

Área que clasifica. -Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

Identificación del documento. -Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

Partes clasificadas. -Nombre, correo electrónico, teléfono(s), domicilio, rfc, curp, fotografías, firmas concernientes a las personas físicas identificadas e identificables, diversas al promovente o su representante legal.

Fundamento Legal. - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Razones. - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Maestro Alejandro Pérez Hernández', is written over a horizontal line. The signature is somewhat stylized and overlaps the line.

Firma del titular.- Maestro Alejandro Pérez Hernández

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública. -Resolución **ACTA_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART69**, en la sesión celebrada el 15 de Julio de 2022.



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

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

I.1 Datos generales del Proyecto	3
I.1.1 Nombre del Proyecto	5
I.1.2 Ubicación del Proyecto	5
I.1.3 Duración del Proyecto	9
I.1.4 Presentación de la documentación legal	9
I.2 Datos Generales del Promovente	10
I.2.1 Nombre o razón social	10
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente	10
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	10
I.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	10
I.3 Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental	10
I.3.1 Nombre o razón social.	10
I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP.	10
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.	10
I.3.4 Dirección del responsable para recibir u oír notificaciones	10

Índice de imágenes

Imagen I.1. Representación esquemática de los componentes del Proyecto.	3
Imagen I.2. Ubicación general del Proyecto.	5
Imagen I.3. Ubicación espacial del municipio que incide dentro de las unidades de análisis SAR, AI y AP.	6
Imagen I.4. Componentes del Proyecto y vértices de las superficies consideradas.	7

Índice de tablas

Tabla I.1. Resumen de componentes del Proyecto, superficies (m ² /ha), longitud y descripción del componente.	4
Tabla I.2. Coordenadas de los vértices del área auxiliar de construcción.	6
Tabla I.3. Coordenadas de los vértices del polígono para la instalación de la Línea de interconexión.	8
Tabla I.4. Coordenadas del eje de la Línea de interconexión.	8
Tabla I.5. Coordenadas de los vértices de la Subestación elevadora SE ECA 50MVA de 230/13.8 kV.	8
Tabla I.6. Coordenadas de la Línea de distribución 13.8 kV, (DDV 6m).	9
Tabla I.7. Coordenadas del eje de la Línea de distribución.	9

CONSULTA AL PÚBLICO

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

I.1 Datos generales del Proyecto

El Proyecto Línea de interconexión ECA – La Jovita consiste en la construcción de un alimentador (Línea de distribución, longitud 1,016.295 m) en 13.8 kV, una Subestación elevadora denominada SE ECA 50MVA de 230/13.8 kV y una Línea de interconexión aérea de un circuito en 230 kV, longitud estimada en 222.976 m, hacia la subestación La Jovita propiedad de Comisión Federal de Electricidad; también, como parte del proyecto se integra un área auxiliar de construcción.

El objetivo del Proyecto es la interconexión de la subestación existente La Jovita con la planta Energía Costa Azul (ECA) para suministrar por la Comisión Federal de Electricidad parte de la demanda de la energía eléctrica requerida para la operación de una planta de licuefacción en proceso de desarrollo, para lo cual se requiere la construcción de ciertas obras de interconexión, mismas que son el objeto de este estudio.

El Proyecto Línea de interconexión ECA – La Jovita estará ubicado a un costado de la terminal ECA existente, en una superficie total de 5.460 ha, que en lo sucesivo se denominará Área del Proyecto (AP) dentro de ella se ubicarán los componentes siguientes:

- 1) Área auxiliar de construcción.
- 2) Línea de interconexión 230 kV. Eje Línea de interconexión, longitud estimada en 222.976 m
- 3) Subestación elevadora SE ECA 50MVA de 230/13.8 kV.
- 4) Línea de distribución 13.8 kV. Eje Línea de distribución, longitud 1,016.295 m.

En el siguiente esquema se observa la configuración general de los componentes del Proyecto.

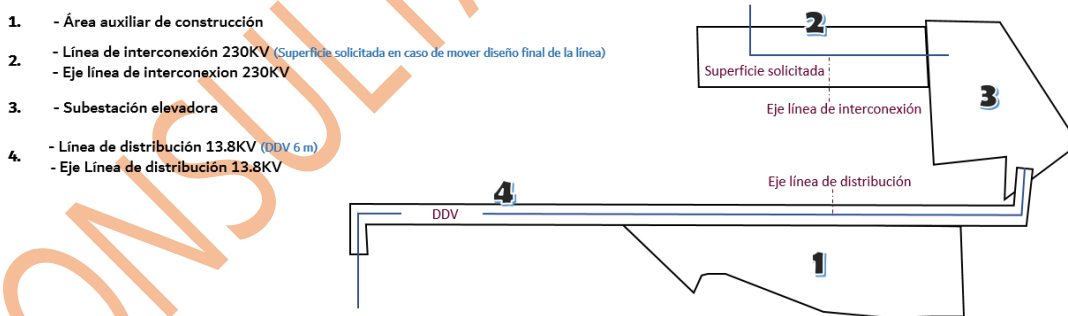


Imagen I.1. Representación esquemática de los componentes del Proyecto.

Como se menciona la SE La Jovita es una instalación existente propiedad de la Comisión Federal de Electricidad, ésta se conecta con el Proyecto por medio de la Línea de interconexión de 230 kV, la cual se desarrolla al noreste en una longitud estimada de 222.976 m por medio de al menos dos estructuras de soporte. De acuerdo con la trayectoria propuesta para la Línea de interconexión se determina un polígono para la instalación de la misma, de manera que se permite dentro de ese polígono cualquier micro ajuste de la trayectoria una vez que las coordenadas de las estructuras de soporte sean autorizadas por la CENACE, este polígono tiene una superficie de 1.213 ha. Por lo anterior, la longitud y la ubicación final de la Línea de interconexión de 230 kV pudiera ser diferente de la indicada en esta MIA-R, pero será desarrollada dentro de la superficie solicitada para autorización en materia de impacto ambiental como parte del Proyecto.

Tabla I.1. Resumen de componentes del Proyecto, superficies (m²/ha), longitud y descripción del componente.

N° componente	Nombre del componente	Superficie m ²	ha	Longitud (m)	Descripción del componente
1	Área auxiliar de construcción	26,206.954	2.621	-	<p>Para la ejecución de obras se ha designado un área auxiliar de construcción y operación en la cual se alojarán los materiales de construcción, maquinaria y equipo, y donde se realizarán las actividades necesarias para realizar las obras del Proyecto, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oficinas de Obra • Almacenes de materiales • Almacén de residuos • Estacionamiento • Sanitarios • Comedor <p>Esta área estará delimitada con un cerco de malla ciclónica, el terreno será desmontando y nivelado para poder colocar la infraestructura.</p>
2	Línea de interconexión 230KV	12,132.573	1.213	-	<p>Esta superficie es requerida para la instalación de al menos 2 torres de celosía auto-soportadas, que conducen 3 fases; si bien la línea tendrá un derecho de vía de 26 m por la longitud requerida, <u>se solicita una superficie más amplia a la definitiva, en virtud de que la trayectoria definitiva del eje podrá ser movida en el rango de esta superficie.</u></p>
	Eje Línea de interconexión 230KV	-	-	222.976	<p>La Línea de interconexión tendrá la función de interconectar la Subestación La Jovita con La Subestación ECA y permitir el flujo de energía entre ellas.</p>
3	Subestación elevadora	11,190.154	1.119	-	<p>La superficie requerida para este componente es para una Subestación, la cual tendrá la función de elevar/reducir el nivel de tensión o voltaje entre la línea de interconexión 230 kV y la línea de distribución 13.8 kV, con una potencia instalada de transformador de 30/40/50MVA.</p>
4	Línea de Distribución 13.8KV	5,072.854	0.507	-	<p>Esta superficie está destinada para albergar 18 postes de concreto y tiene un derecho de vía de 6 m acotados por la infraestructura existente.</p>
	Eje Línea de distribución 13.8KV	-	-	1,016.295	<p>La Línea de conexión eléctrica entre la Subestación ECA y la planta ECA será en un nivel de tensión de 13.8 kV, aérea y tendrá una longitud de 1016.295 m aproximadamente, constituida por tres circuitos trifásicos eléctricos con un conductor por fase.</p>
Total		54,602.535	5.460	1,239.271	

I.1.1 Nombre del Proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional “Línea de Interconexión ECA – La Jovita”

I.1.2 Ubicación del Proyecto

El Proyecto se ubicará en el municipio de Ensenada, Baja California, aproximadamente 24 km al noroeste de la cabecera municipal del mismo nombre; las obras se ubicarán en la proximidad de la planta Energía Costa Azul, que es una terminal existente de regasificación de gas natural. Se puede llegar al área del Proyecto por medio de la carretera federal 1D, también conocida como autopista Escénica Tijuana-Ensenada. La siguiente imagen muestra la localización del Proyecto.

Es importante aclarar que, todos los mapas mostrados en los capítulos de la MIA-R pueden ser consultados con mayor detalle en los anexos (consultar numeración en capítulo 8), a una escala adecuada que permita su interpretación, ya que en el documento se presentan únicamente de manera esquemática e interpretativa.

