible.

Los datos serán almacenados utilizando bases de datos con formatos electrónicos predeterminados para facilitar el análisis subsecuente y para prevenir errores. Todas las hojas de datos, libretas de campo, archivos electrónicos, grabaciones, y muestras serán preservadas para futura referencia.





Los objetivos de este programa son:

- Identificar cambios en la estructura, composición y productividad de las comunidades vegetales del área del proyecto por medio de indicadores adecuados.
- Evaluar cuantitativamente los efectos ambientales del proyecto en los diferentes tipos de vegetación y la efectividad de las medidas propuestas para su mitigación.
- Generar información técnico-científica que soporte la toma de decisiones para el aprovechamiento

Las acciones que se implementarán como parte del subprograma son las siguientes (Tabla 6. 19).

**Tabla 6. 19. Acciones que serán aplicadas durante las diferentes etapas del proyecto como parte del Subprograma de Monitoreo de Vegetación (SMV). Nota. - P/C: Etapa de Preparación y/o Construcción; O/M: Etapa de Operación y Mantenimiento.**

No.	Medida	Etapa de implementación	
		P/C	O/M
1	Establecer sitios de muestreo de vegetación	X	
2	Monitoreo de la vegetación	x	X

### Metas particulares

- El subprograma de Monitoreo de Vegetación (SMV) tiene como metas: el muestreo sistemático y obtención de datos cuantitativos por cada tipo de vegetación mediante la definición de sitios permanentes de muestreo y, contar con un escenario inicial per permita inicial establecer los cambios que sucederán durante las etapas del proyecto.

Se implementarán muestreos sistemáticos y obtención de datos cuantitativos, aportando datos relacionados a inventarios florísticos, estructura vegetal y diversidad de especies. Por cada tipo de vegetación mediante el establecimiento de sitios de muestreo que se definirán en campo.

Para contar con un escenario inicial que ayudará a establecer los cambios que sucederán durante las diferentes etapas se utilizarán los resultados provenientes del Informe de Monitoreo de Vegetación Nativa Parque Eólico Vientos de Coahuila el cual marcará la línea base para las actividades del subprograma de monitoreo.

El muestreo de la vegetación se recomienda realizar cuando menos dos veces al año durante la etapa de construcción y una vez al año durante la etapa de operación, durante los primeros cinco años. Posteriormente se evaluará la temporalidad y la efectividad de las medidas propuestas. También, se deberá visitar los sitios de muestreo en caso de la manifestación de algún tipo de perturbación atmosférica o siniestro.

El muestreo de la vegetación se realizará de la siguiente manera: se Identificará a nivel de especies a los individuos que se incluirán en el muestreo. Se medirá la altura de los individuos de las especies y se determinará el rumbo de ubicación de cada especie, por medio de una brújula. También, se medirá la distancia de cada especie con respecto al centro de la parcela, con cinta métrica y se anotarán: la posición social, estado sanitario y forma de los individuos muestreados. Los datos serán recabados en formatos como el que se muestra en la Tabla 6. 20 y se realizará un mapeo de los individuos arbóreos de cada parcela para facilitar la ubicación de cada una de las especies.

**Tabla 6. 20. Tabla de registro para el monitoreo ambiental de la vegetación.**

No. de Sitio de muestreo:			Fecha				
Localización:							
DATOS OBTENIDOS EN EL MUESTREO.							
No	Especie	DIST	Rumbo	Posición	Sanidad	Forma	Observaciones

Posición social: 1 = Dominante. 2 = Codominante. 3 = Suprimido.  
 Sanidad: 0 = Sano. 1 = Sásmago. 3 = Otros.  
 Forma 0 = Recto. 1 = Inclinado. 2 =Curveado.

La información se analizará a partir del cálculo de parámetros e índices ecológicos pertinentes; como son: Abundancia, Densidad, Cobertura, Área basal, Valor de importancia ecológica, entre otros. Con base en los registros obtenidos se podrán obtener: índices de similitud entre comunidades y entre estratos, además de la estimación de índices de diversidad que contribuyen al mejor entendimiento del comportamiento del ecosistema en su conjunto.

Para el caso de los monitoreos de vegetación, se considerará como información de base, los datos de vegetación obtenidos en el Capítulo 4 de la MIA-R del proyecto y el IMV-PEVC (vegetación original), los resultados de los monitoreos implementados después del inicio de obra, brindarán los datos para la implementación de las siguientes fórmulas cuyos resultados conforman los indicadores de éxito:

- 1) Crecimiento de especies vegetales,
- 2) Número de individuos vegetales por hectárea y,
- 3) Superficie de vegetación original remanente \*100 / Superficie de zona de vegetación original inicial. Se considera como indicador de éxito al tener el 100% de la superficie de vegetación reforestada

#### 6.3.4.3. Subprograma de Monitoreo de Recursos Abióticos (SMRA)

El Subprograma de Monitoreo de Recursos Abióticos (SMRA) se desarrolla con la finalidad de monitorear la calidad del agua de las escorrentías. Este subprograma permitirá evaluar los patrones de calidad del agua en las escorrentías presentes en el predio del proyecto. A través del análisis integrado de diferentes parámetros físico-químicos, se vigilará de manera sistemática la calidad del agua para detectar cambios que pudieran surgir durante el desarrollo del proyecto.

Este subprograma tiene como objetivo:

- Evaluar cuantitativamente los impactos que el proyecto pueda tener sobre la calidad del agua y la efectividad de las medidas propuestas para su mitigación.

Las acciones que se implementarán como parte del subprograma son las siguientes (Tabla 6. 21).

**Tabla 6. 21. Acciones que serán aplicadas durante las diferentes etapas del proyecto como parte del Subprograma de Monitoreo de Recursos Abióticos (SMRA). Nota. - P/C: Etapa de Preparación y/o Construcción; O/M: Etapa de Operación y Mantenimiento.**

No.	Medida	Etapa de implementación	
		P/C	O/M
1	Monitoreo de la diversidad y abundancia de la vegetación nativa que se desarrolla en los márgenes de los arroyos, temporales o permanentes, dentro de la cuenca del proyecto.		X
2	Análisis de información e interpretación de resultados		X

Los primeros datos del monitoreo se coleccionarán antes de comenzar la etapa de preparación del proyecto y conformarán la línea base de comparación en adelante. Los parámetros fisicoquímicos que serán considerados para el monitoreo de la calidad del agua se muestran en la Tabla 6. 22.

**Tabla 6. 22 . Parámetros físico-químicos y biológicos.**

Parámetros Indicadores	Descripción
Temperatura °C	Parámetro de referencia
Salinidad	Indicador de cambios en la dinámica de los flujos de agua o estancamiento
Conductividad Eléctrica	Parámetro de referencia
Sólidos Totales Disueltos (mg/l)	Parámetro de referencia
Turbiedad	Parámetro de referencia
Materia flotante (ausencia/presencia)	Parámetro de referencia
pH	Parámetro de referencia
Oxígeno disuelto (mg/l)	Indicador de limitantes (estrés biológico) por hipoxia y/o anoxia de la columna de agua
Nitrógeno amoniacal (mg/l)	Indicadores de contaminación por descargas de aguas residuales
Nitratos (mg/l)	
Nitritos (mg/l)	
Fosfatos (mg/l)	Indicador de contaminación orgánica en el sistema por fuentes antrópicas
Huevos de helminto (org./100 ml)	Indicadores de contaminación orgánica, aguas residuales, desechos urbanos en el sistema y otras fuentes antrópicas.
Coliformes totales y fecales (Nmp/ 100 ml)	

#### 6.3.4.4. Subprograma de Monitoreo de Ruido (SMR)

El Subprograma de Monitoreo de Ruido (SMR) se diseña como respuesta al impacto ambiental a la calidad del aire por la emisión de ruido generado por la operación de los aerogeneradores, los cuales pueden ser considerados como emisores de ruido por fuentes fijas en la NOM-081-ECOL-1994.

Los objetivos de este subprograma son:

- Realizar un monitoreo sistemático que permita conocer los niveles de ruido ambiental generados por la operación de los aerogeneradores.
- Identificación de zonas críticas colindantes con el proyecto que puedan representar inconvenientes a la calidad acústica del aire.
- Estimar que el proyecto no supera los LMP establecidos por la NOM-081-ECOL-1994.
- Identificar las medidas necesarias en caso de afectación a la calidad acústica del aire.

Las acciones que se implementarán como parte del subprograma son las siguientes (Tabla 6. 23).

**Tabla 6. 23. Acciones que serán aplicadas durante las diferentes etapas del proyecto como parte del Subprograma de Monitoreo de Ruido (SMR). Nota. - P/C: Etapa de Preparación y/o Construcción; O/M: Etapa de Operación y Mantenimiento.**

No.	Medida	Etapa de implementación	
		P/C	O/M
1	Establecer sitios de muestreo del ruido	X	
2	Monitoreo del ruido		x

Se considera al ruido como sonido indeseable. Bajo esta definición se observan dos aspectos fundamentales que son sustancialmente: el sonido y la indeseabilidad.

El sonido se define como toda la variación de presión (en el aire, agua o cualquier otro medio capaz de propagarla) que pueda producir una vibración dentro de ciertos ámbitos de frecuencia y de intensidad. El sonido y el ruido, son una forma de energía y su proceso de producción obedece a leyes naturales por lo que es posible cuantificarlo físicamente de forma semejante a otras formas de manifestación de energía. En lo que se refiere a la indeseabilidad, se caracteriza por ser consecuencia de un proceso mental desencadenado por la aparición de un estímulo externo (en este caso el ruido) cuya aparición es causa de bienestar. De esta manera, cuando se escucha un sonido desagradable inmediatamente surge el deseo de su desaparición. A ese sonido se le llama ruido.

Existen tres elementos que intervienen en la producción del sonido: 1) Fuente, se considera como toda aquella causa capaz de producir energía vibratoria, 2) El Medio, es un elemento físico resiliente, es decir, capaz de deformarse por la acción de una fuerza y restituir su forma original al cesar dicha acción y, 3) Receptor, que es todo elemento capaz de percibir y transformar la vibración acústica.



que permitirán difundir el valor ambiental de los ecosistemas y recursos del predio y la región, así como su manejo sustentable.

- Diseñar reglamentos de actividades turísticas bajo el margen de las obligaciones ambientales aplicables al proyecto.

Las acciones que se implementarán como parte del subprograma son las siguientes (Tabla 6. 25).

**Tabla 6. 25. Acciones que serán aplicadas durante las diferentes etapas del proyecto como parte del Subprograma de Educación Ambiental (SEA). Nota. - P/C: Etapa de Preparación y/o Construcción; O/M: Etapa de Operación y Mantenimiento.**

No.	Medida	Etapa de implementación	
		P/C	O/M
1	Diseño de trípticos y panfletos sobre conservación, vegetación, fauna, residuos, marco legal, etc.	X	X
2	Diseño de posters, trípticos y panfletos sobre buenas prácticas ambientales.	X	X
3	Programación y establecimiento de reuniones de acuerdos con contratistas y subcontratistas	X	X
4	Diseño de carteles y señalizaciones ambiental para el proceso constructivo	X	
5	Supervisión de la colocación y/o reubicación de señalización	X	x
6	Supervisión del estado de la señalización en obra	x	X
7	Supervisión de limpieza y mantenimiento de señalización	X	x
8	Diseño de carteles y señalización ambiental para fase de operación		X
9	Diseñar pláticas, cursos y talleres de capacitación con los temas ambientales	X	
10	Impartir pláticas, cursos y talleres de capacitación con temas ambientales, dirigidos a los actores involucrados de la construcción y operación del proyecto.	x	X

### Imagen Ambiental y Señalamientos (IA)

Este componente se deriva de la presencia de trabajadores y usuarios en todas las etapas del proyecto y sus potenciales efectos. Es por ello que es fundamental la generación de una estrategia de información gráfica que permita orientar e informar sobre áreas, recursos o acciones específicas dentro del predio, esto permitirá incrementar la efectividad de protección y conservación de los recursos naturales y cubrir los objetivos de sustentabilidad del proyecto.

### Objetivos

- Implementar mecanismos e instrumentos para la información, prevención o restricción de actividades en el proyecto.
- Manejo y uso sustentable de ecosistemas, flora y fauna.

Las acciones de este subprograma consideran el uso de una serie de señalamientos que se describen a continuación:

Señalamientos ambientales viales. Estos serán colocados en las principales vialidades del proyecto (Figura 6. 4).









Tema	Objetivos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oficio Resolutivo de autorización del proyecto</li> </ul> <p>Metodología: Exposiciones orales con sesiones de preguntas y respuestas al terminar cada tema.</p>
Atención de contingencias: incendios, derrames de hidrocarburos	<p>Temática:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso y función del equipo contra incendios.</li> <li>• Ruta crítica a seguir en caso de presentarse un incendio</li> <li>• Atención primaria a un incendio.</li> <li>• Uso y función de equipo para control de derrames de sustancias riesgosas en suelo y agua.</li> <li>• Ruta crítica a seguir en caso de derrames de hidrocarburos</li> <li>• Atención en caso de derrame de hidrocarburos</li> </ul> <p>Metodología: Entrenamiento a cargo del Cuerpo de Bomberos y Protección Civil del Municipio.</p>

### Indicadores

Considerando que la base de este programa es fundamentalmente, el apoyar a las actividades de protección ambiental a través de la información, educación, capacitación y difusión, se considera que los indicadores deberán ser genéricos y fundamentados en el número de acciones concretas que se desarrollen para cubrirlos, de manera general se considerará como indicador el porcentaje de actividades desarrolladas, el cual se establecerá en el programa calendarizado.

Es importante resaltar que una de las herramientas de este programa son los cursos o talleres que se lleven a cabo a manera de información y capacitación ambiental, por lo que de manera específica se considera como el indicador para la fase de preparación - construcción el siguiente:

- Número de personas que asisten al taller de capacitación o educación \* 100 / Número de trabajadores totales en el sitio
- Número de personas capacitadas en los diferentes temas ambientales.

Para la fase de operación las actividades del programa se enfocarán en la producción de material impreso de divulgación, por lo que el indicador se obtendrá de calcular el número de ejemplares de material impreso que hayan sido repartidos entre los usuarios y los trabajadores del sitio.

### 6.3.6. Programa de Manejo Integral de Residuos (PMIR)

El Programa de Manejo Integral de Residuos (PMIR), disminuye al máximo los riesgos de contaminación al suelo, agua y manto freático, a través de acciones específicas que se desarrollan en las diferentes etapas del proyecto, mismas que se apegan a la legislación que aplica en la materia.

Los objetivos de este programa son:

- Disminuir al máximo los riesgos de contaminación al suelo, agua y al manto freático por la implementación del proyecto.
- Implementar de manera efectiva medidas de mitigación en materia de residuos, mismas que se apegarán a la legislación aplicable.
- Proporcionar los lineamientos y estrategias que permitan efectuar un manejo de residuos sólido, líquidos y peligrosos, que se generen durante las etapas de preparación y construcción, operación y mantenimiento del proyecto, contemplando la minimización en la producción de residuos, a fin de garantizar la conservación de la calidad ambiental.

Este programa deberá alcanzar el cumplimiento de la normatividad aplicable en relación a los residuos que se produzcan durante las etapas de preparación, construcción y operación/mantenimiento, encontrando entre las más importantes:

- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Reglamento de la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos.
- NOM-001-SEMARNAT-1996
- NOM-003-SEMARNAT-1997
- NOM-052-SEMARNAT-2005
- NOM-053-SEMARNAT-1993
- NOM-054-SEMARNAT-1993
- NOM-161-SEMARNAT-2011
- NOM-138-SEMARNAT-2003
- NOM-012-SSA1-1993
- Y todas las que resulten aplicables.

### Indicadores

Durante las diferentes etapas del proyecto, la generación de residuos varía en tipo, composición y volumen, por lo que los indicadores de éxito considerados serán generales y medidos bajo los siguientes parámetros:

- 1) Volumen generado por tipo de residuo
- 2) Volumen manejado por tipo de residuo
- 3) Porcentaje de residuos destinados a un relleno sanitario.
- 4) Pagos realizados por la disposición final de residuos (líquidos y peligrosos).

De manera general para todo el programa la fórmula de medición de éxito será:

- 1)  $\text{Volumen de residuos manejado} * 100 / \text{Volumen de residuos generados}$









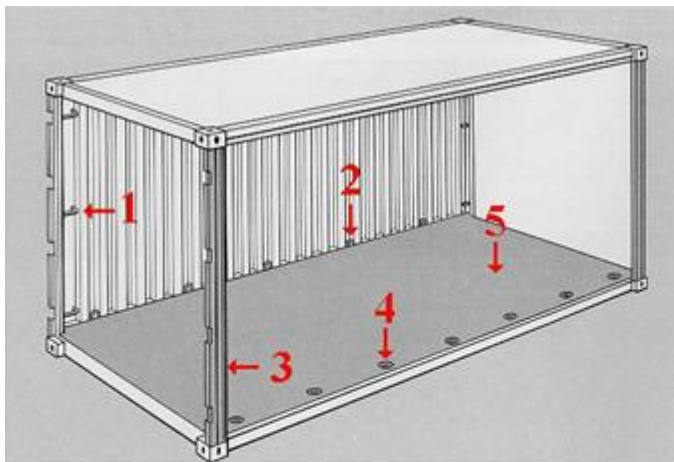


Los sitios de almacenamiento temporal de residuos estarán debidamente cercados con malla ciclónica para evitar que la fauna silvestre entre en contacto con los residuos o sea ingerida o dispersada, tendrán la señalización ambiental pertinente y se le dará mantenimiento regularmente lo que permitirá mantener el sitio en buenas condiciones (Figura 6. 8).

Figura 6. 6 . Ejemplo de contenedores para la separación de residuos.



Figura 6. 7. Ejemplos de los contenedores para el almacenamiento temporal de residuos



Cargo securing components in the container.  
 (Hapag-Lloyd AG, Hamburg)

- 1 - Lashing bars (corner posts)
- 2 - Lashing bars (side rail)
- 3 - Corner posts
- 4 - Lashing rings
- 5 - Wooden floor

		20' container	
		imperial	metric
external dimensions	length	20' 0"	6.096 m
	width	8' 0"	2.438 m
	height	8' 6"	2.591 m
interior dimensions	length	18' 10 <sup>5</sup> / <sub>16</sub> "	5.758 m
	width	7' 8 <sup>19</sup> / <sub>32</sub> "	2.352 m
	height	7' 9 <sup>57</sup> / <sub>64</sub> "	2.385 m
door aperture	width	7' 8 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> "	2.343 m
	height	7' 5 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	2.280 m
volume		1,169 ft <sup>3</sup>	33.1 m <sup>3</sup>
maximum gross mass		66,139 lb	30,400 kg
empty weight		4,850 lb	2,200 kg
net load		61,289 lb	28,200 kg

**Figura 6. 8. Ejemplos de sitios de almacenamiento temporal de residuos.**



Transporte de los residuos sólidos inorgánicos.

En todas las etapas, será necesario trasladar los residuos hacia el sitio de ATR. Por los volúmenes generados se requerirá el traslado de los residuos sólidos inorgánicos una vez por semana o en caso de ser necesario se realizarán más viajes.

Los residuos deberán estar en bolsas plásticas cerradas. Para ello es recomendable colocar las bolsas a manera de forro dentro de los contenedores, dejando un borde superior de 20 cm para facilitar su cierre seguro una vez que se vaya a trasladar en el vehículo.

Se utilizará infraestructura existente en el área lo más cercana al sitio del proyecto para evitar transportar largas distancias los residuos que se generen durante las etapas de construcción, así como durante la operación y mantenimiento por los prestadores de servicio autorizados que serán contratados para este fin.

Por su ubicación respecto al Proyecto y por tratarse de rellenos sanitarios en cumplimiento con la NOM-083-SEMARNAT-2003, el proyecto hará uso de los siguientes sitios de disposición final para residuos sólidos urbanos (Tabla 6. 30):

**Tabla 6. 30 . Sitios de disposición final de RSU.**

Municipio	Coordenadas		Tipo de relleno	Situación legal	Volumen (Ton/día)	Lugar de confinamiento
	N	W				
Ramos Arizpe	25.453611	- 101.048889	Relleno sanitario	Privado	36.17	GEN Saltillo
Saltillo	25.459161	- 101.053847	Relleno sanitario	Municipal	550	Municipal

## Reciclaje y reúso de residuos sólidos

La reducción o minimización de los residuos sólidos es definida como cualquier técnica, proceso o actividad que evite, elimine o reduzca un desecho desde su fuente u origen. Una gran cantidad de materiales de desecho pueden ser utilizados nuevamente después de que ha cumplido con su función original, ya sea con sus mismas características, como pueden ser los envases plásticos y/ o de vidrio lavados y utilizados como contenedores de nuevos productos, a esto se le llama reutilización.

También es factible que los desechos se reciclen, es decir, vuelvan a pasar por un proceso que modifique sus características físicas, químicas, mecánicas o biológicas. La reducción de los desechos sólidos consiste en evitar todo aquello que de un modo u otro genera un desperdicio innecesario.

El retiro de materiales reutilizables o reciclables del flujo de la basura disminuye el volumen y la cantidad de los desperdicios que son enviados a disposición final, lo cual resulta de beneficio para el ambiente.

Existen numerosas técnicas para reutilización y reciclaje de materiales, así como algunas convenciones respecto a los símbolos y colores indicativos de los materiales que se piensa separar.

En el desarrollo del proyecto se espera la generación de varios materiales susceptibles de ser reutilizados o reciclados

Se dará instrucciones al personal que labore durante la construcción, para que se realice la separación de los orgánicos e inorgánicos

Deberá contactarse a la autoridad municipal encargada de realizar el reciclaje de los residuos sólidos, de modo que los materiales sean vendidos o donados.

### 6.3.6.2. Subprograma de Manejo de Residuos de Manejo Especial (SMRMS)

Los residuos de manejo especial (RME) son los materiales que se generan en los procesos productivos o de servicios y que no reúnen las características para ser considerados residuos sólidos urbanos o residuos peligrosos, según lo define la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR). Las acciones que se implementarán como parte del subprograma son las siguientes (Tabla 6. 27).

**Tabla 6. 31. Medidas que serán aplicadas durante las diferentes etapas del proyecto como parte del Subprograma de Manejo de Residuos de Manejo Especial (SMRME). Nota. - P/C: Etapa de Preparación y/o Construcción; O/M: Etapa de Operación y Mantenimiento.**

No.	Medida	Etapa de implementación	
		P/C	O/M
1	Categorizar los residuos de manejo especial generados	X	
2	Supervisar la separación correcta de residuos	X	X
3	Adecuar el área específica para el almacenamiento temporal de residuos de manejo especial, por ejemplo: la creación de puntos limpios para la disposición de los restos de concreto.	X	
4	Supervisar la separación de residuos generados	X	X
5	Llenar bitácoras ambientales	X	X

Los residuos de manejo especial que serán generados en la realización del proyecto en sus diferentes etapas son:

3) Etapa preparación del sitio y construcción

En la etapa de construcción, los residuos generados en la etapa de preparación, se generarán residuos derivados de la construcción, como son escombros, alambre, madera, pedacería de acero, restos de las ollas concreteras, etc. Se espera la generación de residuos que en un momento dado pueden ser donados para su reutilización o reciclaje.

Estos residuos que no puedan ser reciclados serán transportados por el promovente, al sitio que indique la autoridad municipal. En dicho sitio se deberá de contar con la infraestructura requerida para el almacenamiento temporal de este tipo de residuos.

4) Etapa operación y mantenimiento

Durante la operación del proyecto los residuos de manejo especial generados serán principalmente los derivados del mantenimiento de la infraestructura y cumplan con las características del tipo de residuo.

**Objetivos, metas y estrategias para manejo de los diferentes tipos de residuos de manejo especial**

Los objetivos del manejo de residuos de manejo especial, así como las estrategias y metas propuestas se presentan en la Tabla 6. 31.

**Tabla 6. 31. Objetivos, metas y estrategias para el manejo de residuos de manejo especial.**

Objetivo	Meta	Estrategia
Realizar un manejo adecuado de los residuos de manejo especial, con apego a la normatividad ambiental.	Determinar el sitio de acopio y almacenamiento para los residuos derivados de la construcción	Establecer un área específica para el acopio y almacenamiento temporal de los residuos como escombros, madera, clavos, alambre, etc.
	Efectuar la separación y manejo independiente de residuos de manejo especial	

Objetivo	Meta	Estrategia
Reducir el volumen de generación de residuos de manejo especial.	El volumen de generación de residuos de manejo especial reducirá al máximo para evitar presión sobre el sitio de disposición final.	Los residuos derivados de la construcción serán separados para su posterior reutilización, reciclaje o venta.
Promover la participación de trabajadores y empresa contratista, en el manejo adecuado de los residuos de manejo especial.	Mantener un programa informativo permanente sobre la importancia y procedimientos adecuados para la disposición de residuos de manejo especial.	Ubicar sitios estratégicos y señalar las áreas destinadas para el acopio y almacenamiento temporal de residuos de manejo especial.
		Instalación de puntos limpios para el acopio de los residuos y lavado de canales de los vehículos transportadores de concreto.

En la Tabla 6. 32 se presentan los tipos de residuos sólidos potenciales que serán generados durante las diferentes etapas del proyecto.

**Tabla 6. 32 . Fuentes y manejo de residuos de manejo especial a generarse en el proyecto.**

Tipo de residuo		Cantidad	Unidad
<b>RME</b>	Restos de cables	40,000	m
	Cartones de embalaje	10	ton
	Fierros	120	ton
	Restos de madera	1	ton
	Restos de materiales de construcción	100	ton
	Escombros (desmantelamiento de obras temporales)	30	ton
	Residuos metálicos inertes	70	ton

#### Determinación de áreas para el almacenamiento de residuos de manejo especial

Durante la etapa de construcción se contará con áreas provisionales para el acopio de los residuos de manejo especial que contará con todas las condiciones necesarias para evitar su dispersión a las áreas de conservación del proyecto. En el caso de la conformación de los puntos limpios para el acopio de los restos de concreto y los derivados del lavado de canales de los camiones concreteros, se instalará en el punto limpio una base impermeable para evitar la infiltración del agua con concreto.

Durante la etapa de operación se contará con un almacén para este tipo de residuo en caso de requerirlo.

#### 6.3.6.3. Subprograma de Manejo de Residuos Líquidos (SMRL)

Los residuos líquidos, se refieren a las descargas procedentes de: Fosas sépticas permanentes: Subestación de elevación, subestación de interconexión, edificios de control y mantenimiento. Y Fosas sépticas provisionales: Zona de campamento e instalaciones temporales.

El mantenimiento y vaciado periódico de la fosa estará a cargo de una compañía autorizada para el manejo de residuos sanitarios y biológicos infecciosos.









Se realizarán las siguientes acciones específicas:

- a) Verificación sistemática del almacenamiento temporal de residuo líquidos peligrosos, en contenedores plásticos o metálicos, en un sitio destinado para tal efecto con la finalidad de ser entregados periódicamente a una compañía autorizada por las instancias correspondientes para su manejo y disposición final.
- b) Registro sistemático (en bitácora) para cada entrada y salida del almacén en las bitácoras, en el periodo comprendido de enero a diciembre de cada año. Tal como lo prevé la LGPGIR (artículo 47) y su Reglamento (artículo 71). Las bitácoras se conservarán al menos cinco años (artículo 75) y contendrán la siguiente información:
  - Nombre del residuo
  - Características de peligrosidad
  - Área o proceso donde se generó
  - Fechas de ingreso y salida del almacén temporal de residuos peligrosos.
  - Señalamiento de la fase de manejo siguiente a la salida del almacén, área de resguardo o transferencia señaladas en el inicio anterior
  - Nombre, denominación o razón social y número de autorización del prestador de servicios a quien en su caso se encomiende el manejo de dichos residuos.
  - Nombre del responsable de la bitácora

En la Tabla 6. 35 se relacionan los tipos de residuos peligrosos que podrán ser generados comúnmente durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto

**Tabla 6. 35 . Fuentes y manejo de residuos peligrosos esperados con la construcción y operación del proyecto.**

Tipo de Residuo	Fuente generadora	Manejo	Disposición final
Thiner Pinturas Esmalte	Obras de mantenimiento (por ejemplo, para evitar de corrosión por salitre)	Los residuos peligrosos (remanentes de thiner, pinturas, etc.), serán depositados en bolsas separadas, almacenadas temporalmente en un almacén separado de áreas vulnerables.	Serán entregados a empresas autorizadas para su manejo, transporte y disposición final.
Estopas y trapos impregnados			
Aceites usados	Mantenimiento de los motores de maquinaria y vehículos.	Los aceites derivados de hidrocarburos utilizados, serán depositados en recipientes metálicos con capacidad de 200 l.	Almacén temporal de residuos peligrosos.  Son entregados a una compañía externa con autorización para su manejo y disposición final.
Envases vacíos que contuvieron materiales peligrosos	Mantenimiento de equipos mecánicos, y servicios varios.	Los envases de los residuos peligrosos son almacenados en contenedores dentro de un almacén y/o área de concreto cerrado y separado de las áreas vulnerables.	Son entregados a una compañía externa con autorización para su manejo y disposición final.
Baterías gastadas	Mantenimiento de maquinaria y vehículos	Serán estibados y almacenados dentro del almacén temporal de residuos peligrosos.	Son entregados a una compañía externa con autorización para su



En la Tabla 6. 36 se enlistan los documentos resultantes de la retirada de residuos. Una vez completado el envío, y con la documentación generada, se complementarán los datos que constituyen el libro de registro de residuos.

**Tabla 6. 36 . Documentos de la gestión de residuos peligrosos. Se indican los documentos que deben emitirse como resultado de la gestión de residuos peligrosos. Así mismo se indican los documentos una vez recibido y admitido el residuo.**

<b>Documentos emitidos durante la gestión de residuos peligrosos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Solicitud de Admisión: Se realizará una solicitud por cada residuo generado por parte del productor, enviándose, firmada y sellada al Gestor Final.</li><li>• Documento de Aceptación: Lo emite el Gestor Autorizado, empleando un documento por cada solicitud de admisión y residuo. Este documento de aceptación condiciona las características de admisión del residuo en las instalaciones del Gestor.</li><li>• Notificación de traslado: Es enviada por el productor a la autoridad correspondiente. Si el traslado es dentro del mismo municipio, la notificación se envía a la Consejería de Medio Ambiente; Si el traslado es entre Comunidades Autónomas, la notificación se envía al Ministerio de Medio Ambiente. En ambos casos, la notificación se realizará con al menos diez días de antelación sobre la fecha prevista para el traslado.</li><li>• Ficha de Seguridad: Contendrá la información relativa a los riesgos y peligrosidad del producto en tránsito.</li><li>• Carta de Porte: Contiene la información necesaria para documentar el transporte de los diferentes residuos.</li><li>• Documento de Control y Seguimiento: Es un documento oficial que contiene la información requerida para el traslado de los residuos peligrosos</li></ul>
<b>Documentación final generada</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Tickets de pesada, residuo por residuo incluyendo envase y embalaje. Este dato es el único válido como referencia de los kilos entregados, aunque se puede realizar una pesada en origen para disponer de un dato de partida.</li><li>• Copia de los documentos de control y seguimiento sellados y firmados por el gestor final, con el conforme en la admisión de los residuos (incluye el dato de la pesada).</li><li>• Copia de la factura de los residuos recibidos.</li><li>• Como documento complementario para comprobar la correcta gestión de los residuos, podemos solicitar al gestor un certificado de tratamiento / destrucción de los residuos enviados. Este certificado suele contener en un solo documento todo el envío realizado.</li></ul>

Los residuos peligrosos serán manejados mediante empresas autorizadas por SEMARNAT para su acopio y reciclaje, tratamiento o disposición final y por SCT para su transporte. Así mismo, se tendrá el alta correspondiente como generador de residuos peligrosos ante SEMARNAT y como generador de residuos de manejo especial ante la Secretaría de Medio Ambiente Estatal. En caso de aplicarse, el Promovente llevará a cabo la preparación del Plan de Manejo de Residuos para ingresarlo posteriormente ante SEMARNAT

### **6.3.7. Programa de Manejo de Contingencias Ambientales (PMCA)**

El Programa de Manejo de Contingencias Ambientales (PMCA) promoverá acciones preventivas de contingencias antrópicas como son los incendios y estimulará acciones de prevención y atención que reduzcan los riesgos de daño a recursos naturales y humanos.

El PMCA responde al principio precautorio y la eventualidad de que durante el proceso de construcción, operación y mantenimiento del proyecto puedan generarse situaciones de riesgo involuntario o accidental que pongan en riesgo al personal o los ecosistemas.

Asimismo, se consideran los riesgos que pueden ser generados por los fenómenos naturales comunes en la región, como son los incendios forestales, las inundaciones, etc.

El objetivo del programa es:

- Promover acciones preventivas de contingencias antrópicas como son los incendios y estimulará acciones de prevención y atención que reduzcan los riesgos de daño a recursos naturales y humanos.

El PMCA se compone de dos subprogramas que se enlistan a continuación, cuyos objetivos particulares y acciones se describen en cada subprograma.

1. Subprograma de Prevención y Atención a Contingencias Ambientales (SPyACA)
2. Subprograma de Salud y Seguridad (SSS)

Se consideran los siguientes indicadores de éxito del PMCA:

- Registro del derrame de sustancias líquidas.
- Porcentaje de áreas vulnerables con equipo de prevención.
- Porcentaje de contingencias atendidas.

#### **6.3.7.1. Subprograma de Prevención y Atención a Contingencias Ambientales (SPyACA)**

El proyecto establece este programa dentro del SMGSA debido a que el sistema ambiental regional (SAR) donde se ubica, está dentro del área de incidencia de la cuenca hidrológica No. 24 Bravo-Conchos, en la cuenca hidrológica Río Salinas, de acuerdo con lo que establece la Comisión Nacional del Agua. El tipo de clima en la región es seco, semicálido extremo y el régimen pluvial corresponde a la temporada de verano (julio a septiembre) registrando los valores más altos de precipitación, además de presentarse temperaturas hasta 38°C. Estas condiciones ambientales generar eventos que pueden traer consigo otros efectos como inundaciones e incendios forestales.

De tal manera que se considera su implementación durante todas las etapas del proyecto, es decir preparación y construcción, operación y mantenimiento.

Por lo anteriormente expuesto es importante la inclusión del SPyACA considera las piezas fundamentales para hacer frente a las contingencias ambientales: la prevención y la organización.



infraestructura y logística para la atención de las acciones necesarias para la atención especializada de cada necesidad.

Para el caso específico de la atención a incendios, se contará en el sitio con los materiales necesarios para la atención básica de incendios forestales y estructurales, así como la implementación del programa de capacitación al personal por parte de H. Cuerpo de Bomberos.

Para el caso de la atención a derrames, se contará con los materiales necesarios para su atención.

Para establecer las acciones comprometidas en cada uno de los órdenes de acción se establecerán flujogramas que representen la ruta crítica y programa de acción para cada caso.

Es importante mencionar que, en concordancia con los principios que rigen cualquier actividad, no se comprometerá en ningún momento la integridad del personal de Supervisión Ambiental (SA) o de apoyo en las acciones antes mencionadas. Asimismo, todas las acciones desarrolladas en el marco de este subprograma serán notificadas a las autoridades competentes.

Como medidas paralelas a la estructuración del comité, se propone el realizar las siguientes actividades específicas complementarias:

- Colocación de señalamientos para indicar las rutas de evacuación en inmuebles y las salidas de emergencia.
- Implementación de un sistema de comunicación interna donde se notifican las alertas.
- Seguimiento al sistema de alerta temprana de fenómenos hidrometeorológicos.
- Emisión y distribución de boletines hidrometeorológicos internos.
- Obtención del directorio de refugios.
- Identificación de sitios de riesgo en el predio.
- Difusión de materiales y equipos mínimos de sobrevivencia en caso de incendios e inundaciones.

Algunos de los elementos fundamentales del plan de respuestas de emergencias, accidentes, incendios y derrames incluyen:

- Identificación de los riesgos potenciales en el sitio. Por ejemplo: tipo de materiales riesgosos almacenados, cantidades y localización. Uno de los riesgos a considerar debe ser el incendio en subestación eléctrica.
- Definición del sistema de reporte de emergencias entre el personal e identificación de las primeras respuestas requeridas por el personal ante una emergencia.
- Una lista del material y equipos disponibles para atender la emergencia en el sitio.
- Identificación clara del personal responsable de atender la emergencia.
- Lista de ejemplos del tipo de respuestas adecuadas en los diferentes tipos de emergencia: que SI hacer y que NO hacer en cada caso.
- Un plano del sitio con rutas de evacuación.
- Identificación del proveedor que puede ayudar en la emergencia con información de respaldo.
- Números de emergencia como: bomberos, policía, ambulancias, gerente del parque eólico y responsable de la atención a emergencias. Estos teléfonos deben estar disponibles junto a todos los teléfonos junto con las instrucciones sobre cómo llegar al parque eólico desde la carretera principal más cercana.

- Lista actualizada de los clientes con los números de sus teléfonos celulares o localizadores para contactarlos en una emergencia.
- Programa de entrenamiento para el personal, incluyendo programa de simulacros y coordinación con autoridades de aplicación (bomberos, protección civil, etc).

### 6.3.7.2. Subprograma de Salud y Seguridad (SSS)

Este subprograma parte del concepto de que el ser humano es una parte integral del sistema natural y que su bienestar debe ser el principio y fin de toda actividad humana. Así, este programa persigue el cumplimiento de las acciones establecidas por las autoridades correspondientes en cuanto a seguridad laboral y salud.

Los objetivos de este programa son:

- Implementar un programa de seguridad, atención y prevención de accidentes y riesgos de trabajo.
- Operar un comité de seguridad y atención a contingencias ambientales, en coordinación con autoridades competentes. Lo anterior para las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto.

Las acciones que se implementarán como parte del subprograma son las siguientes (Tabla 6. 38).

**Tabla 6. 38. Acciones que serán aplicadas durante las diferentes etapas del proyecto como parte del Subprograma de Salud y Seguridad (SSS). Nota. - P/C: Etapa de Preparación y/o Construcción; O/M: Etapa de Operación y Mantenimiento.**

No.	Medida	Etapa de implementación	
		P/C	O/M
1	Elaborar el protocolo de salud y seguridad	X	
2	Supervisión de los campamentos de obra	X	
3	Supervisión de botiquín médico	X	X
4	Supervisión del uso adecuado del material y equipo de trabajo	x	X
5	Supervisión de instalaciones eléctricas		x

Las acciones específicas consideradas para cumplir con los objetivos del programa son:

- Implementar un campamento de obra ubicado sobre las áreas destinadas a la construcción de infraestructura, mismo que contará con los sistemas sanitarios indispensables para el aseo personal.
- En los sitios de obra se destinarán sanitarios portátiles o letrinas ecológicas que serán manejadas de manera diaria por empresas acreditadas y conforme a lo establecido en el PMIR. Para el caso de los sanitarios portátiles, serán implementados en el orden de 1 por cada 15 trabajadores.
- Promover durante la etapa de preparación y construcción la permanencia de un médico, paramédico o técnico en urgencias médicas en el sitio, con el objeto de atender las necesidades del personal y canalizarlo a la clínica que corresponda en caso necesario, lo anterior como complemento de la prestación de seguridad social que se exigirá a cada patrón que participe en el proyecto.



- Establecer como obligatorio el uso de cascos, chalecos y botas a todos los trabajadores, dependiendo del tipo de actividad será igualmente obligatorio el uso de guantes y gafas protectoras.
- Verificar que se integre un anexo a los contratos en el cual se establezcan las normas de operación de los diversos trabajadores, este anexo deberá ser obligatorio para todos y cada uno de los subcontratistas que intervengan en el proyecto.
- Verificar la colocación de extintores acordes al tipo de cada edificación y materiales con los que están contruidos.
- Supervisar la implementación de programas de mantenimiento a los barandales de balcones y escaleras, para asegurar su buen estado.
- Establecimiento de área y materiales de primeros auxilios.
- Verificar la elaboración e implementación de un programa de mantenimiento y supervisión de instalaciones eléctricas.
- Verificar la elaboración e implementación de un programa de mantenimiento y supervisión de las instalaciones de gas L.P.
- Verificar la disposición, manejo y señalamiento de sustancias y materiales inflamables.

### 6.3.8. Programa de Vinculación Sectorial (PVS)

El Programa de Vinculación Sectorial (PVS) promoverá acciones de coordinación, cooperación, acercamiento y divulgación relevante del proyecto con las comunidades cercanas con la finalidad de atender y mitigar conflictos sociales potenciales por el desarrollo del proyecto.

Los objetivos particulares de este programa son:

- Identificar las partes interesadas del proyecto y sus correspondientes intereses y preocupaciones.
- Implementación de acciones de coordinación con las partes interesadas.
- Definir estrategias de comunicación con las comunidades cercanas.
- Definir estrategias de cooperación con autoridades (federales, estatales y municipales) y la comunidad para crear un ambiente de armonía y beneficio mutuo.
- Establecer grupos de trabajo que involucren a la comunidad, autoridades y el grupo de expertos para la implementación de las medidas planeadas.
- Elaboración de programas de sensibilización ambiental dirigidos a todo el personal involucrado en el Proyecto.

Las acciones que se implementarán como parte del subprograma son las siguientes (Tabla 6. 39).

**Tabla 6. 39 Acciones que serán aplicadas durante las diferentes etapas del proyecto como parte del Programa de Vinculación Sectorial (PVS).**

No.	Medida	Etapas de implementación	
		P/C	O/M
1	Reuniones de información - Técnicas		X
2	Reuniones de información - Ambientales		X
3	Reuniones de información - Sociales		X
4	Atención a quejas de la comunidad		X



## Ambientales

- Explicar los potenciales impactos ambientales y medidas de mitigación a considerar, cubriendo los siguiente:
  - Explicar impactos por sonidos, informando tanto a comunidades como a vecinos cercanos al Proyecto.
  - Presentar resultados de monitoreo sobre aves, murciélagos y mariposa monarca.
  - Uso de la tierra, incluyendo información del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) y sobre potenciales fuentes de contaminación de agua y tierra, así como medidas de prevención y mitigación a ser incluidas en el manejo ambiental del Proyecto.
- Explicar los impactos positivos de la generación eléctrica mediante el aprovechamiento del recurso eólico y la comparación contra la generación mediante combustibles fósiles (termoeléctricas, carboeléctricas, etc.)
  - Impactos acumulados por la cadena de suministros de combustibles fósiles,
  - Impactos generados por la contaminación atmosférica y el cambio climático

## Sociales:

- Información sobre generación de empleos directos e indirectos.
- Tipos de trabajos requeridos para las etapas de construcción y mantenimiento.
- Aclarar dudas sobre el uso final de la energía.
- Potencial desarrollo de capacidades en la comunidad (capacitaciones).
- Información sobre potenciales planes o iniciativas de inversión comunitaria (sin que estas acciones de parte del Promovente substituyan el rol del gobierno federal y estatal como principal promotor y responsable del desarrollo de la región).

Estas reuniones serán atendidas por un representante del Proyecto y un comité conformado por habitantes de los ejidos en los que se ubica el Proyecto.

Los siguientes indicadores de éxito para el programa:

- Número de acciones sociales realizadas por unidad de tiempo.
- Porcentaje de empleados locales.

## 6.4. Conclusiones

A lo largo del presente capítulo se ha mostrado como el proyecto a través de su Sistema de Manejo y Gestión Sostenible establece medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente que pudiera ocasionar su desarrollo, pues atiende a los impactos identificados para el proyecto en el capítulo 5 de MIA-R.

De este modo es posible afirmar que el proyecto cumple con lo establecido en el Artículo 30 de la LGEEPA referente al contenido que debe de tener una Manifestación de Impacto Ambiental. Aunado a la observancia de dicho artículo, el diseño y futura implementación del SMGSA, en caso de resultar autorizado el proyecto, representa un compromiso de garantía para la atención y mitigación adecuada de los impactos ambientales esperados con la construcción y operación del proyecto, otorgándole la viabilidad ambiental necesaria en cada una de las etapas de su implementación.

Con las medidas propuestas en el presente capítulo, queda de manifiesto que el proyecto se apega a la legislación ambiental vigente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, además de que demuestra que es ambiental y legalmente viable.