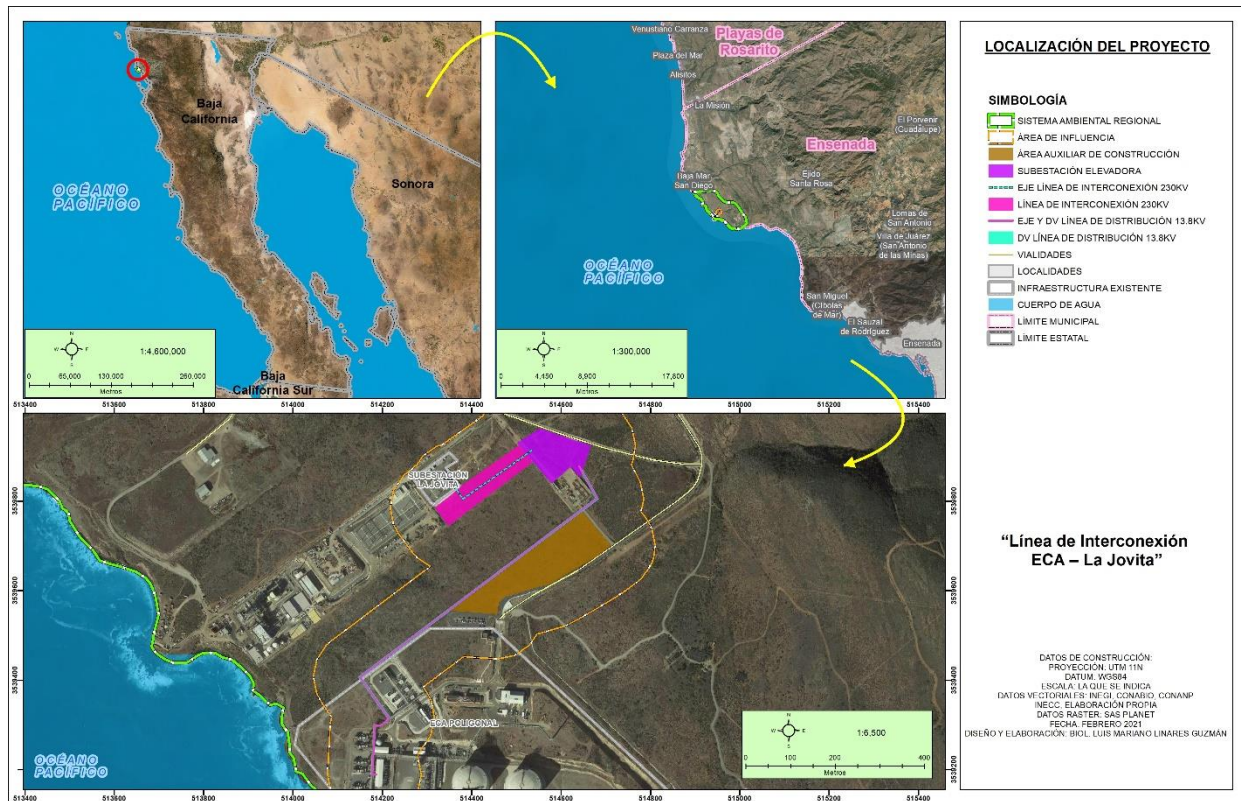


Imagen I.2. Ubicación general del Proyecto.

Asimismo, se puede observar que el polígono delimitado como Sistema Ambiental Regional (SAR) para el Proyecto, incide únicamente en el municipio de Ensenada.

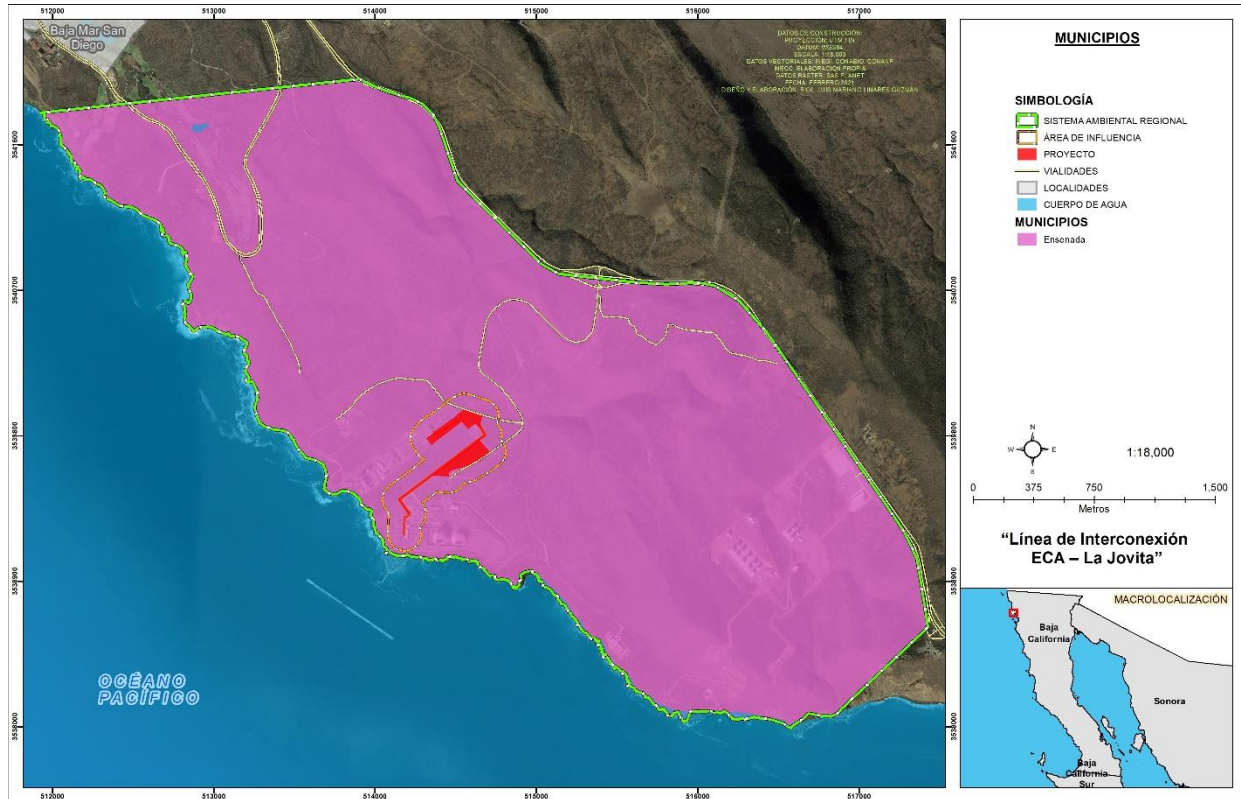


Imagen I.3. Ubicación espacial del municipio que incide dentro de las unidades de análisis SAR, AI y AP.

Para la correcta ubicación del Proyecto se presentan las tablas siguientes con las coordenadas UTM (WGS84, Zona 11N) de cada uno de los componentes considerados.

1) Área auxiliar de construcción.

Se ha considerado designar un área auxiliar para la construcción que se mantendrá permanente con el mismo uso, para la misma actividad declarada, tanto para el Proyecto en su etapa de operación y mantenimiento, como para futuras obras y/o actividades asociadas, dicha área se encuentra en las siguientes coordenadas:

Tabla I.2. Coordenadas de los vértices del área auxiliar de construcción.

Vértice	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
1	514351.794	3539554.816
2	514351.786	3539554.817
3	514355.096	3539557.295
4	514647.633	3539776.286
5	514705.387	3539708.535
6	514708.898	3539703.746
7	514710.799	3539700.895
8	514710.266	3539698.943
9	514676.130	3539674.100
10	514645.224	3539655.396
11	514596.409	3539627.285

Vértice	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
12	514576.943	3539616.445
13	514569.267	3539613.265
14	514562.901	3539611.578
15	514510.164	3539596.461
16	514485.070	3539589.304
17	514480.614	3539588.130
18	514475.807	3539586.606
19	514472.407	3539585.083
20	514469.243	3539582.977
21	514465.376	3539579.353
22	514462.940	3539576.098
23	514461.177	3539572.029
24	514460.516	3539567.532
25	514457.834	3539547.430
26	514351.794	3539554.816

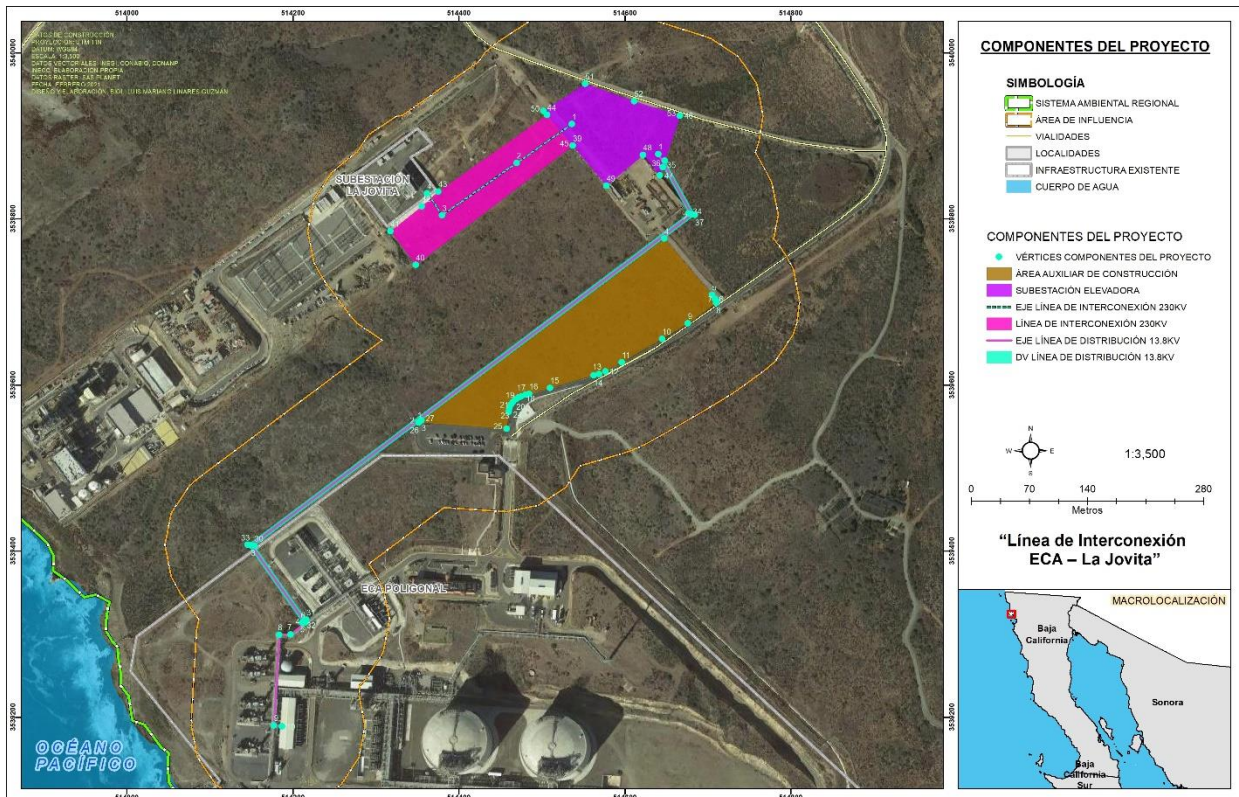


Imagen I.4. Componentes del Proyecto y vértices de las superficies consideradas.

2) Línea de interconexión 230 kv (SE ECA – SE La Jovita).

La Línea de interconexión inicia en la Subestación ECA y recorrerá una longitud estimada de 222.976 metros, la trayectoria final de la línea dependerá de la ingeniería que está en proceso de definición, sin embargo, estará ubicada dentro del polígono que se delimita con los vértices siguientes.

Tabla I.3. Coordenadas de los vértices del polígono para la instalación de la Línea de interconexión.

Vértice	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
39	514537.529	3539888.242
40	514348.267	3539744.523
41	514317.756	3539785.297
42	514355.607	3539815.229
43	514375.538	3539833.035
44	514506.476	3539925.177
45	514537.529	3539888.242

Tabla I.4. Coordenadas del eje tentativo de la Línea de interconexión.

Vértice	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
1	514536.3282	3539914.157
2	514469.9085	3539867.532
3	514380.1492	3539804.381
4	514361.9712	3539830.808

- 3) Subestación elevadora SE ECA 50MVA de 230/13.8 kV.

La Subestación elevadora se encuentra ubicada dentro del polígono con las coordenadas que se muestran a continuación.

Tabla I.5. Coordenadas de los vértices de la Subestación elevadora SE ECA 50MVA de 230/13.8 kV.

Vértice	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
46	514666.650	3539924.405
47	514642.533	3539852.441
48	514622.000	3539877.000
49	514578.184	3539839.852
50	514502.421	3539930.065
51	514552.344	3539962.606
52	514611.506	3539941.771
53	514666.650	3539924.405

- 4) Línea de distribución 13.8 kV.

La Línea de distribución en 13.8 kV inicia en la Subestación ECA y recorre una longitud de 1,016.295 m, para su instalación se delimita un polígono de 0.507 ha con las siguientes coordenadas.

Tabla I.6. Coordenadas de la Línea de distribución 13.8 kV, (DDV 6 m).

Vértice	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
27	514355.096	3539557.295
28	514351.786	3539554.817
29	514351.794	3539554.816
30	514153.817	3539406.213
31	514216.372	3539317.128
32	514211.461	3539313.680
33	514145.566	3539407.523
34	514677.084	3539806.483
35	514645.888	3539862.429
36	514648.463	3539870.131
37	514684.876	3539804.829
38	514355.096	3539557.295

Tabla I.7. Coordenadas del eje de la Línea de distribución.

Vértice	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
1	514213.917	3539315.404
2	514149.691	3539406.868
3	514680.980	3539805.656
4	514640.630	3539878.019
5	514214.134	3539315.189
6	514215.046	3539313.756
7	514197.469	3539299.314
8	514183.575	3539299.199
9	514177.396	3539189.930
10	514186.935	3539188.921

I.1.3 Duración del Proyecto

Desde la etapa de preparación del sitio, donde las actividades comienzan con el levantamiento topográfico hasta finalizar las actividades de construcción y la puesta en marcha del Proyecto se considera un periodo de 6 meses.

Se contempla que el Proyecto tenga una vida útil de 30 años o más, en base a las actividades de mantenimiento que sean llevadas a cabo durante su operación.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Consultar anexos (ver capítulo VIII), donde se encuentra el acta constitutiva, poder notarial y la identificación de Representante Legal, así como copia del RFC de la empresa.

I.2 Datos Generales del Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Datos protegidos por la LPDP

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

Datos protegidos por la LPDP

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Datos protegidos por la LPDP

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

Datos protegidos por la LPDP

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

Responsable de la elaboración de la MIA-R

Datos protegidos por la LPDP

Colaboradores de la elaboración de la MIA-R

Datos protegidos por la LPDP

I.3.1 Nombre o razón social

Datos protegidos por la LPDP

I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

Datos protegidos por la LPDP

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Datos protegidos por la LPDP

I.3.4 Dirección del responsable para recibir u oír notificaciones

Datos protegidos por la LPDP

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

II.1 Información general del Proyecto	5
II.1.1 Naturaleza del Proyecto	17
II.1.2 Selección del sitio	18
II.1.3 Ubicación física del Proyecto y planos de localización	19
II.1.4 Inversión requerida	23
II.1.5 Dimensiones del Proyecto	23
II.1.5.1 Superficie total del predio o de la trayectoria (en m ²)	25
II.1.5.2 Superficie a afectar (en m ²) con respecto a la cobertura vegetal del área del Proyecto	25
II.1.5.3 Superficie (en m ²) para obras permanentes	42
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y en sus colindancias	43
II.1.6.1 Uso de suelo	43
II.1.6.2 Cuerpos de agua en la zona del Proyecto y/o colindancias próximas	58
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	59
II.2 Características particulares del Proyecto	61
II.2.1 Programa general de trabajo	61
II.2.1.1 Requerimientos de personal, maquinaria e insumos	63
II.2.2 Preparación del sitio	63
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del Proyecto	65
II.2.4 Etapa de construcción	65
II.2.4.1 Obra civil	65
II.2.4.2 Obra Electromecánica	68
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento	72
II.2.5.1 Operación	72
II.2.5.2 Mantenimiento	72
II.2.6 Descripción de obras asociadas al Proyecto	73
II.2.7 Etapa de abandono del sitio	74
II.2.8 Utilización de explosivos	74
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	74
II.2.9.1 Preparación del sitio	75
II.2.9.2 Construcción	75
II.2.9.3 Operación y mantenimiento	76
II.2.10 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos	76
II.2.11 Etapas y Actividades del Proyecto	78

Índice de imágenes

Imagen II.1. Representación esquemática de los componentes del Proyecto.	5
Imagen II.2. Trayectoria general de la Línea de interconexión y superficie solicitada para su instalación.	7
Imagen II.3. Ubicación general de la Subestación elevadora ECA.	8
Imagen II.4 Trayectoria general de la Línea de distribución.	9
Imagen II.5. Ubicación general del Área auxiliar de construcción.	10
Imagen II.6. Configuración tipo de la estructura de soporte.	11
Imagen II.7. Planta y detalle de cimentación de estructuras de soporte pata línea de interconexión.	12
Imagen II.8. Corte de cimentación para línea de interconexión.	13
Imagen II.9. Representación esquemática de la línea de distribución, se observan ambos tramos.	15
Imagen II.10. Tipo de estructuras de soporte para línea de distribución.	16
Imagen II.11 Ubicación general del Proyecto.	19
Imagen II.12. Ubicación espacial del municipio que incide dentro de las unidades de análisis SAR, AI y AP.	20
Imagen II.13. Componentes del Proyecto y vértices de las superficies consideradas.	21
Imagen II.14. Representación esquemática que muestra las superficies y longitudes de los componentes del Proyecto.	24
Imagen II.15. Representación esquemática de las diferentes unidades de análisis consideradas para el Proyecto.	25
Imagen II.16. Representación esquemática de los componentes considerados para el Proyecto.	26
Imagen II.17. Representación esquemática que muestra la superficie considerada como AP.	26
Imagen II.18. Infraestructura existente en operación; A) Subestación La Jovita propiedad de CFE, B) Terminal ECA.	27
Imagen II.19. Fotografía aérea tomada con un Dron con orientación de este a oeste que muestra las condiciones generales en el sitio seleccionado para el Proyecto.	27
Imagen II.20. Fotografía aérea tomada con un Dron con orientación de suroeste a noreste, que muestra las condiciones generales en el sitio seleccionado para el Proyecto.	28
Imagen II.21. Recorridos realizados y levantamiento fotográfico en toda la longitud del Proyecto.	28
Imagen II.22. Evaluación de áreas con presencia de vegetación en el AP.	29
Imagen II.23. Evidencia fotográfica de las condiciones actuales del AP.	29
Imagen II.24. Comparativa de USVEG. A) Para INEGI la cobertura reportada es VSa/MRC, B) Vista satelital de Google Earth que muestra áreas sin vegetación, C) Vista aérea tomada con un Dron que muestra áreas sin vegetación, D) Vista terrestre que evidencia las áreas sin vegetación.	31
Imagen II.25. Procedimiento en un SIG para la obtención del ortomosaico generado, utilizando imágenes aéreas obtenidas en campo por medio de un Dron. Consultar listado de anexos.	32
Imagen II.26. Misma ubicación diferente resolución en el área auxiliar; A) Imagen de Google Earth (2016), B) Imagen obtenida del ortomosaico generado (2021).	32
Imagen II.27. Delimitación sin ortomosaico de áreas forestales y no forestales del AP.	33
Imagen II.28. Delimitación con ortomosaico de áreas forestales y no forestales del AP.	33
Imagen II.29. Fotografía aérea perpendicular que muestra las condiciones actuales dentro del AP. Áreas forestales con VSa/MRC y áreas no forestales, superficies sin vegetación.	34
Imagen II.30. Fotografía aérea oblicua que muestran las áreas forestales y las no forestales.	34
Imagen II.31. La mayor parte de las superficies delimitadas son forestales dentro del AP.	35
Imagen II.32. La vegetación observada en las áreas forestales forma parte de plantas no leñosas, entre las que destacan especies suculentas, que varían en sus formas, tamaños, colores y texturas.	35
Imagen II.33. Vivero en operación que forma parte del mantenimiento y manejo de todas las plantas que fueron rescatadas de las áreas donde actualmente existe infraestructura en la zona de estudio.	42
Imagen II.34. Conjunto de datos vectoriales de USVEG dentro del SAR, escala 1:18,000, INEGI (Serie VI, 2017).	44
Imagen II.35. Conjunto de datos vectoriales de USVEG dentro del AI, escala 1:4,500, INEGI (Serie VI, 2017).	45
Imagen II.36. Conjunto de datos vectoriales de USVEG dentro del AP, escala 1:3,000, INEGI (Serie VI, 2017).	45
Imagen II.37. El área de estudio forma parte de la provincia fisiográfica Península de Baja California, subprovincia Sierras de Baja California Norte. El clima, el sustrato geológico y el suelo son factores que condicionan la adaptabilidad y distribución de la comunidad vegetal asociada a un matorral costero que se encuentra en el SAR.	47
Imagen II.38. Fotografías panorámicas que muestran el relieve en las unidades analizadas donde se observa que es bajo o moderadamente pronunciado, con topoformas que forma parte de mesetas basálticas; A) SAR, B) AI y C) AP.	47
Imagen II.39. Matorral rosetófilo costero que se desarrolla al noroeste del SAR, colindante a la costa del Océano Pacífico.	48
Imagen II.40. Conforme va elevando la pendiente en el SAR desde el nivel del mar al continente, se observan los matorrales costeros con distinta composición y estructura en sus especies.	49