# VIENTOS DE COAHUILA

---

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO  
AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROMOVENTE



---

*Capítulo 7*

## CAPÍTULO 7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

### 7.1. INTRODUCCIÓN

La fracción VII Artículo 13 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, señala que se debe analizar el efecto que tendrá la implementación del Proyecto en el Sistema Ambiental Regional (SAR), considerando los impactos ambientales que se pudieran generar (Capítulo 5), así como el efecto que tendrán las medidas de mitigación y compensación propuestas (Capítulo 6).

En el presente capítulo se presenta un pronóstico ambiental de la región o Sistema Ambiental Regional (SAR) definido para el Proyecto; basado en la descripción y el análisis de tres principales escenarios ambientales, considerando en primer término al **escenario sin proyecto**, tomando como base lo descrito en el Capítulo 4. Posteriormente, se formula un **escenario con proyecto** contemplando los impactos ambientales relevantes que generará el Proyecto, descritos en el Capítulo 5. Finalmente, se presenta el tercer **escenario ambiental** en el cual consideran las **medidas de mitigación y compensación** propuestas en el Capítulo 6. El objetivo es hacer una evaluación integral del proyecto y su compatibilidad con la persistencia, estructura y función del Sistema Ambiental Regional (SAR).

### 7.2. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

#### 7.2.1. Análisis retrospectivo del Sistema Ambiental Regional (SAR)

Para realizar un pronóstico ambiental regional, el primer escenario a analizar de manera ideal, sería aquel en donde se pudiera evaluar la región o SAR motivo del estudio, considerando todos los acontecimientos, procesos y eventos a través del tiempo, que han influenciado de manera directa sobre las condiciones de este, para así determinar cómo han ido cambiando dichas condiciones hasta conformar el escenario actual en la zona y determinar las tendencias de desarrollo. En este escenario ideal se podrían observar las condiciones bióticas y abióticas, así como los aspectos económicos, políticos y sociales que aquí intervienen. Lo anterior es particularmente complicado debido a la falta de información técnica y cartográfica confiable que permitan garantizar un grado de certidumbre aceptable en los resultados obtenidos de los análisis históricos. También se dificulta el contar con modelos confiables predictivos en cuestiones de comercio nacional e internacional y principalmente, determinar la influencia social y política en el proceso del desarrollo de una región. Aunado a las carencias mencionadas, los procesos de alteración de las condiciones ambientales no solo obedecen a los factores propios de la evolución normal de la región, sino que se ven influenciadas por procesos no siempre claros de cambio en las estructuras jurídicas y sociales que, normalmente, atienden particularidades y dificultan el entendimiento de las generalidades. Sin embargo, y con la intención de analizar de manera objetiva la información disponible para la región de interés, se llevó a cabo el presente análisis con base en la información geográfica existente.

A continuación, se realiza un breve análisis de los instrumentos regulatorios del territorio y política ambiental que se han establecido para la región de interés, teniendo en cuenta la influencia que su aplicación tiene en planeación, orientación, tendencia y rumbo que el desarrollo económico, social y medio ambiental tomará de acuerdo con los criterios establecidos por dichos instrumentos.

### 7.2.1.1. Regiones prioritarias y planeación para la conservación de la biodiversidad

La regionalización implica la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado. La identificación de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad en México es el resultado de diversas iniciativas auspiciadas por instituciones, gubernamentales y no gubernamentales, nacionales e internacionales, como la CONABIO, la CONANP, el FMCN, Pronatura, CIPAMEX, el WWF, la USAID, BirdLife International, entre otras. Desde 1997 estas iniciativas concentran los esfuerzos de investigación y conservación de la biodiversidad. Esta son instrumentos de planeación territorial representativos de las regiones biogeográficas descritas para el país, así como sus diversos ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluyen 152 regiones terrestres que cubren 515 558 km<sup>2</sup>, 70 regiones marinas que comprenden una superficie de 1 378 620 km<sup>2</sup> de las zonas costeras y oceánicas que forman parte de la zona económica exclusiva, 110 regiones hidrológicas en un área de 777 248 km<sup>2</sup> de las principales cuencas hidrográficas del país y 219 áreas de importancia para la conservación de aves con una cobertura de 309 655 km<sup>2</sup>.

#### A. Región Terrestre Prioritaria Sierra Paila

La identificación de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) fue producto de dos talleres con 65 expertos, pertenecientes a 37 instituciones, realizados en 1996 y 1999, en los que se obtuvieron los polígonos de alta biodiversidad en función de la evaluación de diversos criterios de tipo biológico, amenaza sobre la biodiversidad y oportunidades para la conservación, ello con el apoyo de un sistema de información geográfico y cartografía adecuada. Estos sitios, se crean con el objetivo de sentar las bases para la planificación y generación estrategias que permitan llevar a cabo acciones inmediatas y eficaces y, en muchos casos, la recuperación de recursos ya alterados y la protección de los que están sujetos a un deterioro inminente.

La RTP más cercana al área de estudio es la RTP (79) Sierra Paila, que comprende una superficie de 1,134km<sup>2</sup>, y se encuentra inserta entre los municipios de General Cepeda y Ramos Arizpe. Sierra Paila, se define como una región prioritaria para la conservación ya que incluye relictos de vegetación clímax de *Pinus* sp., *P. johannis* (*Pinus cembroides* var. *bicolor*) y *P. remota* regularmente conservados. Además, se describe que existen especies de flora y fauna endémicas. Las principales especies de flora endémica descritas para Sierra Paila son: *Echinocereus delaetii* (*Echinocereus longisetus* subsp. *delaetii*), *Bouteloua johnstonii*, *Coutaportla pailensis* y *Thamnosma pailense*. Además, se menciona que existe un gradiente altitudinal en donde se encuentran desde matorrales desérticos y chaparrales hasta bosques de pino. Los principales tipos de vegetación para este sitio son: chaparral, bosque de pino, matorral espinoso tamaulipeco, matorral submontano y matorral desértico rosetófilo. De estos tipos de vegetación, en el SAR del proyecto se identificó: bosque de pino, chaparral, matorral desértico rosetófilo.



De acuerdo con los criterios de evaluación de la RTP, la Sierra Paila cuenta con valores de conservación altos o de importancia en los siguientes rubros:

- 1) Diversidad ecosistémica, ya que en la región se encuentran desde matorrales desérticos hasta bosques de pino.
- 2) Riqueza específica de especies endémicas y cactáceas.
- 3) Función como centro de origen y diversificación natural, por los relictos de vegetación clímax de *Pinus johannis* (*Pinus cembroides* var. *bicolor*) y *P. remota*.

#### B. Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) El Tulillo

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. De manera similar a las RTP Para identificar las AICAS en el territorio mexicano, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a cabo en Huatulco, Oaxaca del 5 al 9 de junio, de 1996 en donde se reunieron alrededor de 40 especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México para proponer de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. En este Taller se identificaron 170 áreas, mismas que se difundieron, invitando a más personas a participar para conformar 193 áreas nominadas durante 1996-1997.

De acuerdo con información oficial de CONABIO (Berlanga et al., 2008), el AICA Presa el Tulillo tiene registro bajo la categoría MEX-4-D de México 1999, lo que significa que el área excede los estándares para especies migratorias en sitios cuello de botella. Tiene una superficie de 569.124566 km<sup>2</sup>, por su localización dentro de un área extensa de desierto, es de gran importancia para las especies migratorias de invierno y primavera, así como las residentes. Se tiene registro de 226 especies.

También se ha designado como IBA<sup>1</sup> mx071 Presa el Tulillo, de acuerdo con BirdLife International Mantiene una categoría A1, NT3, lo que significa la presencia de especies amenazadas a nivel mundial.

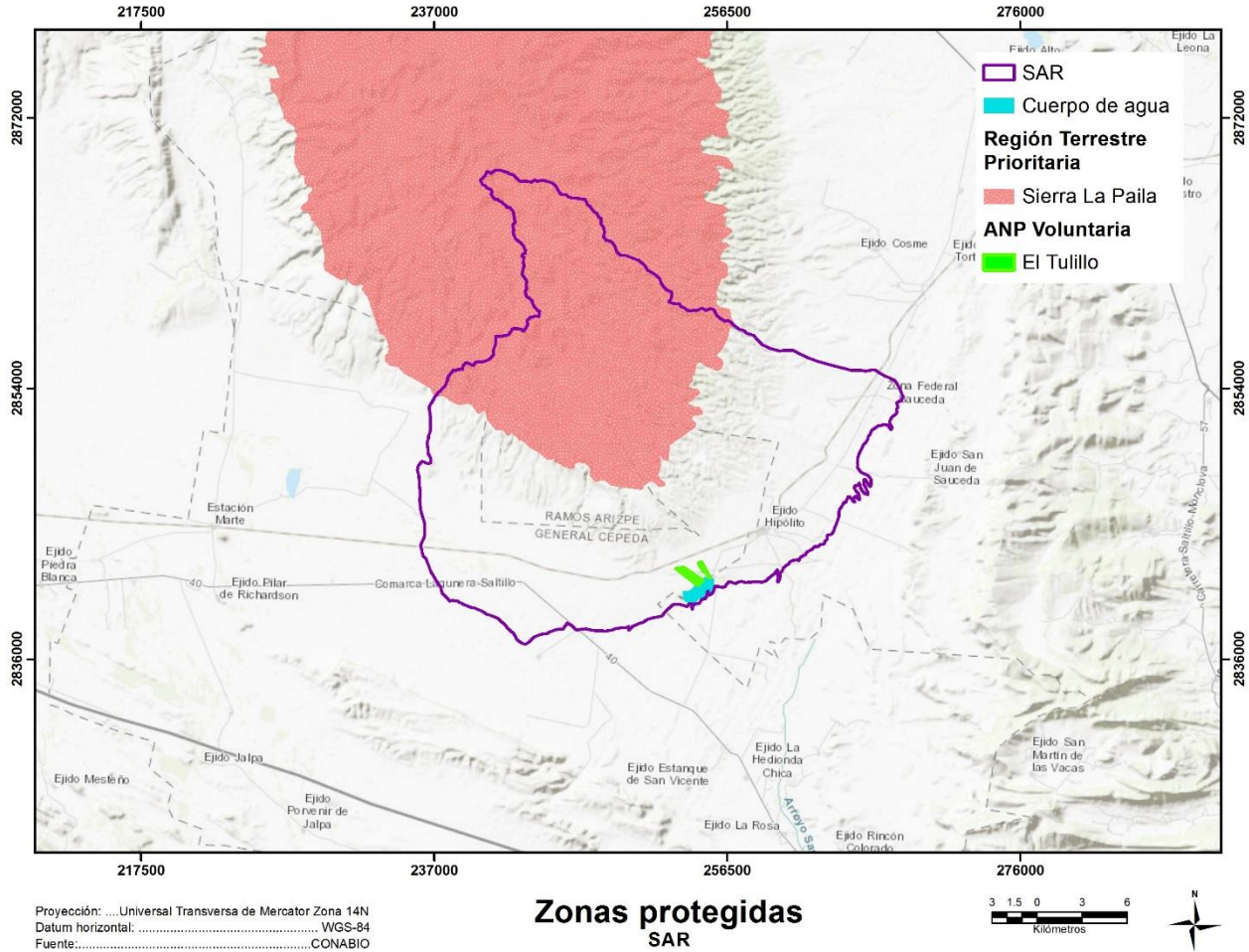
En relación con lo antes expuesto, se reconoce que el hecho de que en el área en donde se encuentra inmerso el SAR del Proyecto se establecieran sitios de relevancia ecológica, como lo son para este caso la AICA el Tulillo y la RTP Sierra Paila, denota la importancia que como ecorregión tiene la zona, así como los distintos ecosistemas que dentro de esta se desarrollan. Por ello, es de gran importancia, que el desarrollo de proyectos en la zona, sea con debida planificación ambiental, considerando los componentes que interactúan en el medio ambiente y forman parte de un mismo sistema. Tal es el caso del proyecto planteado en la presente MIA-R, el cual es por su naturaleza es una alternativa energética sustentable y que, además, pretende desarrollarse tomando en consideración las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección, que garanticen el aprovechamiento sustentable de los recursos necesarios para su desarrollo, sin llegar comprometer el equilibrio ecológico.

---

<sup>1</sup> Área de importancia para las aves, por sus siglas en inglés.

En la siguiente Figura 7. 1, se muestra la ubicación de la RTP Sierra Paila y el AICA Presa el Tulillo.

Figura 7. 1. Zonas protegidas en el SAR del Proyecto.



### 7.2.1.2. Ordenamientos territoriales

De acuerdo con el Artículo 3 Fracción XXIV, El Ordenamiento Ecológico y territorial es un "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 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".

A. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca de Burgos para el Estado de Coahuila de Zaragoza (POETCB)

El 30 de marzo de 2012, se publica en el Periódico Oficial del Estado de Coahuila de Zaragoza el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos del Estado de Coahuila, el cual es de carácter regional, conforme a la fracción II del Artículo 19 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. El POETCB 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. El POETCB, cuenta con 398 Unidades de Gestión Ambiental (UGA), las cuales son áreas del territorio relativamente homogéneas a las que se les asignan lineamientos y estrategias ecológicas, encaminados a hacer que el desarrollo de la Cuenca de Burgos sea consistente con los principios y líneas de la política ambiental federal y de los estados participantes, particularmente en lo relativo a la explotación, uso y aprovechamiento del suelo a partir de su vocación y aptitud, en el ámbito de sus facultades.

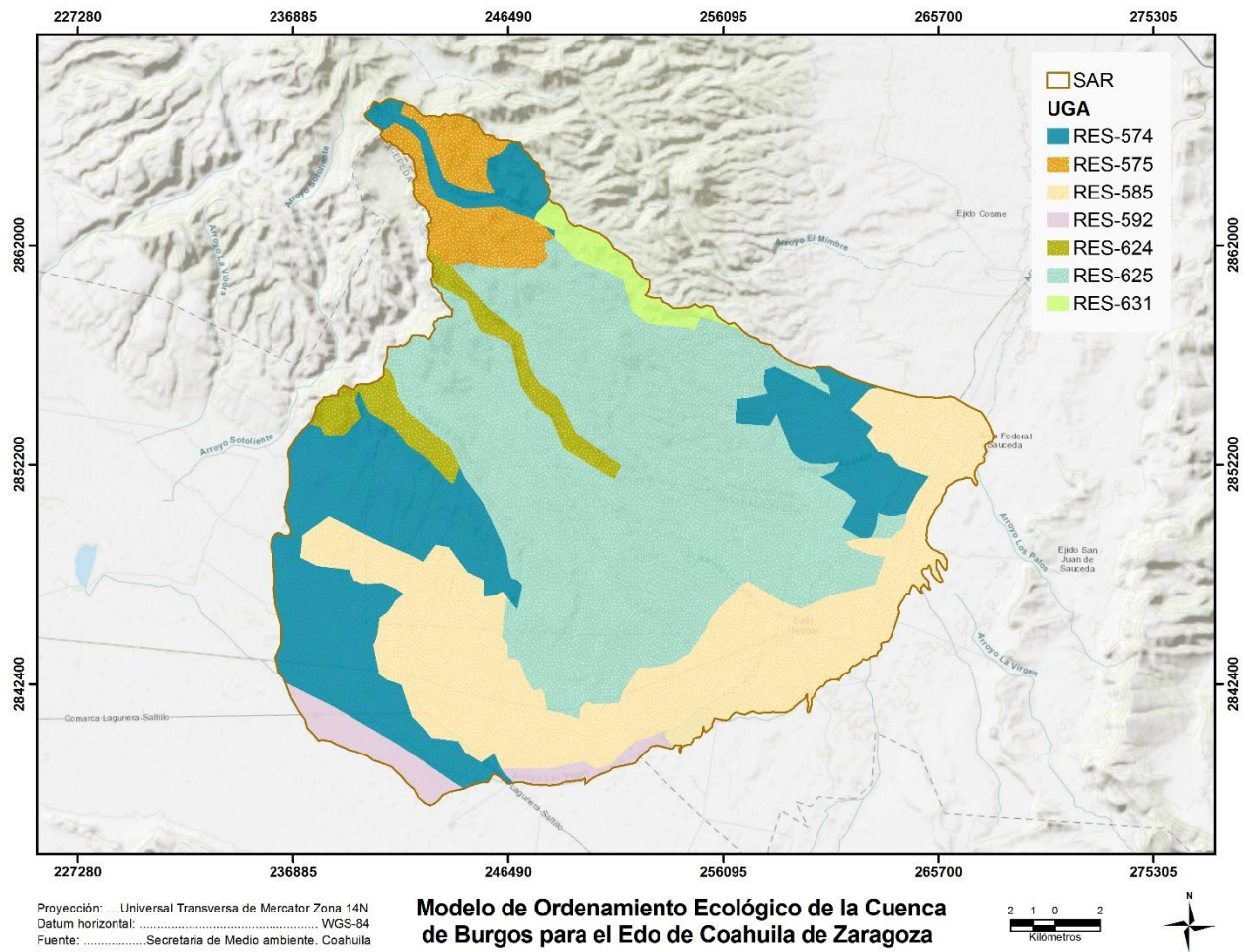
A continuación, se desglosan las UGA's así como sus respectivas estrategia y lineamientos aplicables para SAR del proyecto.

**Tabla 7. 1. UGA's del POET de la Cuenca de Burgos aplicables para el SAR del Proyecto.**

UGA	Estrategia	Lineamientos ecológicos
RES-574	Restauración (RES), Pecuario (PE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rehabilitar los ecosistemas degradados</li> <li>Retener y revertir la sobreexplotación y contaminación de los acuíferos</li> <li>Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales</li> </ul>
RES-575		
RES-585		
RES-592		
RES-624	Restauración (RES), Conservación (CO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rehabilitar los ecosistemas degradados</li> <li>Retener y revertir la sobreexplotación y contaminación de los acuíferos</li> <li>Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales</li> </ul>
RES-625		

UGA	Estrategia	Lineamientos ecológicos
RES-631		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preservar las áreas importantes para conservación de ecosistemas.</li> <li>• Mantener la vegetación de las zonas raparías de los cuerpos de agua perennes y temporales</li> </ul>

Figura 7. 2. Modelo de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca de Burgos para el SAR del proyecto.



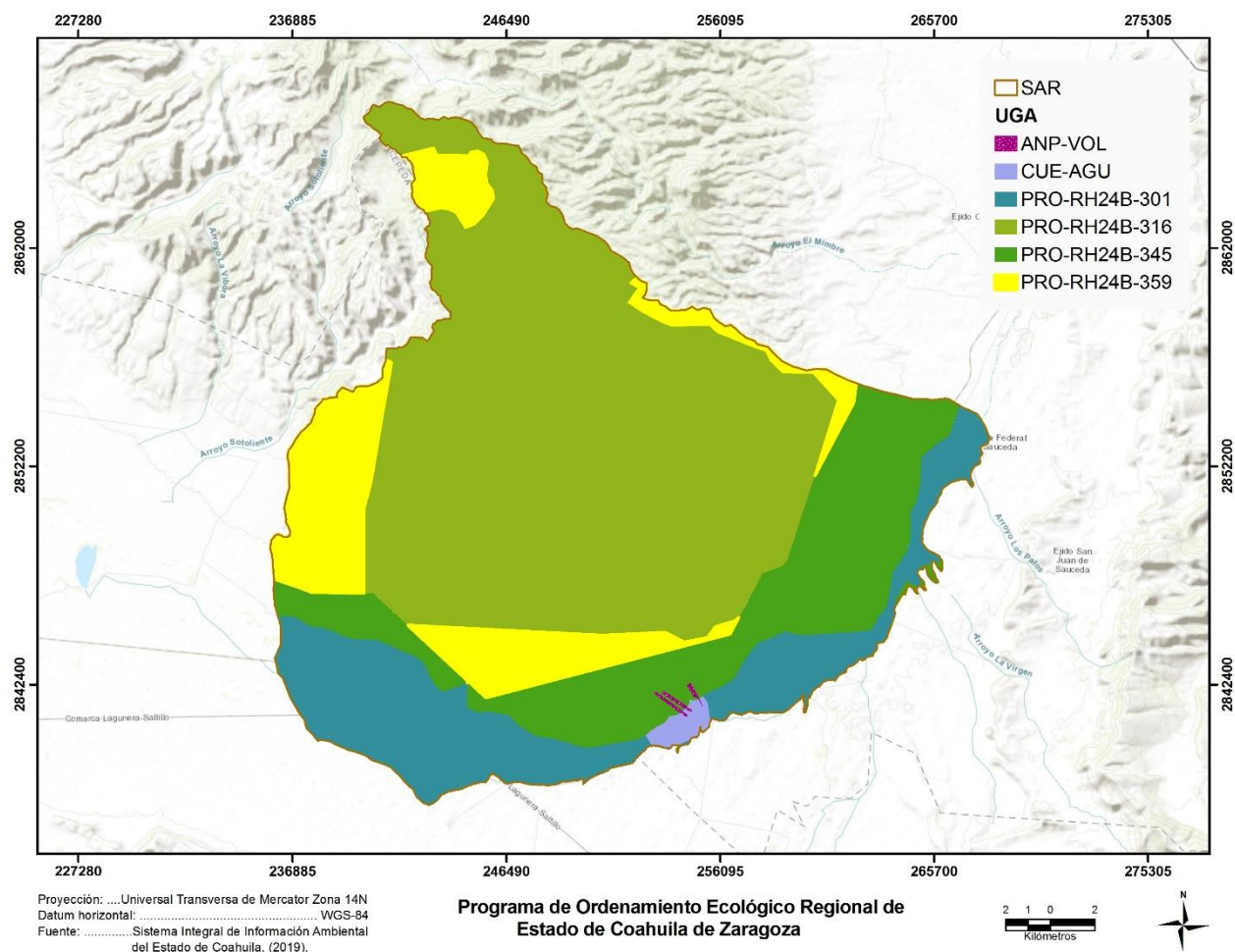
Con relación al POET de la Cuenca de Burgos, es de observancia que las políticas y los lineamientos ecológicos de las UGA's aplicables para el SAR se enfocan en inducir que el desarrollo de actividades productivas que se pretendan establecer en su área de influencia, vaya encaminado hacia la conservación y protección de los recursos naturales. Esto da pauta para apuntar el desarrollo económico y social de la región bajo un enfoque de sustentabilidad, estableciendo una tendencia hacia el equilibrio entre el manejo, aprovechamiento y conservación de los recursos naturales.





						Metálicos, Todos Minería Metálicos
PRO- RH24B- 316	31,102.64	54.09	Cinegético	Agrícola Conservación Forestal Ganadero Urbano	Protección (PRO)	CUS1, CUS2, CC6, CC8, CC11, Todos Cinegético, Todos Hidrología, Todos Turismo, Todos Generales, Todos Minería No Metálicos, Todos Minería Metálicos
PRO- RH24B- 301	8,802.06	15.31	Cinegético	Agrícola Conservación Forestal Ganadero Urbano	Protección (PRO)	CUS1, CUS2, CC6, CC8, CC11, Todos Cinegético, Todos Hidrología, Todos Turismo, Todos Generales, Todos Minería No Metálicos, Todos Minería Metálicos
ANP- VOL	64.46	0.11	Cinegético Forestal	Agrícola Conservación Ganadero Urbano	Área Natural Protegida Voluntaria	
CUE- AGU	338.74	0.59	Cuerpo de Agua			

**Figura 7. 4. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza en el SAR del Proyecto.**



Con base en lo ante mencionado, es relevante destacar que la política ambiental de mayor presencia en el SAR de acuerdo con las UGA's aplicables es la de Protección, esto supone una tendencia hacia el desarrollo sostenible, mediante el aprovechamiento de los recursos encaminado a la protección, donde se garantice la continuidad de los ecosistemas y se reduzca o anule la presión sobre de ellos.

### 7.2.1.3. Infraestructura

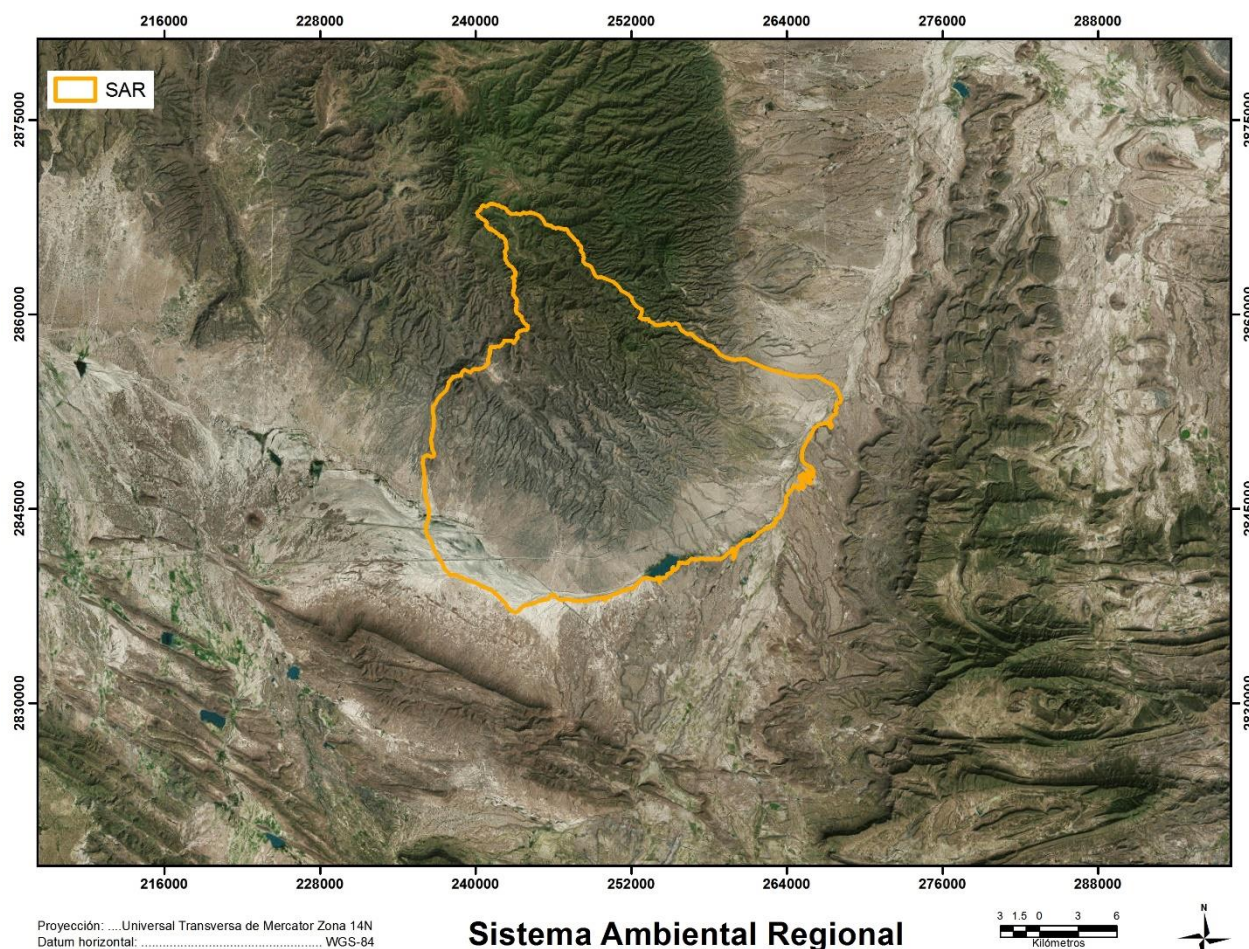
El año 2015, se autorizó en materia de impacto ambiental el desarrollo de obras y actividades correspondientes a la construcción, operación y mantenimiento de un parque eólico para la generación de energía eléctrica, localizado en la zona sureste del SAR del proyecto VDC. La construcción del mencionado parque eólico inicio en el año 2016 y dio arranque con la operación el año 2017, actualmente se encuentra en operación y cuenta con 95 aerogeneradores, dos subestaciones eléctricas, además de la malla de tensión subterránea y las edificaciones correspondientes a oficinas y almacenes.



## 7.2.2. Descripción del escenario ambiental actual

El proyecto Vientos de Coahuila se desarrollará en los municipios de General Cepeda y Ramos Arizpe, dentro de la provincia fisiográfica de Sierras y Llanuras del Norte y sobre la Sierra Madre oriental. Forma parte de un Sistema Ambiental Regional (SAR) (Figura 7. 5) complejo, dinámico y de gran relevancia ecológica, dado que los componentes bióticos (vegetación, fauna y hábitats), y abióticos (climatología, hidrología superficial y edafología), que aquí interactúan le brindan características paisajísticas peculiares, con variedad de formas biológicas las cuales han desarrollado distintos tipos de adaptación para prosperar en condiciones climáticas tan adversas.

Figura 7. 5. Sistema Ambiental Regional (SAR) del predio del proyecto Vientos de Coahuila.



De acuerdo con sus características geomorfológicas, el SAR está compuesto por distintos tipos de paisajes entre los que destacan:

- las montañas conformadas por distintos tipos de elementos como las cumbres y laderas, que dan origen las corrientes intermitentes por las que temporalmente fluye de manera superficial el agua proveniente de las escasas lluvias que se presentan en la región, y que formar parte esencial de los procesos dinámicos y ecológicos del SAR.
- pedemonte, donde los escurrimientos provenientes de la montaña se desplazan recorriendo todo el predio.



Todo este sistema hidrológico, aunado a otros factores como el climático, el edáfico, el geológico, el hipsométrico y el topográfico, influyen en la generación de todo un mosaico de condiciones medioambientales a lo largo y ancho del SAR, cuya respuesta se ve reflejada por la formación de los distintos tipos de vegetación, asociaciones y comunidades vegetales (**Figura 7. 7**) entre las que destacan:

- a) El Bosque de pino (BP) y vegetación secundaria de bosque de pino (VSa/BP), presentes en la parte de mayor nivel altitudinal, cuyo desarrollo además de verse influenciado por diversos factores, el aspecto altitudinal y también el factor climático que para este caso es semiseco templado, generan las condiciones adecuadas para el desarrollo de este tipo de comunidades vegetales.
- b) Chaparral (ML), descrito por Miranda y Hernández X. (1963), e incluido por Rzedowski (1978) en el orden de los Matorrales xerófilos<sup>2</sup>, al igual que los tipos de vegetación anteriores, su presencia al interior de SAR está determinada principalmente por los factores climático y altitudinales, al encontrarse en zonas colindantes al BP.
- c) El Matorral desértico rosetófilo (MDR), es el tipo de vegetación más representativo al interior del SAR, y su distribución en lo general está dada por aspectos geológicos y edáficos, al desarrollarse principalmente en áreas con formaciones de origen calizo y con suelos de tipo leptosol, los cuales se caracterizan por estar limitados en profundidad por roca dura (suelos someros).
- d) Matorral desierto micrófilo (MDM) y Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo (VSa/MDM), estos tipos de vegetación se desarrollan en las parte más bajas del SAR, donde la formación del terreno es de tipo aluvial, con suelos de tipo solonchak en la zona de influencia de una corriente superficial ubicada al sur de predio que abastece al cuerpo de agua denominado como presa "El Tulillo"; y el suelo de tipo xerosol, característico de la zonas áridas y semiáridas; que se encuentra rodeando al solonchak.
- e) Para la Vegetación halófila xerófila (VH) y Vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila xerófila, el aspecto fundamental que determina su presencia es principalmente edáfico, ya que se encuentra en suelos de tipo solonchack, con niveles de salinidad mayores a los del SAR en general.

---

<sup>2</sup> Challenger, A., y J. Soberón. 2008. Los ecosistemas terrestres, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO, México, pp. 87-108.



Figura 7. 7. Uso de suelo y vegetación del SAR del Proyecto.

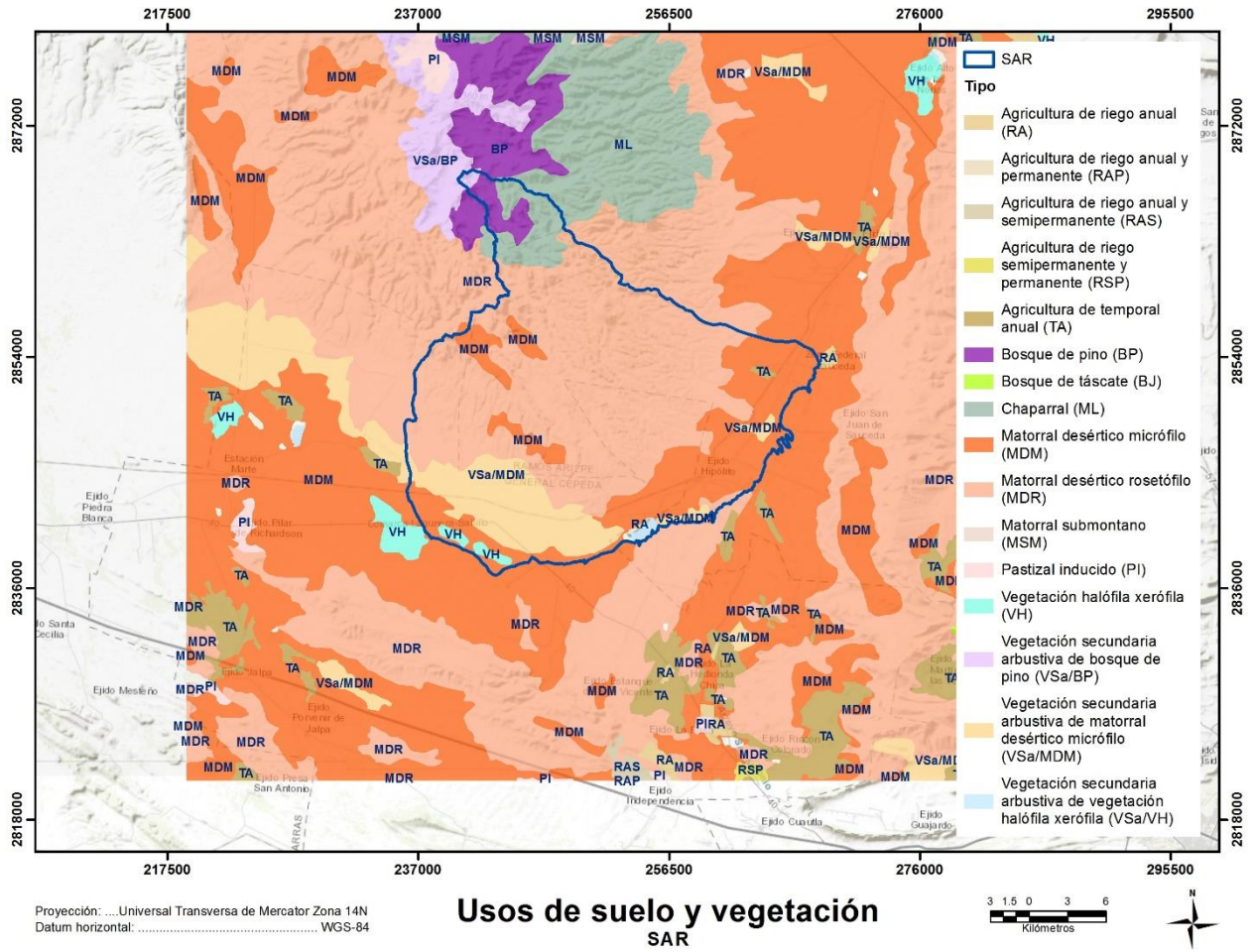


Figura 7. 8. Climas del Sistema Ambiental Regional de Proyecto.

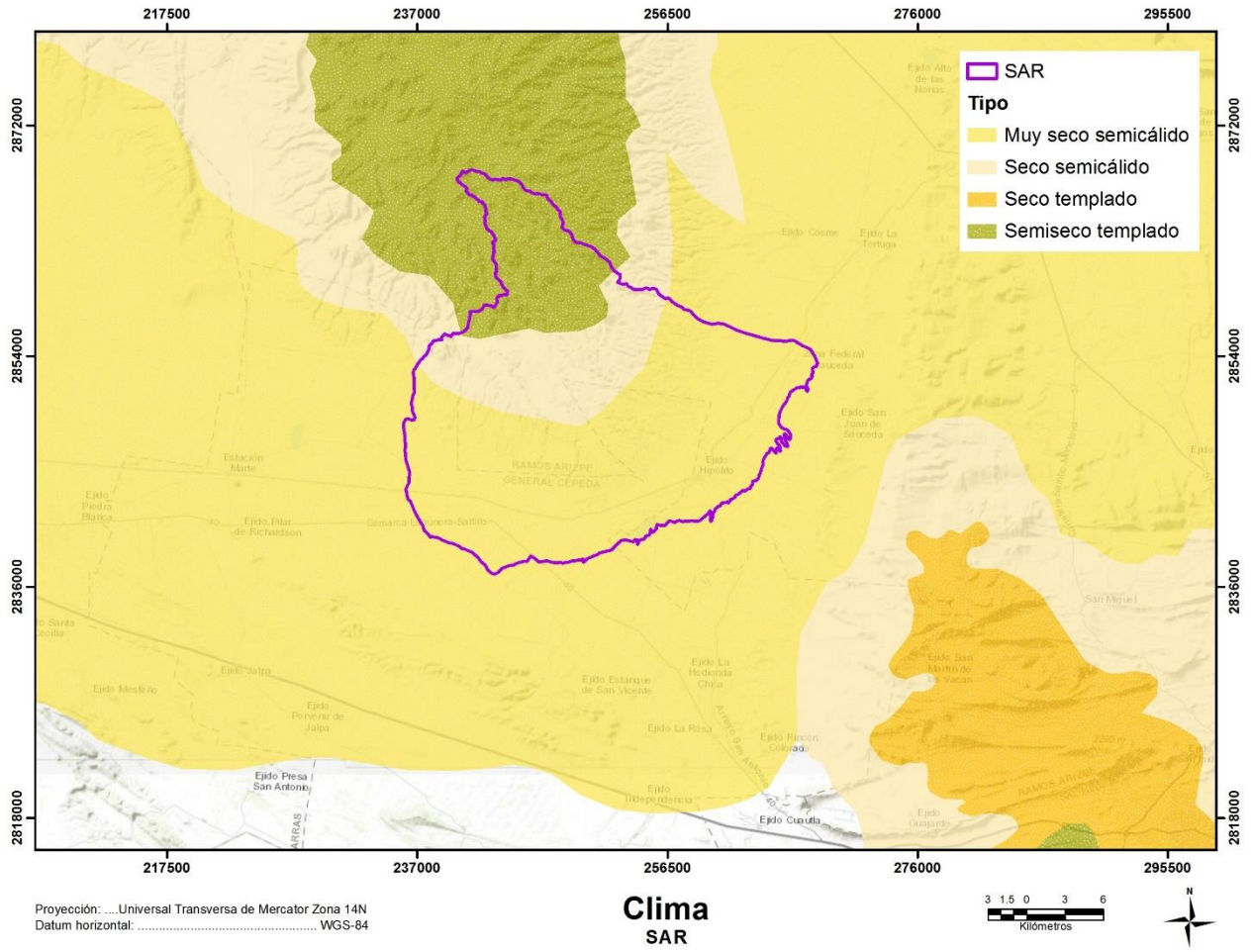
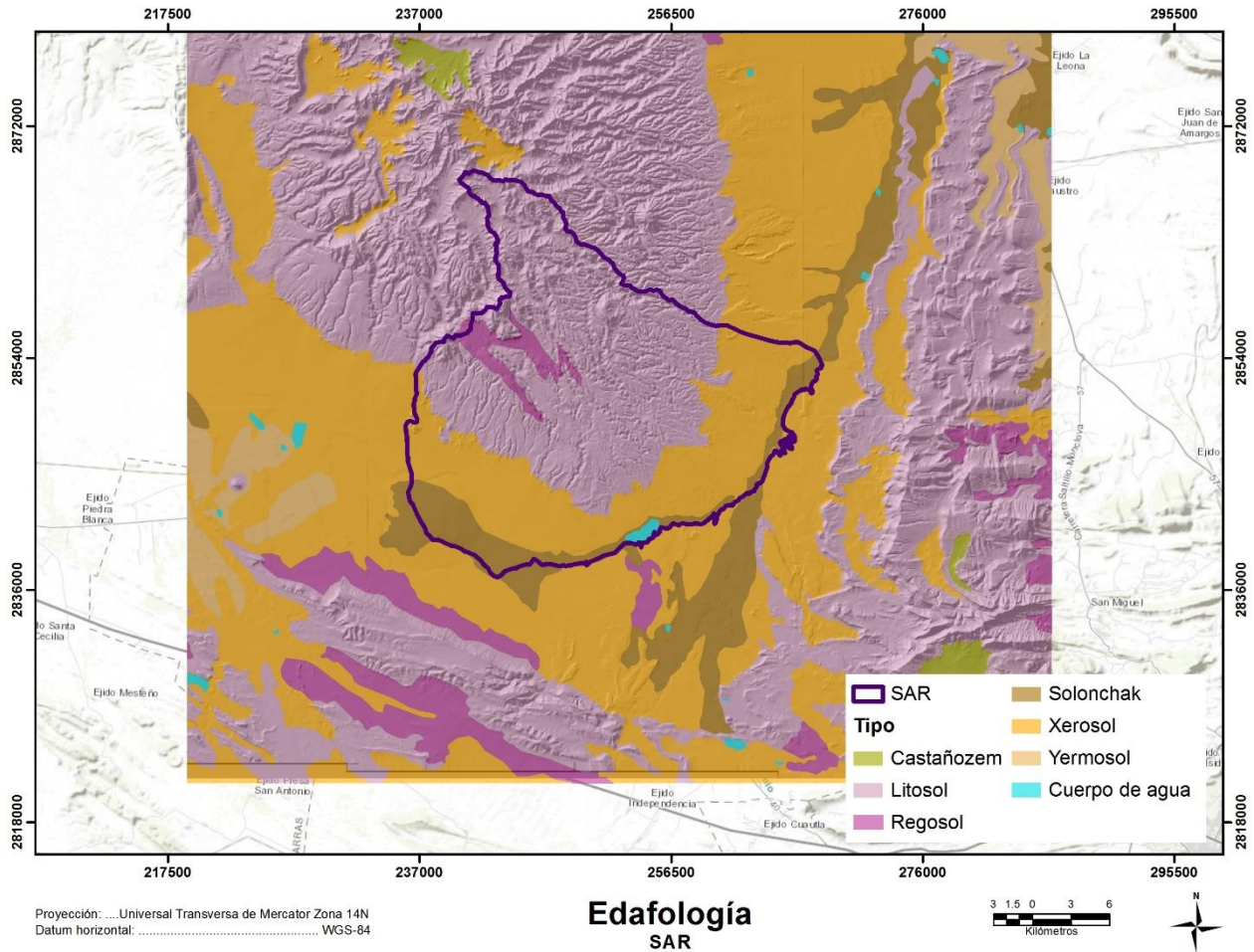






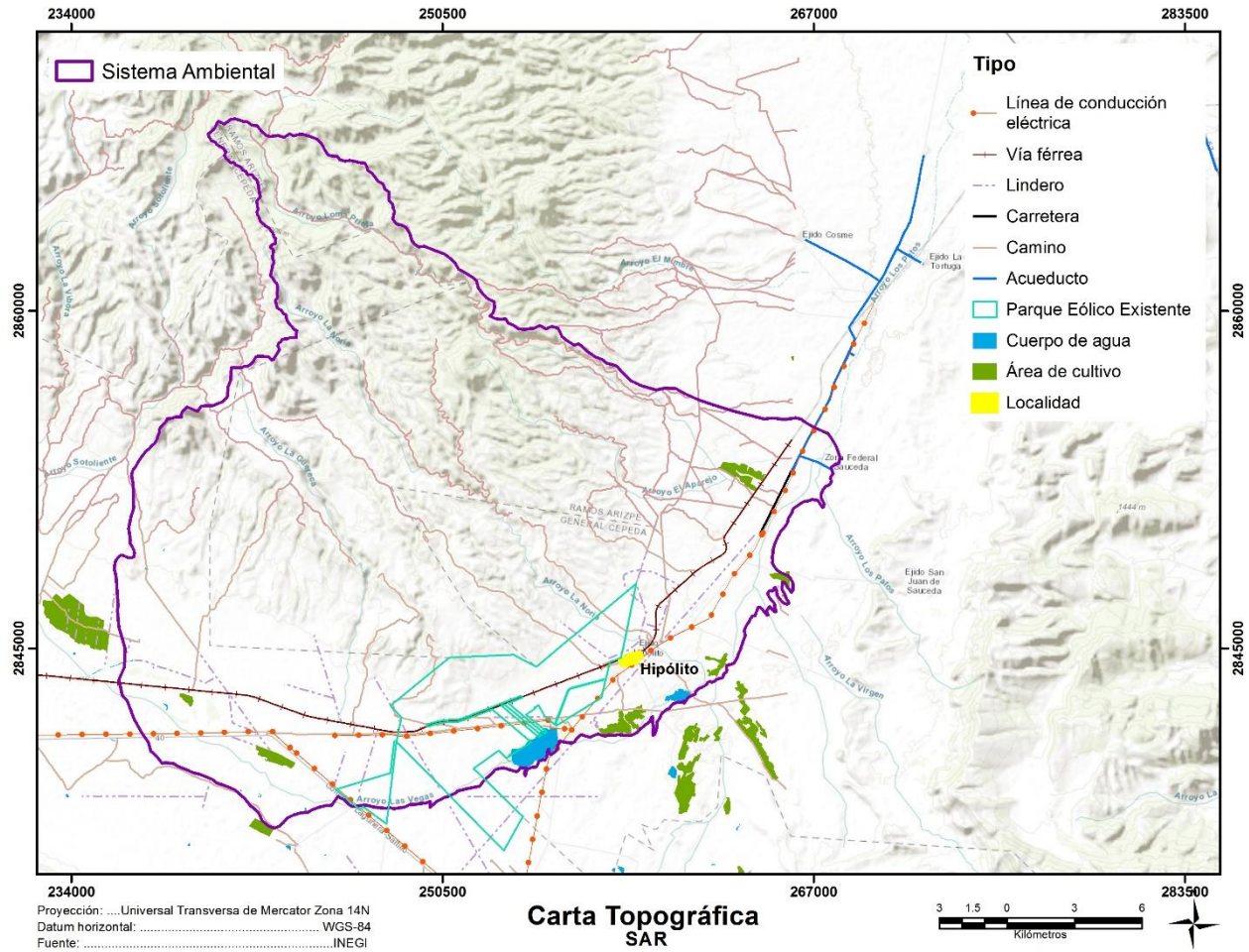
Figura 7. 10. Edafología del SAR del Proyecto.