Imagen II.41. El MRC se distribuye en una faja angosta costera por el lado del Pacífico, a lo largo de la subprovincia llamada Sierras de Baja California Norte, penetrando algunos kilómetros tierra adentro, principalmente sobre mesetas costeras.	49
Imagen II.42. La característica distintiva de este tipo de vegetación en el SAR, AI y AP, es la dominancia de especies con hojas en forma de roseta (agaves), arbustos inermes (sin espinas) y espinosos, además de cactáceas que se desarrollan sobre suelos feozem háplico, bajo la influencia de vientos marinos y neblina, que se presentan en la porción noroeste de la Península de Baja California.	50
Imagen II.43. En el SAR el MRC presenta un mayor grado de conservación, con base a una mayor densidad, estructura y composición de especies.	50
Imagen II.44. El MDC que logra su distribución en el AI y AP se presenta formando parte de una sucesión secundaria, misma que presenta claros indicios de influencia y actividad humana que en algún momento cambiaron la estructura y composición de especies; sin embargo, forma parte de coberturas forestales con base a las observaciones realizadas en campo.	51
Imagen II.45. Condiciones generales de la VSa/MRC que se observa dentro de las AP, con espacios más abiertos y matorrales menos densos a diferencia del SAR.	51
Imagen II.46. En el AP hay especies casi imperceptibles a ras de suelo; y en otros casos con la dominancia de Agaves. Durante los recorridos realizados se observaron grupos ecológicamente importantes entre los que destacan especies suculentas de las familias Asparagaceae, Cactaceae y Crassulaceae.	52
Imagen II.47. Coberturas que fueron delimitadas como forestales dentro del AP.	52
Imagen II.48. Diversas han sido las causas que han provocado la eliminación de la vegetación en el SAR y AI, donde se muestran espacios sin vegetación, muy abiertos con suelos desnudos y en algunos casos con problemas de erosión.	53
Imagen II.49. Algunas áreas del SAR que han sufrido cambio de uso del suelo, muestran pastizales que han logrado desarrollarse entre el matorral.	53
Imagen II.50. La zona de estudio forma parte de Energía costa azul, donde al interior actualmente se encuentran instalaciones en operación.	54
Imagen II.51. Al interior del área que forma parte de Energía costa azul se encuentra la subestación La Jovita propiedad de Comisión Federal de Electricidad (CFE) y la terminal existente ECA.	54
Imagen II.52. En el SAR y AI se observan torres y postes como parte de las líneas de interconexión y distribución eléctrica existente que forman parte de La Jovita y ECA.	55
Imagen II.53. Al interior de Energía costa azul la movilidad y traslados de un sitio a otro es importante y necesaria, durante la visita a campo se observaron varias vialidades de acceso, algunas conformadas en pavimento y otras en terracería, todas ellas forman parte de la infraestructura actual en operación.	56
Imagen II.54. Los sitios que forman parte de la infraestructura actual en operación muestran áreas sin vegetación, lo que ha generado cambios en el ecosistema por la pérdida de hábitat; sin embargo, las distintas actividades de cambio de uso del suelo han estado encaminadas a la protección y conservación del MRC.	57
Imagen II.55. Desde el inicio de las actividades que forman parte de la infraestructura actual en Energía costa azul, se han llevado a cabo acciones encaminadas a la protección y conservación de flora y fauna, mediante estrategias de rescate y reubicación de especies ecológicamente importantes como parte del matorral.	57
Imagen II.56. Vista panorámica del Océano Pacífico que se encuentra al noroeste, oeste y suroeste del SAR.	59
Imagen II.57. Ubicación general de las vías de acceso terrestre al AP.	60
Imagen II.58. Vías de acceso existentes al AP.	60
Imagen II.59. Diagrama de tendido del conducto para Línea de interconexión 230 kV.	70
Imagen II.60. Esquema de tendido de cable en la línea de distribución 13.8 kV.	71

Índice de tablas

Tabla II.1. Resumen de componentes del Proyecto, superficies (m ² /ha), longitud y descripción del componente.	6
Tabla II.2. Características generales - Línea de interconexión SE ECA – SE La Jovita.	10
Tabla II.3. Ubicación preliminar de las estructuras de soporte para línea de interconexión.	12
Tabla II.4. Características generales de la Subestación ECA.	13
Tabla II.5. Características generales de la Línea de distribución, (tramo en postes)	15
Tabla II.6. Ubicación de las estructuras de soporte (postes) para línea de distribución.	16
Tabla II.7. Características generales de la Línea de distribución, (tramo en charolas).	17
Tabla II.8. Coordenadas de los vértices del área auxiliar de construcción.	20
Tabla II.9. Coordenadas de los vértices del polígono para la instalación de la Línea de interconexión.	22
Tabla II.10. Coordenadas del eje de la línea de interconexión.	22

Tabla II.11. Coordenadas de los vértices de la subestación elevadora SE ECA 50MVA de 230/13.8 kV.	22
Tabla II.12. Coordenadas de la línea de distribución 13.8 kV, (DDV 6m).	22
Tabla II.13. Coordenadas del eje de la línea de distribución.	23
Tabla II.14. Componentes del Proyecto y superficies consideradas.	24
Tabla II.15. Superficies del Proyecto.	25
Tabla II.16. Superficies de USVEG presentes dentro del AP, INEGI (Serie VI, 2017).	30
Tabla II.17. Superficies totales de USVEG presentes dentro del AP, Fotointerpretación (FI), 2021.	36
Tabla II.18. Superficies totales forestales y no forestales por componente dentro del AP, Fotointerpretación (FI), 2021.	36
Tabla II.19. Coordenadas UTM WGS84 de los vértices que conforman las coberturas forestales y no forestales.	36
Tabla II.20. Superficie para obras permanentes.	42
Tabla II.21. Comparativa del USVEG a nivel de SAR, AI y AP (INEGI, Serie VI, 2017) y AP (Fotointerpretación, FI, 2021).	46
Tabla II.22. Programa general de trabajo	62
Tabla II.23. Personal requerido en las diferentes etapas del Proyecto.	63
Tabla II.24. Residuos generados en la preparación del sitio.	75
Tabla II.25. Residuos generados en la construcción.	75
Tabla II.26. Residuos generados en la operación y mantenimiento.	76
Tabla II.27. Empresas autorizadas cercanas a la zona del Proyecto.	77
Tabla II.28. Acciones del Proyecto.	78

CONSULTA AL PÚBLICO

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

II.1 Información general del Proyecto

El Proyecto Línea de interconexión ECA – La Jovita consiste en la construcción de un alimentador (Línea de distribución, longitud 1,016.295 m) en 13.8 kV, una subestación elevadora denominada SE ECA 50MVA de 230/13.8 kV y una Línea de interconexión aérea de un circuito en 230 kV (longitud estimada en 222.976 m) hacia la subestación La Jovita propiedad de Comisión Federal de Electricidad; también, como parte del proyecto se integra un área auxiliar de construcción.

El objetivo del Proyecto es la interconexión de la subestación existente La Jovita con la planta Energía Costa Azul (ECA) para suministrar por la Comisión Federal de Electricidad parte de la demanda de la energía eléctrica requerida para la operación de una planta de licuefacción en proceso de desarrollo, para lo cual se requiere la construcción de ciertas obras de interconexión, mismas que son el objeto de este estudio.

El Proyecto Línea de interconexión ECA – La Jovita estará ubicado a un costado de la terminal ECA existente en una superficie total de 5.460 ha, que en lo sucesivo se denominará Área del Proyecto (AP) dentro de ella se ubicarán los componentes siguientes:

- 1) Área auxiliar de construcción.
- 2) Línea de interconexión 230 kV. Eje de Línea de interconexión, longitud estimada en 222.976 m
- 3) Subestación elevadora SE ECA 50MVA de 230/13.8 kV.
- 4) Línea de distribución 13.8 kV. Eje de Línea de distribución, longitud 1,016.295 m

En el siguiente esquema se observa la configuración general de los componentes del Proyecto.

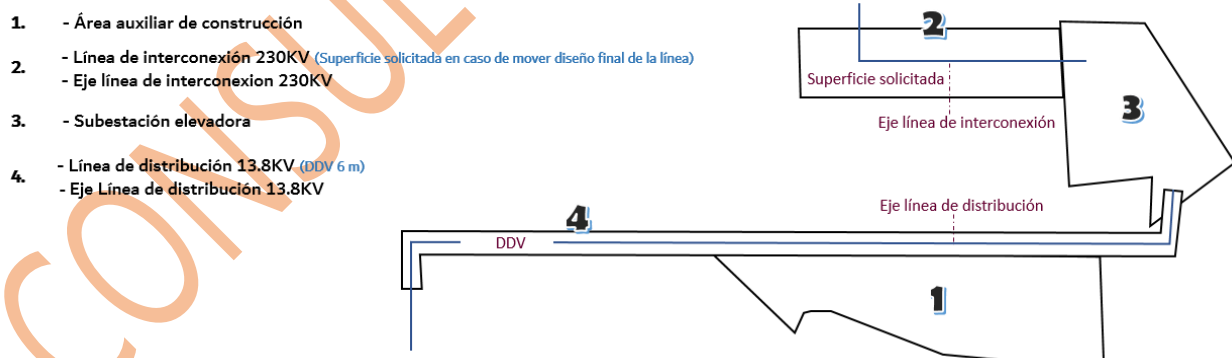


Imagen II.1. Representación esquemática de los componentes del Proyecto.

Tabla II.1. Resumen de componentes del Proyecto, superficies (m²/ha), longitud y descripción del componente.

N° componente	Nombre del componente	Superficie m ²	ha	Longitud (m)	Descripción del componente
1	Área auxiliar de construcción	26,206.954	2.621	-	<p>Para la ejecución de obras se ha designado un área auxiliar de construcción y operación en la cual se alojarán los materiales de construcción, maquinaria y equipo, y donde se realizarán las actividades necesarias para realizar las obras del Proyecto, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oficinas de Obra • Almacenes de materiales • Almacén de residuos • Estacionamiento • Sanitarios • Comedor <p>Esta área estará delimitada con un cerco de malla ciclónica, el terreno será desmontando y nivelado para poder colocar la infraestructura.</p>
2	Línea de interconexión 230KV	12,132.573	1.213	-	<p>Esta superficie es requerida para la instalación de al menos 2 torres de celosía auto-soportadas, que conducen 3 fases; si bien la línea tendrá un derecho de vía de 26 m por la longitud requerida, <u>se solicita una superficie más amplia a la definitiva, en virtud de que la trayectoria definitiva del eje podrá ser movida en el rango de esta superficie.</u></p>
	Eje Línea de interconexión 230KV	-	-	222.976	<p>La línea de interconexión tendrá la función de interconectar la Subestación La Jovita con La Subestación ECA y permitir el flujo de energía entre ellas.</p>
3	Subestación elevadora	11,190.154	1.119	-	<p>La superficie requerida para este componente es para una subestación, la cual tendrá la función de elevar/reducir el nivel de tensión o voltaje entre la línea de interconexión 230 kV y la línea de distribución 13.8 kV, con una potencia instalada de transformador de 30/40/50MVA.</p>
4	Línea de Distribución 13.8KV	5,072.854	0.507	-	<p>Esta superficie está destinada para albergar 18 postes de concreto y tiene un derecho de vía de 6 m acotados por la infraestructura existente.</p>
	Eje Línea de distribución 13.8KV	-	-	1,016.295	<p>La Línea de conexión eléctrica entre la subestación ECA y la planta ECA será en un nivel de tensión de 13.8 kV, aérea y tendrá una longitud de 1016.295 m aproximadamente, constituida por tres circuitos trifásicos eléctricos con un conductor por fase.</p>
Total		54,602.535	5.460	1,239.271	

Como se menciona la SE La Jovita es una instalación existente propiedad de la Comisión Federal de Electricidad, ésta se conecta con el Proyecto por medio de la Línea de interconexión de 230 kV, la cual se desarrolla al noreste en una longitud estimada de 222.976 m por medio de al menos dos estructuras de soporte. De acuerdo con la trayectoria propuesta para la línea de interconexión se determina un polígono para la instalación de la misma, de manera que se permite dentro de ese polígono cualquier micro ajuste de la trayectoria una vez que las coordenadas de las estructuras de soporte sean autorizadas por la CENACE, este polígono tiene una superficie de 1.213 ha y se muestra con el número 2 en la imagen siguiente.

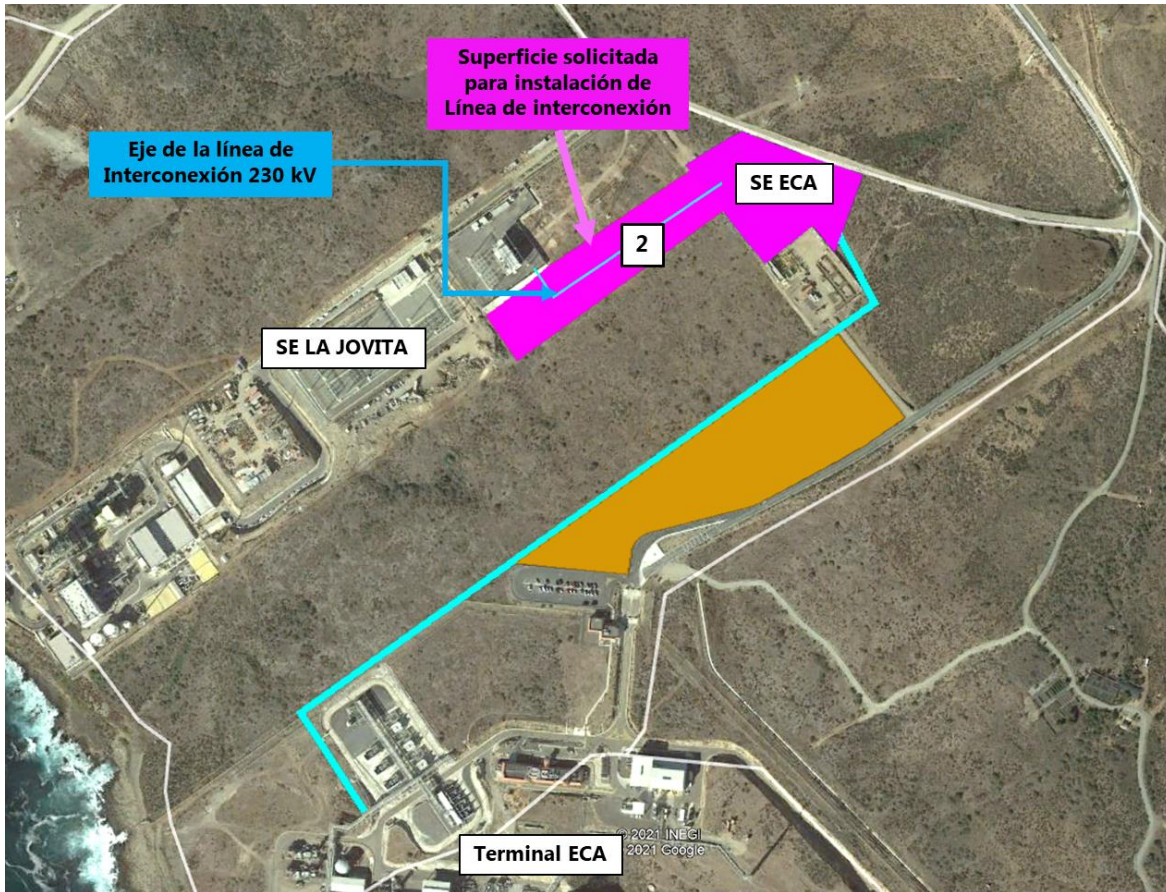


Imagen II.2. Trayectoria general de la Línea de interconexión y superficie solicitada para su instalación.

Es importante mencionar que, la longitud y la ubicación final de la Línea de interconexión de 230 kV pudiera ser diferente de la indicada en esta MIA-R, pero será desarrollada dentro de la superficie solicitada para autorización en materia de impacto ambiental como parte del Proyecto.

La línea de interconexión se conecta con la Subestación elevadora ECA la cual tiene la función de elevar/reducir el nivel de tensión o voltaje entre la línea de interconexión 230 kV y la Línea de distribución 13.8 kV, con una potencia instalada de transformador de 30/40/50MVA. El polígono ocupado por la subestación se identifica con el número 3 en la imagen siguiente.