Otros ambientes presentes en el SAR, aunque a menor escala son la agricultura de temporal anual ubicada al este del SAR y la agricultura de riego anual, en la zona de influencia de la presa “El Tulillo”. Además, cabe mencionar que, en cuanto a infraestructura identificada al interior del SAR, se encuentra un parque eólico ubicado en la zona sureste, formando así parte del paisaje del escenario ambiental actual.



Figura 7. 11. Carta topográfica del SAR del proyecto.



De acuerdo con lo antes descrito, es posible apreciar como cada uno de los elementos que componen al SAR, se relacionan e interactúan entre sí, formando distintas condiciones y características ambientales. En este sentido, se reconocen distintos elementos o componentes a destacables, que fueron analizados y descritos en la presente MIA-R, tales como: el clima, el aire, el agua, hidrología superficial, suelo, geología y geomorfología; flora, fauna terrestre y voladora y; uso de suelo y vegetación, paisaje y los aspectos socioeconómicos.

### 7.2.2.1. Problemática ambiental detectada en el área del Sistema Ambiental Regional

Como se mencionó en el Capítulo IV de la presente MIA-R, en la estructura regional producto de la tectónica principalmente del Cenozoico, se identifican cuatro paisajes, el más importante por la superficie que cubre al interior del predio del Proyecto es el de montaña, aproximadamente de 217.12 km<sup>2</sup> o el 81.75 % del total del predio. En las zonas cumbresales o interfluvios de este paisaje es donde se tiene previsto instalar los aerogeneradores, la erosión eólica actual y potencial se estima moderada, y aunque se prevé que la superficie de afectación será mínima (aproximadamente el 1 % de la superficie del predio del proyecto), con relación a los 81.75% antes mencionados; se debe tener en cuenta la alteración que se hará en el terreno durante la ejecución de la obra y aplicar las medidas preventivas y correctivas que sean necesarias, tanto para proteger el terreno como a los aerogeneradores. No obstante, lo anterior, estos terrenos son altamente susceptibles a la desertificación, ya que las condiciones de aridez y, por lo tanto, escasez de agua, aunadas a las sequías, al poco espesor del suelo y a la vegetación natural existente las vuelven vulnerables, por lo que cualquier desarrollo que se desee llevar a cabo debe estar correctamente planificado.

Con base en el análisis de los mapas de erosión potencial y paisajes geomorfológicos del SAR se concluyen los siguientes aspectos:

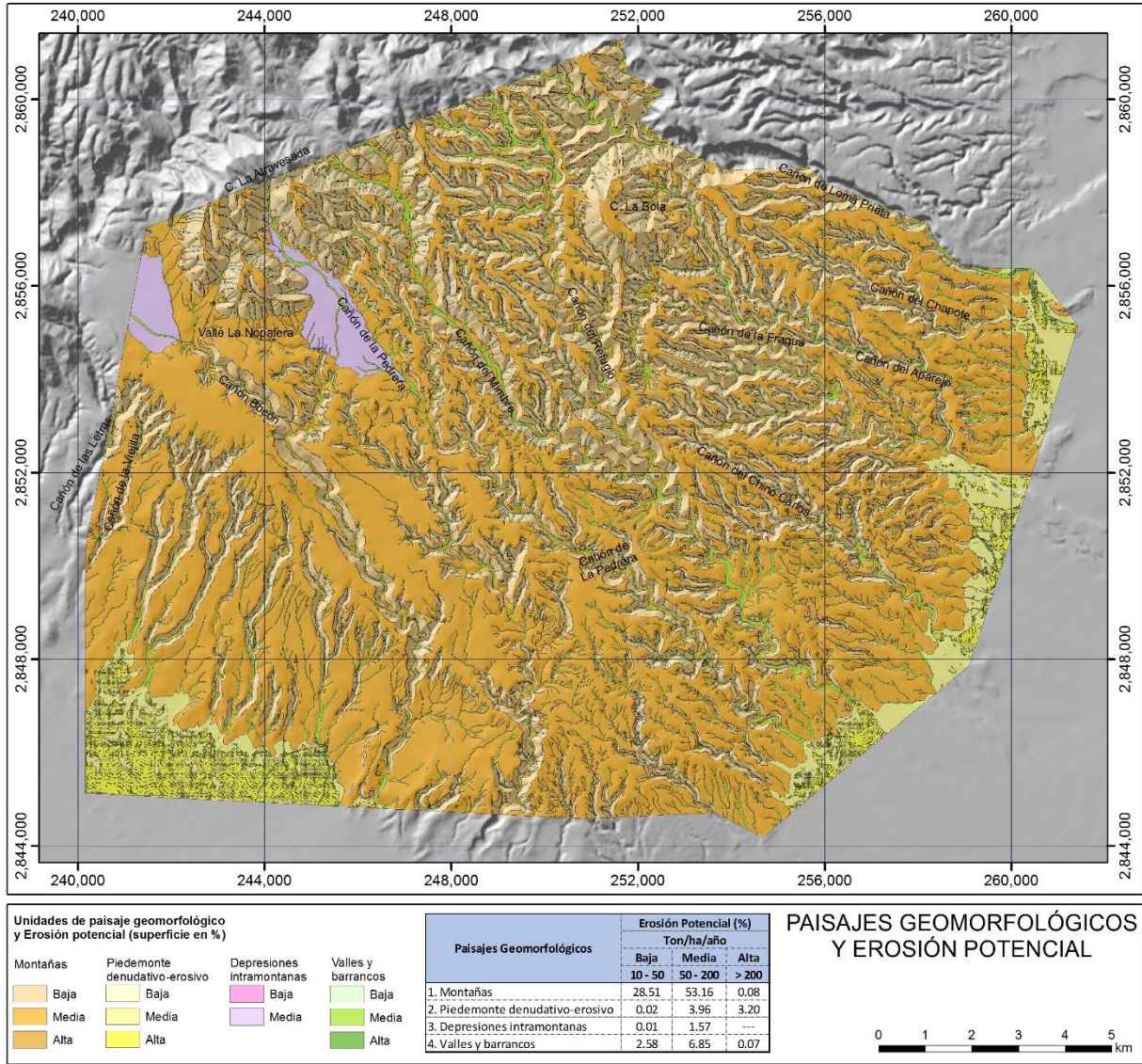
Para la instalación de los aerogeneradores y de la infraestructura relacionada con los mismos, se debe considerar el tema de la erosión eólica ya que es un factor transformador importante en la zona, pues se manifiesta a lo largo del año aun cuando su grado de afectación predominante sea moderado. Por su parte, la erosión hídrica también merece atención ya que, si bien, no se presenta durante todo el año y es localizada, las afectaciones son significativas, principalmente en los barrancos y valles durante la época de lluvias y en eventos extraordinarios.

Estos dos aspectos están estrechamente relacionados, ya que al aumentar la erosión hídrica se genera un mayor aporte de sedimentos que quedan dispersos en las superficies cumbresales (interfluvios), así como en los valles y barrancos y posteriormente estos sedimentos se acumulan en el piedemonte en las rampas de denudación.

Por lo tanto, al considerar que por las características fisiográficas propias de la zona donde pretende desarrollarse el proyecto, en especial las características medio ambientales, edáficas topográficas e hidrológicas; existe el riesgo de erosión eólica e hídrica, ya que como se ha mencionado en el Capítulo 4 de presente MIA-R, el paisaje de montañas presenta los porcentajes más altos de erosión potencial eólica con una tasa media y baja, además de concentra en los interfluvios (Figura 7. 12). Por ello, es importante tener en cuenta que la construcción de un parque eólico podría atenuar las afectaciones hacia el suelo, surgiendo la necesidad prevenir cualquier acción del antes durante y después que pueda causar un riesgo debido a la instalación y mantenimiento de los aerogeneradores, considerando medidas, prácticas, técnicas o acciones que favorezcan la conservación, protección o restauración.



Figura 7. 12. Paisajes geomorfológicos y la erosión potencial en el Área del Proyecto.



### 7.2.3. Descripción y análisis prospectivo escenario ambiental sin proyecto

El escenario ambiental, sin la ejecución de este Proyecto, continuará siendo un Sistema Ambiental Regional complejo, dinámico y de gran relevancia ecológica, donde sus componentes bióticos (vegetación, fauna y hábitats), y abióticos (climatología, hidrología superficial y edafología), seguirán interactuando entre sí, generando características paisajísticas peculiares, y condiciones para el desarrollo de diversos ecosistemas (bosques de pino, chaparrales, matorrales microfilos y rosetófilos, entre otros) y especies de flora y fauna. Actividades como la ganadería, extracción y aprovechamiento de recursos forestales no maderables (lechuguilla y candelilla), agricultura de temporal y riego, seguirán siendo las principales actividades económicas que desempeñen los pobladores de las localidades que se encuentran dentro del SAR, así como en las zonas aledañas a este. Problemáticas ambientales tales como la erosión eólica e hídrica, sequías, entre otros, se

seguirán suscitando al interior del SAR. Otras actividades económicas podrán surgir, como los de tipo cinegético, ya que de acuerdo con el POET del estado de Coahuila, es una de las actividades compatibles para gran parte de la región; e incluso podría surgir la iniciativa de implementar proyectos para la generación de energías limpia a través de la energía solar, ya que de acuerdo con información de la SENER (Secretaría de Energía), disponible en el Atlas de Nacional de Zonas Con Alto Potencial de Energías Limpias (AZEL<sup>3</sup>), el SAR se desenvuelve en zonas con alta calidad solar, con una potencia solar estimada de entre 6,000 y 6,249 Wh/m<sup>2</sup>/día.

A continuación, en la siguiente Tabla 7. 2, se desglosan distintos escenarios prospectivos en términos de los distintos componentes del SAR.

**Tabla 7. 2. Escenario ambiental prospectivo sin proyecto.**

Componente	Escenario prospectivo sin proyecto
Clima	No se prevén cambio en el clima de la región, salvo la tendencia de cambio que obedece a factores globales.
Aire	<p><b>Calidad del Aire:</b> Dado que las actividades predominantes en la región corresponden a la extracción de candelilla y pastoreo, y no existen desarrollos industriales importantes en la zona de influencia del SAR, por lo tanto, las fuentes de emisiones principales seguirán siendo de tipo móvil, provenientes de las carreteras y caminos aledaños. La calidad el aire se considera seguirá siendo buena.</p> <p><b>Calidad acústica:</b> Actualmente las fuentes fijas generadoras de ruido existentes en el área son básicamente los aerogeneradores presentes en el parque eólico aledaño al área del proyecto por lo que la generación del ruido a partir de dicha fuente continuará durante toda su etapa de operación. No obstante, el parque eólico se encuentra de cierta forma distanciado de los receptores más sensibles identificado en la zona, como lo son el poblado de Hipólito y la AICA Presa el Tulillo, por lo que, si bien el ruido generado por el parque eólico, en algunos períodos del día son ligeramente percibido por algunos receptores aledaños, durante otras horas seguirá quedando enmascarado por el ruido de fondo existente: tales como el viento, el ferrocarril y tránsito propio de la carretera.</p>

<sup>3</sup> Secretaría de Energía (SENER). Atlas Nacional de Zonas Con Alto Potencial de Energías Limpias. Disponible en: <https://dgel.energia.gob.mx/azel/mapa.html?lang=es>.



Componente	Escenario prospectivo sin proyecto
	desarrollan como la extracción de candelilla y lechuguilla o el pastoreo, no se realicen bajo un manejo sustentable de los recursos naturales.
Fauna terrestre y voladora	La riqueza faunística y endemismo de especies tanto terrestres como voladoras presentes en el SAR, no se verán afectado a menos que las actividades económicas que aquí se desarrollan como la extracción de candelilla y lechuguilla o el pastoreo, no se realicen bajo un manejo sustentable de los recursos naturales.
Uso de suelo y vegetación	En un escenario en el cual no se desarrolle el Proyecto, la estructura y continuidad de las áreas provistas de vegetación no se verán afectadas por lo menos de manera inmediata, además las zonas destinadas para el uso agrícola seguirán constituyendo una fuente importante de desarrollo económico.
Paisaje	En caso de no realizarse el Proyecto, las unidades paisajísticas que componen formadas por las diferentes formas que componen el relieve, así como las diferentes formaciones vegetales que componen al SAR no sería alterado de forma inmediata.
Socioeconómico	En un escenario en el cual no sea llevado a cabo el proyecto, las actividades económicas seguirán siendo la ganadería (por medio de la cría y comercio de ganado bovino, equino, caprino y de burros) y el aprovechamiento recursos forestales no maderables.

### 7.3. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

El proyecto Vientos de Coahuila, consistirá en la construcción, operación y mantenimiento de un parque de generación de energía eléctrica de 153.4 MW de potencia mediante el aprovechamiento del recurso eólico. El proyecto se ubica en el municipio de General de Cepeda y Ramos Arizpe, en el estado de Coahuila.

El proyecto incluye los siguientes componentes:

- 1) Aerogeneradores
- 2) Torres meteorológicas permanentes







Componente	Etapa de preparación del sitio (0-14 meses)	Etapa de construcción del proyecto (9 a 26 meses)	Etapa de operación y mantenimiento (1 a 35 años)
			<p>energía limpia, que de otro modo sería generada por una infraestructura a base de combustibles fósiles.</p> <p><b>Calidad acústica:</b>            Durante esta etapa, la fuente principal de ruido estará constituida por los aerogeneradores y la subestación de elevación. La generación de ruido por el parque será de forma permanente, sin embargo, no se espera que sobre pase los LMP por la NOM-081-SEMARNAT-1994, ya que factores como el viento y el paso de vehículos generaran mayor nivel ruido que el generado por la operación de las turbinas.</p>
Agua	<p>El desarrollo del proyecto, no tendrá efectos sobre el componente agua, en términos de la afectación a la disponibilidad del agua, contaminación u otras, ya que se trata de una fuente generadora de energía limpia, y que prescinde del aprovechamiento excesivo de agua para su funcionamiento. Y, el agua se utilizará únicamente para las actividades del personal que se encuentre trabajando en el Proyecto.</p>		
Hidrología superficial	<p>El Proyecto podrá tener una influencia potencial sobre los cuerpos de agua únicamente por la modificación de canales de escorrentías por la construcción de plataformas y caminos. La modificación de escorrentías sin medidas de protección puede afectar la estructura y definición de caminos, así como intervenir en el flujo natural de los escurrimientos superficiales que alimentan los cuerpos de agua presentes al interior del SAR. Sin embargo, el diseño del Proyecto no considera la modificación de los cauces ya que los caminos se distribuirán de manera paralela a estos, sin que representen una barrera que pueda causar alguna afectación sobre los escurrimientos naturales.</p>		

Componente	Etapa de preparación del sitio (0-14 meses)	Etapa de construcción del proyecto (9 a 26 meses)	Etapa de operación y mantenimiento (1 a 35 años)
Suelo	<p>Durante estas etapas, en las áreas en donde se removerá la vegetación, para el desarrollo de obras tanto temporales como permanentes, el suelo quedará expuesto a la erosión eólica e hídrica, aunado a la dispersión de partículas de polvo generada por el paso de vehículos, así como la compactación que se genere en el terreno por este tipo de actividades son las afectaciones que se pudieran observar directamente sobre el suelo esta etapa.</p> <p>Aunado a lo antes mencionado, en caso de no contar con medidas de protección de derrames y de manejo de residuos y sustancias, el suelo podría verse afectado por la contaminación ocasionada por el derrame de aceite de la maquinaria y vehículos durante ambas etapas de proyecto, por mencionar un ejemplo.</p>		<p>Durante esta etapa, las áreas que hayan sido removida la vegetación para el desarrollo de obras temporales, cuyo abandono no tenga previsto la restauración de estas zonas, se correrá el riesgo de pérdida de suelo por causa de la erosión eólica e hídrica, formado cárcavas e impidiendo la regeneración de los ecosistemas afectados.</p>
Flora y vegetación	<p>Durante esta etapa tanto la vegetación como las especies de flora se verán directamente afectadas por las actividades remoción de vegetación que fragmentaran la continuidad de los ecosistemas afectados, y de no llevarse a cabo las medidas adecuadas como lo son el rescate de flora, se podrán en riesgo especies vulnerables.</p>	<p>Durante esta etapa, la vegetación o las afectaciones generadas en la primera etapa seguirán latentes y de no tomarse las medidas de mitigación y prevención adecuadas durante la etapa de construcción, se podrían intensificar los efectos sobre los ecosistemas aledaños a la zona del proyecto.</p>	<p>Para esta etapa, las áreas desmontadas y destinadas a obras temporales podrían empezar un proceso de recuperación posterior al abandono, sin embargo, existe el riesgo de que antes de que la naturaleza haga lo propio para recuperar dichas áreas, estas se vean afectadas por factores que incrementen el grado de alteración, tales como procesos erosivos e incluso desertificación.</p>
Fauna terrestre y voladora	<p>Dado que durante esta etapa se realizará la remoción de la vegetación y el despalle, se afectará el hábitat de diversas especies fauna quienes tendrán que buscar otros sitios en donde desarrollarse. Además, si no se consideran las</p>	<p>Durante la etapa de construcción el Proyecto, el tránsito de vehículos y maquinaria pesada afectara a los grupos de anfibios, reptiles y mamíferos, especialmente los de lento desplazamiento que aún se encuentren</p>	<p>Durante la operación los principales grupos afectados serán las aves y murciélagos, que, dependiendo de su comportamiento de vuelo, especie y situación migratoria, podrán ser impactadas por el riesgo de</p>

Componente	Etapa de preparación del sitio (0-14 meses)	Etapa de construcción del proyecto (9 a 26 meses)	Etapa de operación y mantenimiento (1 a 35 años)
	medidas preventivas y de mitigación adecuadas es posible durante el proceso, los individuos de fauna de lento desplazamiento perecerán en el intento de escapar de la maquinaria.	cerca del área del proyecto arrollándolos.	desplazamiento, electrocución con dispositivos eléctricos, o colisión con los aerogeneradores, la infraestructura de la subestación eléctrica, y/o líneas de transmisión eléctrica.
Paisaje	Durante estas etapas se generar alteración del paisaje en términos de la modificación algunas unidades paisajísticas por alteraciones a las geoformas y/o a las estructuras que la vegetación genera en términos paisajísticos.		<p>Si bien la generación eólica posee una connotación positiva, la alteración del paisaje es de los impactos significativos y notorios de dichos desarrollos.</p> <p>En cuanto a la visibilidad se refiere, se considera un impacto alto, pues el Proyecto será visible desde las comunidades cercanas y desde la carretera federal de la región.</p> <p>En cuanto a la sensibilidad, se considera alta, ya que no corresponde a una zona muy perturbada en cuanto a tráfico de personas o vehículos.</p>
Socioeconómico	El Proyecto dará empleo personas preferentemente de las comunidades aledañas al proyecto. trabajadores durante la etapa de mayor contratación en la etapa de construcción. Esto ocasionará una derrama económica directa e indirecta y podrá fijar la atención sobre la infraestructura desarrollada en la zona, pudiendo así a traer mayores inversiones y servicios		La operación de dicho proyecto, además de derrama económica para el estado de Coahuila, le dará realce y estará posicionando como un estado que apuesta el desarrollo sustentable y apto para la inversión e iniciativa privada.

#### 7.4. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección.

Este escenario, considerado como el ideal, ya que en este se contempla la aplicación las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección propuestas en la presente MIA-R, en el Capítulo 6, sumadas a las acciones contempladas en el proyecto desde su diseño, concepto y operatividad; como finalidad mantener la integridad funcional del SAR en el cual se insertará el Proyecto, y que pueden hacer del proyecto una obra más amigable con su entorno. En este sentido, se plantea Sistema de Manejo y Gestión Sostenible Adaptativo (SMGSA), cuya estructura permite mitigar, compensar o reducir al mínimo los impactos ambientales sobre los diversos factores del medio identificados, considerando siempre la temporalidad de cada una de las etapas del proyecto.

El SMGSA del proyecto funciona a partir de “programas”, definidos como series ordenadas de acciones, dirigidas al cumplimiento de uno o varios objetivos generales enfocados en una problemática particular. Cada programa a su vez engloba otras series de acciones denominadas “subprogramas” dirigidas hacia el cumplimiento de objetivos específicos dentro de la problemática abordada por el Programa correspondiente.

A continuación, en la Tabla 7. 4 se presenta la estructura general que compone al SMGSA:

**Tabla 7. 4. Programas y subprogramas que conforman el SMGSA del proyecto y su relación entre ellos.**

No.	Programa	Clave	No.	Subprograma	Clave
1	Supervisión vigilancia ambiental	PSVA			
2	Protección y manejo de recursos abióticos	PPyMRA	1	Manejo de Escorrentías	SPME
			2	Manejo y Restauración de Suelos	SMyRS
3	Rescate, reubicación y conservación de recursos bióticos	PRRyCRB	3	Rescate, Conservación y Reubicación de Vegetación	SRCyRV
			4	Rescate, Conservación y Reubicación de Fauna	SRCyRF
			5	Reforestación	SR
4	Monitoreo ambiental	PMA	6	Monitoreo de Fauna	SMF
			7	Monitoreo de vegetación	SMV
			8	Monitoreo de recursos abióticos	SMRA
			9	Monitoreo de Ruido	SMR
5	Educación ambiental	PEA			
6	Manejo integral de residuos	PMIR	10	Manejo de Residuos Solidos	SMRS
			11	Manejo de Residuos de Manejo Especial	SMRME

No.	Programa	Clave	No.	Subprograma	Clave
			12	Manejo de Residuos Líquidos	SMRL
			13	Manejo de Residuos Peligrosos	SMRP
7	Manejo de contingencias ambientales	PMCA	14	Prevención y atención a contingencias ambientales	SPyACA
			15	Salud y seguridad	SSS
8	Vinculación sectorial	PVS			

A continuación, se plantea el escenario ambiental del proyecto contemplando la aplicación las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección:

**Tabla 7. 5. Escenario ambiental por componente considerando el desarrollo del proyecto y sus medidas de mitigación.**

Componente	Etapa de preparación del sitio (0-14 meses)	Etapa de construcción del proyecto (9 a 26 meses)	Etapa de operación y mantenimiento (1 a 30 años)
Aire	<p>Debido al aumento de vehículos y maquinaria dentro de la zona durante las etapas de preparación y construcción se pondrán en marcha los programas de Supervisión y Vigilancia Ambiental (PSVA) y de Monitoreo Ambiental (PMA); los cuales contendrán los subprogramas y acciones adecuados que permitirán garantizar el cumplimiento de las obligaciones ambientales durante la etapa de preparación del sitio y construcción, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El PSVA, contempla acciones de verificación y auditoría ambiental interna y la verificación de procesos mediante los cuales se revisa el cumplimiento a las NOM- 041- SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2017 y NOM-048-SEMARNAT-1993 referentes a la calidad del aire y la NOM-081-SEMARNAT-1994, así como el ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la NOM-081-SEMARNAT-1994; referente a la calidad acústica.</li> <li>• El Subprograma Monitoreo de Ruido (SMR), que forma parte del PMA, que garantiza el seguimiento técnico y científico de indicadores que permitan la toma de dediciones en caso de ser</li> </ul>		<p>Se considera que durante esta etapa no se producirán emisiones significativas a la atmósfera por lo que solo se dará continuidad al SMR y PSVA. Con el fin de dar el seguimiento ambiental que garantice que el funcionamiento de los aerogeneradores dé cumplimiento con lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Así como el ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la NOM-081-SEMARNAT-1994</p>

Componente	Etapa de preparación del sitio (0-14 meses)	Etapa de construcción del proyecto (9 a 26 meses)	Etapa de operación y mantenimiento (1 a 30 años)
	<p>necesario llevar a cabo acciones correctivas, preventivas o de contingencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Programas de mantenimiento para el buen estado de la maquinaria y evitar elevadas emisiones de gases de combustión durante las operaciones, así como La instalación de silenciadores en los escapes de los vehículos y la afinación periódica de los motores.</li> </ul>		
Hidrología superficial	<p>El Proyecto no presentará modificaciones en la hidrología superficial salvo los escurrimientos menores en las cercanías de las plataformas y caminos. Para ello, se tendrán medidas como la realización de canales para conducir adecuadamente las corrientes pluviales alrededor de las plataformas y a través de los caminos. Así mismo, las plataformas de izaje tendrán la inclinación adecuada para desviar el agua hacia la periferia de estas. Se colocarán alcantarillas en aquellos escurrimientos que discurran por los caminos que sean elevados con relación al nivel original y se protegerán todas las escorrentías para evitar que arrastren basura o cualquier tipo de sustancia o cuerpo contaminante.</p> <p>El Proyecto no descargará ningún tipo de aguas residuales a los cuerpos de agua cercanos.</p> <p>Por lo que en un escenario modificado por el Proyecto y con las medidas de protección planteadas, no se prevé alteración a este factor ambiental ni contaminación o disminución del nivel por causa del Proyecto de los cuerpos de agua presentes en el SAR.</p> <p>Aun así, el antes mencionado SMGSA contempla dentro de sus programas y subprogramas, el Subprograma de Manejo de Escorrentías (SPME) que forma parte de Programa de Protección y Manejo de Recursos Abióticos (PPyMRA), en el cual se determinaran las bases para el manejo adecuado del recurso hídrico para su protección y conservación.</p>		
Suelo	<p>Producto del desmonte y despalme en la etapa de preparación del sitio, el suelo quedara al descubierto, lo que elevará el riesgo potencial de erosión, por ello, se tiene contemplado la implementación del Subprograma de Manejo y Restauración Suelo (SMyRS), el cual forma parte del Programa de Protección y Manejo de Recursos Abióticos (PPyMRA), el cual contempla medidas y prácticas que se implementaran antes, durante y después de la construcción del proyecto, con el fin de reducir en la medida de lo posible los efecto adversos a la afectaciones hacia el suelo, y que junto a las actividades contempladas dentro del Programa de Rescate, Reubicación y</p>		



Componente	Etapa de preparación del sitio (0-14 meses)	Etapa de construcción del proyecto (9 a 26 meses)	Etapa de operación y mantenimiento (1 a 30 años)
	<p>Conservación de Recursos Bióticos (PRRyCRB) garantizaran la pronta recuperación de este recursos en zonas de afectación temporal.</p> <p>El seguimiento ambiental será un aspecto fundamental en el proceso de conservación, protección, recuperación, restauración del componente suelo. Por ello, a través del PSVA, PPyMRA y el PMIR, medirán indicadores de éxito de tal proceso, además de garantizar de que el proyecto cumpla lo establecido por las normas: NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-161-SEMARNAT-2011, además de lo dispuesto en la Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos y la Ley para la prevención y gestión integral de residuos para el estado de Coahuila de Zaragoza y sus respectivos reglamentos.</p>		
Flora	<p>Con el fin de reducir los efectos derivados de las afectaciones sobre la vegetación y garantizar la conservación de la biodiversidad del SAR, se pondrá en marcha el Programa de Rescate, Reubicación y Conservación de Recuperación de Recursos Bióticos (PRRyCRB), el contempla los subprogramas de Rescate Conservación y Reubicación de Vegetación (SRCyRV) y el Subprograma de Reforestación. Además, con el fin de dar seguimiento y establecer indicadores de éxito de tales acciones, además del SSA, se establecerá un Subprograma de Monitoreo de Vegetación (SMV), el cual forma parte del PMA.</p> <p>Cabe mencionar, que, si bien estas acciones se enfocan en la conservación de los ecosistemas y flora en general, se dará especial atención a en especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>	<p>Durante esta etapa, no se consideran afectaciones directas sobre la vegetación, sin embargo, con el fin de evaluar el éxito de los SRCyRV y SR o en su defecto identificar efectos adversos que afecten la integridad de los ecosistemas del SAR, se dará continuidad al PSVA y el SMV, y así plantear posibles soluciones y plan de acción.</p>	
Fauna terrestre y voladora	<p>Previo a la preparación de sitio, el Subprograma de Rescate, Conservación y Reubicación de Fauna (SRCyRF) que compone al PRRyCRB, contempla Acciones de ahuyentamiento o disuasión periódica y direccionada de fauna silvestre, lo que agiliza el proceso y facilita las demás actividades de rescate al disminuir considerablemente el</p>	<p>Se estar dando continuidad a las actividades del SRCyRF para evitar en la medida de lo posible que sean afectados los individuos de fauna silvestre terrestre por actividades del Proyecto que se realicen en durante esta etapa. Además, se seguirán realizando</p>	<p>Durante la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto, se prevé que aumenten significativamente las probabilidades de que la fauna voladora sea afectada, por ello se continuara con las actividades del SMF, a fin de dar seguimiento y evaluar el comportamiento de</p>

Componente	Etapa de preparación del sitio (0-14 meses)	Etapa de construcción del proyecto (9 a 26 meses)	Etapa de operación y mantenimiento (1 a 30 años)
	<p>número de individuos a rescatar.</p> <p>Además, se dará inicio a las actividades del Subprograma de Monitoreo de Fauna (SMF) el cual forma parte del PMA; el cual permitirá dar inicio que las evaluaciones y el seguimiento del SRCyRF, así como establecer sus indicadores de éxito.</p>	<p>actividades del SMF.</p>	<p>este tipo de fauna y de ser el caso implementar un plan de acción o contingencia.</p>
Paisaje	<p>Como ya ha sido mencionado con anterioridad, la alteración del paisaje es de los impactos más significativos y notorios de dichos desarrollos, ya que en cuando a la visibilidad se refiere, se considera un impacto alto, pues el Proyecto será visible desde las comunidades cercanas y desde la carretera federal de la región. Por eso será fundamental el cumplimiento de todos los programas y subprogramas contenido en el <b>SMGSA</b>, para atenuar en la medida de lo posible los impactos generados sobre este componente.</p>		
Socioeconómico	<p>Se considera al componente social, como uno de los aspectos más importantes y de relevancia en el éxito o fracaso de las consideraciones ambiental de un proyecto de tal magnitud como lo es VDC, por ello el <b>SMGSA</b>, considera la implementación del Programa de Educación Ambiental, el cual involucra al capital humano, lo empodera y reconoce como el agente de cambio que podrá determinar que el Proyecto además de tener un importante impacto económico, sea tan integral y sustentable como sea posible.</p> <p>Además, el Proyecto a través del Subprograma de Salud y Seguridad (SSS), considerado dentro del PMCA; garantizara las condiciones adecuadas en términos de seguridad y salud laboral, y junto al SSA, se verificara que se dé cumplimiento a lo establecido en las normas: NOM-012-SSA1-1993, NOM-001-STPS-1999, NOM-011-STPS-2001, NOM-017-STPS-2001, NOM-063-SCFI-2001, NOM-003-SCFI-2000 y NOM-064-SCFI-2000.</p>	<p>Como ya se ha venido mencionando, la operación de dicho Proyecto, además de derrama económica para el estado de Coahuila, le dará realce y lo estará posicionando como un estado que apuesta el desarrollo sustentable y apto para la inversión e iniciativa privada.</p>	

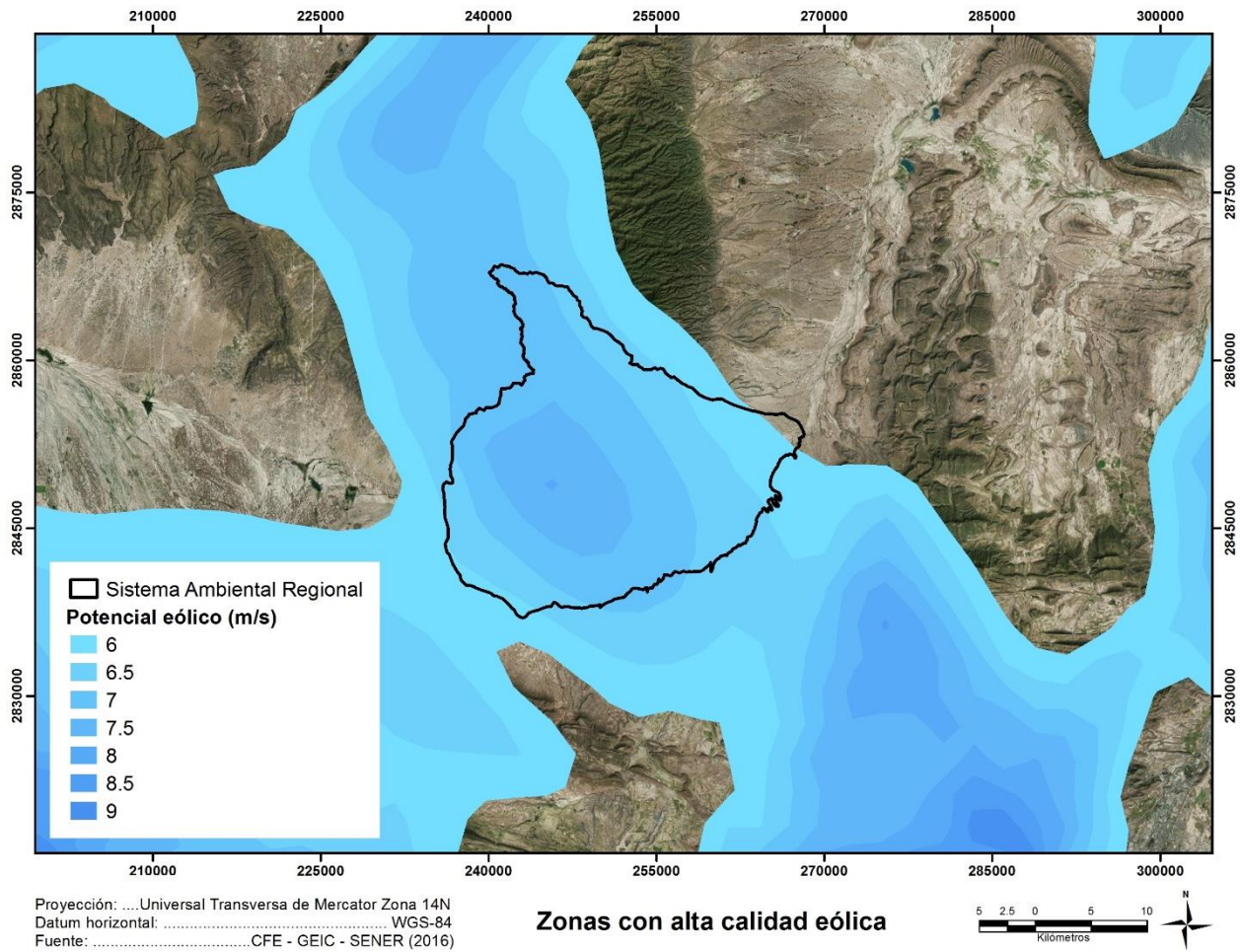
## 7.5. Pronóstico ambiental

El Sistema Ambiental Regional (SAR) donde pretende desarrollarse el proyecto Vientos de Coahuila (VDC), conforma un escenario complejo, dinámico y de gran relevancia ecológica, dado que los componentes bióticos (vegetación, fauna y hábitats), y abióticos (climatología, hidrología superficial y edafología), que aquí interactúan le brindan características paisajísticas peculiares. Paisajes representados por su amplia variedad de ecosistemas, desde sistemas montañosos con bosques de pino, chaparrales e incluso matorrales desérticos, hasta los valles con cuerpos de agua que brindan un hábitat para distintas especies de aves y otros tipos de organismos.

El SAR, posee las condiciones para el desarrollo de distintas actividades productivas paralelas a la conservación y protección del medio ambiente, como por ejemplo el desarrollo forestal sustentable de no maderables y desarrollo cinegético tal como lo recomienda *El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Coahuila*; y con zonas aptas para el desarrollo de actividades pecuarias de bajo impacto, que impulsen el manejo sustentable del suelo, mediante los coeficientes de agostadero adecuados, como lo sugiere el *Programa de Ordenamiento Territorial de la Cuenca de Burgos en el Estado de Coahuila*. De acuerdo con el Atlas Nacional de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias (AZEL) de la Secretaría de Energía (SENER), por su ubicación geográfica, y condiciones climáticas, la zona del SAR cuenta con un gran potencial para el aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales, como lo son el recurso eólico y el solar, para la generación de energías limpias.

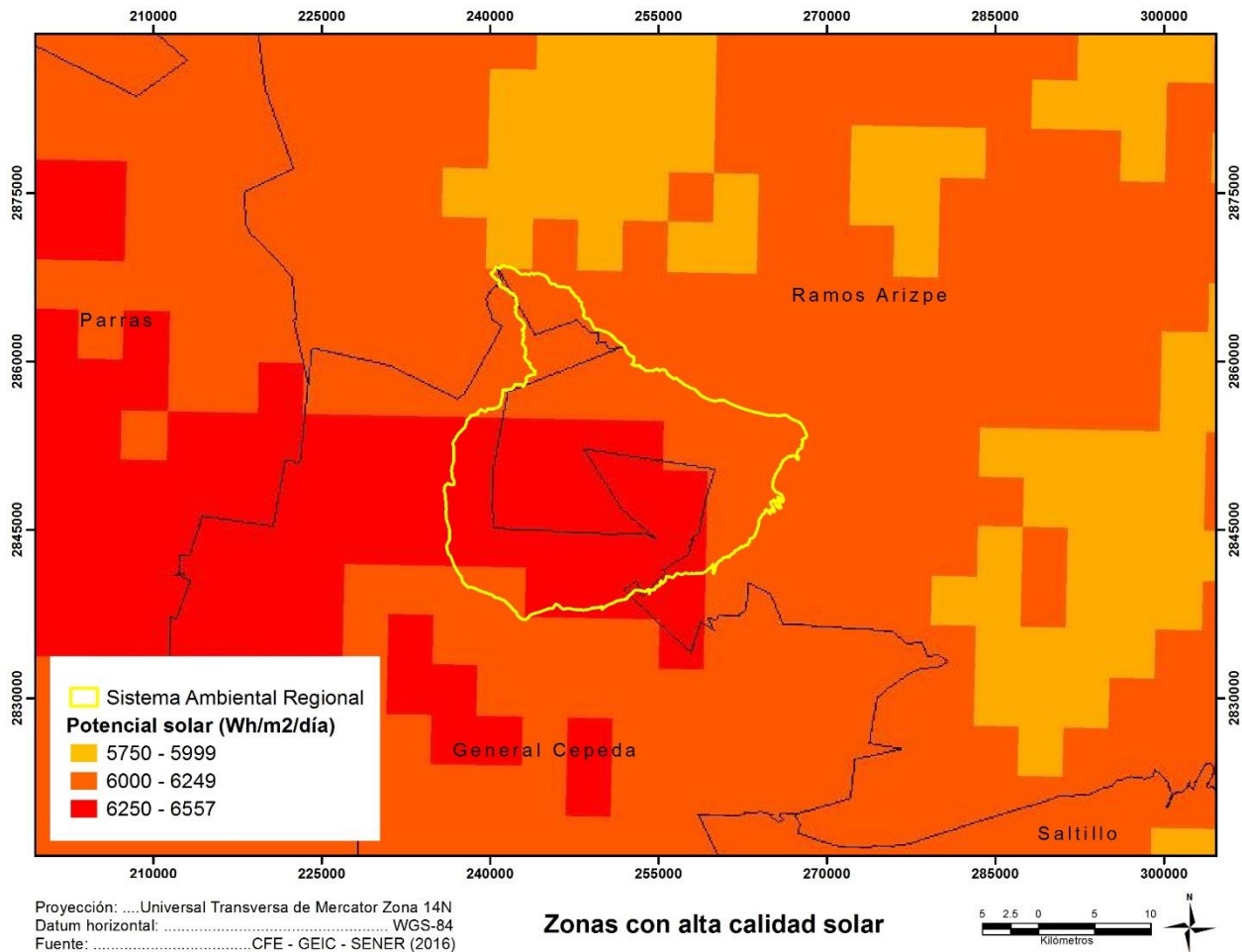
En la Figura 7. 13 y Figura 7. 14, se muestran las zonas con alta calidad del recurso eólico y solar respectivamente, para el SAR del proyecto de acuerdo con información disponible en el AZEL de la SENER, en la cual se presentan las zonas de la república mexicana en las que el recurso solar y eólico es apto para generar energía eléctrica sin considerar restricciones territoriales de tipo: técnico, ambiental, social y/o alto riesgo.

Figura 7. 13. Zonas con alta calidad de recurso eólico para el SAR de acuerdo con el AZEL<sup>4</sup>.



<sup>4</sup> Fernández-Escamilla, V.H. 2016. Zonas con alta calidad eólica. Atlas Nacional de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias (AZEL). Secretaria de Energía (SENER). Disponible en: [https://dgel.energia.gob.mx/azel/Metadatos/alta\\_calidad/Calidad\\_Solar.html](https://dgel.energia.gob.mx/azel/Metadatos/alta_calidad/Calidad_Solar.html).

Figura 7. 14. Zonas con alta calidad de recurso solar de acuerdo con el AZEL<sup>5</sup>.



En este sentido, es posible pronosticar que escenario ambiental derivado del desarrollo del proyecto no comprometerá la biodiversidad ni pondrá en riesgo la conservación de los recursos naturales que componen al Sistema Ambiental Regional, ya que por su naturaleza es considerado como una fuente alternativa generadora de energías limpias, al evitar generación de emisiones de CO<sub>2</sub> mediante su implementación, lo que lo hace un proyecto ambientalmente sustentable. Aunado a esto, el Proyecto VDC plantea la ejecución del **SMGSA**, el cual establece acciones que permitan la mitigación, prevención, reducción compensación integral de los impactos ambientales que serán producidos por el proyecto en su zona de influencia tanto directa como indirecta en caso de ser autorizado.