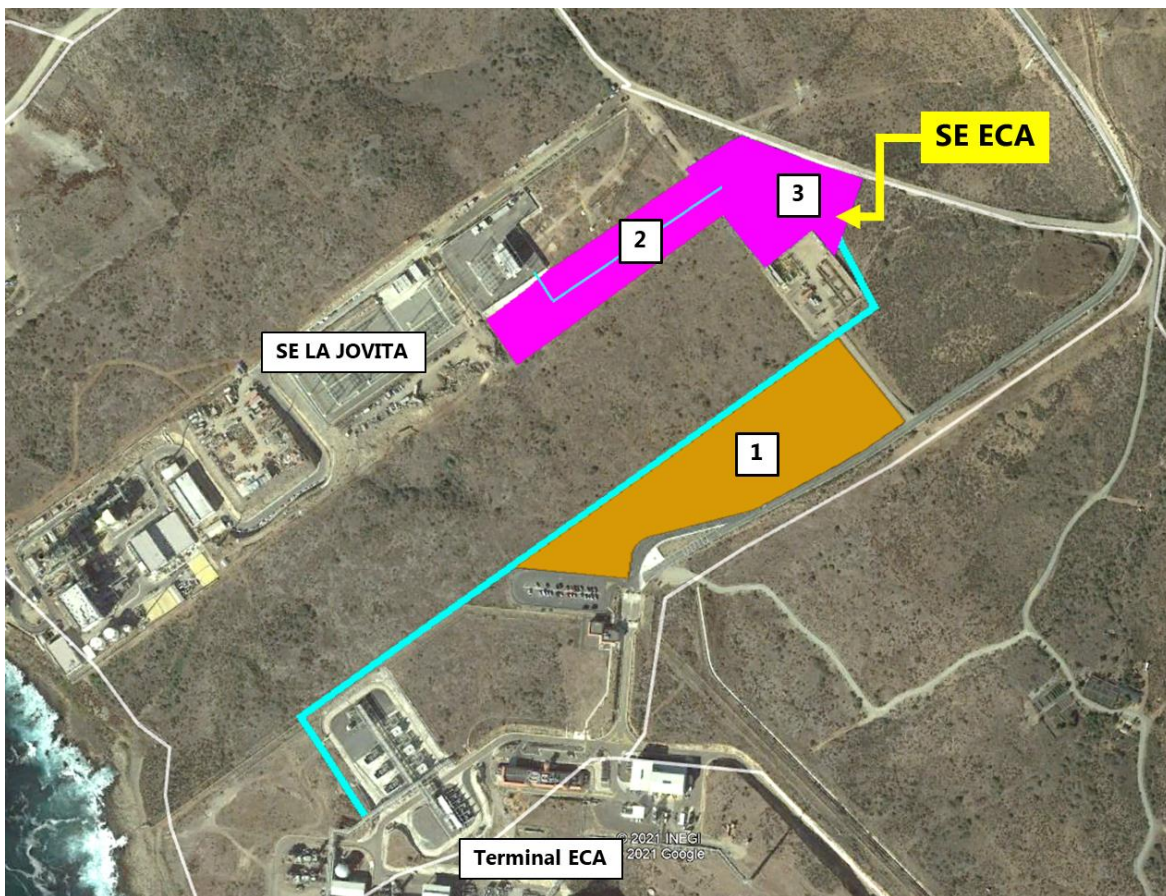


Imagen II.3. Ubicación general de la Subestación elevadora ECA.

Por su parte, la Línea de distribución tiene como función conectar la terminal de ECA con la subestación ECA. Esta línea se desarrolla de la subestación hacia el suroeste por 1,016.295 m y cuenta con un Derecho de Vía (DDV) de 6 m, se identifica en la imagen siguiente con el número 4.

CONSULTA

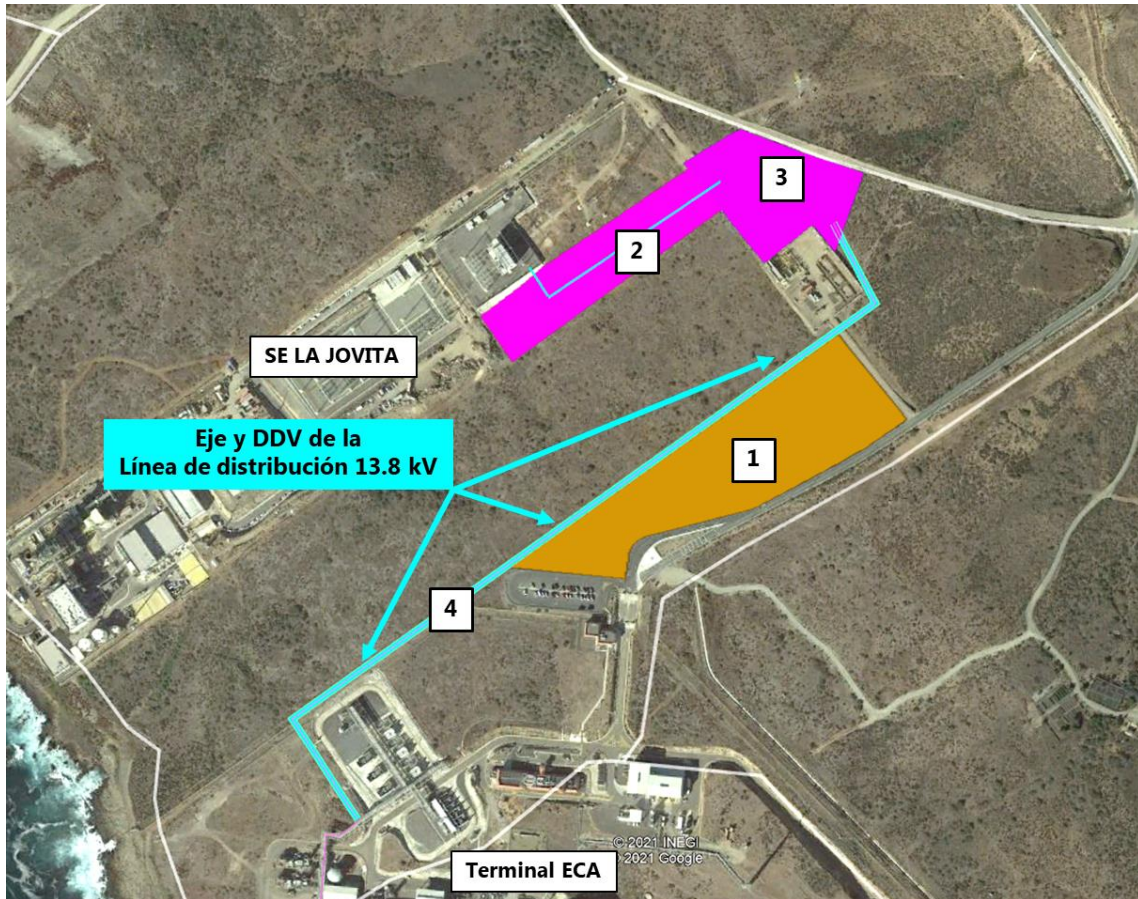


Imagen II.4 Trayectoria general de la Línea de distribución.

Finalmente, se cuenta con un Área auxiliar de construcción, identificada con el número 1, donde se alojará la infraestructura necesaria para realizar las obras del Proyecto.

CONSULTA

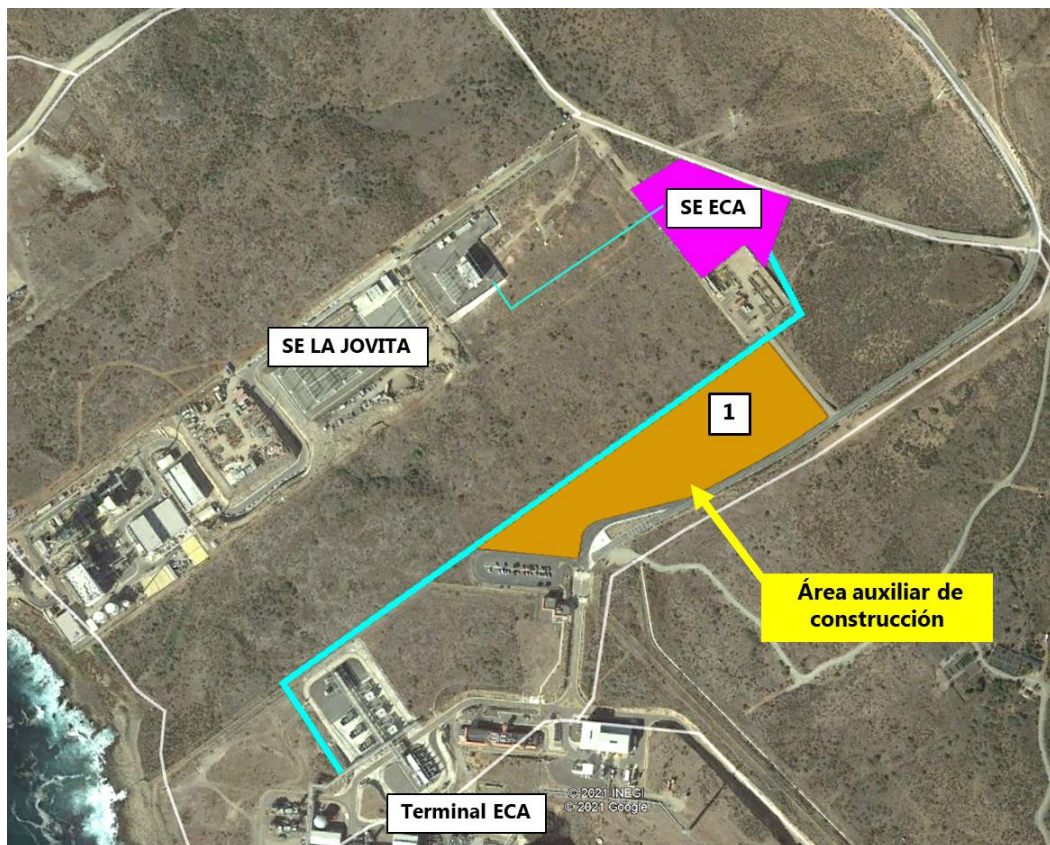


Imagen II.5. Ubicación general del Área auxiliar de construcción.

Las superficies ocupadas por cada uno de los polígonos mencionados anteriormente se describen con mayor detalle en el inciso II.1.5 Dimensiones del Proyecto. Mientras que a continuación se describen las características técnicas de los componentes del Proyecto:

1) Área auxiliar de construcción.

En esta área se alojará la infraestructura necesaria para realizar las obras del Proyecto como son oficina de obra, almacén de materiales, almacén de residuos, estacionamiento, sanitarios y comedor durante las etapas de preparación del sitio y construcción, así como durante la operación y mantenimiento ya que se considera que será requerido este mismo tipo de instalaciones para llevar a cabo las actividades de mantenimiento (líneas eléctricas, mantenimiento del DDV y de la subestación). Así mismo, esta área se mantendrá permanente con el mismo uso, para la misma actividad declarada, tanto para el Proyecto en su etapa de operación y mantenimiento, como para futuras obras y/o actividades asociadas.

2) Eje de Línea de interconexión 230 kV.

La Línea de interconexión tendrá la función de interconectar la Subestación La Jovita con la Subestación SE ECA 50MVA de 230/13.8 kV y permitir el flujo de energía entre ellas. Los principales elementos son las estructuras de soporte, cables conductores y los cables de guarda.

Tabla II.2. Características generales - Línea de interconexión SE ECA – SE La Jovita.

Concepto	Descripción
Nivel de Tensión del Punto de Interconexión	230 kV
Numero de fases	3

Concepto	Descripción
Numero de circuitos	1 circuito, 1 conductor por fase
Tipo y Calibre de Conductores	ACSR calibre 1113 Kcmil
Tipo y Calibre de hilo de Guarda	Cable Acerado AAS 7#8 y cable de guarda con fibras ópticas integradas 36 fibras monomodo.
Tipo de Torre de Transmisión	Torre de celosía auto-soportada de acero galvanizado modelo E92W11
Numero de Torres de Transmisión	2
Tipo de cimentación	Pilas

- Estructuras de soporte

Se instalarán dos estructuras de soporte de celosía auto-soportadas de acero galvanizado diseñadas para soportar un circuito trifásico en disposición horizontal con un conductor por fase. La altura de las torres será de 48 m y una distancia entre apoyos de 15 m x 15 m aproximadamente.

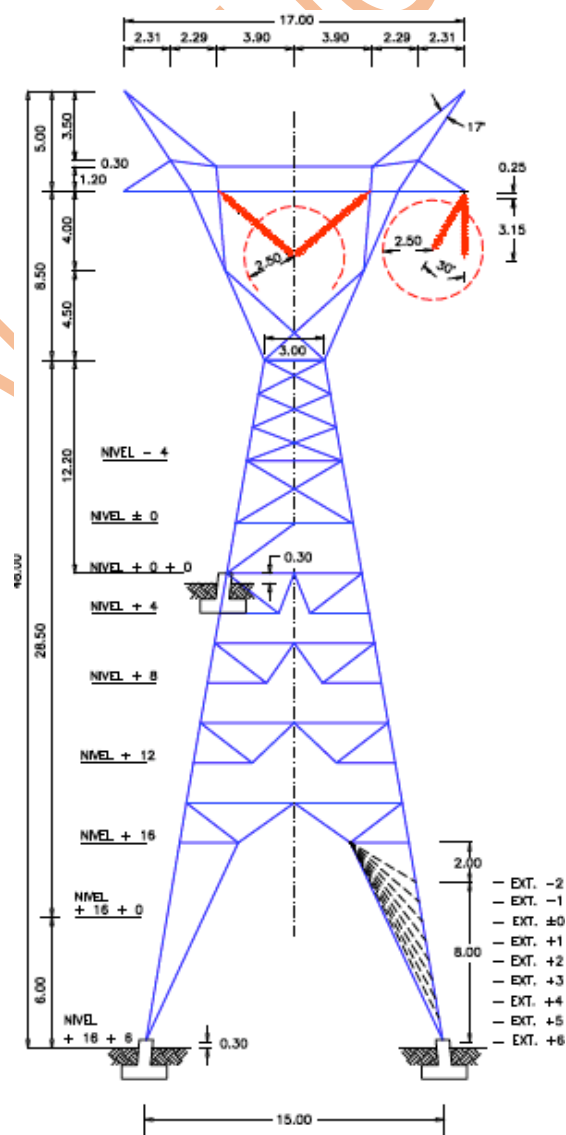


Imagen II.6. Configuración tipo de la estructura de soporte.

Las coordenadas preliminares de las estructuras a instalar se muestran en la tabla siguiente, las cuales serán confirmadas una vez que se cuente con el diseño definitivo del Proyecto y la confirmación del punto de interconexión por parte del CENACE.

Tabla II.3. Ubicación preliminar de las estructuras de soporte para Línea de interconexión.

Estructura de soporte	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
1	514466.17	3539865.56
2	514379.93	3539805.84

- Cables

Se instalará cable de aluminio con alma de acero tipo ACSR calibre 1113 Kcmil y como cables de guarda un cable acerado AAS 7#8 y un cable de guarda con fibras ópticas integradas 36 fibras monomodo.

- Cimentaciones

Una vez concluida la ingeniería de detalle se definirán las cimentaciones, sin embargo, se estima que sean requeridas del tipo pilas, con refuerzo de acero y recubrimiento de acero, como se muestran en las siguientes imágenes.

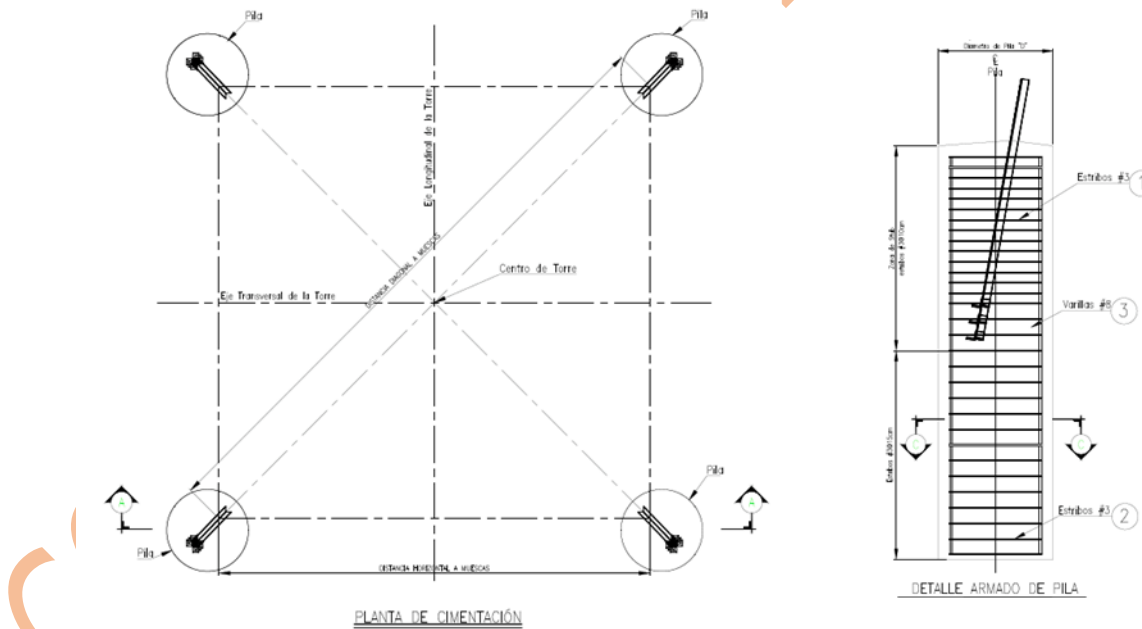


Imagen II.7. Planta y detalle de cimentación de estructuras de soporte para Línea de interconexión.

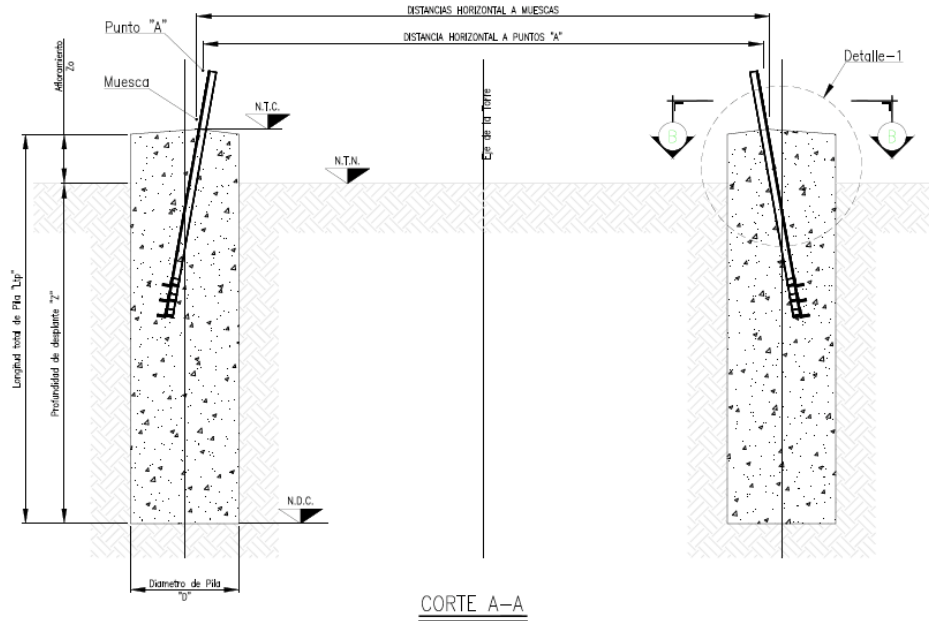


Imagen II.8. Corte de cimentación para línea de interconexión.

- Subestación elevadora SE ECA 50MVA de 230/13.8 kV.

La subestación tendrá la función de elevar/reducir el nivel de tensión o voltaje entre la Línea de interconexión 230 kV y la Línea de distribución 13.8 kV, con una potencia instalada de transformador de 30/40/50MVA.

A continuación de describen las características de la subestación.

Tabla II.4. Características generales de la Subestación ECA.