Si bien la implementación de Proyecto con sus respectivas medidas de prevención, mitigación, compensación, corrección y lo demás contemplado en el **SMGSA**, por sí solo no es determinante en el ambiente a generarse a lo largo y ancho de todo el SAR, ya que desde un enfoque integral; dentro de este influyen otros factores importantes, como la implementación de políticas

<sup>5</sup> Fernández-Escamilla, V.H. 2016. Zonas con alta calidad solar. Atlas Nacional de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias (AZEL). Secretaria de Energía (SENER). Disponible en: [https://dgel.energia.gob.mx/azel/Metadatos/alta\\_calidad/Calidad\\_Solar.html](https://dgel.energia.gob.mx/azel/Metadatos/alta_calidad/Calidad_Solar.html).

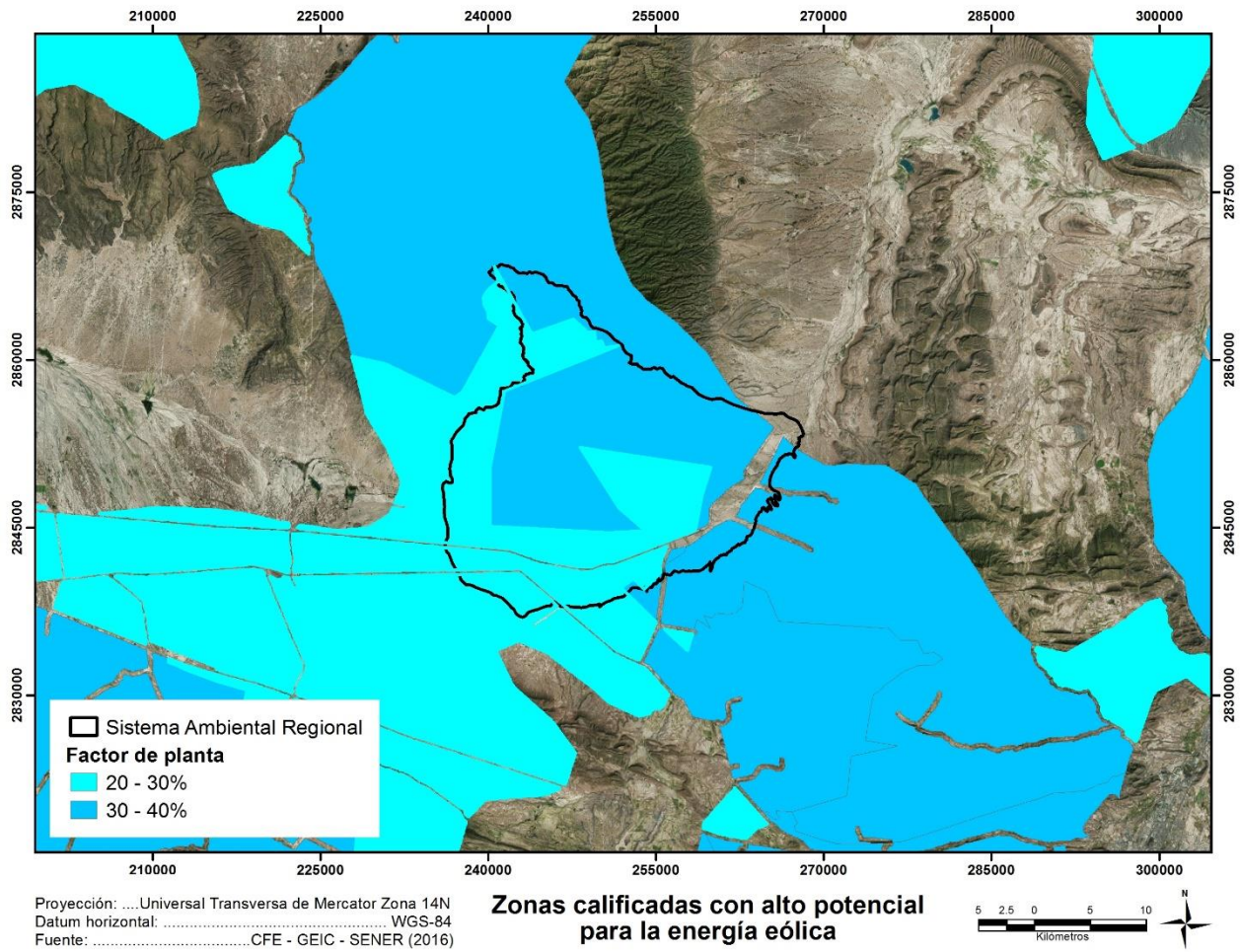
ambientales, de desarrollo productivo y social, así como la participación los pobladores de las localidades contempladas en el SAR. Aunado a esto se considera que en un contexto de coordinación y cooperación entre todos estos agentes a futuro se generara un escenario ambiental sano y con la condiciones y características adecuadas para que continúen desarrollándose distintas las actividades productivas presentes en el SAR, como la agricultura, el aprovechamiento forestal no maderable y las actividades, en un escenario armónico y bajo un enfoque encaminado al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que contribuya a la conservación de estos.

### **7.5.1. Evaluación de alternativas**

Como se ha venido mencionando con anterioridad, la zona en la que se pretende desarrollar el proyecto cuenta con alta calidad del recurso eólico y solar para el desarrollo de proyectos generadores de energía renovables o limpias. En ese sentido, el desarrollo de proyectos para la generación de energía limpia a través del recurso solar, podría considerarse como una alternativa al desarrollo de proyectos eólicos. Sin embargo, al revisar la información referente a las Zonas o sitios de alto potencial para el desarrollo de proyectos de generación limpia, generados para el AZEL; se observa que en el polígono formado por SAR del Proyecto se ven mayormente representadas las zonas con potencial eólico que las de potencial solar (Figura 7. 15 y Figura 7. 16).

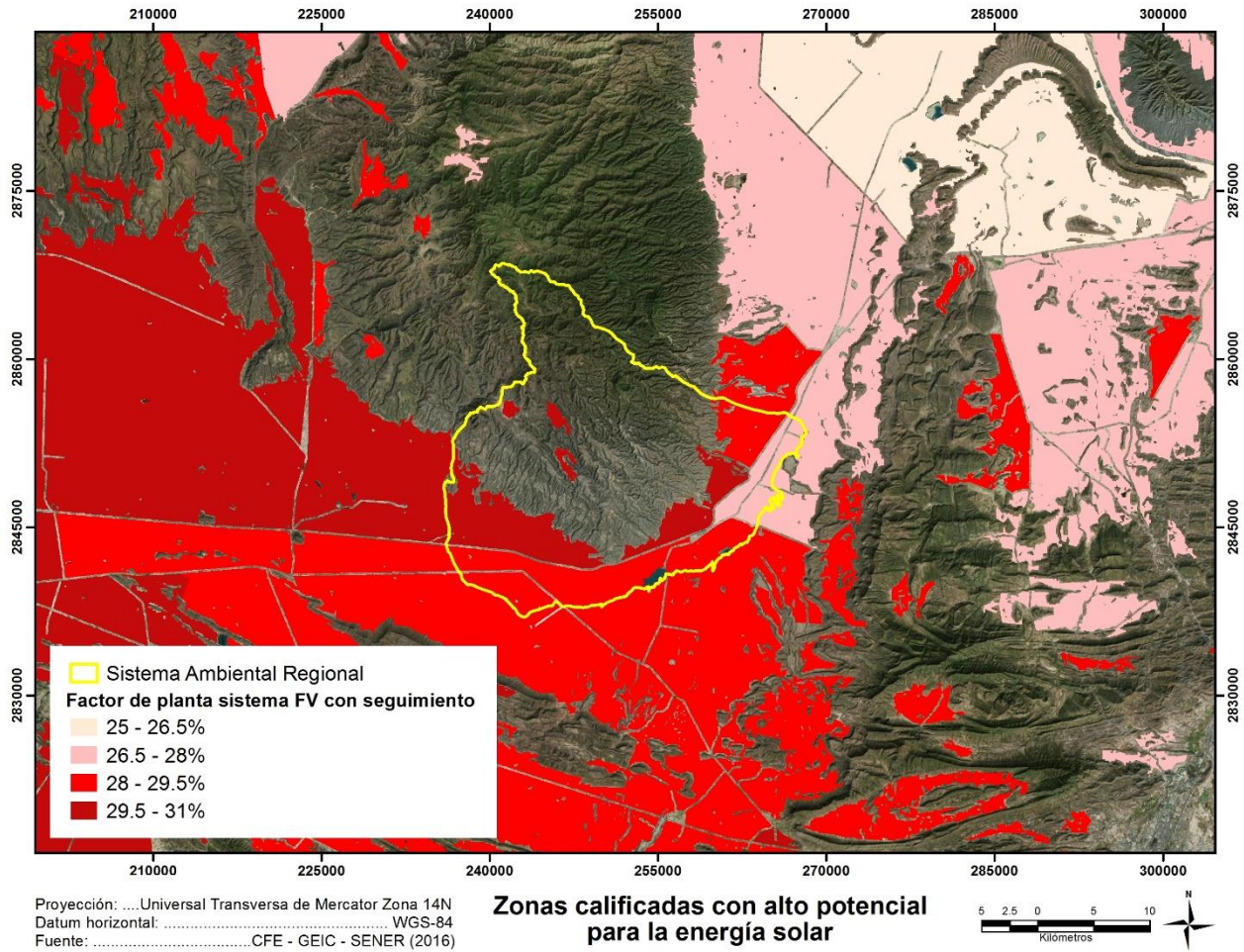


Figura 7. 15. Zonas con alto potencial eólico al interior del SAR de acuerdo con el AZEL <sup>6</sup>.



<sup>6</sup> Fernández-Escamilla, V.H. 2016. Zonas disponibles con alto potencial eólico. Atlas Nacional de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias (AZEL). Secretaria de Energía (SENER). Disponible en: [https://dgel.energia.gob.mx/azel/Metodologias/Metodologia\\_energia\\_eolica.html](https://dgel.energia.gob.mx/azel/Metodologias/Metodologia_energia_eolica.html).

Figura 7. 16. Zonas con alto potencial solar al interior del SAR de acuerdo con el AZEL<sup>7</sup>.

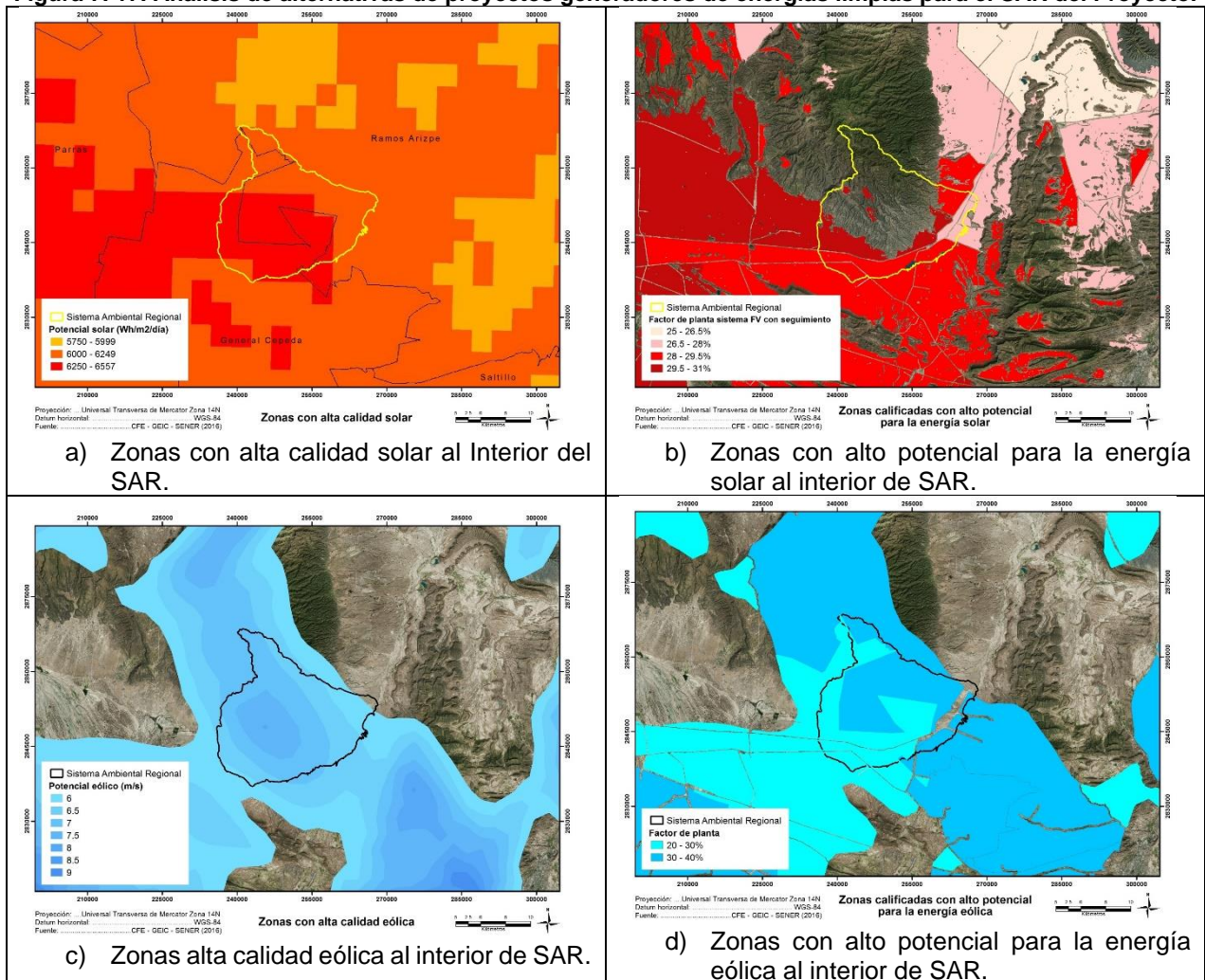


<sup>7</sup> Fernández-Escamilla, V.H. 2016. Zonas disponibles con alto potencial solar. Atlas Nacional de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias (AZEL). Secretaria de Energía (SENER). Disponible en: [https://dgel.energia.gob.mx/azel/Metodologias/Metodologia\\_energia\\_solar.html](https://dgel.energia.gob.mx/azel/Metodologias/Metodologia_energia_solar.html).



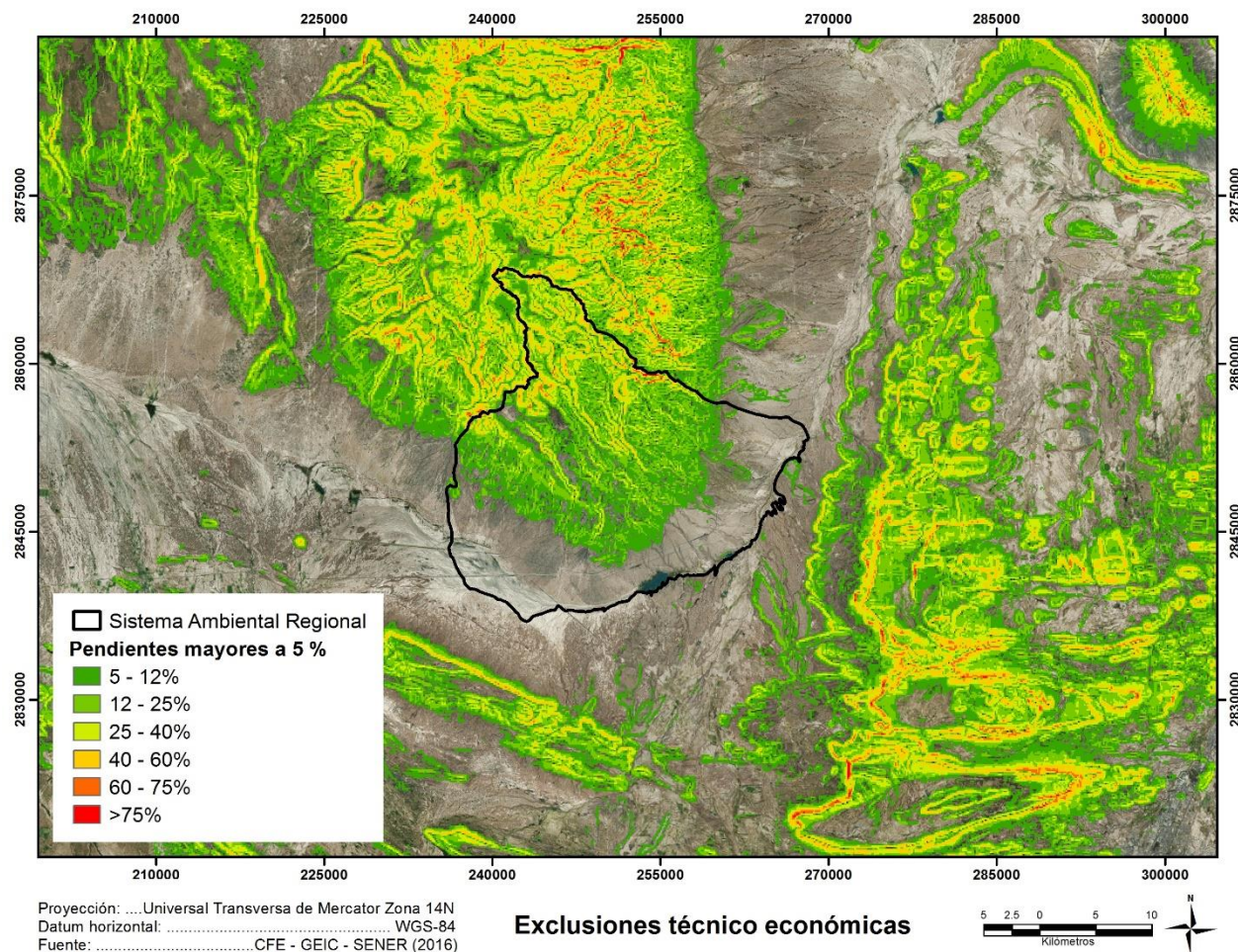
Para la identificación zonas o sitios de alto potencial para el desarrollo de proyectos de generación limpia disponible en el AZEL, la SENER no considera las distancias a la Red Nacional de Transmisión, pero si contempla otra serie de criterios de exclusión para la obtención de zonas disponibles con alto potencial para la generación de energías limpias, entre dichos criterios se encuentran los de tipo ambiental (ANP y otras zonas ecológicamente relevantes), sociales (localidades, zonas arqueológicas, entre otras), de riesgo (zonas susceptibles a inundación u algún otro tipo de fenómeno natural) y los técnico-económicos (relieve, desarrollo de actividades productivas); en este sentido, se analizaron en la página del sistema de información geográfica del AZEL dichos criterios y se observó que una de las principales características del SAR que lo hacen apto para el desarrollo de actividades eólicas sobre de las de tipo solar es el relieve, ya que pese que la mayoría de la superficie del SAR cuenta con alta calidad solar, solamente las zonas con pendiente menor a 5% son aptas para el desarrollo de proyectos para el aprovechamiento del recurso solar (Figura 7. 17).

**Figura 7. 17. Análisis de alternativas de proyectos generadores de energías limpias para el SAR del Proyecto.**



En la Figura 7. 18, se muestran las zonas donde la pendiente rebaza el 5%.

**Figura 7. 18. Mapa de pendientes mayores al 5% como criterio técnico económico para el desarrollo de energías limpias de acuerdo con el AZEL<sup>8</sup>.**



Una vez presentada la información anterior, se muestra la viabilidad del proyecto respecto a dos fundamentales criterios de selección del área del proyecto, los cuales son la disponibilidad de recurso eólico y la topografía.

Otro aspecto fundamental a considerar es la ubicación del proyecto respecto a las líneas de transmisión eléctrica de media o alta tensión y la cercanía a una subestación existente, con el fin de evitar en la medida de lo posible, la necesidad de construir infraestructura nueva de transmisión. Por ello es importante mencionar que el Proyecto tiene factibilidad de interconexión al Sistema

<sup>8</sup> Gerencia de Estudios de Ingeniería Civil (GEIC). 2016. Pendientes > 5%. Atlas Nacional de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias (AZEL). Secretaria de Energía (SENER). Disponible en: [https://dgel.energia.gob.mx/azel/Metadatos/Exc\\_tecnicas/PendMayor5.html](https://dgel.energia.gob.mx/azel/Metadatos/Exc_tecnicas/PendMayor5.html).



Eléctrico Nacional (SEN) asociado a un proyecto autorizado en materia de impacto ambiental que actualmente se encuentra en etapa de operación.

En virtud de lo antes descrito, así como toda la información derivada de estudios realizados y presentados a lo largo de la presente MIA-R, no existen alternativas de ubicación del Proyecto.

### 7.5.2. Programa de Vigilancia

El proyecto desde su concepción ha pasado por un delicado proceso de planificación ambiental, sin embargo, tal como se desarrolló en el Capítulo 5, es inevitable la generación de impactos ambientales. Con la finalidad de mitigarlos, se plantea la ejecución del Sistema de Manejo y Gestión Sostenible Adaptativo (**SMGSA**), desarrollado en el Capítulo 6 de la presente MIA-R, el cual tiene como objetivo central la definición y aplicación de estrategias de manejo en las diferentes etapas de su implementación, mediante acciones que permitan la mitigación, prevención, reducción compensación integral de los impactos ambientales que serán producidos por el proyecto en su zona de influencia tanto directa como indirecta en caso de ser autorizado.

Uno de los componentes fundamentales del **SMGSA** es el Programa de Supervisión y Vigilancia Ambiental (**PSVA**) (Ver Capítulo 6), requerido por la H. Autoridad Ambiental. Tal y como se desarrolla en el Capítulo 6, el **PSVA**, tiene como misión central, orientar, integrar y coordinar el cumplimiento estricto de todas y cada una de las obligaciones ambientales del proyecto en todas las etapas de su implementación en caso de ser autorizado como son:

- Orientar, coordinar y dar seguimiento a todas las actividades incluidas en el SMGSA.
- Establecer los mecanismos de mejora continua en manejo y gestión ambiental.
- Verificar el cumplimiento de las diferentes obligaciones y compromisos ambientales a través de la figura de la Auditoría Ambiental Interna y la verificación de procesos.
- Supervisar las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos ambientales identificados en las etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento del proyecto,
- Ejecutar y operar el SMGSA.
- Vigilar el estado de salud ambiental de los ecosistemas y recursos en la propiedad del proyecto.
- Verificar que durante las etapas de Preparación y Construcción (P/C) y Operación y Mantenimiento (O/M) se cumplan con las medidas preventivas propuestas.
- los términos y condicionantes que deriven de la posible autorización ambiental del proyecto por parte de la SEMARNAT.

Adicionalmente el PSVA contempla establecer los mecanismos de mejora continua en manejo y gestión ambiental, de acuerdo con los avances del proyecto mediante la búsqueda de buenas prácticas, ecotecnologías, ajustes del proyecto y procedimientos, entre otros.

Para dar cumplimiento a las obligaciones ambientales de dicho programa y la ejecución del SMGSA, el promovente contará con la participación de un grupo técnico de supervisión, manejo y vigilancia ambiental y de un grupo de apoyo para los trabajos de campo cuyo número será definido según las necesidades y avance de implementación de las diferentes fases de desarrollo del proyecto.

## 7.6. Conclusiones

El Sistema Ambiental Regional (SAR) del Proyecto VDC, con forma un escenario complejo, dinámico y de gran relevancia ecológica, dado que los componentes bióticos y abióticos, que aquí interactúan le brindan características paisajísticas peculiares, representadas por su amplia variedad de ecosistemas, desde sistemas montañosos con bosques de pino, chaparrales e incluso matorrales desérticos, hasta los valles con cuerpos de agua que brindan un hábitat para distintas especies de aves y otros tipos de organismos. Dentro de este se localizan dos sitios de relevancia ecológica, la AICA el Tullillo y la RTP Sierra Paila, cuya presencia denota la importancia que como ecorregión tiene la zona, así como los distintos ecosistemas que dentro de esta se desarrollan.

El SAR, posee las condiciones para el desarrollo de distintas actividades productivas paralelas a la conservación y protección del medio ambiente, como por ejemplo el desarrollo forestal sustentable de no maderables y desarrollo cinegético tal como lo recomienda *El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Coahuila*; y con zonas aptas para el desarrollo de actividades pecuarias de bajo impacto, que impulsen el manejo sustentable del suelo, mediante los coeficientes de agostadero adecuados, como lo sugiere el *Programa de Ordenamiento Territorial de la Cuenca de Burgos en el Estado de Coahuila*. De acuerdo con el Atlas Nacional de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias (AZEL) de la Secretaría de Energía (SENER), por su ubicación geográfica, y condiciones climáticas, la zona del SAR cuenta con un gran potencial para el aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales, como lo son el recurso eólico y el solar, para la generación de energías limpias.

El proyecto Vientos de Coahuila (VDC), por su naturaleza es considerado como una fuente alternativa generadora de energías limpias, al evitar la generación de emisiones de CO<sub>2</sub>, sin embargo, se pronostica que con su desarrollo, podrían verse afectados distintos componentes del Sistema Ambiental Regional (SAR) en el que este se encuentra, tales como el aire, la hidrología superficial, el suelo, la geología y geomorfología consideradas como parte del paisaje; cada uno en diferente grado y durante las distintas etapas de desarrollo del proyecto. Por ello se plantea la ejecución de un Sistema de Manejo y Gestión Sostenible Adaptativo (SMGSA), el cual establece medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección que, aunado a las acciones contempladas en el proyecto desde su diseño, concepto y operatividad propuestas, generaran un escenario ambiental en el cual no se comprometerá la biodiversidad ni pondrá en riesgo la conservación de los recursos naturales que componen al SAR.



# VIENTOS DE COAHUILA

---

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROMOVENTE



---

*Capítulo 8*

## CAPÍTULO 8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTA LOS RESULTADOS DE ESTA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

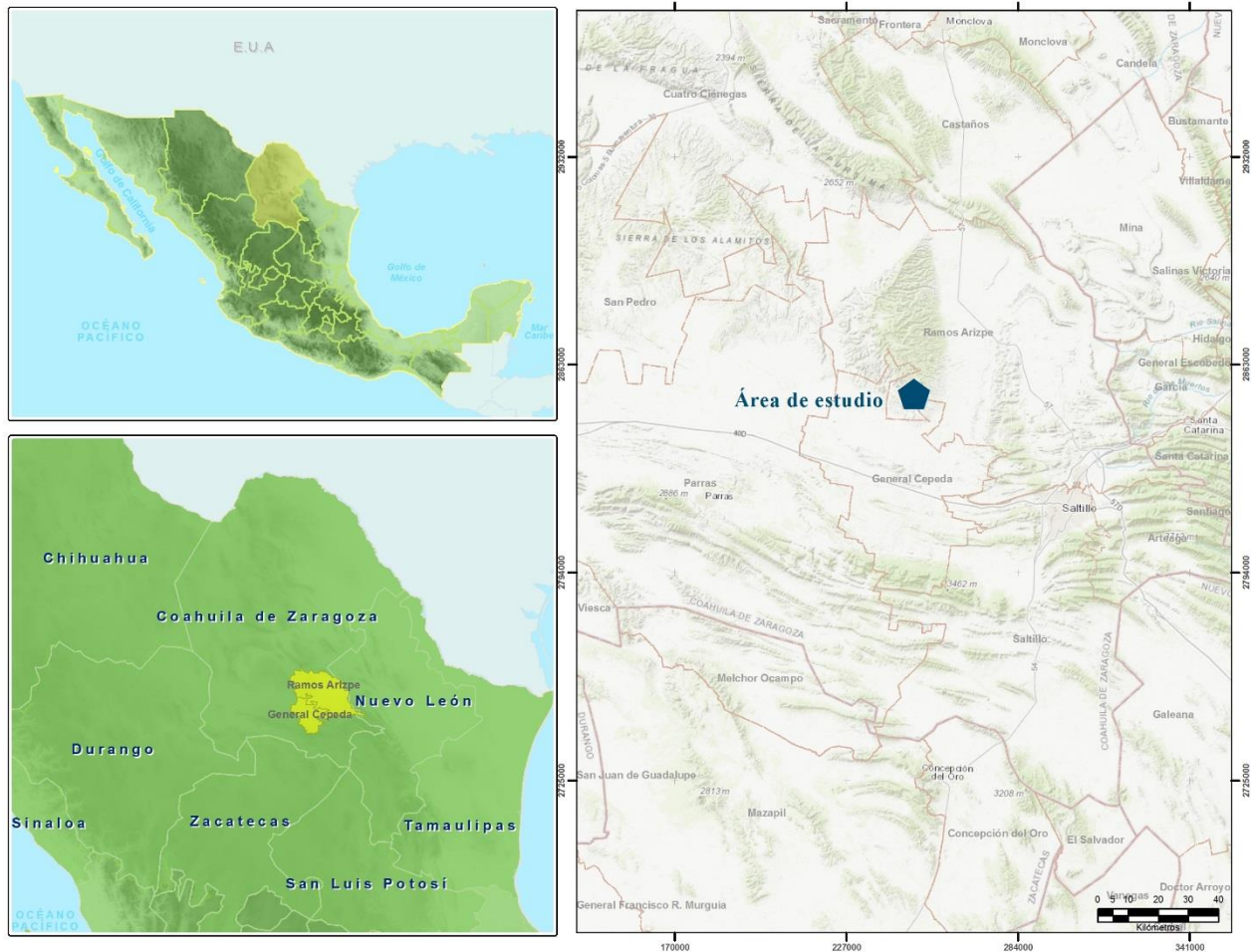
### 8.1. Introducción

La fracción VIII Artículo 13 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente señala que se deben identificar los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información presentada en la MIA-R, en atención a esta disposición, en este capítulo se presenta una descripción sintética de las estrategias metodológicas y técnicas especializadas empleadas, las cuales sustentan los resultados, interpretación, evaluación y conclusiones del desarrollo del Proyecto.

### 8.2. Área de estudio

El predio del Proyecto se localiza en el Ejido Hipólito que pertenece al el Municipio de Ramos Arizpe, Coahuila (Figura 8. 1). Cuenta con una superficie total de 26,556.03 ha, y está constituido por un polígono irregular (Anexo 2.1).

Figura 8. 1. Localización del área de estudio.



### 8.3. Figura

Dentro del documento se integran figuras esquematizadas en donde se representan aspectos del contexto regional como la geología, suelos, regiones hidrológicas, etc. Éstas se han realizado con base en la cartografía preparada por el INEGI que versan sobre la información general, en algunos casos sobre los registros bibliográficos que se encuentran en la literatura especializada.

Asimismo, se integran algunos esquemas ilustrativos a manera de cuadros sinópticos, esquemas o imágenes, en los que se busca esquematizar procesos particulares de interés del proyecto.

### 8.4. Cartografía

Al final del documento, se encuentran los planos georeferenciados.

## 8.5. Fotografías

Las fotografías del sitio donde se pretende realizar el proyecto, se muestran de manera integrada al texto, por lo que mediante imágenes a color se muestran algunos de los escenarios en torno al proyecto.

## 8.6. Metodología

### 8.6.1. Metodología para la descripción de elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos

Se llevó a cabo una búsqueda de trabajos documentales, cartográficos y hemerográficos que sirvieron de apoyo para sustentar la descripción. A escala regional y local se encuentra información suficiente, sobre todo generada por instituciones oficiales (INEGI, SGM, CONABIO, SEMARNAT-CONAGUA).

El contexto correspondiente al Sistema Ambiental Regional (SAR), se basa en el análisis de información cartográfica sobre los temas referentes a las provincias y subprovincias fisiográficas, a escala 1:1, 000,000 de INEGI (1991), y de climas a escala 1:500,000, de CONABIO (1998).

La información sobre topografía, geología, edafología, uso del suelo y vegetación, se obtuvo de las cartas a escala 1:250,000 del INEGI (1991), en base digital solamente para la carta topográfica (INEGI, 2003).

Respecto a las regiones hidrológicas y cuencas hidrográficas, se contó con las bases digitales a escala 1:250,000 de CONAGUA (2017) y la red hidrográfica, subcuencas y microcuencas a escala 1:50,000 de INEGI (2010).

Asimismo, con el estudio más reciente elaborado por la compañía “[REDACTED]” se corroboraron algunos aspectos geológicos, geomorfológicos, de suelos y de uso del suelo y vegetación y se les dio continuidad a los contactos con la zona de estudio.

De la misma manera, se revisaron numerosos trabajos de carácter geológico regional, de los cuales destacan los realizados por Tardy (1972), que refiere las secuencias estratigráficas del sector comprendido en la Sierra de Parras, Coahuila; Eguiluz *et al.* (2000), en donde describen la formación y tectónica de la Sierra Madre Oriental; la investigación de Eguiluz, en 1990, que resalta la importancia de la formación geológica denominada “Carbonera” y sus implicaciones tectónicas en la región; y González Sánchez *et al.* (2008) describen la estratigrafía y la relación con los diversos yacimientos minerales.

A su vez, entre los principales trabajos que refieren a la Sierra La Paila se encuentran los realizados en tres tesis:

Ruiz Ojeda (1966), reporta de forma muy general los rasgos principales de la geomorfología, los topográficos y los hidrográficos de la zona de estudio. Se resalta el levantamiento geológico que lleva a cabo el autor pues corresponde con toda la superficie que abarca actualmente el predio Hipólito Norte, así como las tres cuartas partes de la superficie del SAR. Cabe señalar que este trabajo, junto con la cartografía geológica editada por INEGI (escala 1:50,000, 1984) y el SGM

(escala 1:50,000, 2008) se utilizaron para la compilación de la geología que sirvió de base para la descripción definitiva del predio Hipólito Norte.

La segunda tesis, de Wilbert (1976), trata sobre la geología de la Sierra de La Paila y la tercera, de Fuentes-Guzmán (2010) describe la geología y el potencial minero de la misma sierra.

También, existen otros artículos científicos que hacen referencia a esta región, los cuales son igualmente citados en los anteriores trabajos.

Respecto al tema eólico, éste aún está poco desarrollado a escala local; dos trabajos a escala nacional (Bañuelos *et al.*, 2013 y Alemán *et al.*, 2014) se enfocan en describir y analizar el potencial eólico con vistas a su aprovechamiento energético, destacando las regiones que resultan prioritarias.

También se consultaron otras fuentes con información abierta como el Atlas Nacional de Zonas con Potencial de Energías Limpias, el Inventario Nacional de Energías Limpias, La encuesta Intercensal 2015 del INEGI y el CONEVAL.

## **8.7. Metodología para la caracterización de elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos**

En los siguientes apartados, se presentan los lineamientos para la caracterización del predio del Proyecto y sitios de control, así como los métodos para el análisis de los datos.

### *8.7.1.1. Aspectos abióticos*

#### **Paisajes geomorfológicos**

Los métodos utilizados para la caracterización se enmarcan en el análisis espacial de dos escalas principales: 1:250,000 y 1:50,000, también se complementa con el cubrimiento LIDAR que se efectuó para las cimas o interfluvios donde se colocarán los aerogeneradores.

Se establecieron paisajes geomorfológicos ya que resultan adecuados para distinguir el tipo de relieve que cumple con las condiciones más apropiadas para desarrollar la infraestructura de los aerogeneradores, así como para otro tipo de estudios de corte integral. Se utilizó como base el trabajo de Zinck (2012), que reconoce como paisajes geomorfológicos porciones amplias del terreno que se distinguen por sus rasgos fisiográficos más o menos homogéneos en donde se desarrolla una asociación de tipos de relieve o modelado que se repiten, en este caso: montañas, piedemonte, depresiones y valles y barrancos (Tabla 8. 1).

**Tabla 8. 1 Sistema, paisajes y elementos geomorfológicos del Predio Hipólito Norte. Fuente: Elaboración propia.**

Sistemas	Paisajes geomorfológicos	Elementos
I. Continental	1. Montañas	Superficies cumbrales (Interfluvios)
		Estructuras de origen volcánico (indiferenciado)
		Elevaciones de rocas ígneas extrusivas
		Laderas de montaña
		Salto de cabecera (circos erosivos)
	2. Piedemonte denudativo-erosivo	Rampa de denudación
		Mesa con superficie modelada
		Talud denudativo-erosivo
		Lecho fluvial acumulativo (patrón trenzado)
	3. Depresiones intramontanas	Planicie acumulativa (de origen cárstico)
	4. Valles y barrancos	Lecho fluvial confinado erosivo
		Lecho fluvial confinado erosivo-acumulativo (terrazas)

Para delimitar los paisajes geomorfológicos se utilizan criterios que derivan, en una primera aproximación, de los análisis 1) morfoestructural, morfogenético y morfográfico: estructuras y formas del relieve, características litológicas: tipo de roca y edad; 2) del análisis morfométrico: altimetría, pendientes del terreno y densidad de disección; 3) del análisis morfodinámico: condiciones climáticas e hidrología.

Cabe señalar que los parámetros morfométricos son los que más permiten aproximarse a un análisis cuantitativo, pero, un solo parámetro *per se* no es suficiente, por lo que se llevan a cabo sobreposiciones cartográficas para obtener mejores resultados. Por ejemplo, el análisis del relieve basado en el Modelo Digital de Elevación (MDE) conduce a una clasificación de los rasgos topográficos y contribuye a la caracterización morfométrica de las formas de terreno, pero no genera una clasificación de las geoformas en el sentido geomorfológico del concepto, por eso se complementa con otros parámetros (altimetría, grado de pendientes y densidad de disección).

### Erodabilidad

Con base en los mapas de erosión actual y potencial, determinadas con la fórmula de erosividad eólica se identificaron los sitios en los que deben llevarse a cabo prácticas de conservación de suelos específicas para parques eólicos, particularmente en los interfluvios que son angostos.

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica para conocer acerca de las propuestas que existen para la conservación de suelos en parques eólicos, este tema es relativamente nuevo, no es de sorprender que prácticamente no haya literatura al respecto y más bien se enfoca a obras de conservación del suelo de proyectos de construcción en general (Hammerschmidt, 2014; Knoll *et al.*, 2011), en la que se aplican las normas de protección de suelos, existentes sobre todo en los países europeos (Gebhardt, 2011).

También las obras de conservación reportadas para zonas áridas y semiáridas están enfocadas básicamente a prácticas para suelos agrícolas y de agostadero (Blanco y Lal, 2011; Loredó Osti, 2005; Montañó y Monroy, 2000). Por lo mismo, se hace una propuesta adaptada a la zona y tipo



de construcción específica, para lograr condiciones edáficas que permitan el restablecimiento de la vegetación y con ello una reducción en el riesgo de la erosión.

Se empleará el modelo propuesto por la FAO (1980), basado en la ecuación (1) generada por Woodruff y Siddoway (1965) para evaluar la velocidad y el riesgo a la degradación del suelo por erosión eólica. La velocidad de degradación por erosión eólica indica si el proceso es lento o es rápido, por lo que la información generada sirve para priorizar áreas problema, es decir, es útil para la planeación. El riesgo de degradación por erosión eólica, se refiere al peligro que se enfrenta si no se combate el proceso a tiempo, es decir, muestra la situación más crítica que podría ocurrir en un tiempo relativamente corto si no se toman las medidas necesarias con respecto a este proceso (Ortiz y Estrada-Berg, 1992).

La evaluación de la velocidad de erosión eólica (erosión actual) considera la pérdida de suelo en toneladas por hectáreas por año; los factores que deben considerarse son el clima, las características del suelo, la topografía, la vegetación y el uso del suelo, los cuales se presentan en la siguiente ecuación:

$$E = C \times S \times T \times V \times L$$

Donde:

E = erosión actual (ton/ha/año)

C = factor de agresividad climática

S = factor edáfico

T = factor topográfico

V = factor de vegetación natural

L = factor de uso del suelo

En el caso del riesgo a la erosión eólica, éste se cuantifica de igual manera que la velocidad, aunque se eliminan los factores de vegetación natural y uso del suelo. Los sistemas terrestres serán la base para la descripción de la velocidad y el riesgo de erosión.

Factor de agresividad climática (C)

Este factor se refiere a la agresividad del viento (erosividad eólica), se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$C = \frac{1}{100} \sum_{12}^1 V^3 \left[ ETP - \frac{P}{ETP} \times n \right]$$

Donde:

C = Erosividad eólica

V = Velocidad media mensual del viento, medida a 2 m de altura (m/seg)

P = Precipitación (mm)

ETP = Evapotranspiración potencial (mm)

n = número de días al mes en los que hay erosión

La información necesaria se obtendrá de la estación meteorológica Hipólito del Servicio Meteorológico Nacional (SMN, 2010). El registro que se hace de la velocidad del viento es a diferente altura en cada uno de los observatorios, por lo que será necesario corregir las velocidades del viento a una altura de 2 m; esta corrección se realizará con el método de Penman modificado (Doorenbos y Pruitt, 1980) tomando como base los factores de corrección de la velocidad del viento a diferentes alturas, para convertirlas a una altura de 2 m. En relación al cálculo de evapotranspiración potencial (ETP) se empleará el método de Thornthwaite modificado (Dunne y Leopold, 1978), expresado mediante la siguiente ecuación:

$$ETP = EV \times FC$$

Donde:

$$EV = \text{Evaporación} \left[ 16 \left( 10 \frac{Tm^{(0.42621 - \log I)}}{2.42325} \right) \right]$$

Tm = Temperatura media mensual

I = Índice de calor  $[(Tm/5)^{1.514}]$

FC = Factor de corrección que se obtiene de tablas por la latitud de la zona

Factor edáfico (S)

El factor de erosionabilidad edáfica se asignará con base en la clasificación propuesta por FAO (1980). Se empleará la carta edafológica Presa El Tulillo G14-C22 a escala 1:50,000, del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 1972). Esta carta contiene las unidades y subunidades del suelo, su clase textural y fases físicas. Con base en la información anterior, cada unidad de suelo tendrá su valor de erosionabilidad edáfica.

Factor topográfico (T)

El factor topográfico estará en función de la pendiente predominante de cada unidad de terreno. Con el modelo digital de elevación del terreno a escala 1:50,000 de INEGI (2015), se obtendrán las curvas de nivel a cada 20 m, con la finalidad de elaborar el mapa de pendientes; para este procedimiento se utilizará el Arc GIS 10.0.

Factor de vegetación natural (V) y factor de uso del suelo (L)

Los factores de vegetación natural y uso del suelo se determinarán con base en el tipo de vegetación, porcentaje de cubierta vegetal y uso del suelo del área de estudio; y se consideraran como marco de referencia los parámetros estándar que propone la FAO (1980). La interpretación se realizará mediante la información cartográfica de uso del suelo y vegetación a escala 1:50,000 de INEGI (1972).

#### Clasificación de la erosión eólica

Una vez cuantificados los factores de agresividad climática (C), factor edáfico (S), factor topográfico (T), factor de vegetación natural (V) y factor de uso del suelo (L), se multiplican para obtener la pérdida de suelo por erosión eólica expresados en toneladas por hectárea por año. La Tabla 8. 2, muestra la clasificación para la pérdida de suelo por erosión eólica de acuerdo a FAO (1980).

**Tabla 8. 2 Clasificación de pérdida de suelo por erosión eólica de acuerdo con FAO (1980).**

Clase	Pérdida de suelo (ton/ha/año)
Ligera	< 10
Moderada	10 - 50
Severa o grave	51 - 200
Muy severa o muy grave	> 200

#### 8.7.1.2. Vegetación

El estudio de Vegetación nativa se llevó a cabo en dos ventanas de tiempo, ambas durante la temporada de lluvias (verano), con el objetivo el obtener un listado de especies, riqueza, abundancia y diversidad de las mismas.

El Proyecto pasó por diferentes fases de diseño. De manera preliminar, se planteó una distribución que contemplaba 128 aerogeneradores y una línea de transmisión de 40 Km (Capítulo 2).

Para la caracterización de vegetación y fauna del Proyecto se realizó el muestreo considerando este diseño preliminar.

Posteriormente, tras realizar ajustes al diseño del Proyecto (Capítulo 2 apartado 2.3), se determinó que la caracterización realizada es congruente con el diseño final del Proyecto y sirve como fundamento técnico científico para entender la dinámica del medio biótico en estudio.

Por consiguiente, se aclara que, si bien los puntos de muestreo no se localizaron exactamente sobre la huella final del proyecto, el esfuerzo de muestreo es representativo del SAR y AP, por lo que resulta suficiente para la Evaluación de Impacto Ambiental. En la Tabla 8. 3 se sintetiza la nomenclatura utilizada para los sitios de muestreo:

**Tabla 8. 3 Nomenclatura para sitios de muestreo.**

Nomenclatura puntos de muestreo	Localización	Justificación
Huella del proyecto (foot print)	Puntos de muestreo al interior del Polígono del Proyecto	Necesarios para caracterizar el AP
Línea de transmisión (LT)	Puntos de muestreo fuera del SAR, correspondiente a la LT de 40 Km del diseño preliminar del Proyecto.	Se contaba con el esfuerzo de muestreo y se considera información relevante para comprender la dinámica ambiental
Puntos de control (C)	Puntos de muestreo fuera del Polígono de proyecto	Necesarios para contrastar el AP con el contexto del SAR

Para la selección y ubicación de los puntos de muestreo se utilizó como referencia información cartográfica digital, como lo es la capa de Uso de Suelo y Vegetación Serie V escala 1:250,000 y/o escala 1:50,000 información topográfica a escalas 1:250,000 y/o escala 1:50,000 así como imágenes satelitales con la ayuda de google earth.

Para determinar la estructura de la vegetación nativa dentro del área bajo estudio, se realizó un muestreo por cuadrantes estratificado, los cuales se distribuyeron en base a la ubicación de los Aerogeneradores y la Línea de transmisión (Footprint), del proyecto VDC, además se realizaron también muestreos fuera de estas áreas para ser usados como puntos de comparación.

Se tomaron un total de 346 puntos de muestreo, de los cuales 125 puntos se tomaron en la huella del proyecto, 181 como control y 40 como puntos en la Línea de transmisión que no formará parte del proyecto. Con una superficie de 80 m<sup>2</sup> cada uno, buscando obtener la mayor representatividad en la zona y así poder determinar las comunidades vegetales en sus estratos alto (>1.8 m), medio (≤ 1.79 m - ≥.70 m) y bajo (≤ 0.69 m - ≥0.01 m). Lo anterior se muestra en la Figura 8. 2, Figura 8. 3, Figura 8. 4, Tabla 8. 4, Tabla 8. 5 y Tabla 8. 6.

Figura 8. 2 Puntos de muestro vegetación huella del Proyecto

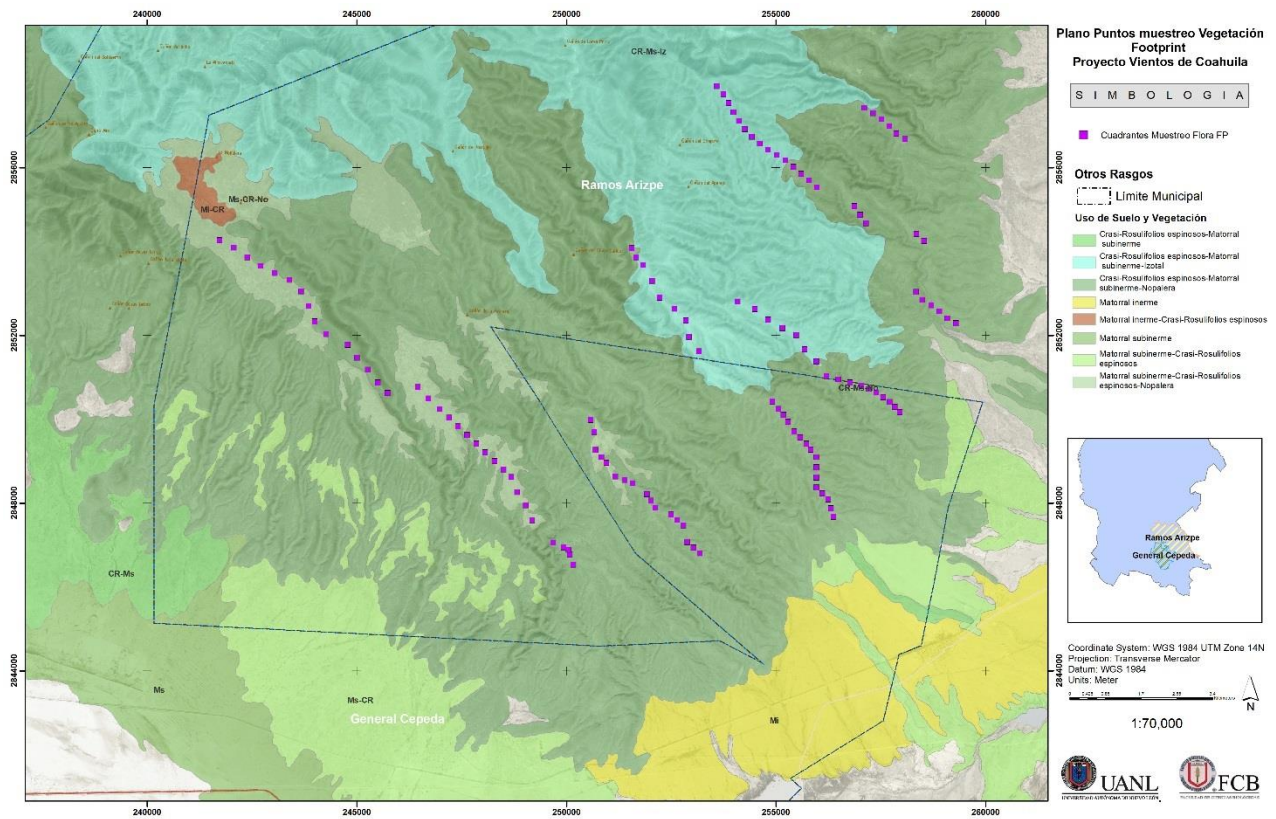


Tabla 8. 4 Coordenadas puntos de muestro huella del proyecto para vegetación.

# Cuadrante	X	Y	Tipo Cuadrante	# Cuadrante	X	Y	Tipo Cuadrante
1	250166	2846524	FP	63	255438	2849702	FP
2	250086	2846767	FP	64	255283	2849934	FP
3	250046	2846884	FP	65	255176	2850099	FP
4	249927	2846939	FP	66	255055	2850244	FP
5	249686	2847053	FP	67	254913	2850420	FP
6	249186	2847589	FP	68	253163	2851617	FP
7	249030	2847942	FP	69	252925	2851961	FP
8	248820	2848260	FP	70	252854	2852354	FP
9	248686	2848618	FP	71	252576	2852634	FP
10	248500	2848795	FP	72	252222	2852897	FP
11	248283	2849002	FP	73	252047	2853299	FP
12	248065	2849208	FP	74	257959	2850169	FP
13	247848	2849415	FP	75	257837	2850289	FP

14	247630	2849621	FP	76	257714	2850408	FP
15	247412	2849828	FP	77	257553	2850522	FP
16	247195	2850034	FP	78	257392	2850636	FP
17	246977	2850240	FP	79	257215	2850717	FP
18	246703	2850492	FP	80	257039	2850797	FP
19	246447	2850767	FP	81	256763	2850874	FP
20	245735	2850624	FP	82	256486	2850951	FP
21	245503	2850874	FP	83	256210	2851028	FP
22	245260	2851181	FP	84	255964	2851377	FP
23	245002	2851464	FP	85	255686	2851669	FP
24	244781	2851773	FP	86	255484	2852003	FP
25	244263	2852030	FP	87	255151	2852170	FP
26	243990	2852329	FP	88	254812	2852375	FP
27	243848	2852696	FP	89	254501	2852629	FP
28	243668	2853049	FP	90	254084	2852802	FP
29	243386	2853319	FP	91	259297	2852286	FP
30	243040	2853485	FP	92	259086	2852410	FP
31	242696	2853658	FP	93	258902	2852573	FP
32	242383	2853862	FP	94	258702	2852715	FP
33	242062	2854093	FP	95	258493	2852846	FP
34	241718	2854271	FP	96	258340	2853038	FP
35	253178	2846802	FP	97	258529	2854252	FP
36	253029	2846935	FP	98	258346	2854417	FP
37	252879	2847066	FP	99	251558	2854078	FP
38	252795	2847463	FP	100	251665	2853858	FP
39	252643	2847596	FP	101	251832	2853676	FP
40	252492	2847726	FP	102	257152	2854675	FP
41	252121	2847882	FP	103	257008	2854874	FP
42	252014	2848055	FP	104	256873	2855080	FP
43	251923	2848208	FP	105	255974	2855534	FP
44	251586	2848474	FP	106	255792	2855700	FP
45	251386	2848551	FP	107	255600	2855854	FP
46	251167	2848631	FP	108	255418	2856020	FP
47	250947	2848957	FP	109	255232	2856179	FP
48	250835	2849094	FP	110	255020	2856303	FP
49	250696	2849267	FP	111	254807	2856427	FP
50	250668	2849693	FP	112	254611	2856575	FP
51	250583	2849985	FP	113	254426	2856738	FP
52	256376	2847670	FP	114	254259	2856918	FP
53	256313	2847875	FP	115	254112	2857115	FP
54	256251	2848087	FP	116	253983	2857325	FP



55	256107	2848230	FP	117	253871	2857544	FP
56	255967	2848370	FP	118	253743	2857753	FP
57	255965	2848610	FP	119	253589	2857945	FP
58	255966	2848852	FP	120	258078	2856683	FP
59	255967	2849093	FP	121	257870	2856813	FP
60	255829	2849271	FP	122	257701	2856992	FP
61	255719	2849413	FP	123	257518	2857156	FP
62	255576	2849561	FP	124	257317	2857298	FP
				125	257110	2857431	FP

Figura 8. 3 Puntos de muestreo comparativos.

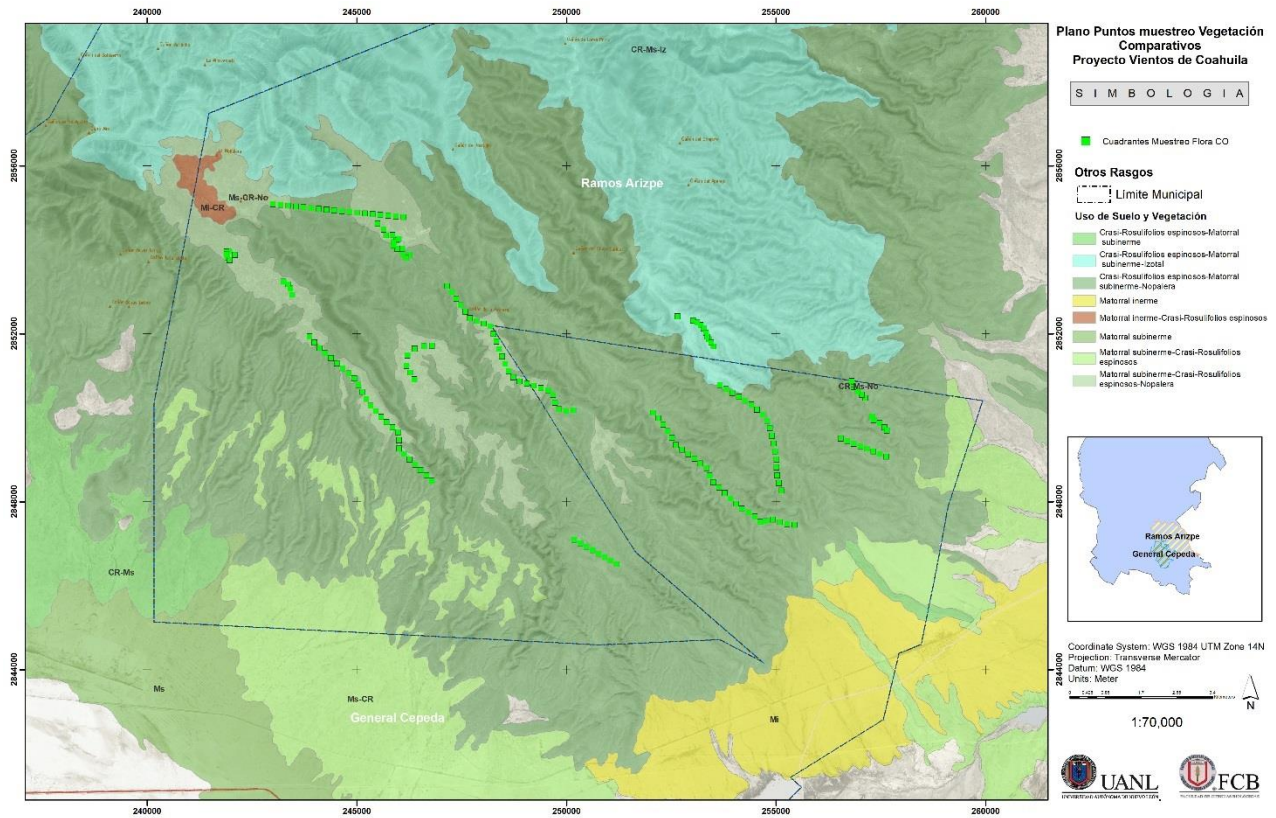


Tabla 8. 5 Puntos de muestreo comparativos.

# Cuadrante	X	Y	Tipo Cuadrante	# Cuadrante	X	Y	Tipo Cuadrante
126	246788	2848495	CO	216	254415	2850310	CO
127	246655	2848623	CO	217	254264	2850404	CO

128	246522	2848750	CO	218	254113	2850497	CO
129	246390	2848878	CO	219	253961	2850590	CO
130	246257	2849005	CO	220	253810	2850682	CO
131	246124	2849133	CO	221	253658	2850775	CO
132	246007	2849268	CO	222	246113	2854778	CO
133	246004	2849463	CO	223	245929	2854796	CO
134	245984	2849649	CO	224	245746	2854814	CO
135	245848	2849772	CO	225	245562	2854832	CO
136	245711	2849895	CO	226	245378	2854850	CO
137	245578	2850021	CO	227	245195	2854868	CO
138	245450	2850154	CO	228	245011	2854887	CO
139	245322	2850288	CO	229	244828	2854905	CO
140	245221	2850446	CO	230	244644	2854923	CO
141	245128	2850610	CO	231	244460	2854941	CO
142	245034	2850775	CO	232	244277	2854959	CO
143	244940	2850939	CO	233	244093	2854977	CO
144	244801	2851058	CO	234	243910	2854995	CO
145	244662	2851177	CO	235	243726	2855013	CO
146	244523	2851296	CO	236	243542	2855031	CO
147	244384	2851415	CO	237	243359	2855049	CO
148	244245	2851534	CO	238	243175	2855068	CO
149	244106	2851654	CO	239	242992	2855086	CO
150	243984	2851794	CO	240	257632	2849073	CO
151	243863	2851934	CO	241	257477	2849134	CO
152	250165	2850180	CO	346	243353	2853177	CO
153	249993	2850156	CO	242	257322	2849196	CO
154	249824	2850205	CO	243	257167	2849257	CO
155	249730	2850359	CO	244	257011	2849319	CO
156	249683	2850547	CO	245	256856	2849380	CO
157	249560	2850653	CO	246	256701	2849441	CO
158	249390	2850706	CO	247	256545	2849503	CO
159	249220	2850760	CO	248	251200	2846511	CO
160	249050	2850814	CO	249	251056	2846594	CO
161	248880	2850868	CO	250	250911	2846676	CO
162	248733	2850959	CO	251	250766	2846759	CO
163	248622	2851111	CO	252	250621	2846842	CO
164	248536	2851279	CO	253	250476	2846925	CO
165	248466	2851458	CO	254	250331	2847008	CO
166	248397	2851637	CO	255	250186	2847090	CO
167	248327	2851817	CO	256	246270	2851074	CO
168	248257	2851996	CO	257	246371	2850912	CO

169	248187	2852175	CO	258	246185	2851237	CO
170	248025	2852242	CO	259	243458	2852927	CO
171	247857	2852302	CO	260	246379	2851643	CO
172	247695	2852371	CO	261	246603	2851705	CO
173	247586	2852525	CO	262	246204	2851481	CO
174	247477	2852679	CO	263	243410	2853079	CO
175	247369	2852832	CO	264	246792	2851715	CO
176	247260	2852986	CO	265	243353	2853177	CO
177	247151	2853139	CO	266	243247	2853242	CO
178	252062	2850115	CO	267	242090	2853875	CO
179	252197	2849987	CO	268	241957	2853964	CO
180	252306	2849833	CO	269	241885	2853957	CO
181	252416	2849678	CO	270	241883	2853887	CO
182	252518	2849518	CO	271	241911	2853818	CO
183	252611	2849350	CO	272	241965	2853756	CO
184	252755	2849239	CO	273	253027	2852315	CO
185	252904	2849131	CO	274	252649	2852412	CO
186	253052	2849023	CO	275	253207	2852205	CO
187	253198	2848910	CO	276	253127	2852267	CO
188	253344	2848798	CO	277	253273	2852126	CO
189	253416	2848622	CO	278	253335	2852023	CO
190	253507	2848461	CO	279	253400	2851867	CO
191	253642	2848333	CO	280	253362	2851929	CO
192	253776	2848204	CO	281	253508	2851698	CO
193	253911	2848076	CO	282	253451	2851791	CO
194	254048	2847951	CO	283	246259	2853884	CO
195	254187	2847829	CO	284	246176	2853807	CO
196	254344	2847745	CO	285	246093	2853884	CO
197	254493	2847644	CO	286	246082	2854024	CO
198	254628	2847517	CO	287	245961	2854024	CO
199	254766	2847535	CO	288	245871	2854101	CO
200	254924	2847568	CO	289	245938	2854228	CO
201	255094	2847512	CO	290	245997	2854260	CO
202	255266	2847463	CO	291	245877	2854183	CO
203	255443	2847443	CO	292	245852	2854352	CO
204	255134	2848263	CO	293	245699	2854345	CO
205	255068	2848439	CO	294	245636	2854482	CO
206	255028	2848625	CO	295	245491	2854625	CO
207	255008	2848815	CO	296	257295	2850029	CO
208	255012	2849006	CO	297	257337	2849941	CO
209	254979	2849194	CO	298	257474	2849869	CO

210	254944	2849382	CO	299	257589	2849768	CO
211	254905	2849568	CO	300	257646	2849694	CO
212	254858	2849751	CO	301	257134	2850468	CO
213	254789	2849926	CO	302	257049	2850546	CO
214	254686	2850074	CO	303	256950	2850616	CO
215	254551	2850192	CO	304	256848	2850730	CO
				305	256805	2850870	CO

Figura 8. 4 Cuadrantes de muestreo sobres líneas de transmisión y controles.

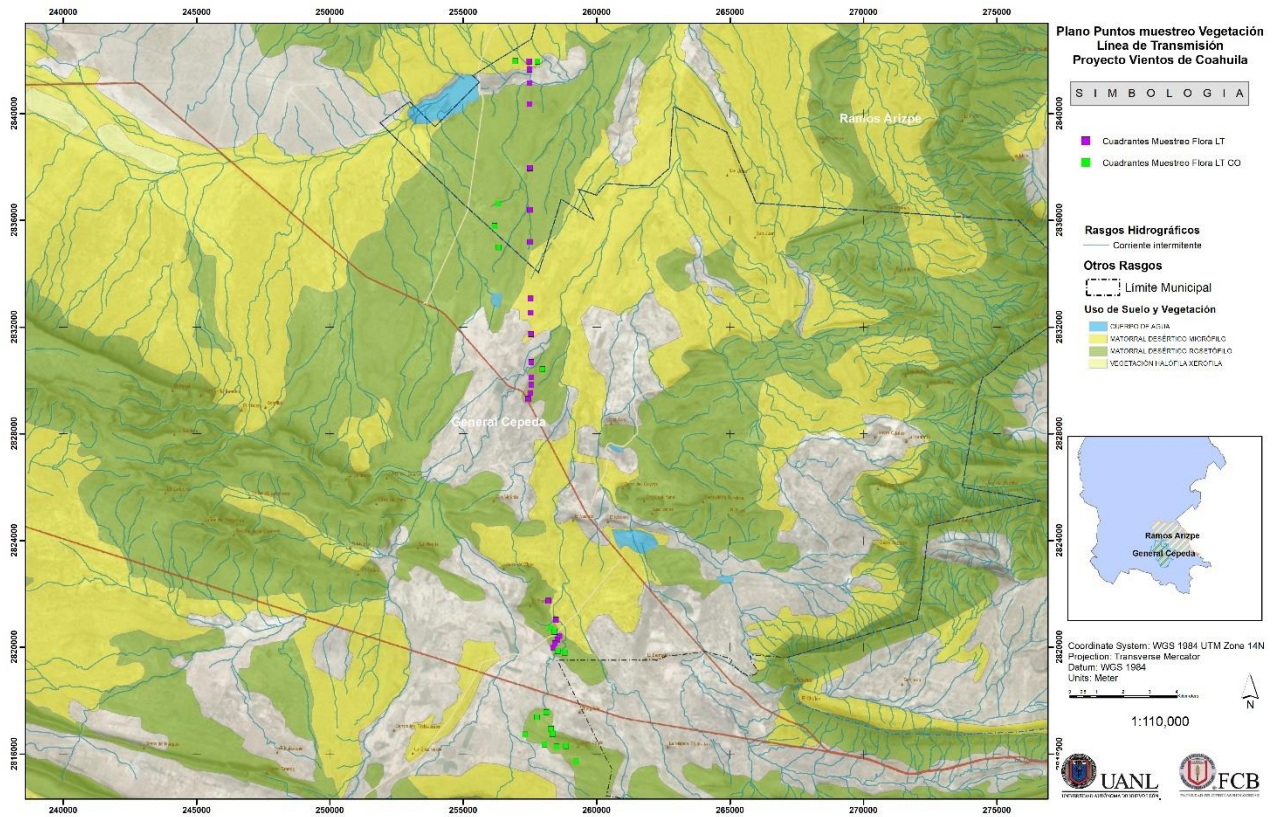


Tabla 8. 6 Cuadrantes de muestreo sobre líneas de transmisión y puntos de control.

# Cuadrante	X	Y	Tipo Cuadrante	# Cuadrante	X	Y	Tipo Cuadrante
306	257477	2841957	LT	331	258850	2816291	CLT
307	257482	2841661	LT	332	259221	2815711	CLT
308	257482	2841143	LT	333	258269	2820718	CLT
309	257484	2840368	LT	334	258419	2820575	CLT
310	257498	2837956	LT	335	256296	2836632	CLT

311	257499	2836399	LT	336	256167	2835789	CLT
312	257505	2835193	LT	337	256328	2834992	CLT
313	257530	2833070	LT	338	257766	2817384	CLT
314	257528	2832539	LT	339	257312	2816730	CLT
315	257541	2831738	LT	340	258043	2816355	CLT
316	257545	2830685	LT	341	257964	2830422	CLT
317	257551	2830114	LT	342	257783	2841954	CLT
318	257514	2829534	LT	343	256954	2841975	CLT
319	257432	2829307	LT	344	258541	2819860	CLT
320	257557	2829830	LT	345	258808	2819790	CLT
321	258192	2821746	LT				
322	258475	2821021	LT				
323	258521	2820272	LT				
324	258613	2820422	LT				
325	258440	2820136	LT				
326	258368	2819990	LT				
327	258113	2817556	LT				
328	258493	2816276	LT				
329	258290	2816934	LT				
330	258345	2816746	LT				

### Análisis de parámetros ecológicos

El listado sistemático de las especies vegetales se realizó con apoyo de la base de datos “Tropicos”, además se determinó el estatus de conservación de las especies en base a la NOM-059 SEMARNAT-2001 (SEMARNAT 2010). Con la información obtenida a través de las observaciones, se utilizó el programa EstimateS (Colwell, 2006) para generar una curva de acumulación especies con intervalos de confianza de 95% (Colwell et al., 2004 y Colwell et al. 2013) y verificar que se alcance la asíntota. Además, se utilizaron los estimadores de riqueza mediante el programa EstimateS, basado en abundancia de los ejemplares de flora: Chao 1 (Chao 1984, Chazdon et al. 1998); y Chao 2 (Chazdon et al. 1998).

Para el análisis de la estructura de la vegetación de los puntos de muestreo, se calcularon los tres atributos más importantes de cualquier comunidad vegetal: dominancia, abundancia y frecuencia, tanto absolutas como relativas. Con dichos resultados se obtuvo el valor de importancia para cada especie (IV) Estos valores se obtuvieron mediante el método sugerido por Matteucci y Colma (1982) y Mueller-Dombois y Ellenberg, (1974), es un indicador de la importancia fitosociológica y estructural de una especie, dentro de una comunidad. Puede ser aplicado para clasificar u ordenar comunidades vegetales.

Este índice fue desarrollado principalmente para jerarquizar la dominancia de cada especie en rodales mezclados y se calcula de la siguiente manera:

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

Donde:

**Dominancia:** Es la proporción de terreno ocupado por una proyección vertical del contorno de las partes aéreas del vegetal hacia el suelo.

Se calcula por medio del Área Basal (AB): Que es el diámetro del tronco a 1.30 m de altura. Se mide el tronco principal del árbol y cada rama igual o mayor a 5 centímetros de diámetro y se suman todas ellas para calcular el valor del individuo en la unidad de muestreo.

**Abundancia:** Es el número de individuos expresado por unidad de área o volumen. La abundancia relativa se refiere al número de individuos de una especie expresado como una proporción de la abundancia total de todas las especies.

**Frecuencia:** Es el número de veces que una especie ocurre en las distintas muestras. La frecuencia relativa se refiere a la aparición de una especie, expresada como una proporción de la frecuencia total de todas las especies.

Los resultados de cada atributo se multiplican por 100 para relativizarlos y después se suman. La suma de los 3 atributos siempre será 300.

Por último, se calcularon los índices de diversidad de Shannon y equitatividad (1948;  $H'$  y  $J'$ ), de acuerdo con las siguientes fórmulas:

$$H' = \sum_{i=1}^S (p_i * \ln p_i)$$

donde:

$H'$  = Índice de Diversidad de Shannon – Wiener

$P_i$  = número de individuos de la especie  $i$  entre el número de individuos totales

$$J' = H' / \ln S_{max}$$

donde:

$J'$  = Equitatividad

$S_{max}$  = Número de especies totales registradas.



### 8.7.1.3. Fauna

La información de este apartado, se fundamenta en los estudios de línea base (anexo 4.3 y anexo 4.4). realizados para fauna terrestre diurna y nocturna, en dos periodos julio a noviembre de 2016 y mayo a septiembre del 2017. Así como en los estudios de línea base para fauna voladora (aves diurnas, aves rapaces, mariposas), en el periodo de julio 2016 y noviembre de 2017. Y en los estudios de monitoreo de murciélagos realizados en periodos<sup>1</sup> diferenciados de 2016 a 2017. Todo lo anterior ejecutado y analizado por un equipo de especialistas.

Respecto al muestreo de fauna, como se hizo mención en el apartado 8.7.1.2, el Proyecto pasó por diferentes fases de diseño. De manera preliminar, se planteó una distribución que contemplaba 128 aerogeneradores y una línea de transmisión de 40 Km (Capítulo 2). Para la caracterización de fauna del Proyecto se realizó el muestreo considerando este diseño preliminar.

Posteriormente, tras realizar ajustes al diseño del Proyecto (Capítulo 2 apartado 2.3), se determinó que la caracterización realizada es congruente con el diseño final del Proyecto y sirve como fundamento técnico científico para entender la dinámica del medio biótico del área en estudio (Tabla 8. 3).

Por consiguiente, se aclara que, si bien los puntos de muestreo no se localizaron exactamente sobre la huella final del proyecto, el esfuerzo de muestreo es representativo del SAR y AP, por lo que resulta suficiente para la Evaluación de Impacto Ambiental.

#### 8.7.1.3.1. Fauna Diurna

Se definieron transectos de 15 metros de ancho en base a la ubicación de la Huella del Proyecto (ubicación preliminar de los aerogeneradores), además se determinaron transectos fuera de las áreas anteriormente mencionadas para ser usados como comparativos. Los transectos fueron repartidos en 34km de Huella de proyecto (FP) y 31 km de Línea Comparativa (C). Para el muestreo de cada grupo faunístico, se establecieron metodologías específicas. Las coordenadas y sitios de muestreo se identifican en la Tabla 8. 7, Tabla 8. 8, Figura 8. 5 y Figura 8. 6.

El método principal de muestreo para la herpetofauna, es la “búsqueda generalizada” que consiste en la búsqueda intensiva a lo largo de los recorridos, revisando sitios donde se refugia la herpetofauna, ya sea bajo rocas, arbustos, cuerpos de agua, etc.

Para el registro de la mastofauna, se tomó en cuenta durante los recorridos diurnos cualquier indicio de actividad, ya sean excretas, huellas, pelo, etc., mismas que en algunas ocasiones nos proporcionaron la información necesaria para determinar la especie, aquellos rastros que no se lograron identificar a nivel de especie fueron descartados. Se utilizaron cámaras trampa modelo WildView XtremeInfrared STC-TGL2IR, las cuales consisten en un dispositivo compuesto por un sistema detector de movimiento y/o calor, que al que al activarse toma un registro fotográfico del agente, ya sea animal u objeto. Para aumentar el éxito de captura estas cámaras fueron cebadas con productos comerciales (fruta, sardina, carne de pollo o res).

---

<sup>1</sup> Los periodos de muestreo corresponden a la técnica seleccionada. En el caso del uso de redes de niebla consistió en un esfuerzo de 97 días en primavera y verano de los años 2016 y 2017. En el caso del análisis ultrasónico, se muestrearon 18 meses de los años 2016-2017. para mayores detalles consulte el anexo 4.3.

Los individuos registrados fueron debidamente identificados, levantando información de campo en donde se incluyeron los siguientes datos: ID, línea base, transecto, especie, nombre común, Estado en la NOM-059-SEMARNAT-2010, coordenadas, tipo de registro y de ser posibles fotos respectivas del ejemplar, posteriormente la información es capturada en una base de datos en formato EXCEL, para su análisis estadístico.

Con la información obtenida a través de las observaciones, se utilizó el programa EstimateS (Colwell, 2006) para generar una curva de acumulación especies con intervalos de confianza de 95% (Colwell et al., 2004 y Colwell et al. 2013) y verificar que se alcance la asíntota. Además, se utilizaron los estimadores de riqueza mediante el programa EstimateS, basado en abundancia de los ejemplares de Fauna: Chao 1 (Chao 1984, Chazdon et al. 1998); y Chao 2 (Chazdon et al. 1998).

Para la estimación de Abundancia y Diversidad se aplicó el Índice de Shannon-Weiner, el cual se usa en Ecología y otras ciencias para medir la biodiversidad específica. Este índice se representa normalmente con una  $H'$ , que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0.5 y 5. Los valores inferiores a 2 se consideran ecosistemas de diversidad baja y superiores a 3 ecosistemas de diversidad alta. Es importante aclarar que normalmente los ecosistemas con mayores valores son bosques tropicales o arrecifes de coral, mientras que las zonas desérticas y similares son las de menores valores en cuanto a diversidad.

La fórmula para aplicar el índice de Shannon es la siguiente:

$$H = - \sum_{i=1}^S (P_i)(\text{Log}_2 P_i)$$

En donde:

S = Número de Especies.

$P_i$  = Proporción de individuos de la especie en relación al Total de individuos, es decir; **Abundancia relativa**. ( $P_i = n/N$ ). Donde:

n = Individuos de la especie.

N = Número total de Individuos.

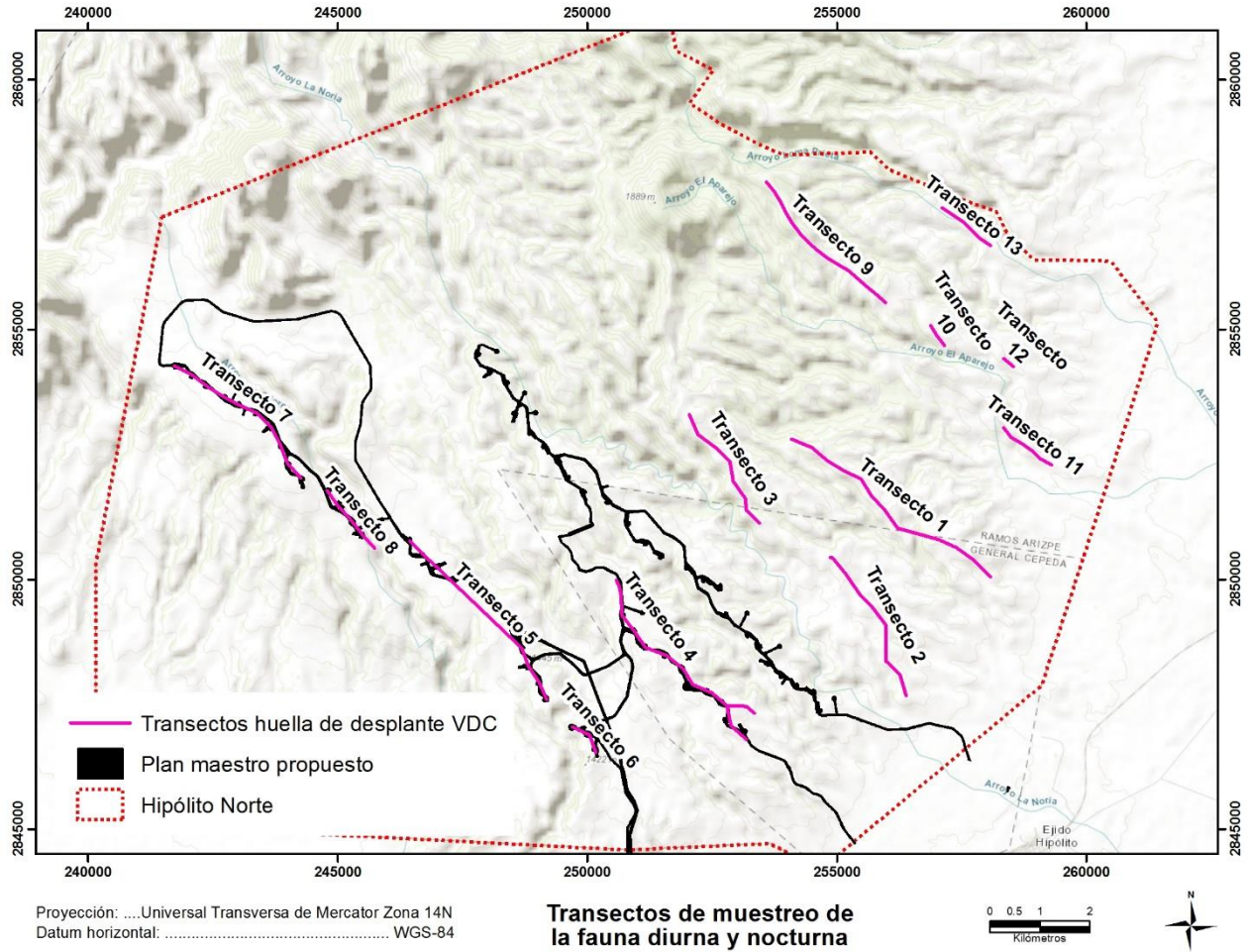
De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (Riqueza) y la Cantidad de Individuos de cada especie (Abundancia) junto con la cantidad de individuos por especie en relación al total de individuos (Abundancia relativa).

Aunado a esto, se determinaron las densidades relacionando las abundancias encontradas en cada sitio con la superficie muestreada en cada caso; todos los transectos tienen 15 m de ancho, pero la longitud es variable, para Footprint tenemos 34 km de largo, para sus comparativos 31km, mientras que para la Línea de Transmisión y sus Comparativos sólo fueron 5 km muestreados. Lo anterior se compensa con la cantidad de veces que se visitó el sitio, ya que fueron 3 recorridos a cada uno de los 5 transectos, la superficie muestreada se triplicó para obtener un valor real.

**Tabla 8. 7 Transectos Footprint fauna diurna.**

Transectos Footprint - Sistema Coordenadas WGS 1984 Zona 14 N					
Nombre	Longitud (Km)	Coordenada Inicial		Coordenada Final	
		UTM X	UTM Y	UTM X	UTM Y
FP 1	5	254084	2852802	258080	2850049
FP 2	3.3	256374	2847669	254869	2850427
FP 3	2.7	252045	2853300	253450	2851130
FP 4	4.4	250583	2849985	253182	2846799
FP 4-1	0.6	252794	2847463	253348	2847324
FP 5	4.26	246445	2850769	249185	2847589
FP 6	0.76	249696	2847046	250168	2846526
FP 7	3.51	241717	2854271	244262	2852030
FP 8	1.5	244780	2851774	245734	2850623
FP 9	3.6	256080	2855435	253553	2857982
FP 10	0.7	256816	2855158	257232	2854560
FP 11	1.6	259519	2852175	258249	2853151
FP 12	0.4	258601	2854192	258288	2854468
FP 13	1.7	257921	2856658	256895	2857560

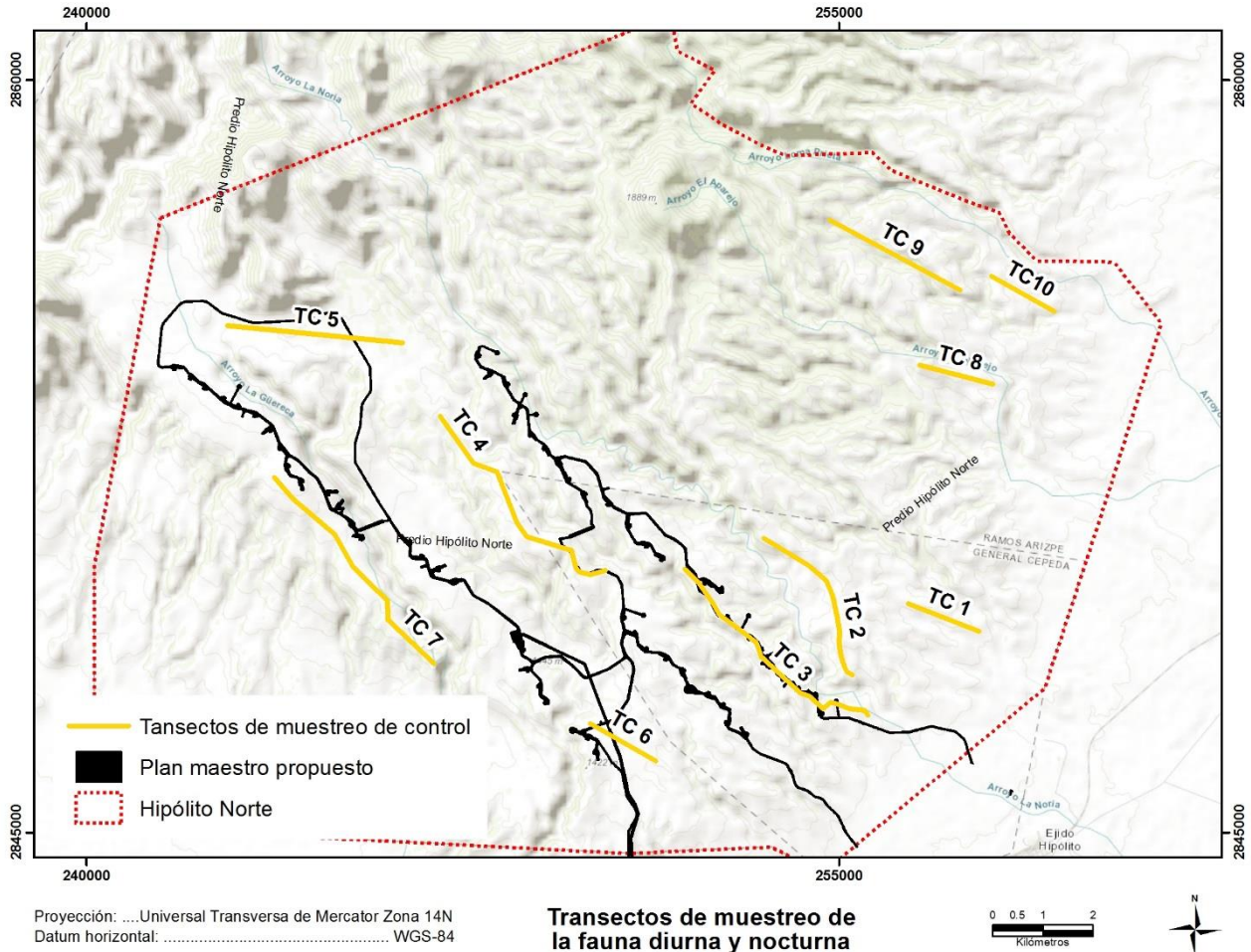
Figura 8. 5 Sitios de muestreo footprint fauna diurna.



**Tabla 8. 8 Transectos comparativos footprint fauna diurna.**

Transectos Comparativos - Sistema Coordenadas WGS 1984 Zona 14 N					
Nombre	Longitud (Km)	Coordenada Inicial		Coordenada Final	
		UTM X	UTM Y	UTM X	UTM Y
C 1	1.5	257787	2849011	256390	2849564
C 2	3.5	253507	2850867	255261	2848143
C 3	5	251925	2850241	255576	2847344
C 4	5	247042	2853292	250337	2850224
C 5	3.5	242807	2855103	246296	2854759
C 6	1.5	250040	2847173	251345	2846428
C 7	5	246920	2848367	243740	2852074
C8	1.5	256617	2854319	258061	2853937
C9	3	257412	2855817	254819	2857211
C10	1.5	259284	2855394	258041	2856088

Figura 8. 6 Sitios de muestreo comparativos fauna diurna.



### 8.7.1.3.2. Fauna nocturna

El estudio de Fauna se llevó a cabo en dos ventanas de tiempo, ambas entre verano y otoño, con el objetivo de obtener un listado de especies, riqueza, abundancia y diversidad de las mismas para cada sitio del proyecto.

Para determinar la fauna silvestre presente dentro del área de estudio se definieron transectos (Figura 8. 7, Figura 8. 8, Tabla 8. 9 y Tabla 8. 9) de 15 metros de ancho. Los transectos fueron repartidos en 34km de Footprint (FP) y 31 km de Línea Comparativa (C), cabe destacar que estos transectos fueron recorridos tres veces en diferentes meses con el objetivo de obtener información fiable.

El método principal de muestreo para la herpetofauna, es la “búsqueda generalizada” que consiste en la búsqueda intensiva a lo largo de los recorridos, revisando sitios donde se refugia la herpetofauna, ya sea bajo rocas, arbustos, cuerpos de agua, etc.

Para el registro de la mastofauna, se tomó en cuenta durante los recorridos nocturnos cualquier indicio de actividad, ya sean excretas, huellas, pelo, etc., mismas que en algunas ocasiones nos



proporcionaron la información necesaria para determinar la especie, aquellos rastros que no se lograron identificar a nivel de especie fueron descartados. A lo largo de los transectos se incluyó el uso de trampas vivas tipo havahart para mamíferos pequeños y medianos, las cuales fueron activadas antes del atardecer (18:00 – 19:00 hrs), y revisadas al día siguiente por la mañana (7:00-8:00 hrs), para incrementar el éxito de captura se utilizó cebo a base de crema de cacahuate y avena. También se utilizaron cámaras trampa modelo WildView XtremeInfrared STC-TGL21R, las cuales consisten en un dispositivo compuesto por un sistema detector de movimiento y/o calor, que al que al activarse toma un registro fotográfico del agente, ya sea animal u objeto. Para aumentar el éxito de captura estas cámaras fueron cebadas con productos comerciales (fruta, sardina, carne de pollo o res).

Los individuos registrados fueron debidamente identificados, levantando información de campo en donde se incluyeron los siguientes datos: ID, línea base, transecto, especie, nombre común, Estado en la NOM-059-SEMARNAT-2010, coordenadas, tipo de registro y de ser posibles fotos respectivas del ejemplar, posteriormente la información es capturada en una base de datos en formato EXCEL, para su análisis estadístico.

Con la información obtenida a través de las observaciones, se utilizó el programa EstimateS (Colwell, 2006) para generar una curva de acumulación especies con intervalos de confianza de 95% (Colwell et al., 2004 y Colwell et al. 2013) y verificar que se alcance la asíntota. Además, se utilizaron los estimadores de riqueza mediante el programa EstimateS, basado en abundancia de los ejemplares de Fauna: Chao 1 (Chao 1984, Chazdon et al. 1998); y Chao 2 (Chazdon et al. 1998).

Para la estimación de Abundancia y Diversidad se aplicó el Índice de Shannon-Weiner, el cual se usa en Ecología y otras ciencias para medir la biodiversidad específica. Este índice se representa normalmente con una H', que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0.5 y 5. Los valores inferiores a 2 se consideran ecosistemas de diversidad baja y superiores a 3 ecosistemas de diversidad alta. Es importante aclarar que normalmente los ecosistemas con mayores valores son bosques tropicales o arrecifes de coral, mientras que las zonas desérticas y similares son las de menores valores en cuanto a diversidad. Además de su fácil aplicación, una de las mayores ventajas de este índice es que no es necesario identificar las especies presentes, basta con poder distinguir unas de otras, para hacer el recuento de individuos de cada una de ellas, y su Abundancia Total.

La fórmula para aplicar el índice de Shannon es la siguiente:

$$H = - \sum_{i=1}^S (P_i)(\text{Log}_2 P_i)$$

En donde:

S = Número de Especies.

P<sub>i</sub> = Proporción de individuos de la especie en relación al Total de individuos, es decir; Abundancia relativa. (P<sub>i</sub> = n/N). Donde:

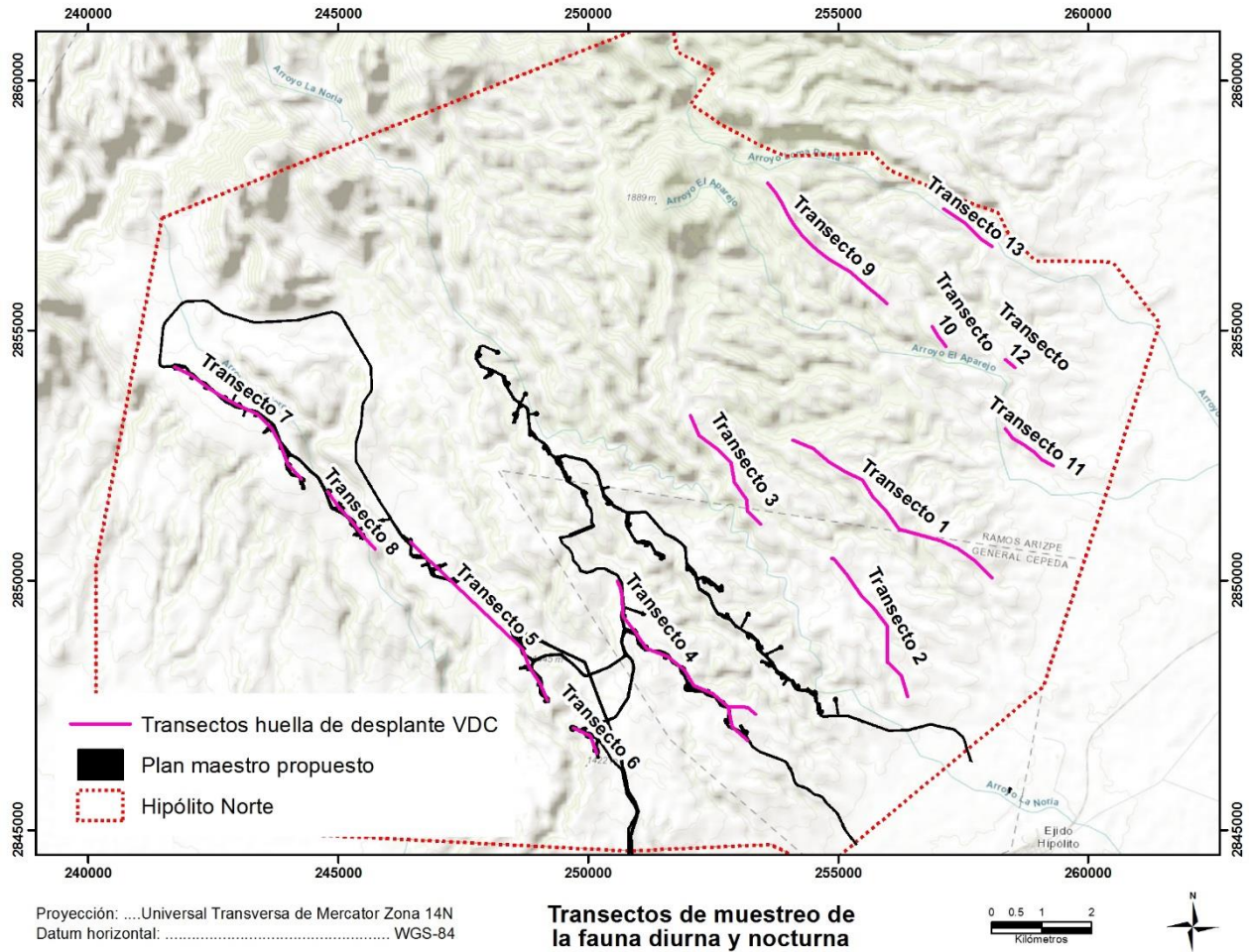
n = Individuos de la especie.

N = Número total de Individuos.

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (Riqueza) y la Cantidad de Individuos de cada especie (Abundancia) junto con la cantidad de individuos por especie en relación al total de individuos (Abundancia relativa)

Se determinaron las densidades relacionando las abundancias encontradas en cada sitio con la superficie muestreada en cada caso; todos los transectos tienen 15 m de ancho, pero la longitud es variable, para Footprint tenemos 34 km de largo, para sus comparativos 31km, mientras que para la Línea de Transmisión y sus Comparativos sólo fueron 5 km muestreados. Lo anterior se compensa con la cantidad de veces que se visitó el sitio, ya que fueron 3 recorridos a cada uno de los 5 transectos, la superficie muestreada se triplicó para obtener un valor real.

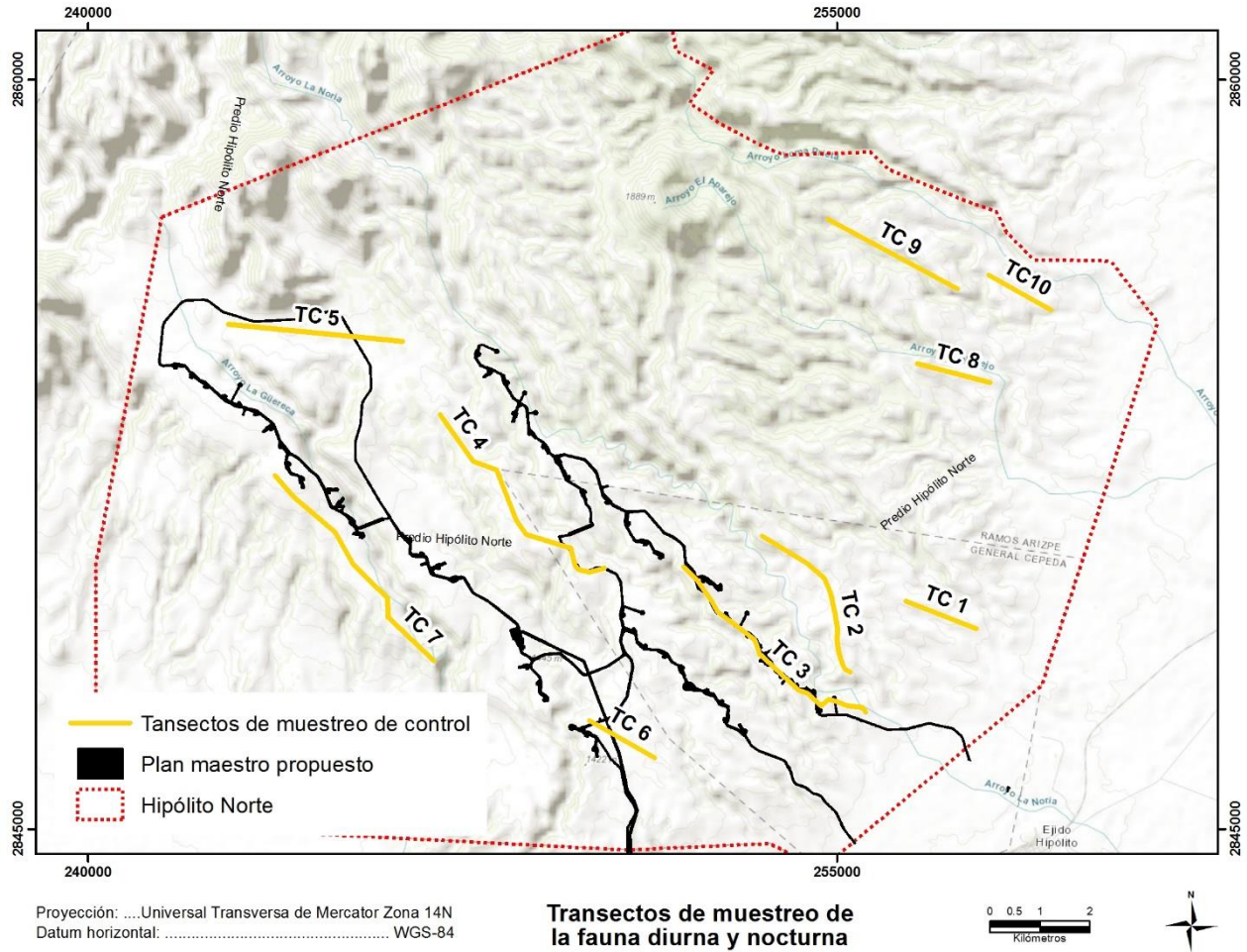
Figura 8. 7 Sitios de muestreo footprint, fauna nocturna.



**Tabla 8. 9 Transectos footprint, fauna nocturna.**

Transectos Footprint - Sistema Coordenadas WGS 1984 Zona 14 N					
Nombre	Longitud (Km)	Coordenada Inicial		Coordenada Final	
		UTM X	UTM Y	UTM X	UTM Y
FP 1	5	254084	2852802	258080	2850049
FP 2	3.3	256374	2847669	254869	2850427
FP 3	2.7	252045	2853300	253450	2851130
FP 4	4.4	250583	2849985	253182	2846799
FP 4-1	0.6	252794	2847463	253348	2847324
FP 5	4.26	246445	2850769	249185	2847589
FP 6	0.76	249696	2847046	250168	2846526
FP 7	3.51	241717	2854271	244262	2852030
FP 8	1.5	244780	2851774	245734	2850623
FP 9	3.6	256080	2855435	253553	2857982
FP 10	0.7	256816	2855158	257232	2854560
FP 11	1.6	259519	2852175	258249	2853151
FP 12	0.4	258601	2854192	258288	2854468
FP 13	1.7	257921	2856658	256895	2857560

**Figura 8. 8 Sitios de muestreo para comparativo footprint, fauna nocturna.**



**Tabla 8. 10 Transectos comparativos footprint, fauna nocturna.**

Transectos Comparativos - Sistema Coordenadas WGS 1984 Zona 14 N					
Nombre	Longitud (Km)	Coordenada Inicial		Coordenada Final	
		UTM X	UTM Y	UTM X	UTM Y
C 1	1.5	257787	2849011	256390	2849564
C 2	3.5	253507	2850867	255261	2848143
C 3	5	251925	2850241	255576	2847344
C 4	5	247042	2853292	250337	2850224
C 5	3.5	242807	2855103	246296	2854759
C 6	1.5	250040	2847173	251345	2846428
C 7	5	246920	2848367	243740	2852074
C8	1.5	256617	2854319	258061	2853937
C9	3	257412	2855817	254819	2857211
C10	1.5	259284	2855394	258041	2856088

### 8.7.1.3.3. Fauna voladora

#### **Murciélagos**

Para el monitoreo de la fauna de murciélagos dentro del área del proyecto y su zona de influencia, se combinó el uso de muestreo con redes de niebla y el uso de detectores acústicos, siguiendo las recomendaciones de la literatura especializada (Atienza et al., 2012; González, F., 2013; Sélem-Salas y Meléndez-Ramírez, 2015).

#### **Redes de niebla**

Durante julio, agosto y septiembre de 2016, se colocaron un total de 196 redes de niebla, correspondientes a 851 horas/redes, mientras que, para el período de mayo a agosto de 2017, se montaron un total de 83 redes con un esfuerzo de 290.5 horas/red para el inventario de la diversidad de quirópteros del área del proyecto. Las redes de niebla utilizadas cuentan con una longitud de seis y nueve metros, las cuales fueron abiertas al crepúsculo hasta pasada la media noche, con intervalos de revisión de 30-35 minutos para cada red.

La disposición espacial de las redes fue en un total de 26 sitios de monitoreo (Tabla 8. 11 y Figura 8. 9). Para la selección de los lugares donde se colocaron las redes de niebla, se consideró la disposición en los corredores naturales (Brigham et al., 1997; Saldaña-Vázquez, 2008; Hagen & Sabo, 2011), así como cuerpos de agua (Gómez-Ruiz, 2006). Como parte del proceso selectivo de la ubicación de las redes, fue utilizada la cámara FLIR para determinar el uso del hábitat por los murciélagos, una vez confirmada la presencia de estos.

Los ejemplares capturados fueron colocados en bolsas de manta para su determinación taxonómica a través de las claves de campo de Medellín et al. (2008), además de realizar su sexado, condición reproductiva, edad relativa, peso y la longitud del antebrazo derecho (Fig. 3 y 4), una vez completado este proceso, los ejemplares fueron liberados. La información recopilada, fue vertida en Excel para su administración y posterior análisis.

Se estimó la representatividad del esfuerzo de colecta en campo, con el cual, podamos tener una mayor certidumbre sobre la riqueza quiropterológica del sitio (Halfter et al., 2001). Para este ejercicio, utilizamos Estimadores No Paramétricos de la diversidad (Moreno y Halffter, 2001), los cuales no asumen el tipo de distribución del conjunto de datos y no los ajustan a un modelo determinado (Colwell y Coddington, 1994), además de requerir solamente datos de presencia-ausencia. Particularmente, de la gama disponible de modelos matemáticos, elegimos a Chao2, Jackknife de primer y segundo orden y Bootstrap. Dichos, estimadores se corrieron en modulo específico del software PAST (Hammer et al., 2008).

Una vez obtenidos estos datos, se obtuvo el Índice de Completitud (Colín et al., 2006), el cual describe la relación entre el número de especies observadas y el número de especies estimadas. Este valor puede expresarse en porcentaje, indicándonos la representatividad de la riqueza específica. Esta información nos ofrece un soporte sobre las inferencias derivadas de los posteriores análisis de la diversidad, en lo referente a la estructura y composición, estén apegados a la realidad ecológica del sitio.

Índice de Chao 2



$$S_{\text{CHAO2}} = S_{\text{OBS}} + \frac{Q_1^2}{2Q_2}$$

Dónde:

SOBS: Número total de especies observadas en toda la muestra llevada al pool y, Qj: Número de especies que ocurren en exactamente j muestras (Q1 es la frecuencia de especies únicas, Q2 la frecuencia de especies duplicadas). Finalmente, se determinó el nivel de completitud (Moreno y Halffter, 2000), para cada marco geográfico de análisis y se compararon cuantitativamente cada valor obtenido para cada resolución espacial analizada.

Jacknife de Primer orden

$$S_{\text{Jack1}} = S + L \frac{m-1}{m}$$

Se basa en el número de especies que ocurren solamente en una muestra (L) (Moreno, 2001).

Jacknife de segundo orden

$$S_{\text{Jack2}} = S + \frac{L(2m-3)}{m} - \frac{M(m-2)^2}{m(m-1)}$$

Se basa en el número de especies que ocurren solamente en una muestra, así como en el número de especies que ocurren en dos muestras (Moreno, 2001).

Boostrap.

$$\text{Boostrap} = S + \sum (1 - p_j)^n$$

Este estimador de la riqueza de especies se basa en  $p_j$ , la proporción de unidades de muestreo que contienen a cada especie  $j$  (Moreno, 2001). Para el análisis de estos estimadores, recurrimos al programa EstimateS 9.1.0. (Colwell, 2013).

$$IC_i = \frac{S_{\text{pp.OBS}}}{S_{\text{pp.EST}}}$$

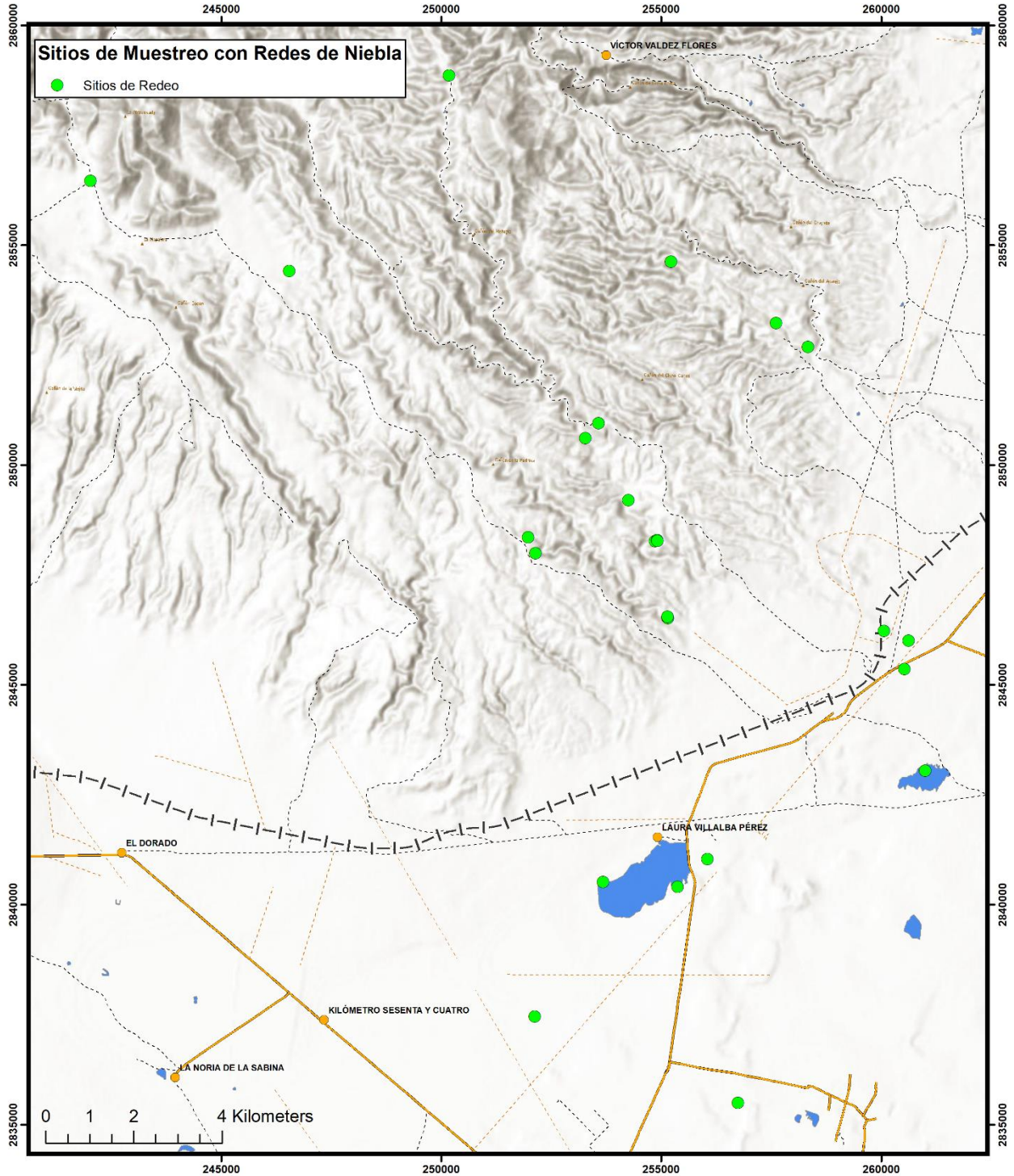
Dónde:

ICi: Índice de completitud y, Spp.obs: son las especies observadas para el área de análisis y, Spp.est: son las especies estimadas para el área de análisis por el modelo de Chao 2.

**Tabla 8. 11 Ubicación geográfica de las redes de niebla para el monitoreo de murciélagos dentro del área del proyecto y su zona de influencia**

Sitio	UTM E	UTM N
Cueva Bocona	254,861	2,848,273
Cueva del Estanque de Lencho	258,338	2,852,691
Cueva del Soldado 1	255,144	2,846,531
Cueva del Soldado 2	255,152	2,846,524
El Tullillo 1	255,374	2,840,413
El Tullillo 2	253,678	2,840,518
Estanque 1	242,025	2,856,466
Estanque 2	250,173	2,858,862
Estanque de Chavarría	253,577	2,850,957
Estanque de Lencho	257,614	2,853,235
Estanque de Papalote	256,744	2,835,500
Estanque de Patos	256,053	2,841,039
Estanque el Refugio	253,272	2,850,616
Estanque la Nopalera	246,541	2,854,414
Flir 1	260,529	2,845,364
Flir 2	260,623	2,846,007
Flir 3	252,123	2,837,464
Flir 4	260,064	2,846,232
Sitio 1	252,137	2,848,000
Sitio 2	251,970	2,848,358
Sitio 4	261,000	2,843,055
Sitio 5	255,220	2,854,627
Sitio 6	254,254	2,849,200
Sitio 7	254,910	2,848,294
Sitio 8	254,917	2,848,284
Sitio 9	255,144	2,846,551

Figura 8. 9 Ubicación de los sitios de muestreo con redes de niebla dentro del área del proyecto y su zona de influencia.



## Búsqueda y monitoreo de refugios de murciélagos

Durante julio, agosto y septiembre de 2016 y mayo, junio, julio y agosto de 2017, se realizaron recorridos por las áreas de los cañones en el área del proyecto y zona de influencia, para la búsqueda de refugios que potencialmente albergaran poblaciones de murciélagos, de esa manera, se inspeccionaron un total de siete cuevas. Para cada uno de los sitios inspeccionados, se colocaron redes de niebla en la entrada de los refugios, para la captura e identificación de los especímenes. Los sitios de muestreo se plasman en la Figura 8. 10 y Tabla 8. 12.

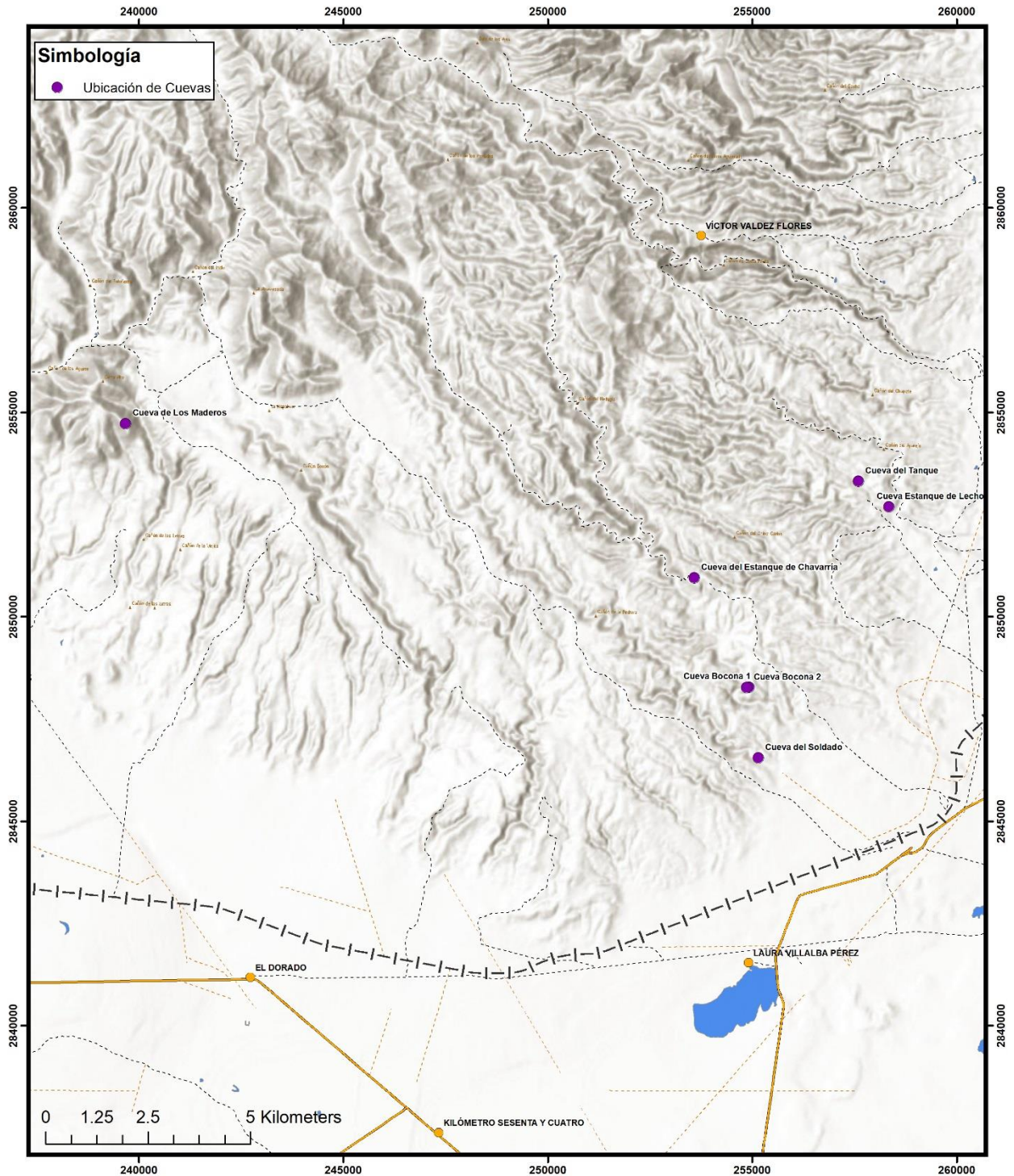
Así mismo, con la intención de determinar si el sitio servía como sitio de percha para especies nectarívoras, se desarrolló una prospección con la finalidad de constatar la presencia o evidencia (guano amarillo), el cual es característico de dicho gremio. Finalmente, del listado de especies integrado para estas áreas, se revisó el estatus de conservación de los ejemplares y especies que habitan dichos refugios con base en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Tabla 8. 12 Ubicación de las cuevas inspeccionadas durante el periodo de muestreo.**

<b>Nombre de la cueva</b>	<b>UTM E</b>	<b>UTM N</b>
Cueva Estanque de Lecho	258,338	2,852,691
Cueva Bocona 1	254,917	2,848,284
Cueva Bocona 2	254,861	2,848,273
Cueva del Soldado	255,144	2,846,551
Cueva del Estanque de Chavarría	253,577	2,850,957
Cueva del Tanque	257,592	2,853,320
Cueva de Los Maderos	239,670	2,854,730



Figura 8. 10 Ubicación de las cuevas monitoreadas.



## Monitoreo de Agaves e inventario de recursos forrajeros para especies nectarívoras

Considerando que para el caso de las especies de murciélagos en riesgo como lo representado por *Leptonycteris nivalis* y *Choeronycteris mexicana*, son especies estrictamente dependiente de las inflorescencias de *Agave* spp. como recurso forrajero (Moreno-Valdez *et al.*, 2004), se diseñó un muestreo a partir de la presencia de agaves en floración., mediante el monitoreo de la actividad de forrajeo de dichas especies, además de estimar densidades del recurso forrajero, como como indicador del potencial del área como hábitat para las especies nectarívoras.

El muestreo fue realizado durante los meses de julio y agosto, considerando la fenología florar de estas plantas y el período migratorio reportado para *L. nivalis* en el norte de México, el cual se describe desde mediados de abril a finales de agosto. Los sitios de muestreo se distribuyeron dentro del área del proyecto y zonas adyacentes (Tabla 8. 13 y Figura 8. 11).

Se desarrollaron un total de 24 cuadrantes de monitoreo. En estos sitios donde los observadores se colocaron a una distancia de aproximadamente 3 a 5 metros del *Agave scabra* en floración, para esperar el arribo y alimentación de las especies de murciélagos nectarívoros. El esfuerzo total de muestreo para esta actividad consistió en 120 horas de monitoreo, empezando a las 8:30 pm y terminando a las 1:30 am. Para monitorear el arribo de los murciélagos nectarívoros en los agaves seleccionados, se utilizó una cámara FLIR para visualizar el movimiento de los quirópteros durante su alimentación en el sitio de muestreo y de esta manera no afectar el desarrollo de las actividades de los mismos.

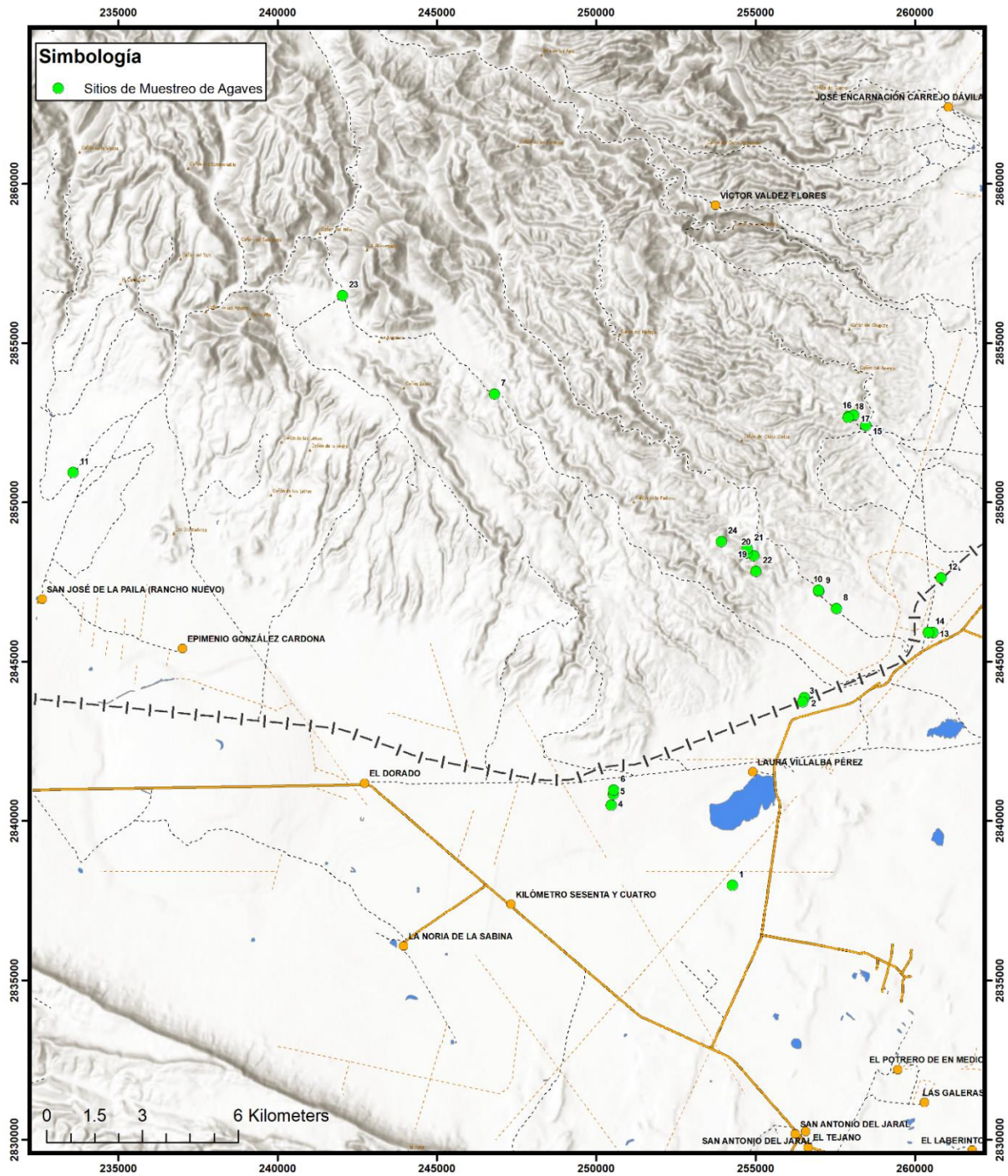
Aunado al monitoreo de la actividad de alimentación de los especímenes de murciélagos nectarívoros-polinívoros, desarrollamos un muestreo de recursos forrajeros (*Agave scabra*), dentro del área del proyecto y zonas adyacentes, con la finalidad de evaluar la densidad de plantas, e identificar las zonas potenciales de alimentación de las especies de filostómidos nectarívoros. Para este estudio, se muestreó una superficie total de muestreo de 25,920 m<sup>2</sup> (cada sitio consistió en el muestreo de una superficie de 375 m<sup>2</sup> – 15x25m-). Dentro de estos cuadrantes se identificó la especie o especies de *Agave* presentes, además se cuantificó el número de ejemplares de *Agave* dentro del área evaluada, además del estado fenológico del maguey.



**Tabla 8. 13 Ubicación sitios de muestreo para el inventario y cuantificación de recursos forrajeros dentro del área del proyecto y zonas adyacentes**

Sitio de Muestreo	UTM E	UTM N	Altitud
1	254,270	2,837,983	1,135
2	256,531	2,843,877	1,156
3	256,476	2,843,740	1,161
4	250,472	2,840,500	1,150
5	250,534	2,840,843	1,150
6	250,546	2,840,977	1,150
7	246,800	2,853,402	1,571
8	257,537	2,846,675	1,152
9	256,989	2,847,217	1,219
10	256,974	2,847,245	1,219
11	233,570	2,850,947	1,430
12	260,827	2,847,638	1,118
13	260,567	2,845,925	1,122
14	260,427	2,845,925	1,124
15	258,465	2,852,420	1,191
16	257,916	2,852,702	1,196
17	258,080	2,852,742	1,190
18	257,905	2,852,668	1,198
19	254,949	2,848,327	1,162
20	254,734	2,848,418	1,269
21	254,741	2,848,562	1,169
22	255,016	2,847,842	1,244
23	242,028	2,856,496	1,644
24	253,922	2,848,771	1,301

Figura 8. 11 Sitios de muestreo para el inventario y cuantificación de recursos forrajeros dentro del área del proyecto y zonas adyacentes.



## **Análisis espacial sobre la distribución de *Leptonycteris nivalis* en el norte de México**

Para este componente se realizó un análisis geográfico a partir de la información disponible de los registros de la especie en el norte de México y sur de Estados Unidos. La información fue obtenida a través de la consulta de la base de datos del Global Biodiversity Information Facility (GBIF), además de la inclusión de información proveniente de la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad (REMIB), y registros de observaciones de la especie, distribuidos en reportes y observados mediante trabajo de campo desarrollado por el equipo de trabajo.

El objetivo del presente análisis es crear un marco geográfico a partir de la información histórica de la distribución de la especie, de modo que dichos datos nos permitan enfocar esfuerzos de búsqueda hacia áreas donde potencialmente puedan presentarse los refugios de la especie.

## **Monitoreo de murciélagos mediante el uso de detectores ultrasónicos (SonoBat) y cámaras termográficas**

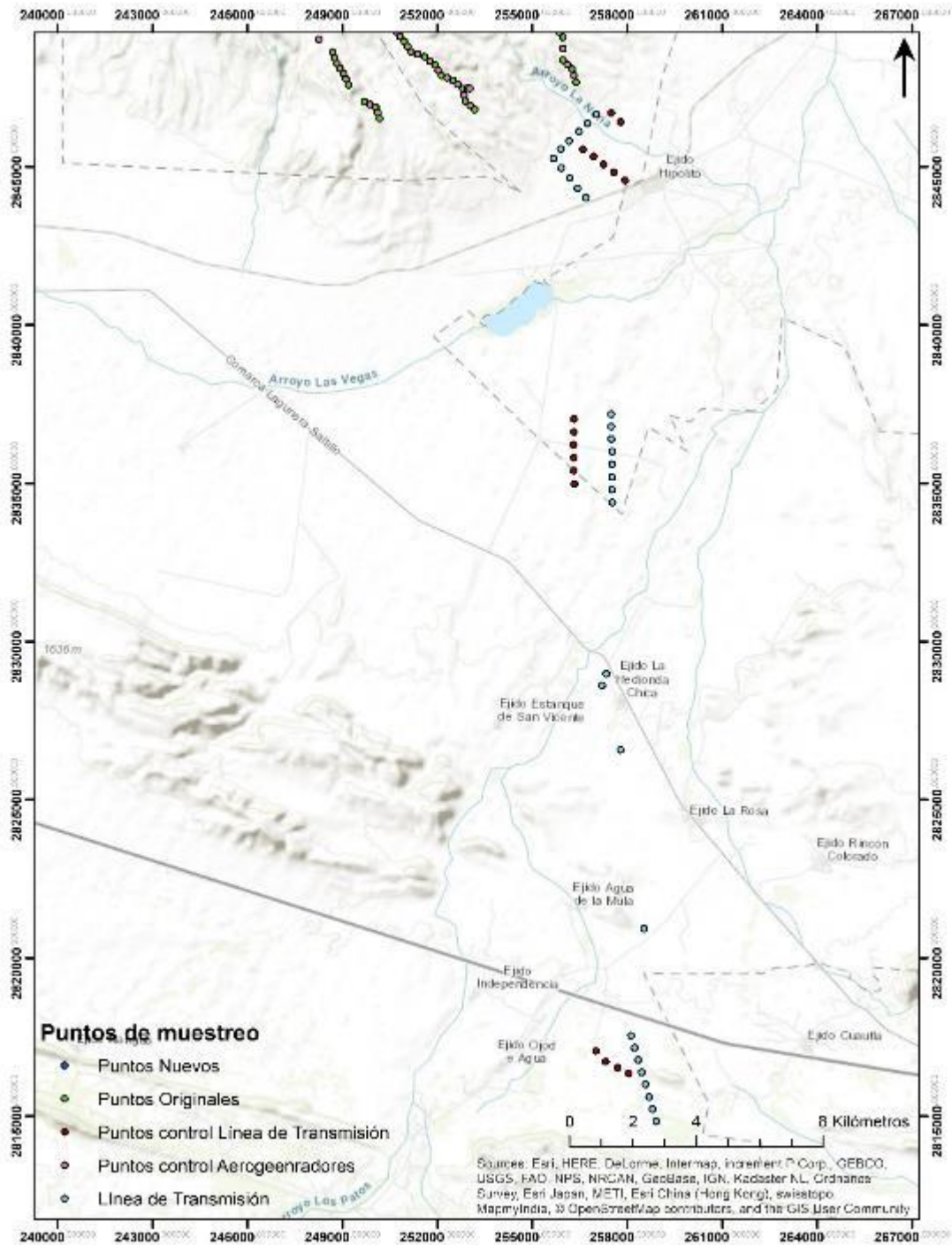
Para este componente del monitoreo de murciélagos, se procesaron datos capturados por los detectores ultrasónicos de 18 meses de muestreo (julio 2016-diciembre 2017), esto es, de 1846 puntos, (1032 dentro del foot print y 814 de control fuera del foot print). Cada uno de los 1846 puntos se ha muestreado de manera paralela con la cámara FLIR para registrar la abundancia del grupo de quirópteros y calcular alturas y rumbos preferentes. La distribución de los puntos de muestreo se visualiza en la Figura 8. 12 y Figura 8. 13.

Para administrar, clasificar e identificar los llamados grabados se utilizó el software SonoBat™. Este software clasifica los llamados y secuencias usando un sistema experto incorporando un consenso conjunto de algoritmos de decisión jerárquica y redundante, y reporta una decisión de una especie particular cuando los resultados exceden el umbral de probabilidad discriminante para cada decisión y cuando pasa los controles de post-decisión de las características conocidas del llamado. El algoritmo del programa SonoBat 3.2.0 US West categoriza los llamados en una secuencia basada en la fuerza y en el tiempo de la señal y en la cobertura de la frecuencia y luego clasifica los llamados individuales en orden jerárquico decreciente hasta llegar al número designado en las preferencias del programa como el “número máximo de llamados a considerar por archivo” (“max# of calls to consider per file”, en inglés). Si alguno de estos llamados resulta rechazado en su clasificación, SonoBat 3.2.0 US West se moverá al siguiente llamado en el orden mencionado anteriormente hasta alcanzar el referido “número máximo de llamados a considerar por archivo” o hasta el fin de los llamados disponibles en el archivo. SonoBat 3.2.0 US West determina una decisión por mayoría basada en decisiones sobre los llamados individuales. Una decisión por mayoría necesita de un mínimo de dos llamados para la especie mayoritaria y requiere que la especie mayoritaria tenga igual o preferiblemente el doble del número de llamados de la suma de llamados designados para las especies prevalentes en segundo y tercer término (si así fueron clasificadas). SonoBat 3.2.0 US West acepta llamados con probabilidades discriminantes al menos de .75 y entonces ordena los llamados aceptados por especie de acuerdo a su prevalencia. Para alcanzar la decisión sobre una especie individual, el número de llamados de la especie más prevalente debe ser igual o exceder la suma del número de llamados de la segunda y tercera especies prevalentes clasificadas en la secuencia de llamados. SonoBat 3.2.0 US West también clasifica por media de clasificación, esto es, ordena los llamados en clados acústicos jerárquicos y entonces considera los llamados aceptados por grupo jerárquico y especie y los procesa para generar una decisión por la media de las secuencias. Si la grabación contiene especies múltiples o diferentes clados, SonoBat solo considerará el clado con el mayor número de llamados y más fuertes usando el ranking ya mencionado.





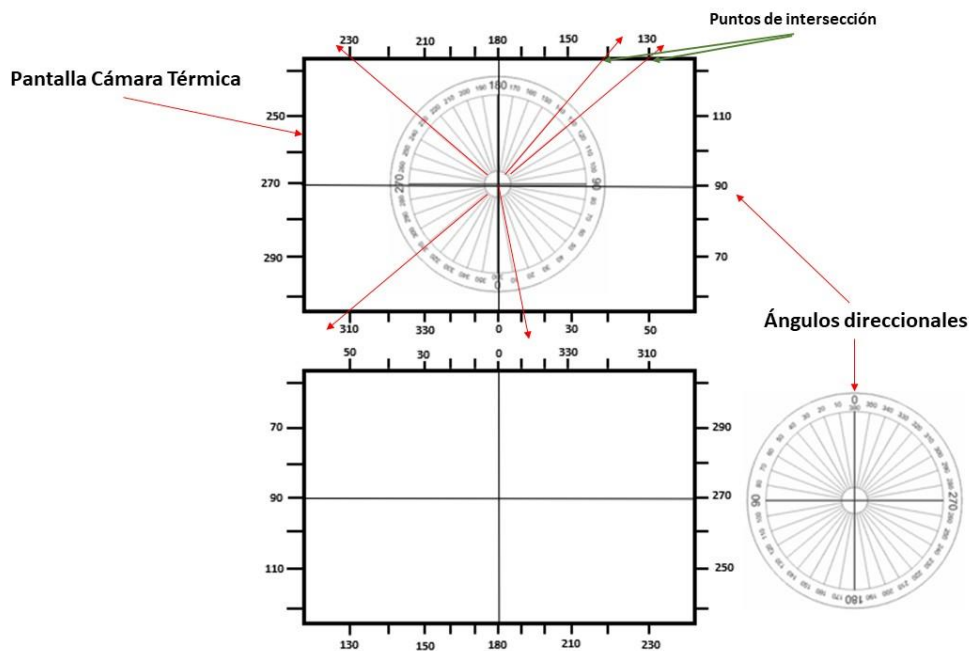
Figura 8. 13 Ubicación de los puntos de conteo con detectores ultrasónicos y cámara FLIR.



## Estimación rumbos de vuelo y alturas para quirópteros por medio de cámara térmica

La estimación de las direcciones de vuelo para murciélagos se realiza con el apoyo de las cámaras térmicas utilizadas durante los puntos de conteo nocturno. Para ello se adapta un formato de campo con la siguiente información: fecha, estación, hora, ID punto, fase e iluminación lunar, y parámetros climáticos como clima, nubosidad, temperatura, todo lo anterior mencionado va acompañado de dos recuadros simulando la pantalla de la cámara térmica, cada uno graduado con los ángulos geográficos correspondientes de acuerdo con su orientación (norte y sur). Cabe mencionar que la graduación direccional de los recuadros se realizó en función a una brújula digital sobrepuesta donde su intersección con el margen del recuadro indicaba la posición angular. (Figura 8. 14).

Figura 8. 14 Esquema de la “pantalla” utilizada en los formatos para el monitoreo de quirópteros por medio de cámaras térmicas.



Durante los puntos de conteo nocturnos (15 min.) la cámara se orienta hacia el espacio aéreo en dirección norte y sur (7:30 min c/u). Cuando se observa un individuo a través de la pantalla de la cámara térmica, la estimación de la dirección y altura de vuelo de los individuos se realiza de la siguiente manera:

### *Dirección de Vuelo*

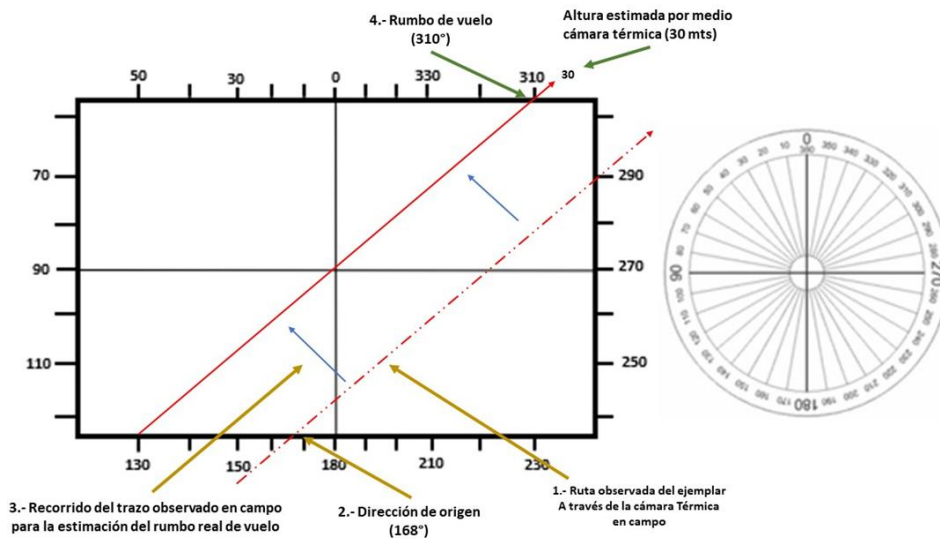
- 1.- Se traza la trayectoria completa observada del individuo, es decir, desde el punto de origen de la pantalla hasta el punto donde desaparece de la pantalla.
- 2.- La dirección de origen del individuo, equivale al punto de origen observado a través de la pantalla de la cámara térmica.



3.- Para la estimación del rumbo de vuelo, el trazo observado por individuo se recorre hasta cruzar por la parte central de la pantalla o recuadro, es decir, la intersección de los ejes norte-sur y este-oeste.

4. Una vez realizado el recorrido de la “ruta de vuelo” del ejemplar, el punto de intersección con el margen del recuadro, indica el rumbo de vuelo “real” del individuo. Lo anterior se muestra en la Figura 8. 15.

Figura 8. 15 Estimación de rumbo de vuelo para quirópteros por medio de cámaras térmicas.



### Estimación altura de vuelo.

Para el cálculo de las alturas de vuelo, si bien es una práctica complicada debido a la poca visibilidad durante la noche, la estimación se realiza con ayuda de la cámara térmica colocada de manera perpendicular al punto en observación y a una altura fija, esto permite estimar el ángulo al cual se encuentra el objetivo una vez detectado, dicha estimación va influenciada de acuerdo con la posición que ocupa la “mancha térmica” del individuo respecto a la pantalla.

Dicho lo anterior, previamente a los monitoreos por medio de la cámara térmica, se realizó una práctica de “regularización” con los técnicos designados, la cual involucraba en el uso de un objeto con el tamaño y forma promedio de un murciélago en vuelo, este objeto fue colocado cada 5 mts y observado a través de la cámara térmica, con el objetivo de familiarizarse con las posiciones de la “mancha térmica” en las diferentes distancias, para así realizar una mejor estimación de la altura de vuelo a la cual se observa el ejemplar a través de la pantalla. Es importante recalcar que la altura de vuelo es una medida estimada, la cual nos permite de cierta manera la interpretación del uso que le dan los murciélagos al espacio aéreo a la zona, de igual manera.

### Estimadores no paramétricos

Se estimó la representatividad del esfuerzo de colecta en campo, con el cual, podamos tener una mayor certidumbre sobre la riqueza quiropterológica del sitio (Halfter *et al.*, 2001). Para este ejercicio, utilizamos Estimadores No Paramétricos de la diversidad (Moreno y Halffter, 2001), los

cuales no asumen el tipo de distribución del conjunto de datos y no los ajustan a un modelo determinado (Colwell y Coddington, 1994), además de requerir solamente datos de presencia-ausencia. Particularmente, de la gama disponible de modelos matemáticos, elegimos a Chao2, Jackknife de primer y segundo orden y Bootstrap. Dichos, estimadores se corrieron en modulo específico del software PAST (Hammer *et al.*, 2008).

Una vez obtenidos estos datos, se obtuvo el Índice de Completitud (Colín *et al.*, 2006), el cual describe la relación entre el número de especies observadas y el número de especies estimadas. Este valor puede expresarse en porcentaje, indicándonos la representatividad de la riqueza específica. Esta información nos ofrece un soporte sobre las inferencias derivadas de los posteriores análisis de la diversidad, en lo referente a la estructura y composición, estén apegados a la realidad ecológica del sitio.

También obtuvimos mediante el uso del citado programa (PAST, op cit), índices de diversidad ( $H'$ ), dominancia ( $D'$  y Equitatividad ( $E'$ ), así como las curvas de acumulación de especies corregidas mediante rarefacción por esfuerzo de muestreo con IC95%.

## **Aves**

### **Muestreo**

El muestreo de aves se realizó ubicando puntos de conteo sobre el sembrado de aerogeneradores potenciales, línea de transmisión potencial y puntos control; abarcando el periodo entre los meses de Julio de 2016 y Noviembre de 2017. El primer muestreo ocurrió durante un año (Julio 2016-Junio 2017) y corresponden a 33 puntos de conteo. Mas puntos (27) fueron añadidos posteriormente para un segundo muestreo (Diciembre 2016-Noviembre 2017), dando un esfuerzo de muestreo total de 60 puntos.

Figura 8. 16 Puntos de conteo y observación aves.

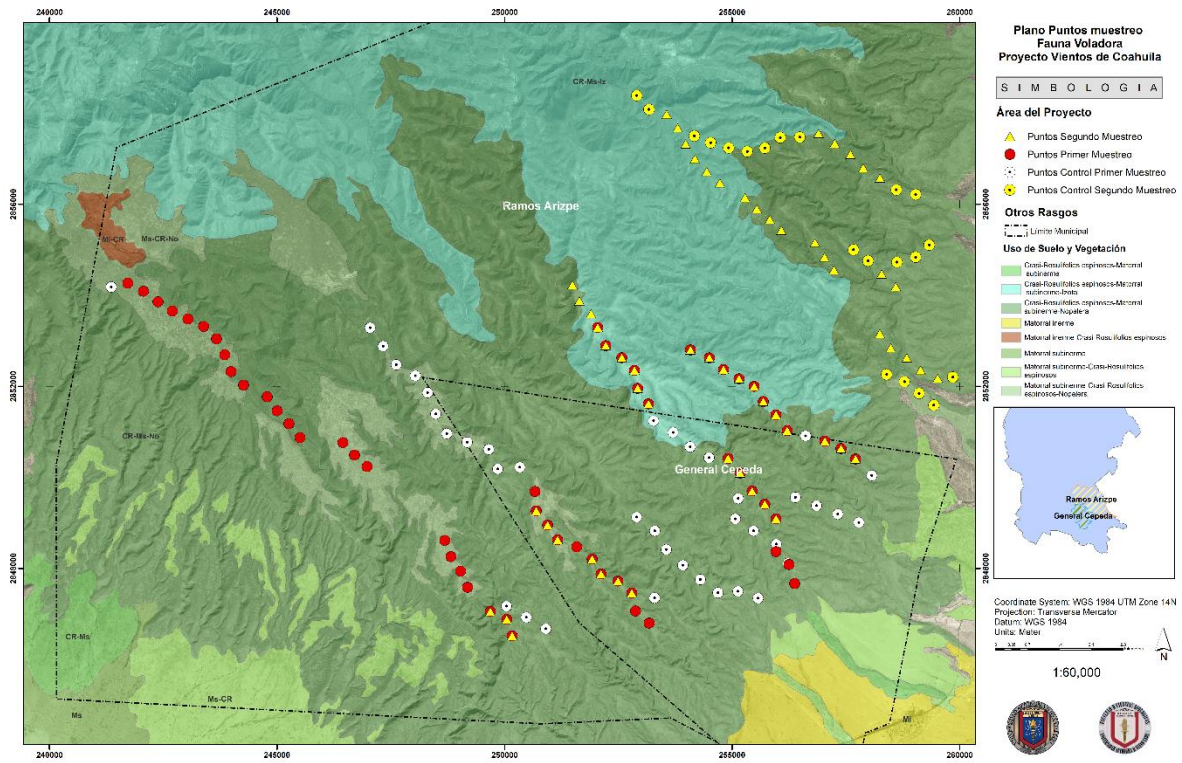


Tabla 8. 14 Coordenadas de puntos de muestreo aves.

Periodo de muestreo para aerogeneradores					
Julio 2016- junio 2017			Diciembre 2016-noviembre 2017		
Punto	UTM 14 X	UTM 14 Y	Punto	UTM 14 X	UTM 14 Y
VDC-7	250165	2846524	VDC-7	250165	2846524
VDC-8	250045	2846884	VDC-8	250045	2846884
VDC-9	249686	2847053	VDC-9	249686	2847053
VDC-10	249185	2847588	VDC-16	251900	2853600
VDC-11	249030	2847941	VDC-17	251645	2853879
VDC-12	248819	2848260	VDC-18	251490	2854230
VDC-13	248686	2848617	VDC-42	252795	2847462
VDC-19	246976	2850240	VDC-43	252491	2847725
VDC-20	246702	2850491	VDC-44	252120	2847882
VDC-21	246447	2850767	VDC-45	251923	2848208
VDC-22	245503	2850873	VDC-47	251166	2848630
VDC-23	245260	2851180	VDC-48	250947	2848957
VDC-24	245002	2851464	VDC-49	250696	2849266
VDC-25	244781	2851772	VDC-50	254442	2856720
VDC-26	244263	2852030	VDC-51	254183	2857000
VDC-27	243989	2852328	VDC-52	253979	2857330
VDC-28	243848	2852696	VDC-53	253801	2857679

Periodo de muestreo para aerogeneradores					
Julio 2016- junio 2017			Diciembre 2016-noviembre 2017		
Punto	UTM 14 X	UTM 14 Y	Punto	UTM 14 X	UTM 14 Y
VDC-29	243668	2853049	VDC-54	253561	2857979
VDC-30	243386	2853318	VDC-58	259519	2852180
VDC-31	243040	2853484	VDC-59	259143	2852359
VDC-32	242696	2853657	VDC-60	258838	2852630
VDC-33	242383	2853861	VDC-61	258287	2854470
VDC-34	242061	2854092	VDC-62	258598	2854190
VDC-35	241717	2854270	VDC-71	258251	2856579
VDC-40	253177	2846801	VDC-72	257881	2856800
VDC-41	252879	2847066	VDC-73	257599	2857100
VDC-42	252795	2847462	VDC-74	257256	2857339
VDC-43	252491	2847725	VDC-75	256900	2857560
VDC-44	252120	2847882	VDC-79	255966	2849092
VDC-45	251923	2848208	VDC-80	255719	2849413
VDC-46	251586	2848473	VDC-81	255438	2849701
VDC-47	251166	2848630	VDC-82	255176	2850099
VDC-48	250947	2848957	VDC-83	254912	2850420
VDC-49	250696	2849266	VDC-84	253163	2851617
VDC-50	250667	2849692	VDC-85	252924	2851960
VDC-76	256376	2847669	VDC-86	252854	2852354
VDC-77	256250	2848086	VDC-87	252576	2852634
VDC-78	255966	2848370	VDC-88	252221	2852897
VDC-79	255966	2849092	VDC-89	252046	2853299
VDC-80	255719	2849413	VDC-90	257714	2850407
VDC-81	255438	2849702	VDC-91	257391	2850636
VDC-82	255176	2850099	VDC-92	257038	2850797
VDC-83	254912	2850420	VDC-93	256209	2851028
VDC-84	253163	2851617	VDC-94	255963	2851376
VDC-85	252924	2851960	VDC-95	255685	2851669
VDC-86	252854	2852354	VDC-96	255483	2852002
VDC-87	252576	2852634	VDC-97	255151	2852170
VDC-88	252221	2852897	VDC-98	254811	2852375
VDC-89	252046	2853299	VDC-99	254500	2852628
VDC-90	257714	2850407	VDC-100	254084	2852802
VDC-91	257391	2850636	VDC-101	258485	2852850
VDC-92	257038	2850797	VDC-102	258245	2853160
VDC-93	256209	2851028	VDC-103	257237	2854560
VDC-94	255963	2851376	VDC-104	257029	2854839
VDC-95	255685	2851669	VDC-105	256820	2855160
VDC-96	255483	2852002	VDC-106	256083	2855430
VDC-97	255151	2852170	VDC-107	255829	2855670

Periodo de muestreo para aerogeneradores					
Julio 2016- junio 2017			Diciembre 2016-noviembre 2017		
Punto	UTM 14 X	UTM 14 Y	Punto	UTM 14 X	UTM 14 Y
VDC-98	254811	2852375	VDC-108	255542	2855900
VDC-99	254500	2852628	VDC-109	255283	2856150
VDC-100	254084	2852802	VDC-110	254733	2856470

Los 40 puntos de control iniciales se muestrearon entre octubre 2016 y septiembre 2017, mientras que los puntos de control finales se muestrearon diez meses (febrero 2017-noviembre 2017).

**Tabla 8. 15 Coordenadas de puntos de control muestreo aves.**

Periodo de muestreo para Controles					
Octubre 2016-septiembre 2017			Febrero 2017-noviembre 2017		
Punto	UTM 14 X	UTM 14 Y	Punto	UTM 14 X	UTM 14 Y
C4	252904	2849130	C46	259434.767	2851587.7
C5	253303	2848829	C47	259110.882	2851847.45
C6	253554	2848415	C48	258789.783	2852101.48
C7	253916	2848071	C49	258398.2	2852263.16
C8	254301	2847759	C50	259854.5	2852202.01
C9	254690	2847469	C51	259333.944	2855108.88
C10	255130	2847498	C52	259037.439	2854840.83
C11	255574	2847347	C53	258625.643	2854730.56
C12	247042	2853292	C54	257991.018	2854761.54
C13	247331	2852884	C55	257671.463	2855002.11
C14	247620	2852476	C56	259036.074	2856217.19
C15	248036	2852237	C57	258613.272	2856322.38
C16	248308	2851864	C58	256490.392	2857475.7
C17	248489	2851398	C59	256060.97	2857467.8
C18	248729	2850964	C60	255722.034	2857237.71
C19	249177	2850773	C61	255336.546	2857163.99
C20	249654	2850622	C62	254926.152	2857243.45
C21	249850	2850187	C63	254531.972	2857355.43
C22	250335	2850224	C64	254172.076	2857503.51
C23	250040	2847173	C65	253176.897	2858087.65
C24	250475	2846925	C66	252906.235	2858390.94
C25	250909	2846677			
C27	257787	2849011			
C28	257322	2849195			
C29	256857	2849379			
C30	256392	2849563			
C31	255072	2849090			
C32	255471	2848827			
C33	254080	2850671			

Periodo de muestreo para Controles					
Octubre 2016-septiembre 2017			Febrero 2017-noviembre 2017		
Punto	UTM 14 X	UTM 14 Y	Punto	UTM 14 X	UTM 14 Y
C34	241356	2854188			
C35	255134	2849538			
C37	253701	2850991			
C40	254494	2850435			
C45	253274	2851245			
TR1	258069	2850044			
TR2	256373	2847669			
TR3	253294	2847353			
TR4	256614	2850914			
TR5	256227	2848111			
TR6	255969	2848535			

Como parte de la metodología, se utilizaron puntos de conteo y puntos de observación:

- a) Puntos de conteo. Se realizaron puntos de conteo de 10 minutos de duración (Ralph et al., 1996) con toma de distancias (Buckland et al. 2001) con una frecuencia mensual en todos los puntos de muestreo.
- b) Puntos de observación. Los puntos de observación se tomaron en las mismas ubicaciones de los puntos de conteo, como un esfuerzo de muestreo independiente. Se realizaron con duración de 1 hora y a lo largo del día, registrando individuos de aves y mariposas monarca que vuelen en la zona, incluyendo su altura, dirección y distancia de vuelo, comportamiento general y uso del hábitat. Se le dió especial énfasis a las especies de aves rapaces (residentes, migratorias y águila real), registrándose en cualquier actividad, comportamiento y uso del hábitat. Todos los puntos de observación se muestrearon con una frecuencia trimestral en los cuatro periodos de tiempo más importantes en el ciclo anual de las aves, particularmente las migratorias:
  1. Mayo de 2017, cuando ocurre el pico de migración de primavera de las rapaces en el noreste de México.
  2. Julio de 2016 y agosto de 2017, ajustados a las precipitaciones que condicionan temporada reproductiva.
  3. Septiembre-octubre de 2016 y octubre de 2017, cuando se presenta el pico de migración de otoño de la mariposa monarca y la mayoría de las rapaces migratorias.
  4. Febrero de 2017, periodo de cortejo/anidación del águila real (Kochert et al. 2002), e invernal para rapaces migratorias.

Por último, las especies de aves se identificaron con apoyo de binoculares Zeiss y Nikon (10X42) y en base a la Guía de Campo de aves de National Geographic (2011), la de Aves de México de Peterson y Chalif (1989) y The Sibley Guide to Birds (2000). Asimismo, además de las



características morfológicas, se tomaron en cuenta cantos, llamados y/o comportamiento para la identificación de las especies. Se registró el uso del hábitat de los individuos (descanso, alimentación, canto, vuelo). Cuando se observaron a los individuos volar, se tomaron datos respecto a sus características de vuelo (altura, dirección, distancia recorrida y comportamiento). Para la altura se utilizó tanto el telémetro como la estimación.

Las especies de aves se identificaron con apoyo de binoculares Zeiss y Nikon (10X42) y en base a la Guía de Campo de aves de National Geographic (2011), la de Aves de México de Peterson y Chalif (1989) y The Sibley Guide to Birds (2000). Asimismo, además de las características morfológicas, se tomaron en cuenta cantos, llamados y/o comportamiento para la identificación de las especies. Se registró el uso del hábitat de los individuos (descanso, alimentación, canto, vuelo). Cuando se observaron a los individuos volar, se tomaron datos respecto a sus características de vuelo (altura, dirección, distancia recorrida y comportamiento). Para la altura se utilizó tanto el telémetro como la estimación.

### **Análisis de parámetros ecológicos**

Todos los parámetros se calcularon de manera global, por estación para la evaluación del recambio temporal (invierno, migración de primavera, reproductiva y migración de otoño), y por zona de uso potencial (aerogeneradores y líneas de transmisión) y zona control.

Con la información obtenida a través de las observaciones, se utilizó el programa EstimateS 9.1 (Colwell, 2013) para generar una curva de acumulación especies con intervalos de confianza de 95% (Colwell et al., 2004; Colwell et al., 2012) y verificar que se alcance la asíntota. También se calculó el índice de completitud para evaluar la representatividad del muestreo.

Además, se utilizaron los estimadores de riqueza mediante el programa EstimateS 9.1 y basados en abundancia y/o en presencia dependiendo del tipo de muestreo: Chao 1 (Chao, 1984; Chazdon et al., 1998) y Chao 2 (Chazdon et al., 1998).

El listado sistemático de las especies de aves se realizó de acuerdo con el criterio de la American Ornithologists' Society (American Ornithologists' Union, 1998;) y suplementos (Banks et al., 2000-2008; Chesser et al., 2009-2017); incluyendo nombres comunes en inglés y español (Berlanga et al., 2015). Se determinó la permanencia estacional y temporal de las aves con base en lo mencionado por Howell y Webb (1995), y el gremio funcional y la técnica de forrajeo con base en Ehrlich et al. (1988).

Se determinó también el estatus de conservación de las especies en base a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) y la Lista Roja de Especies Amenazadas (IUCN, 2018).

Se calcularon los índices de diversidad de Shannon (1948) y Simpson (1949) mediante el programa EstimateS para cada zona y se compararon. Asimismo, se calculó el número efectivo de especies ( $eH'$ ; MacArthur, 1965; Jost, 2006), es decir, el número de  $S$  especies equitativamente comunes en una comunidad. De manera adicional, se evaluó el índice de equitatividad de Pielou ( $J'$ ) para determinar la heterogeneidad de la comunidad, dependiente de la diferencia en abundancia entre las especies (Pielou, 1966).

Se calculó para cada especie su abundancia relativa (AR) y su frecuencia de presencia (porcentaje de puntos de conteo en los que la especie fue detectada).

Para todas las especies se calculó un índice de densidad, como el número de individuos por punto de conteo.

Los análisis de densidad más robustos se llevaron a cabo únicamente para aves, utilizando el programa Distance 7.1 Release 1 (Thomas et al., 2010), y sólo para aquellas especies con al menos 60 registros. Se probaron los modelos de detección uniforme, Hazard-Rate y Half-Normal con las expansiones coseno, polinomial simple y polinomial Hermite, y se seleccionó el mejor modelo en base al valor del Criterio de Información de Akaike más bajo (AIC; Akaike, 1973; 1985; Buckland et al., 2001). En el caso de que se obtuvieron modelos con  $\Delta AIC$  menor a 2 unidades, se utilizó el valor de probabilidad de la prueba de  $X^2$  para elegir el modelo con mejor bondad de ajuste a la función de detección (Burnham y Anderson, 2003). A partir del modelo de detección seleccionado se obtuvieron los valores medios de densidad (individuos/km<sup>2</sup>), intervalos de confianza (95%) y coeficiente de variación, para cada especie.

Por último, se evaluó la similitud entre las comunidades de cada zona y cada temporada calculando el índice de similitud de Morisita-Horn (Morisita, 1959; Horn, 1966) mediante el programa EstimateS 9.1.

### **Mariposa monarca**

A través de los puntos de conteo y puntos de observación de aves, también se observaron mariposas (*Danaus plexippus*). Se estimó frecuencia de ocurrencia e índices de densidad. También se estimó densidad, abundancia mediante un muestreo con distancias. Y por último se determinó la altura promedio de vuelo.

#### 8.7.1.3.4. Otros estudios de interés

### **Búsqueda de sitios de anidación de Águila Real (*Aquila chrysaetos*)**

La búsqueda de sitios de anidación se realizó por dos observadores con experiencia que accedieron a las mesetas y cañones dentro del área del proyecto eólico en la Sierra La Paila, en búsqueda de sitios con buena vista de paredes verticales o casi-verticales y paredes de cañones con salientes, que constituyen sitios potenciales de anidación del águila real (Kochert et al. 2002). De esta forma, se seleccionaron siete áreas con acantilados y se definieron recorridos para prospectarlas. Durante las prospecciones en busca de nidos se recorrieron 35 kilómetros de zonas acantiladas en dos pulsos, comprendido el primero entre los meses de julio y agosto de 2016, y el segundo durante el mes de febrero en 2017. Dichos recorridos se realizaron mayoritariamente a pie y puntualmente en vehículo. En las áreas con potencial de anidación se observó detenidamente con telescopio de campo (20-60x), buscando nidos de la especie (hecho con palos de gran tamaño).

Se fotografiaron nidos encontrados en las paredes y se observó directamente al mismo durante al menos 30 minutos con el propósito de confirmar o descartar la pertenencia a la especie de interés, así como para identificar a la especie constructora y su comportamiento general. Asimismo, cabe aclarar que durante los puntos de conteo y de observación se ha mantenido la atención sobre la búsqueda de individuos/nidos de esta especie. Para la realización de la búsqueda y confirmación de anidación de la especie se siguieron los lineamientos y recomendaciones dados por Pagel et al. (2010).

### Búsqueda de áreas de anidación de vireo gorra-negra

La búsqueda de sitios de anidación se realizó por dos observadores que accedieron a la base de los cañones de la zona del proyecto eólico VDC en la Sierra La Paila, en búsqueda de hábitat potencial de anidación de la especie. El hábitat potencial consiste en áreas de matorral denso de al menos 1 m de altura, con énfasis en la composición y estructura de la vegetación descrita en González-Rojas y Ruvalcaba-Ortega (2013) y Farquhar y González (2005). El monitoreo se realizó entre los meses de julio y agosto, lo que coincide con la observación de actividad reproductiva reportada para dicha área (González-Rojas y Ruvalcaba-Ortega 2013). La búsqueda de hábitat potencial se realizó tanto a pie como en vehículo, enfocándose en el tipo de vegetación usado para la anidación y descrito para la especie en la Sierra La Paila. Lo anterior se definió como matorral de alrededor de 3 m dominado por *Bernardia myricaefolia*, *Quercus gravesii*, *Acacia berlandieri* y *Fraxinus greggii*, en los cañones más húmedos, y por *Acacia berlandieri*, *Bernardia myricaefolia*, *Gochnatia hypoleuca*, *Fraxinus greggii* y *Dasyllirion texanum*, en los más secos. Las especies preferidas para la anidación son *Quercus grisea*, *Rhus virens* y *Psitacia mexicana*, pero se han reportado hasta 10 especies más de arbusto soporte para la Sierra La Paila (González-Rojas y Ruvalcaba-Ortega 2013).

Cuando los observadores encontraron sitios con hábitat potencial y/o especies de plantas relacionadas con dicho hábitat se realizaron recorridos tratando de detectar a la especie cantando. También se utilizó un reproductor con su canto para tratar de provocar que individuos potencialmente presentes en el área vocalizaran.

Se recorrieron 23 kilómetros en vehículo y 22.3 kilómetros a pie durante 10 jornadas de búsqueda repartidas entre los meses de Julio y Agosto. Los esfuerzos se enfocaron en las áreas con mayor cobertura de matorral, dividiéndose el muestreo en dos tipos: planicies y crestas en zonas altas, y arroyos.

## 8.7.2. Listado de especies (flora y fauna)

### 8.7.2.1. Flora

Tabla 8. 16 Listado Florístico

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
<b>Asparagales</b>		
<b>Asparagaceae</b>	<i>Agave lechuguilla</i>	<b>Lechuguilla</b>
	<i>Agave scabra</i>	<b>Magüey de cerro</b>
	<i>Agave striata</i>	<b>Espadín</b>
	<i>Dasyllirion palmeri</i>	<b>Sotol</b>
	<i>Yucca endlichiana</i>	<b>Yucca rastrera</b>
	<i>Yucca treculeana</i>	<b>Daga española</b>
<b>Asterales</b>		
<b>Asteraceae</b>	<i>Bahia absinthifolia</i>	<b>Aceitilla amarilla</b>
	<i>Flourensia cernua</i>	<b>Hojasen</b>
	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	<b>Ocotillo</b>
	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	<b>Tatalencho</b>
	<i>Jefea brevifolia</i>	<b>jefea</b>
	<i>Parthenium argentatum</i>	<b>Guayule</b>
	<i>Parthenium confertum</i>	<b>Guayul</b>
	<i>Parthenium hysterophorus</i>	<b>Hierba amargosa</b>
	<i>Parthenium incanum</i>	<b>Mariola</b>
	<i>Porophyllum scoparium</i>	<b>Hierba de Venado</b>
	<i>Psilostrophe gnaphalodes</i>	<b>Flor de papel</b>
	<i>Thymophylla setifolia</i>	<b>Perraleña</b>
	<i>Thymophylla micropoides</i>	<b>Parraleña Hoja plana</b>
	<i>Thymophylla pentachaeta</i>	<b>Limoncillo</b>
	<i>Varilla texana</i>	<b>Saladillo</b>
	<i>Verbesina encelioides</i>	<b>Corona de oro</b>
	<i>Viguiera stenoloba</i>	<b>Vara resinosa</b>
	<i>Zinnia acerosa</i>	<b>Hierba del burro</b>
<b>Boraginales</b>		
<b>Boraginaceae</b>	<i>Coldenia greggii</i>	<b>Cenizillo</b>
	<i>Tiquilia canescens</i>	<b>Oreja de perro</b>
<b>Brassicales</b>		
<b>Koeberliniaceae</b>	<i>Koeberlinia spinosa</i>	<b>Corona de Cristo</b>
<b>Caryophyllales</b>		
<b>Amaranthaceae</b>	<i>Atriplex canescens</i>	<b>Saladillo</b>
	<i>Tidestromia lanuginosa</i>	<b>Hierba ceniza</b>

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
<b>Cactaceae</b>	<i>Ariocarpus retusus</i>	<b>Peyote cimarrón</b>
	<i>Astrophytum capricorne</i>	<b>Mechudo</b>
	<i>Coryphantha pseudoechinus</i>	<b>Biznaga falsas espinas</b>
	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	<b>Cardón</b>
	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	<b>Tasajillo</b>
	<i>Echinocactus horizonthalonius</i>	<b>Meloncillo</b>
	<i>Echinocereus pectinatus</i>	<b>Peine</b>
	<i>Echinocereus stramineus</i>	<b>Alicoche</b>
	<i>Echinomastus mariposensis</i>	<b>Biznaga bola de mariposa</b>
	<i>Epithelantha micromeris</i>	<b>Biznaga blanca</b>
	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	<b>Biznaga barril</b>
	<i>Glandulicactus uncinatus</i>	<b>Biznaga ganchuda</b>
	<i>Grusonia bradtiana</i>	<b>Cholla organillo</b>
	<i>Grusonia bulbispina</i>	<b>Perritos</b>
	<i>Leuchtenbergia principis</i>	<b>Escoba de bruja</b>
	<i>Lophophora williamsii</i>	<b>Peyote</b>
	<i>Mammillaria pottsii</i>	<b>Mammillaria Leona</b>
	<i>Opuntia engelmannii</i>	<b>Nopal rastro</b>
	<i>Opuntia leucotricha</i>	<b>Nopal blanco</b>
	<i>Opuntia microdasys</i>	<b>Nopal cegador</b>
	<i>Thelocactus bicolor</i>	<b>Biznaga bicolor</b>
<b>Portulacaceae</b>	<i>Portulaca pilosa</i>	<b>Bésame rápido</b>
<b>Cornales</b>		
<b>Loasaceae</b>	<i>Cevalia sinuata</i>	<b>Pegaropa</b>
<b>Ephedrales</b>		
<b>Ephedraceae</b>	<i>Ephedra aspera</i>	<b>Canutillo</b>
<b>Ericales</b>		
<b>Fouquieriaceae</b>	<i>Fouquieria splendens</i>	<b>Ocotillo</b>
<b>Fabales</b>		
<b>Fabaceae</b>	<i>Acacia berlandieri</i>	<b>Guajillo</b>
	<i>Acacia greggii</i>	<b>Gatuño</b>
	<i>Prosopis glandulosa</i>	<b>Mezquite</b>
	<i>Vachellia vernicosa</i>	<b>Chaparro prieto</b>
<b>Lamiales</b>		
<b>Bignoniaceae</b>	<i>Tecoma stans</i>	<b>Tronadora</b>
<b>Oleaceae</b>	<i>Forestiera angustifolia</i>	<b>Panalero</b>
<b>Orobanchaceae</b>	<i>Castilleja lanata</i>	<b>Pincel de Indio</b>
<b>Scrophulariaceae</b>	<i>Buddleja marrubiifolia</i>	<b>Tepozán</b>
	<i>Leucophyllum frutescens</i>	<b>Cenizo</b>
<b>Verbenaceae</b>	<i>Lippia graveolens</i>	<b>Oreganillo</b>

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
<b>Malpighiales</b>		
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Ditaxis humilis</i>	<b>Mercurio salvaje</b>
	<i>Euphorbia antisiphylitica</i>	<b>Candelilla</b>
	<i>Jatropha dioica</i>	<b>Sangre de drago</b>
<b>Myrtales</b>		
<b>Onagraceae</b>	<i>Calylophus hartwegii</i>	<b>Flor de arete</b>
<b>Poales</b>		
<b>Bromeliaceae</b>	<i>Hechtia glomerata</i>	<b>Guapilla</b>
<b>Poaceae</b>	<i>Bouteloua breviseta</i>	<b>Navajita china</b>
	<i>Bouteloua hirsuta</i>	<b>Peluda</b>
	<i>Cenchrus ciliaris</i>	<b>Zacate buffel</b>
	<i>Dasyochloa pulchella</i>	<b>Zacate borreguero</b>
	<i>Setaria sp.</i>	<b>Pajita tempranera</b>
<b>Polypodiales</b>		
<b>Pteridaceae</b>	<i>Astrolepis cochinchensis</i>	<b>Helecho capa escamosa</b>
<b>Rosales</b>		
<b>Cannabaceae</b>	<i>Celtis pallida</i>	<b>Granjeno</b>
<b>Rhamnaceae</b>	<i>Condalia warnockii</i>	<b>Condalia</b>
	<i>Ziziphus obtusifolia</i>	<b>Spino cervical</b>
<b>Sapindales</b>		
<b>Simaroubaceae</b>	<i>Castela texana</i>	<b>Chaparro amargo</b>
<b>Saxifragales</b>		
<b>Crassulaceae</b>	<i>Echeveria strictiflora</i>	<b>Conchitas</b>
<b>Selaginellales</b>		
<b>Selaginellaceae</b>	<i>Selaginella lepidophylla</i>	<b>Flor de peña</b>
<b>Solanales</b>		
<b>Solanaceae</b>	<i>Physalis pubescens</i>	<b>Miltomate</b>
<b>Zygophyllales</b>		
<b>Krameriaceae</b>	<i>Krameria grayi</i>	<b>Clameria</b>
<b>Zygophyllaceae</b>	<i>Guayacum angustifolium</i>	<b>Guayacan</b>
	<i>Larrea tridentata</i>	<b>Gobernadora</b>



**Tabla 8. 17 Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Distribución	Status NOM-059
Cactaceae	<i>Ariocarpus retusus</i>	Peyote cimarrón	Endémica	Pr
Cactaceae	<i>Astrophytum capricorne</i>	Mechudo	Endémica	A
Cactaceae	<i>Coryphantha pseudoechinus</i>	Biznaga falsas espinas	Endémica	Pr
Cactaceae	<i>Echinomastus mariposensis</i>	Biznaga bola de mariposa	Endémica	A
Cactaceae	<i>Epithelantha micromeris</i>	Biznaga blanca	No Endémica	Pr
Cactaceae	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	Biznaga barril	No Endémica	Pr
Cactaceae	<i>Glandulicactus uncinatus</i>	Biznaga ganchuda	Endémica	A
Cactaceae	<i>Leuchtembergia principis</i>	Escoba de bruja	Endémica	A
Cactaceae	<i>Lophophora williamsii</i>	Peyote	No Endémica	Pr
Cactaceae	<i>Thelocactus bicolor</i>	Biznaga bicolor	Endémica	A
Asteraceae	<i>Yucca endlichiana</i>	Yucca rastrera	Endémica	A

Nota 1Pr= sujeta a protección especial; A= amenazada

### 8.7.2.2. Fauna

#### 8.7.2.2.1. Fauna diurna

**Tabla 8. 18 Listado general de Mamíferos diurnos registrados en el sitio del Proyecto.**

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	C	FP
<b>Artiodactyla</b>	<b>Cervidae</b>	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado Cola Blanca	X	X
	<b>Tayassuidae</b>	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de Collar	X	
<b>Carnivora</b>	<b>Canidae</b>	<i>Canis latrans</i>	Coyote	X	X
		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	X	X
	<b>Mephitidae</b>	<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo de espalda blanca	X	X
	<b>Mustelidae</b>	<i>Taxidea taxus</i>	Tejón	X	

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	C	FP
	<b>Procyonidae</b>	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	X	X
<b>Lagomorpha</b>	<b>Leporidae</b>	<i>Lepus californicus</i>	Liebre Cola Negra	X	X
		<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	X	X
<b>Rodentia</b>	<b>Cricetidae</b>	<i>Neotoma micropus</i>	Rata de Campo	X	X
		<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de Cactus		X
	<b>Heteromyidae</b>	<i>Chaetodipus nelsoni</i>	Ratón de Abazones		X
		<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro de Merriam		X
		<i>Dipodomys ordii</i>	Rata canguro de Ordi		X
	<b>Sciuridae</b>	<i>Ammospermophilus interpres</i>	Ardilla antílope	X	X
		<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardillón	X	X
		<i>Spermophilus mexicanus</i>	Ardilla de Tierra	X	X

Tabla 8. 19 Listado General de Reptiles diurnos registrados en el sitio del Proyecto.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	C	FP
<i>Squamata</i>	<i>Colubridae</i>	<i>Arizona elegans</i>	Culebra brillante	X	
		<i>Bogerthophis subocularis</i>	Culebra Ratonera	X	
		<i>Coluber flagellum</i>	Chirrionera	X	X
		<i>Coluber schotti</i>	Látigo de Schott	X	X
		<i>Lampropeltis splendida</i>	Falsa coralillo real		
		<i>Pituophis catenifer</i>	Alicante	X	
		<i>Salvadora grahamiae</i>	Culebra chata de montaña	X	X
		<i>Sonora semiannulata</i>	Culebra de Tierra	X	X
	<i>Crotaphytidae</i>	<i>Crotaphytus collaris</i>	Lagarto de Collar	X	X
	<i>Phrynosomatidae</i>	<i>Cophosaurus texanus</i>	Lagartija sorda mayor	X	X
		<i>Phrynosoma cornutum</i>	Camaleón texano	X	X
		<i>Phrynosoma modestum</i>	Lagartija coronuda cola	X	X
			Redonda		
		<i>Sceloporus consobrinus</i>	Lagartija de las cercas	X	X
		<i>Sceloporus merriami</i>	Lagartija de cañon	X	X
		<i>Sceloporus poinsietii</i>	Lagartija de Collar Espinosa	X	
		<i>Uta steynegeri</i>	Lagartija manchada Norteña	X	X
	<i>Scincidae</i>	<i>Plestiodon obsoletus</i>	Eslizón	X	X

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	C	FP
	<i>Teiidae</i>	<i>Aspidoscelis inornata</i>	Huico liso	X	X
		<i>Aspidoscelis marmorata</i>	Huico marmoleado	X	X
		<i>Aspidoscelis scalaris</i>	Huico manchado	X	X
	<i>Viperidae</i>	<i>Crotalus atrox</i>	Cascabel de diamante	X	X
		<i>Crotalus lepidus</i>	Cascabel de las rocas		X
<i>Testudines</i>	<i>Testudinidae</i>	<i>Gopherus berlandieri</i>	Tortuga del desierto	X	X

Tabla 8. 20 Especies registradas, enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Mamíferos	Nombre común	CFP	FP	Estatus NOM
<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro de Merriam		X	A
Reptiles	Nombre común	CFP	FP	Estatus NOM
<i>Coluber flagellum</i>	Chirrionera	X	X	A
<i>Cophosaurus texanus</i>	Lagartija sorda mayor	X	X	A
<i>Crotalus atrox</i>	Cascabel de diamantes	X	X	Pr
<i>Crotalus lepidus</i>	Cascabel de las rocas		X	Pr
<i>Crotaphytus collaris</i>	Lagarto de collar	X	X	A
<i>Gopherus berlandieri</i>	Tortuga del desierto	X	X	A
<i>Uta steynegeri</i>	Lagartija manchada norteña	X	X	A

### 8.7.2.3. Fauna nocturna

Tabla 8. 21 Listado general de Mamíferos nocturnos registrados en el sitio del Proyecto

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	C	FP
<b>Artiodactyla</b>	<i>Cervidae</i>	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	X	X
<b>Carnivora</b>	<i>Canidae</i>	<i>Canis latrans</i>	Coyote	X	X
		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	X	X
	<i>Felidae</i>	<i>Lynx rufus</i>	Lince rojo	X	X
	<i>Mephitidae</i>	<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo espalda manchada	X	X
	<i>Procyonidae</i>	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	X	X
<b>Lagomorpha</b>	<i>Leporidae</i>	<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	X	X
		<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del Desierto	X	X
<b>Rodentia</b>	<i>Cricetidae</i>	<i>Neotoma micropus</i>	Rata de Campo	X	X
		<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de Cactus	X	X
	<i>Heteromyidae</i>	<i>Chaetodipus nelsoni</i>	Ratón de Abazones	X	X

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	C	FP
		<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro de Merriam		X
		<i>Dipodomys ordii</i>	Rata canguro de Ordi	X	X
		<i>Dipodomys spectabilis</i>	Rata canguro bandera		X

Tabla 8. 22 Listado General de Reptiles registrados en el sitio del Proyecto

Orden	Familia	Especie	Nombre común	C	FP
<b>Squamata</b>	<i>Anguidae</i>	<i>Gerrhonotus infernalis</i>	Lagarto escorpión	X	X
	<i>Colubridae</i>	<i>Arizona elegans</i>	Culebra brillante	X	X
		<i>Bogerthophis subocularis</i>	Culebra ratonera		X
		<i>Hypsiglena jani</i>	Culebra de la noche		X
		<i>Pituophis catenifer</i>	Alicantre	X	
		<i>Rhinocheilus lecontei</i>	Culebra narigona		X
		<i>Sonora semiannulata</i>	Culebra de tierra		X
	<i>Eublepharidae</i>	<i>Coleonyx brevis</i>	Lagartija de bandas texana	X	X
		<i>Phrynosoma modestum</i>	Lagartija cornuda cola redonda	X	X
	<i>Teiidae</i>	<i>Aspidozelis inornata</i>	Huico liso		X
		<i>Aspidozelis scalaris</i>	Huico manchado de las planicies		X
	<i>Viperidae</i>	<i>Crotalus atrox</i>	Cascabel de diamantes	X	X
		<i>Crotalus lepidus</i>	Cascabel de las rocas	X	X
<b>Testudines</b>	<i>Testudinidae</i>	<i>Gopherus berlandieri</i>	Tortuga del desierto	X	X

Tabla 8. 23 Especies registradas, enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Mamíferos	Nombre común	C	FP	Estatus NOM
<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro de Merriam		X	A
<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de cactus	X	X	A
<i>Vulpes macrotis</i>	Zorra norteña	X		A
Reptiles	Nombre común	C	FP	Estatus NOM
<i>Coleonyx brevis</i>	Lagartija de bandas texana	X	X	Pr
<i>Cophosaurus texanus</i>	Lagartija sorda mayor	X		A
<i>Crotalus atrox</i>	Cascabel de diamantes	X	X	Pr
<i>Crotalus lepidus</i>	Cascabel de las piedras	X	X	Pr
<i>Gopherus berlandieri</i>	Tortuga del desierto	X	X	A
<i>Hypsiglena jani</i>	Culebra de la noche		X	Pr

#### 8.7.2.4. Fauna voladora

##### 8.7.2.4.1. Murciélagos

Tabla 8. 24 Listado de quirópteros registrados con redes de niebla.

Familia	Género	Especie	Redes de niebla	Detectores	NOM-059	IUCN	SUC
Molossidae	<i>Eumops</i>	<i>Eumops perotis</i>	1	1		LC	-
	<i>Tadarida</i>	<i>Tadarida brasiliensis</i>	1	1		LC	++
Phyllostomidae	<i>Choeronycteris</i>	<i>Choeronycteris mexicana</i>	1		A	NT	+
	<i>Leptonycteris</i>	<i>Leptonycteris nivalis</i>	1		A	E	+
Vespertilionidae	<i>Antrozous</i>	<i>Antrozous pallidus</i>	1	1		LC	-
	<i>Corynorhinus</i>	<i>Corynorhinus townsendii</i>		1		LC	-
	<i>Eptesicus</i>	<i>Eptesicus fuscus</i>	1	1		LC	++
	<i>Lasiurus</i>	<i>Lasiurus blossevillii</i>		1		LC	++
		<i>Lasiurus cinereus</i>		1		LC	+++
		<i>Lasiurus xanthinus</i>		1		LC	-
	<i>Myotis</i>	<i>Myotis californicus</i>	1	1		LC	-
		<i>Myotis sp.</i>	1			LC	+
	<i>Myotis thysanodes</i>	1	1		LC	-	
	<i>Parastrellus</i>	<i>Parastrellus hesperus</i>	1	1		LC	+
Molossidae	<i>Eumops</i>	<i>Eumops perotis</i>	1	1		LC	-
	<i>Tadarida</i>	<i>Tadarida brasiliensis</i>	1	1		LC	++
Phyllostomidae	<i>Choeronycteris</i>	<i>Choeronycteris mexicana</i>	1		A	NT	+
	<i>Leptonycteris</i>	<i>Leptonycteris nivalis</i>	1		A	E	+
Vespertilionidae	<i>Antrozous</i>	<i>Antrozous pallidus</i>	1	1		LC	-

Tabla 8. 25 registros acústicos de la quiropterofauna del área del proyecto.

	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	dic-17	TOTAL GENERAL
Anpa	1	1	0	1	0	0	0	0	1	2	0	2	0	6	0	0	0	0	14
Coto	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Epfu	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	1	2	0	3	0	0	0	0	11
Eupe	4	12	16	9	0	0	0	8	1	2	3	7	2	1	0	0	0	2	67
Labl	0	1	0	0	1	0	1	0	2	0	0	1	0	2	1	2	0	0	11
Laci	12	5	2	5	1	3	6	7	13	23	4	18	4	1	1	2	5	3	115
Laxa	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Myca	0	0	0	0	7	4	8	12	1	8	1	8	0	0	1	1	0	0	51
Myth	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Pahe	4	2	0	0	5	0	2	2	47	3	0	8	0	4	0	1	1	0	79
Tabr	76	30	13	17	50	30	72	42	80	69	10	49	1	11	1	11	5	0	567
<b>Total general</b>	<b>101</b>	<b>53</b>	<b>37</b>	<b>32</b>	<b>64</b>	<b>37</b>	<b>90</b>	<b>70</b>	<b>160</b>	<b>113</b>	<b>20</b>	<b>102</b>	<b>7</b>	<b>31</b>	<b>4</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>918</b>

Nota: Tabr (*Tadarida brasiliensis*), Laci (*Lasiurus cinereus*), Pahe (*Parastrellus hesperus*), Eupe (*Eumops perotis*), Myca (*Myotis californicus*), Anpa (*Antrozous pallidus*), Epfu (*Eptesicus fuscus*), Labl (*Lasiurus blossevillii*), Laxa (*Lasiurus xanthinus*), Coto (*Corynorhinus townsendii*), y Myth (*Myotis thysanodes*).

#### 8.7.2.4.2. Aves

Tabla 8. 26 Listado de aves registradas en el Sitio del Proyecto.

Familia	Género	Especie	Nombre común	T	N-059	IUCN	G
			Anseriformes				
Anatidae	Anser	Anser albifrons	Ganso Careto Mayor	I		LC	HA
		Anas platyrhynchos	Pato de Collar	I		LC	HA
	Spatula	Spatula discors	Cerceta Alas Azules	I		LC	GA
			Galliformes				
Odontophoridae	Callipepla	Callipepla squamata	Codorniz Escamosa	R		LC	GT
			Pelecaniformes				
Ardeidae	Ardea	Ardea herodias	Garza Morena	I		LC	P
		Ardea alba	Garza Blanca	I		LC	P



Familia	Género	Especie	Nombre común	T	N-059	IUCN	G
	<i>Nycticorax</i>	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza Nocturna Corona Negra	I		LC	P
Threskiornithidae	<i>Plegadis</i>	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis Ojos Rojos	I		LC	InvA
			Cathartiformes				
Cathartidae	<i>Coragyps</i>	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	R		LC	C
	<i>Cathartes</i>	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	R		LC	C
			Accipitriformes				
Pandionidae	<i>Pandion</i>	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora	T		LC	P
Accipitridae	<i>Circus</i>	<i>Circus hudsonius</i>	Gavilán Rastrero	I		LC	R
	<i>Accipiter</i>	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán Pecho Canela	R	Pr	LC	R
		<i>Accipiter cooperi</i>	Gavilán Bicolor	I	Pr	LC	R
	<i>Parabuteo</i>	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla Rojinegra	R	Pr	LC	R
	<i>Buteo</i>	<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla Pecho Rojo	I	Pr	LC	R
		<i>Buteo platypterus</i>	Aguililla Alas Anchas	T	Pr	LC	R
		<i>Buteo swainsonii</i>	Aguililla de Swainson	T	Pr	LC	R
		<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla Aura	V	Pr	LC	R
		<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja	R		LC	R
			Accipitriformes				
Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>Buteo regalis</i>	Aguililla Real	I	Pr	LC	R
			Falconiformes				
Falconidae	<i>Caracara</i>	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara Quebrantahuesos	R		LC	C
	<i>Falco</i>	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	R		LC	IA
		<i>Falco columbarius</i>	Halcón Esmerejón	I		LC	R
		<i>Falco mexicanus</i>	Halcón Mexicano	R	A	LC	R
			Gruiformes				
Rallidae	<i>Porzana</i>	<i>Porzana carolina</i>	Polluela Sora	I		LC	GT

Familia	Género	Especie	Nombre común	T	N-059	IUCN	G
			Charadriiformes				
Charadriidae	<i>Charadrius</i>	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo Tildío	R		LC	IH
Recurvirostridae	<i>Recurvirostra</i>	<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta Americana	R		LC	OH
Scolopacidae	<i>Tringa</i>	<i>Tringa solitaria</i>	Playero Solitario	T		LC	IH
	<i>Bartramia</i>	<i>Bartramia longicauda</i>	Zarapito Ganga	T		LC	IH
	<i>Numenius</i>	<i>Numenius americanus</i>	Zarapito Pico Largo	I		LC	IH
	<i>Gallinago</i>	<i>Gallinago delicata</i>	Agachona Norteamericana	I		LC	IT
			Columbiformes				
Columbidae	<i>Patagioenas</i>	<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma Encinera	R		LC	GF
	<i>Streptopelia</i>	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de Collar Turca	R		LC	GT
	<i>Zenaida</i>	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas	R		LC	GT
		<i>Zenaida macroura</i>	Huilota Común	R		LC	GT
			Cuculiformes				
Cuculidae	<i>Geococcyx</i>	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos Norteño	R		LC	IT
			Strigiformes				
Strigidae	<i>Bubo</i>	<i>Bubo virginianus</i>	Búho Cornudo	R		LC	R
	<i>Athene</i>	<i>Athene cunicularia</i>	Tecolote Llanero	R		LC	IA
			Caprimulgiformes				
Caprimulgidae	<i>Chordeiles</i>	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras Menor	V		LC	IA
			Apodiformes				
Apodidae	<i>Aeronautes</i>	<i>Aeronautes saxatilis</i>	Vencejo Pecho Blanco	R		LC	IA
Trochilidae	<i>Calothorax</i>	<i>Calothorax lucifer</i>	Colibrí Lucifer	V		LC	N
	<i>Archilochus</i>	<i>Archilochus alexandri</i>	Colibrí Barba Negra	V		LC	N
	<i>Selasphorus</i>	<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbador Canelo	I		LC	N
			Piciformes				

Familia	Género	Especie	Nombre común	T	N-059	IUCN	G
Picidae	<i>Melanerpes</i>	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Cheje	R		LC	IC
	<i>Picoides</i>	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero Mexicano	R		LC	IC
	<i>Colaptes</i>	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de Pechera Común	R		LC	IT
			Passeriformes				
Tyrannidae	<i>Contopus</i>	<i>Contopus cooperi</i>	Papamoscas Boreal	T		NT	IA
	<i>Sayornis</i>	<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas Llanero	R		LC	IA
	<i>Pyrocephalus</i>	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito	R		LC	IA
	<i>Myiarchus</i>	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas Cenizo	V		LC	IF
	<i>Tyrannus</i>	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibiú	V		LC	IA
		<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano Pálido	V		LC	IA
		<i>Tyrannus forficatus</i>	Tirano Tijereta Rosado	V		LC	IA
Laniidae	<i>Lanius</i>	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo Americano	R		LC	IA
Vireonidae	<i>Vireo</i>	<i>Vireo belli</i>	Vireo de Bell	V		NT	IF
		<i>Vireo vicinior</i>	Vireo Gris	V		LC	IF
Corvidae	<i>Corvus</i>	<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo Llanero	R		LC	OT
		<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común	R		LC	OT
Alaudidae	<i>Eremophila</i>	<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra Cornuda	R		LC	GT
		<i>Petrochelidon fulva</i>	Golondrina Pueblera	R		LC	IA
	<i>Hirundo</i>	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta	V		LC	IA
Remizidae	<i>Auriparus</i>	<i>Auriparus flaviceps</i>	Baloncillo	R		LC	IF
			Passeriforme				
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus</i>	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del Desierto	R		LC	IT
	<i>Salpinctes</i>	<i>Salpinctes obsoletus</i>	Saltapared de Rocas	R		LC	IT
	<i>Catherpes</i>	<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared Barranqueño	R		LC	IT

Familia	Género	Especie	Nombre común	T	N-059	IUCN	G
	<i>Thryomanes</i>	<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared Cola Larga	R		LC	IT
Poliptilidae	<i>Poliptila</i>	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita Azulgris	R		LC	IF
		<i>Poliptila melanura</i>	Perlita del Desierto	R		LC	IF
Regulidae	<i>Regulus</i>	<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo Matraquita	I		LC	IF
Mimidae	<i>Mimus</i>	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle Norteño	R		LC	IT
	<i>Oreoscoptes</i>	<i>Oreoscoptes montanus</i>	Cuicacoche Chato	I		LC	IT
	<i>Toxostoma</i>	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche Pico Curvo	R		LC	IT
		<i>Toxostoma crissale</i>	Cuicacoche Crisal	R		LC	IT
Motacillidae	<i>Anthus</i>	<i>Anthus rubescens</i>	Bisbita Norteamericana	I		LC	IT
		<i>Anthus spragueii</i>	Bisbita Llanera	I		VU	IT
Ptiliognatidae	<i>Phainopepla</i>	<i>Phainopepla nitens</i>	Zacatonero de Cassin	I		LC	FF
Parulidae	<i>Mniotilta</i>	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe Trepador	I		LC	IF
	<i>Oreothlypis</i>	<i>Oreothlypis celata</i>	Chipe Oliváceo	I		LC	IF
	<i>Setophaga</i>	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe Amarillo	I		LC	IF
		<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Rabadilla Amarilla	I		LC	IF
		<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe de Townsend	I		LC	IF
		<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito Migratorio	I		LC	IF
Passerellidae	<i>Melospiza</i>	<i>Melospiza fusca</i>	Rascador Viejita	R		LC	GT
	<i>Aimophila</i>	<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero Corona Canela	R		LC	IT
	<i>Peucaea</i>	<i>Peucaea cassinii</i>	Zacatonero de Cassin	R		LC	IT
	<i>Spizella</i>	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión Cejas Blancas	I		LC	IT
		<i>Spizella pallida</i>	Gorrión Pálido	I		LC	IT
	<i>Pooecetes</i>	<i>Pooecetes gramineus</i>	Gorrión Cola Blanca	I		LC	IT
	<i>Chondestes</i>	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión Arlequín	R		LC	IT
			Passeriformes				
Passerellidae	<i>Amphispiza</i>	<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonero Garganta Negra	R		LC	IT
	<i>Calamospiza</i>	<i>Calamospiza melanocorys</i>	Gorrión Alas Blancas	I		LC	IT

Familia	Género	Especie	Nombre común	T	N-059	IUCN	G
	<i>Passerculus</i>	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión Sabanero	I		LC	IT
Cardinalidae	<i>Cardinalis</i>	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal Desértico	R		LC	GT
	<i>Passerina</i>	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo Azul	V		LC	IT
		<i>Passerina ciris</i>	Colorín Sietecolores	V	Pr	NT	GT
Icteridae	<i>Sturnella</i>	<i>Sturnella magna</i>	Pradero Tortillaconchile	R		LC	IT
		<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero del Oeste	R		LC	IT
	<i>Euphagus</i>	<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo Ojos Amarillos	I		LC	IT
	<i>Quiscalus</i>	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	R		LC	OT
	<i>Molothrus</i>	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojos Rojos	R		LC	IT
		<i>Molothrus ater</i>	Tordo Cabeza Café	R		LC	IT
	<i>Icterus</i>	<i>Icterus graduacauda</i>	Calandria Capucha Negra	R		LC	IF
		<i>Icterus parisorum</i>	Calandria Tunera	R		LC	IF
Fringillidae	<i>Haemorhous</i>	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	R		LC	GT
	<i>Spinus</i>	<i>Spinus pinus</i>	Jilguerito Pinero	I		LC	GF
		<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito Dominicó	R		LC	GF
		<i>Spinus tristis</i>	Jilguerito Canario	I		LC	GF
Passeridae	<i>Passer</i>	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico	R		LC	GT1

Abreviaturas en la tabla: **Temporalidad (T)**: R = Residente permanente; V = residente veraniega; I = residente invernal; T=Transeúnte. **NOM-059**: Pr = Bajo protección especial; A = Amenazada  
**IUCN**: LC = Least Concern (Preocupación menor); NT = Near Threatened (Casi amenazada); VU = Vulnerable,  
**Gremio (G)**: C = Carroñero; FF = Frugívoro foliar; GA = Granívoro acuático; GF = Granívoro foliar; GT = Granívoro terrestre; HA = Herbívoro acuático; IA = Insectívoro aéreo; IC = Insectívoro de corteza; IH = Insectívoro de humedal; IF = Insectívoro foliar; IT = Insectívoro terrestre; InvA = Invertebrados acuáticos; N = Nectívoro; OH = Omnívoro de humedal; OT = Omnívoro terrestre; P = Piscívoro; R = Rapáz

## 8.8. Conclusiones

En el presente Capítulo se explicaron los instrumentos metodológicos más relevantes utilizados en los estudios realizados para la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional, siendo importante señalar que para obtener uno de los productos indicados en la LGEEPA y su reglamento en la materia, se utilizó el concepto relevancia de los impactos ambientales tomando como criterio el efecto sobre la integridad ecológica del SA, entendiendo por integralidad ecológica como la estructura y funciones que caracterizan a un ecosistema, mismas que ya fueron descritas en el Capítulo 4. Derivado de lo anterior, se determinó que ninguno de los

impactos identificados es relevante o significativo en los términos que establece el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

## 8.9. Bibliografía

### 8.9.1. Descripción y caracterización abiótica

Alemán-Nava, G. S. et al. 2014. Renewable energy research progress in Mexico: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 32:140-153 pp.

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). (2000). *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.

Secretaría de Energía (SENER). 2019. Atlas nacional de Zonas con alto potencial de Energías Limpias (AZEL). <https://dgel.energia.gob.mx/azel/mapa.html?lang=es>.

Bañuelos-Ruedas, et al. 2013. Study for Wind Generation and CO2 Emission Reduction Applied to Street Lighting-Zacatecas, México.

[<http://dx.doi.org/10.5772/54019>]

Blanco R., Lal, R. 2010. Principles of soil conservation and management. Springer. 625 pp.

Cerisola, C.I., Serafino, M. C. 2012. Manejo y conservación de Suelos: Erosión Eólica. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA, Argentina. 31 pp.

CONAFOR. 2007. Protección, restauración y conservación de suelos forestales. Manual de obras y prácticas. Comisión Nacional Forestal-SEMARNAT. 298 pp.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) 1998. Portal de Geoinformación. Consultado 19 de febrero 2019 en: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2016. Atlas del agua en México. 140 p. Consultado: 20 de febrero de 2019 en: [http://201.116.60.25/publicaciones/AAM\\_2016.pdf](http://201.116.60.25/publicaciones/AAM_2016.pdf)

Comisión Nacional del Agua, Sistema Nacional de Información del Agua. 2017. Portal digital. Cobertura nacional de cuencas hidrológicas. Consultado: 20 de febrero de 2019 en: <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=cuencas&n=regional>

Cotler, H. Cram, H. S., Martínez, T.S., Bunge, V. 2015. Evaluación de prácticas de conservación de suelos forestales en México: caso de las zanjas trincheras. *Investigaciones Geográficas*. 88:8-18.

Cotler, H., S. Cram, S. Martínez, E, Quintanar. 2013 Forest soil conservation in central Mexico: An interdisciplinary assessment. *CATENA*. 104: 280-287.

Eguiluz de Antuñano, S. 1990. La Formación Carbonera y sus implicaciones tectónicas, Estados de Coahuila y Nuevo León. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, v. 51, pp. 1-37.



Eguiluz de A., S., Aranda, G. M. y Marrett, R. 2000. Tectónica de la Sierra Madre Oriental, México. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, V. LIII, pp. 1-26.

FAO 2015. FAO, Soils. Consultado en agosto de 2015 en: <http://www.fao.org/soils-2015/es/>

FAO. 2014. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Sistematización de prácticas de conservación de suelos y aguas con enfoque de adaptación al cambio climático. Metodología basada en WOCAT para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile, 123 pp.

Fuentes Guzmán, E. 2010. Geología y potencial minero de La Sierra La Paila, Municipio Ramos Arizpe, Estado de Coahuila. Tesis de Ingeniero Geólogo. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ingeniería, División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra.

García de Miranda, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. 90 pp.

Gebhardt, S. A. Zink, H. Fleige, R. Horn. 2011. Bodenschutz auf Linienbaustellen am Beispiel der Erdkabelverlegung für den landseitigen Netzanschluss von Offshore-Windparks in Ostfriesland Tagungsbeitrag zur Jahrestagung der DBG. <http://www.dbg.de>

González Sánchez, F. 2008. Caracterización y génesis de los yacimientos minerales estratoligados de celestina, barita, fluorita y plomo-zinc del noreste de México. Tesis Doctor en Ciencias de la Tierra (Geoquímica y Petrología). Universidad Nacional Autónoma de México. Posgrado en Ciencias de la Tierra. Centro de Geociencias. Campus Juriquilla. 245p.

González-Sánchez, F., et al. 2009. Regional stratigraphy and distribution of epigenetic stratabound celestine, fluorite, barite and Pb-Zn deposits in the MVT province of northeastern Mexico. *Miner Deposita* 44:343-361. DOI: 10.1007/s00126-008-0212-4

GPPA. 2015. Manifestación de Impacto Ambiental. Eólica de Coahuila S.A. de C.V. ERM S.A. de C.V. (Documento Interno).

Guzmán Velasco, A. y González Rojas, J. I. 2014. Monitoreo de aves y murciélagos en la zona potencial para el desarrollo de un parque eólico en el área de Hipólito, General Cepeda, Coahuila. Reporte Técnico Final. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ciencias Biológicas. 95p.

Hammerschmidt, U. 2014. Bodenschutz beim Bauen. Ein Leitfadens für den behördlichen Vollzug in Niedersachsen. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie. ISSN 1864-7529. *GeoBerichte* 28. 43 pp.

INEGI. 1972. Carta Geológica Hoja G14-C12, Sierra La Paila y G14-C22, Presa El Tulillo. Escala 1:50,000

INEGI. 1984. Conjunto de datos vectoriales de la carta de Aguas superficiales. Serie I. Hojas G14-4, Monclova y G14-7, Monterrey. Escala 1:250 000.

INEGI. 1987a. Conjunto de datos vectoriales de la carta de Efectos climáticos regionales (mayo-octubre). Hoja G14-4, Monclova. Escala 1:250 000.

INEGI. 1987b. Conjunto de datos vectoriales de la carta de Efectos climáticos regionales (noviembre-abril). Hoja G14-4, Monclova. Escala 1:250 000.

INEGI. 1988. Conjunto de datos vectoriales de la carta Geológica Serie I. Hoja G14-7, Monterrey. Escala 1:250 000.

INEGI. 1990a. Conjunto de datos vectoriales de la carta de Efectos climáticos regionales (mayo-octubre). Hoja G14-7, Monterrey. Escala 1:250 000.

INEGI. 1990b. Conjunto de datos vectoriales de la carta de Efectos climáticos regionales (noviembre-abril). Hoja G14-7, Monterrey. Escala 1:250 000.

INEGI. 1991. Conjunto de datos vectoriales de la carta Geológica Serie I. Hoja G14-4, Monclova. Escala 1:250 000.

INEGI. 1991. Datos básicos de la Geografía de México. 2ª. Edición. 67p.

INEGI. 1998. Conjunto de datos vectoriales de la carta Edafológica. Serie I. Hojas G14-4, Monclova y G14-7, Monterrey. Escala 1:250 000.

INEGI. 2001. Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional serie I. Provincias fisiográficas. Escala 1:1,000,000.

INEGI. 2003. Conjunto de datos vectoriales de la carta de Uso del suelo y vegetación. Serie III. . Hojas G14-4, Monclova y G14-7, Monterrey. Escala 1:250 000.

INEGI. 2017. Conjunto de datos vectoriales de la carta Topográfica. Hoja G14-7, Monterrey. Escala 1:250 000.

INEGI (2017). Guía para la interpretación de cartografía. Uso del Suelo y Vegetación. Escala 1:250,000, serie VI.

INEGI. 2015. Conjunto de datos vectoriales de la carta Topográfica. Hoja G14-4, Monclova. Escala 1:250 000.

INEGI. 2010. Documento técnico descriptivo de la red hidrográfica a escala 1:50,000 Edición 2.0 Dirección General de Geografía y Medio Ambiente. 106p.

INEGI. 2010. Red hidrográfica, cuenca y subcuenca de la región hidrológica RH24Bb. San Juan. Cuenca R. Bravo-San Juan. RH Bravo-Conchos. Escala: 1:50,000. Edición 2.0

INEL. (2019). Inventario nacional de energías limpias. Consultado el 13 de septiembre de 2019 en: <https://dgel.energia.gob.mx/inel/mapa.html?lang=es>

IPCC, 2011: "Resumen para responsables de políticas", en el Informe especial sobre fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático del IPCC [edición a cargo de O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, K. Seyboth, P. Matschoss, S. Kadner, T. Zwickel, P. Eickemeier, G. Hansen, S. Schlömer, C. von Stechow], Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido, y Nueva York, Nueva York, Estados Unidos de América.

Knoll, A.; Sutor, G., Meier, R. 2011. Bodenschutz bei Planungsvorhaben im Land Salzburg. – Mitteilungen der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft, Heft 78, Seite 51-88, Wien.

Lal, R. (1997) Soil quality and sustainability, en Methods for assessment of soil degradation (Lal, R.; Blum, W.H.; Valentine, C. y Stewart, B.A. Editores), CRC press, NY, p17-30.

Lehmann, C., Osleger, D. and Montañez, I. 1998. Control son cyclostratigraphy of lower cretaceous carbonates and evaporites, Cupido and Coahuila plataforms, northeastern Mexico. Journal of Sedimentary Research, Vol. 68, No. 6, 1109-1130 pp.

Lugo-Hubp., J. I. 1990. El relieve de la República Mexicana. Revista del Instituto de Geología. UNAM. Vol. 9, Núm. 1. pp. 82-111.

Montaño, A. N. M., Monroy, A.A. 2000. Conservación ecológica de suelos en zonas áridas y semiáridas de México. Ciencia y Desarrollo 154 (XXVI): 26-37.

Ortiz Pérez, M. A. 2010. Clasificación ecogeográfica de cuencas hidrográficas: El caso de México. pág: 22-27 En: Cotler Á., Helena (Coord.) Las cuencas hidrográficas de México. Diagnóstico y priorización. SEMARNAT-INE-FUNDACIÓN GONZÁLO RÍO ARRONTE, I.A.P. Pluralia Ediciones e Impresiones S.A. de C.V. México. D.F. 231p.

Ortiz S., Ma. de la L.M. y J.W. Estrada-Berg W. 1992. Evaluación y cartografía de la erosión eólica en la República Mexicana. Cuaderno de Edafología 19. Centro de Edafología, Colegio de Posgraduados. Montecillo, Estado de México, México. 27 pp.

Ruiz Ojeda, R. L. 1966. Estudio geológico de la porción suroriental de la sierra de La Paila y noroccidental de la sierra del Chiflón, Estado de Coahuila. Boletín de la asociación Mexicana de Geólogos Petroleros. Vol. XVIII, Núm. 3-4, 57-104pp.

SEMARNAT-Colegio de Posgraduados. 2001-2002. Evaluación de la Degradación del Suelo Causada por el Hombre en la República Mexicana. Memoria Nacional. 76 p.

Servicio Geológico Mexicano (SGM). 2008. Carta Geológica-Minera Hoja G14-C12, Sierra La Paila. Escala 1:50,000.

Servicio Meteorológico Nacional. 2010. Normales climatológicas para la estación Hipólito 1981-2010. México, D.F.

Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Cierre agrícola del año 2017.

Tardy, M. 1972. Sobre la estratigrafía de la Sierra Madre Oriental en el sector de Parras Coahuila: Distinción de las series Coahuilense y Parrense. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana. 33.2; 51-70pp.

SNH. 2015. Good practice during wind park construction. Scottish Environment Protection Agency. Escocia.

Velez S., D. 1990. Modelo transcurrente en la evolución tectónico-sedimentaria de México. Boletín de la Asociación de Geólogos Petroleros. Vol. XL, Núm. 2, 1-35pp.

Wilbert, William Pope. 1976. Geology of Sierra de la Paila: Coahuila, Mexico. Ph.D. Geology. Tulane University. 242 p.

WOCAT. 2011. Donde la tierra es más verde – estudios de caso y análisis de iniciativas de conservación de tierras y aguas en todo el mundo. Editores: Hanspeter Liniger y William Critchley. CTA-FAO-UNEP-CDE. 161 pp.

Woodruff N.P and F.H. Siddoway. 1965. A wind erosion equation. Soil Sci. Am. Proc. 29 (5): 602-608.

Yaalon D. 2007. Human-induced ecosystem and landscape processes always involve soil change. BioScience 57: 918–919.

### **8.9.2. Descripción y caracterización de fauna**

Anonimo. (2015). La Energía eólica en México.

Arita, H. T. (1993). Conservation biology of the cave abts of Mexico. Journal of Mammalogy, 74(3), 693–702.

Arnett, E. B., Brown, W. K., Erickson, W. P., Fiedler, J. K., Hamilton, B. L., Henry, T. H., ... Tankersley, R. D. (2008). Patterns of Bat Fatalities at Wind Energy Facilities in North America. Journal of Wildlife Management, 72(1), 61–78. <https://doi.org/10.2193/2007-221>

Arroyo-cabrales, A., & Castaneda, T. A. (2015). Pipistrellus hesperus , Western Pipistrelle, 8235.

Arroyo-Cabrales, J., y Alvarez-Castaneda, S. T. (2016). Myotis lucifugus. The IUCN Red List of Threatened Species 2008, 8235. Consultado de: <http://www.iucnredlist.org/details/14176/0>

Atienza, J. C., Martín Fierro, I., Infante, O., Valls, J., y Dominguez, J. (2012). Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos.

Akaike, H. (1973). Maximum likelihood identification of Gaussian autoregressive moving average models. Biometrika, 60(2), 255-265.

Akaike, H. (1985). Prediction and entropy. En Parzen, E., Tanabe, K., y Kitagawa, G. (eds.) Selected papers of Hirotugu Akaike (pp. 387-410). Springer, New York, USA. American Ornithologists' Union (1998). Check-list of North American Birds. 7th ed.

American Ornithologist' Union. Washington, D.C., USA.

Baerwald, E., & Barclay, R. (2009). Geographic variation in activity and fatality of migratory bats at wind energy facilities. Journal of Mammalogy, 90(6), 1341–1349. <https://doi.org/10.1644/09-MAMM-S-104R.1>

Baerwald, E. F., & Amours D.K., B. J. & B. R. M. R. (2008). Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind farms Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. Current Biology, 18(16). <https://doi.org/10.1016/j.cub.2008.06.029>

Banks, R. C., Chesser, R. T., Cicero, C., Dunn, J. L., Kratter, A. W., Lovette, I. J., ... y Winker, K. (2008). Forty-ninth supplement to the American Ornithologists' Union check-list of North American birds. *The Auk*, 125(3), 758-768.

Banks, R. C., Cicero, C., Dunn, J. L., Kratter, A. W., Ouellet, H., Rasmussen, P. C., ... y Stotz, D. F. (2000). Forty-second supplement to the American Ornithologists' Union check-list of North American birds. *The Auk*, 117(3), 847-858.

Banks, R. C., Cicero, C., Dunn, J. L., Kratter, A. W., Rasmussen, P. C., Remsen Jr, J.V., y Stotz, D. F. (2005). Forty-sixth supplement to the American Ornithologists' Union Check-list of North American birds. *The Auk*, 122(3), 1026-1031.

Banks, R.C., Chesser, R.T., Cicero, C., Dunn, J.L., Kratter, A.W., Lovette, I.J., Rasmussen, P.C., Remsen Jr, J.V., Rising, J.D., y Stotz, D.F. (2007). Forty-eighth supplement to the American Ornithologists' Union check-list of North American birds. *The Auk*, 124(3), 1109-1115.

Banks, R.C., Cicero, C., Dunn, J.L., Kratter, A.W., Rasmussen, P.C., Remsen Jr, J.V., Rising, J.D., y Stotz, D.F. (2006). Forty-seventh supplement to the American Ornithologists' Union check-list of North American birds. *The Auk*, 123(3), 926-936.

Banks, R.C., Cicero, C., Dunn, J.L., Kratter, A.W., Rasmussen, P.C., Remsen Jr, J.V., Rising, J.D., y Stotz, D.F. (2004). Forty-fifth supplement to the American Ornithologists' Union check-list of North American birds. *The Auk*, 121(3), 985-995.

Banks, R.C., Cicero, C., Dunn, J.L., Kratter, A.W., Rasmussen, P.C., Remsen Jr, J.V., Rising, J.D., y Stotz, D.F. (2003). Forty-fourth supplement to the American Ornithologists' Union check-list of North American birds. *The Auk*, 120(3), 923-931.

Banks, R.C., Cicero, C., Dunn, J.L., Kratter, A.W., Rasmussen, P.C., Remsen Jr, J.V., Rising, J.D., y Stotz, D.F. (2002). Forty-third supplement to the American Ornithologists' Union check-list of North American birds. *The Auk*, 119(3), 897-906.

Bat, S., Arroyo-cabrales, A., y Bat, S. (2015). *Lasionycteris noctivagans*, 8235.

Berlanga, H., Gómez-de-Silva, H., Vargas-Canales, V. M., Rodríguez-Contreras, V., Sánchez-González, L. A., Ortega-Álvarez, R., & Calderón-Parra, R. (2015). *Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes*. CONABIO. México D.F.

Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Laake, J.L., Borchers, D.L., y Thomas, L. (2001). *An introduction to distance sampling: estimating abundance of biological populations*. Oxford University Press, New York, USA.

Burnham, K., y Anderson, D. (2003). *Model selection and multimodel inference: a practical information-theoretic approach*. 2da ed. Springer Verlag, New York, USA.

Chao, A. 1984. Non-parametric estimation of the number of classes in a population. *Scyinvian Journal of Statistics* 11:265-270.

Chazdon, R. L., R. K. Colwell, J. S. Denslow y M. R. Guariguata. 1998. Statistical methods for estimating species richness of woody regeneration in primary and secondary rain forests of northeastern Costa Rica. In: *Forest biodiversity research, monitoring y modeling: conceptual*

background y old world case studies, F. Dallmeier y J. A. Comiskey (eds). Paris: Parthenon Publishing, pp. 285-309.

Chesser, R. T., Burns, K. J., Cicero, C., Dunn, J. L., Kratter, A. W., Lovette, I. J., ... y Winker, K. (2017). Fifty-eighth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. *The Auk*, 134(3), 751-773.

Chesser, R.T., Banks, R.C., Barker, F.K., Cicero, C., Dunn, J.L., Kratter, A.W., Lovette, I.J., Rasmussen, P.C., Remsen Jr, J.V., Rising, J.D., Stotz, D.F., y Winker, K. (2013). Fifty-fourth supplement to the American Ornithologists' Union check-list of North American birds. *The Auk*, 130(3), 1-14.

Chesser, R.T., Banks, R.C., Barker, F.K., Cicero, C., Dunn, J.L., Kratter, A.W., Lovette, I.J., Rasmussen, P.C., Remsen Jr, J.V., Rising, J.D., y Stotz, D.F. (2012). Fifty-third supplement to the American Ornithologists' Union check-list of North American birds. *The Auk*, 129(3), 573-588.

Chesser, R.T., Banks, R.C., Barker, F.K., Cicero, C., Dunn, J.L., Kratter, A.W., Lovette, I.J., Rasmussen, P.C., Remsen Jr, J.V., Rising, J.D., & Stotz, D.F. (2011). Fifty-second supplement to the American Ornithologists' Union check-list of North American birds. *The Auk*, 128(3), 600-613.

Chesser, R.T., Banks, R.C., Barker, F.K., Cicero, C., Dunn, J.L., Kratter, A.W., Lovette, I.J., Rasmussen, P.C., Remsen Jr, J.V., Rising, J.D., & Stotz, D.F. (2010). Fifty-first supplement to the American Ornithologists' Union check-list of North American birds. *The Auk*, 127(3), 726-744.

Chesser, R.T., Banks, R.C., Barker, F.K., Cicero, C., Dunn, J.L., Kratter, A.W., Lovette, I.J., Rasmussen, P.C., Remsen Jr, J.V., Rising, J.D., & Stotz, D.F. (2009). Fiftieth supplement to the American Ornithologists' Union check-list of North American birds. *The Auk*, 126(3), 705-714.

Chesser, R.T., Banks, R.C., Burns, K.J., Cicero, C., Dunn, J.L., Kratter, A.W., Lovette, I.J., Navarro-Sigüenza, A.G., Rasmussen, P.C., Remsen Jr, J.V., & Rising, J.D. (2015). Fifty-sixth Supplement to the American Ornithologists' Union: Check-list of North American Birds. *The Auk*, 132(3), 748-764.

Chesser, R.T., Banks, R.C., Cicero, C., Dunn, J.L., Kratter, A.W., Lovette, I.J., Navarro-Sigüenza, A.G., Rasmussen, P.C., Remsen Jr, J.V., Rising, J.D., & Stotz, D.F. (2014). Fifty-fifth supplement to the American Ornithologists' Union check-list of North American birds. *The Auk*, 131(4), CSi-CSxv.

Chesser, R.T., Burns, K.J., Cicero, C., Dunn, J.L., Kratter, A.W., Lovette, I.J., Rasmussen, P.C., Remsen Jr, J.V., Rising, J.D., Stotz, D.F., & Winker, K. (2016). Fifty-seventh Supplement to the American Ornithologists' Union Check-list of North American Birds. *The Auk*, 133(3), 544-560.

Colwell, R. K. (2013). EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9.1. Disponible en: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/>

Colwell, R. K., Chao, A., Gotelli, N. J., Lin, S. Y., Mao, C. X., Chazdon, R. L., & Longino, J.T. (2012). Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation and comparison of assemblages. *Journal of plant ecology*, 5(1), 3-21.

Colwell, R. K., C. X. Mao y J. Chang. 2004. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. *Ecology* 85:2717-2727.



Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2008. "¿Que es un país Megadiverso?".

Gómez-Ruiz, E. P. (2015). Potential impacts of global and regional environmental changes on an endangered pollination corridor in México and USA. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Gómez-Ruiz, E. P., Jimenez, C., Flores-Maldonado, J. J., & Jr, T. E. L. (2015). Conservación de murciélagos nectarívoros ( Phyllostomidae : Glossophagini ) en riesgo en Coahuila y Nuevo León. *Therya*, 6(1), 89–102. <https://doi.org/10.12933/therya-15-233>

Gómez-Ruiz, E. P., & Lacher, T. E. (2017). Modelling the potential geographic distribution of an endangered pollination corridor in Mexico and the United States. *Diversity and Distributions*, 23(1), 67–78. <https://doi.org/10.1111/ddi.12499>

González, F., J. T. A. y C. I. (2013). Directrices básicas para el estudio del impacto de instalaciones eólicas sobre poblaciones de murciélagos en España. *Barbastella*, 6, 1–31.

González Medrano, F. 2003. Las comunidades vegetales de México. Instituto Nacional de Ecología, México.

Graham, T. L., & Hudak, P. F. (2011). Potential Hazards of Wind Energy for Rare, Threatened, and Endangered Birds of Bats in Texas. *International Journal of Environmental Research*, 5(4), 917–922. Retrieved from [http://ijer.ut.ac.ir/article\\_449\\_21.html](http://ijer.ut.ac.ir/article_449_21.html)

Guzman-Velasco, A., J.I.Gonzalez-Rojas, I. Ruvalcava-Ortega, H.E. Elizondo-Alejo, G. Fernandez de los Santos y A. Varela. 2014. Monitoreo de aves y murciélagos en la zona potencial para el desarrollo de un parque eólico en el área de Hipólito, General Cepeda, Coahuila-Reporte Técnico final. FUERZA EÓLICA DEL ISTMO S.A. DE C.V.

Ehrlich, P., Dobkin, D.S., & Wheye, D. (1988). *Birder's Handbook: A Field Guide to the Natural History of North American Birds*. A Fireside Book Published by Simon and Schuster Inc. New York, USA.

Hammerson, G. A., Kling, M., Harkness, M., Ormes, M., & Young, B. E. (2017). Strong geographic and temporal patterns in conservation status of North American bats. *Biological Conservation*, 212(June), 144–152. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.05.025>

Hein, C. & M. R. S. (2016). Impact of wind energy on bats: A summary of our current knowledge Impact of wind energy on bats: a summary of our current knowledge. *Human-Wildlife Interactions*, 10(1).

Horn, H. S. (1966). Measurement of " overlap" in comparative ecological studies. *The American Naturalist*, 100(914), 419-424.

Howell, S. N., & Webb, S. (1995). *A guide to the birds of Mexico and northern Central America*. Oxford University Press.

IUCN. (2018). *The IUCN Red List of Threatened Species*. Versión 2018.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org).

Jost, L. (2006). Entropy and diversity. *Oikos*, 113(2), 363-375.

Kuntz, T.H., E.B. Arnett, W.P. Erickson, A.R. Hoar, G.D. Johnson, R.P. Larkin, M.D. Strickland, R. W. T. y M. T. (2007). Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 5(6), 315–324.

Lemos Espinal J.A., Smith Hobart M., Dixon James R., Cruz Alexander., 2015. *Amphibians and Reptiles of Sonora, Chihuahua and Coahuila, México*. (eds). CONABIO.

Llorente-Bousquets, J., y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la biota, en *Capital natural de México*, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México.

MacArthur, R. H. (1965). Patterns of species diversity. *Biological reviews*, 40(4), 510-533.

Meléndez-Ramírez, C. I. S.-S. y V. (2015). El impacto de las estaciones de energía eólica en poblaciones de murciélagos. *Bioagrocencias*, 8(1), 32–35.

Miller, B., Reid, F., Arroyo-Cabrales, J., Cuarón, A.D. y de Grammont, P. (2016). *Eptesicus fuscus*, (Vol. 8235).

Moreno-Valdez, A., Honeycutt, R. L., & Grant, W. E. (2004). Colony Dynamics of *Leptonycteris Nivalis* (Mexican Long-Nosed Bat) Related To Flowering Agave in Northern Mexico. *Journal of Mammalogy*, 85(3), 453–459. [https://doi.org/10.1644/1545-1542\(2004\)085<0453:CDOLNM>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1644/1545-1542(2004)085<0453:CDOLNM>2.0.CO;2)

Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. Director.

Morisita, M. (1959). Measuring of interspecific association and similarity between communities. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. Series E*, 3, 65-80.

O'Shea, T. J., Cryan, P. M., Hayman, D. T. S., Plowright, R. K., y Streicker, D. G. (2016). Multiple mortality events in bats: A global review. *Mammal Review*, 46(3), 175–190. <https://doi.org/10.1111/mam.12064>

Patraca, R. V. (2013). Preliminary Report of Birds and Bats Monitoring Program in pre-construction stage of the “Tres Mesas” Wind Project, at the State of Tamaulipas, Mexico. *Tres Mesas*.

Piorkowski, M. D., y O'Connell, T. J. (2010). Spatial Pattern of Summer Bat Mortality from Collisions with Wind Turbines in Mixed-grass Prairie. *The American Midland Naturalist*, 164(2), 260–269. <https://doi.org/10.1674/0003-0031-164.2.260>

Pielou, E. C. (1966). The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of theoretical biology*, 13, 131-144.

R.A. Medellín, H. T. A. & O. S. (2008). *Identificación de los murciélagos de México*. Clave de Campo.

Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa, México.

Sánchez, R., y Medellín, R. a. (2007). Food habits of the threatened bat *Leptonycteris nivalis* (Chiroptera: Phyllostomidae) in a mating roost in Mexico. *Journal of Natural History*, 41(781714108), 1753–1764. <https://doi.org/10.1080/00222930701483398>

SEMARNAT. (30 de diciembre de 2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT- 2010.- Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo, publicada el 6 de marzo de 2002, en el diario oficial de la federación. Segunda Sección. México D.F.

Shannon, C.E. (1948). A Mathematical Theory of Communication. *Bell System Technical Journal*, 27, 379–423 & 623–656.

Simmons, N. B. (2005). Order Chiroptera. En Wilson, D. E., y Reeder, D. M. (eds.) *Mammalian Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. 3ra ed. (pp. 312-529). Johns Hopkins University Press, USA.

Simpson, E. H. (1949). Measurement of diversity. *Nature*, 163, 688.

Thomas, L., Buckland, S. T., Rexstad, E. A., Laake, J. L., Strindberg, S., Hedley, S. L., ... & Burnham, K. P. (2010). Distance software: design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. *Journal of Applied Ecology*, 47(1), 5-14.

Villarreal, J. Á. 1994. Vegetación y flora de la Sierra de La Paila, Coahuila, México. *Sida* 16(1): 109-138.

Wiederholt, R., López-Hoffman, L., Cline, J., Medellín, R. a., Cryan, P. M., Russell, A., ... Semmens, D. J. (2013). Moving across the border: modeling migratory bat populations. *Ecosphere*, 4(9), art114. <https://doi.org/10.1890/ES13-00023.1>

### 8.9.3. Otras fuentes consultadas

Secretaria de Energía (SENER). 2019. Atlas nacional de Zonas con alto potencial de Energías Limpias (AZEL). <https://dgel.energia.gob.mx/azel/mapa.html?lang=es>.

Challenger, A., y J. Soberón. 2008. Los ecosistemas terrestres, en *Capital natural de México*, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp. 87-108. [https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20I/I03\\_Losecosistemast.pdf](https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20I/I03_Losecosistemast.pdf)

## 8.10. Anexos

### 8.10.1. Documentales

[REDACTED]

Anexo 1.2. RFC de promovente

[REDACTED]

Anexo 1.4. CURP del representante legal.

Anexo 1.5. RFC del responsable técnico del estudio.

Anexo 1.6 Cédula profesional del responsable técnico del estudio.

Anexo 2.1. Coordenadas del Proyecto

Anexo 2.2. Plan General de Voladuras

Anexo 2.3. Programa general de obra

Anexo 4.1. Informe Final del Estudio de geomorfología y erodabilidad.

Anexo 4.2. Informe de Monitoreo de Vegetación Parque Eólico Vientos de Coahuila

Anexo 4.3. Monitoreo de Fauna Diurno Vientos de Coahuila

Anexo 4.4. Monitoreo de Fauna Nocturno Vientos de Coahuila

Anexo 4.5. Reporte de actividades de monitoreo de murciélagos.

Anexo 4.6. Estudio para el establecimiento de la línea base de las Aves, Comportamiento de vuelo y Uso de hábitat de las Aves Rapaces, y Mariposa Monarca de la zona para el desarrollo del proyecto eólico “Vientos de Coahuila” en la Sierra La Paila, General Cepeda y Ramos Arizpe, Coahuila.

Anexo 4.7. Estudio para la búsqueda de sitios de anidación de Águila Real (*Aquila chrysaestros*) en la zona para el desarrollo del proyecto eólicos “Vientos de Coahuila” en la Sierra La Paila, General Cepeda y Ramos Arizpe, Coahuila.

Anexo 4.8. Estudio para la búsqueda de sitios de anidación de vireo gorra-negra en la zona para el desarrollo del proyecto eólicos “Vientos de Coahuila” en la Sierra La Paila, General Cepeda y Ramos Arizpe, Coahuila.

### **8.10.2. Cartográficos**

Planos en formato jpg, formato 90x60 en jpg, .shp, dxf.