Concepto	Descripción
Nivel de Tensión	230KV/13.8 kV
Potencia	30/40/50MVA
Alimentadores en AT	1 alimentador y preparación para 1 a futuro
Alimentadores en BT	3 alimentadores a ECA, 1 Alimentador servicios propios y 1 alimentador a banco de capacitores
Cuarto de control	1
Tipo de Torre de Transmisión	Torre de celosía auto-soportada de acero galvanizado modelo E92W11
Numero de Torres de Transmisión	3

- Caseta de Control

Se construirá un edificio de control en donde se llevará a cabo la operación y control de la Subestación, se instalarán equipos de control, monitoreo, servicios propios y comunicaciones. Los muros serán construidos de block de concreto, techo y piso de concreto reforzado. Para fines prácticos no se considera ocupación humana permanente en este edificio.

- Barda perimetral

Se instalará una barda o cerca perimetral que delimite el acceso a personal ajeno a la operación de la subestación.

- Vialidades interiores

Las vialidades interiores que permiten el acceso de vehículos, maquinaria y personal a la subestación, para el ingreso, inspección o retiro de equipos, como para su operación y mantenimiento, serán construidos con cinta asfáltica.

- Patio de maniobras

El arreglo de las conexiones se determinará en función de los requerimientos eléctricos e ingeniería finales del Proyecto. El área de maniobras estará constituida por una acometida principal en 230 kV, una derivación en 230 kV para una bahía futura, transformador de potencia y alimentadores en media tensión 13.8 kV.

Los principales elementos que se encontrarán son:

- a) Estructuras metálicas: funcionan como soporte para los cables de la subestación. Están constituidas de acero galvanizado.
- b) Transformador de potencia. Su función es reducir/elevar el voltaje de 230 kV a 13.8 kV limitado por la potencia instalada que será de 30/40/50MVA.
- c) Alumbrado exterior, se instalará alumbrado en el área de maniobras para facilitar operación y vigilancia de las instalaciones.
- d) Apartarrayos: dispositivo que permite proteger las instalaciones contra sobretensiones de origen atmosférico, operación de interruptores o desbalanceo de sistemas. Su objetivo, es conducir a tierra la corriente producida por la sobretensión.
- e) Aisladores de soporte: estructuras que soportarán las partes con tensión eléctrica.
- f) Cuchillas: su función es desconectar y conectar diversas partes de una instalación eléctrica para llevar a cabo maniobras de operación o mantenimiento.
- g) Cables: Se instalarán cables conductores aéreos y subterráneos dentro de la subestación.
- h) Interruptores: dispositivos destinados al cierre y apertura de la continuidad del circuito eléctrico. Presentan una cámara encapsulada que contiene SF₆.
- i) Transformadores de instrumento: Son equipos cuya función es obtener corrientes y voltajes de medición de parámetros eléctricos.
- j) Sistema de puesta a tierra: sistema de cables que brindan protección a la subestación, drenando la corriente y tensión desmesurada debido a descargas excesivas.

- Eje de Línea de distribución 13.8 kV.

La línea de conexión eléctrica entre la Subestación ECA y la planta ECA será en un nivel de tensión de 13.8 kV, aérea y tendrá una longitud de 1,016.295 m, constituida por tres circuitos trifásicos eléctricos con un conductor por fase. En esta línea se pueden apreciar dos tramos de acuerdo con el tipo de estructura de

soporte y ubicación de la trayectoria. El primer tramo de 858.918 m se colocará sobre 18 postes de concreto dentro de un DDV de 6 m, mientras que la longitud restante de 157.377 m se colocará sobre charolas o racks ya existentes dentro de las instalaciones de ECA.

1. - Área auxiliar de construcción
2. - Línea de interconexión 230KV (Superficie solicitada en caso de mover diseño final de la línea)
- Eje línea de interconexión 230KV
3. - Subestación elevadora
4. - Línea de distribución 13.8KV (DDV 6 m)
- Eje Línea de distribución 13.8KV

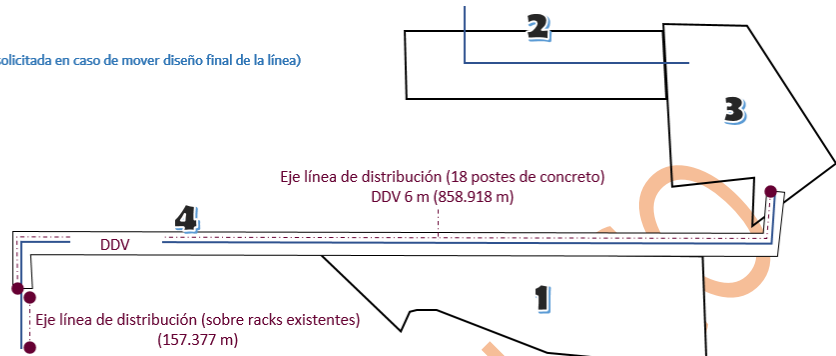


Imagen II.9. Representación esquemática de la Línea de distribución, se observan ambos tramos.

A continuación, se presentan los parámetros eléctricos de este alimentador.

Tabla II.5. Características generales de la Línea de distribución, (tramo en postes).

Concepto	Descripción
Nivel de Tensión del Punto de Interconexión	13.8 kV
Numero de fases	3
Numero de circuitos	3 circuitos, 1 conductor por fase
Ancho de derecho de vía	6 m
Tipo y Calibre de Conductores	ACSR calibre 477 Kcmil
Tipo y Calibre de hilo de Guarda	Cable Acerado AAS 7#8
Tipo de Torre de Transmisión	Poste de concreto de 15 m
Numero de postes	18
Tipo de cimentación	No se requiere

- Estructuras de Soporte.

Una primera sección de la línea (858.918 m) se soportará en 18 postes de concreto de 15 m para un nivel de tensión de 13.8 kV.

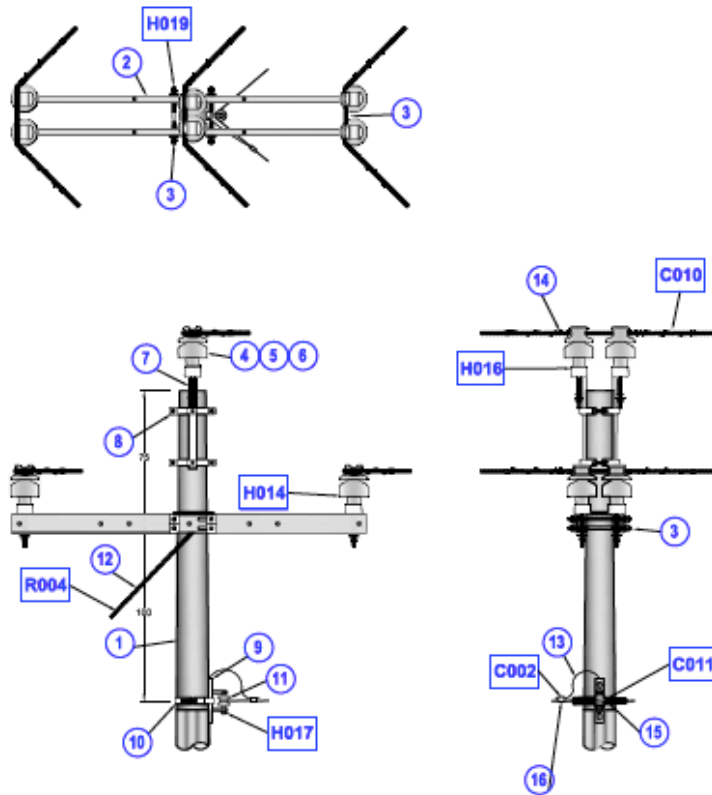


Imagen II.10. Tipo de estructuras de soporte para Línea de distribución.

En la siguiente tabla se encuentran las coordenadas de las estructuras a instalar.

Tabla II.6. Ubicación de las estructuras de soporte (postes) para Línea de distribución.

Estructura de soporte	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
1	514660.93	3539841.43
2	514680.92	3539805.61
3	514641.81	3539776.25
4	514601.53	3539746.24
5	514561.68	3539716.08
6	514521.77	3539686.10
7	514481.59	3539656.51
8	514441.86	3539626.10
9	514401.69	3539596.21
10	514361.90	3539566.00
11	514321.84	3539536.22
12	514282.07	3539506.11
13	514241.89	3539476.10
14	514202.00	3539446.32
15	514162.13	3539416.10

Estructura de soporte	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
16	514149.94	3539407.05
17	514183.61	3539358.75
18	514213.95	3539315.45

- Cables

Se instalará cable de aluminio con alma de acero tipo ACSR calibre 477 Kcmil y como cables de guarda un cable acerado AAS 7#8 y un cable de comunicación con fibras ópticas dieléctricas.

Una segunda sección de la Línea de distribución tendrá como estructura de soporte charolas como se indica en la siguiente tabla.

Tabla II.7. Características generales de la Línea de distribución, (tramo en charolas).

Concepto	Descripción
Nivel de Tensión del Punto de Interconexión	13.8 kV
Numero de fases	3
Numero de circuitos	3 circuitos, 1 conductor por fase
Ancho de derecho de vía	No Aplica
Tipo y Calibre de Conductores	XLP Aluminio 15kV 500MCM
Tipo y Calibre de hilo de Guarda	Cable dieléctrico de fibra óptica
Estructura Soporte	Charola

- Estructuras de Soporte

Se tendera esta sección de línea sobre charolas o racks existentes dentro de las instalaciones de ECA.

- Cables

Se instalará cable de aluminio XLP 15kV calibre 500MCM y cable dieléctrico de fibra óptica.

II.1.1 Naturaleza del Proyecto

ECA Liquefaction, S. de R.L. de C.V. (ECA Liquefaction), es una empresa mexicana afiliada de la empresa Energía Costa Azul, S. de R.L. de C.V. (ECA), que prevé construir un Proyecto de licuefacción de gas natural, cuyo producto será posteriormente exportado principalmente a mercados globales.

El objetivo del Proyecto es la interconexión de la subestación existente La Jovita con la planta Energía Costa Azul (ECA) para suministrar por la Comisión Federal de Electricidad parte de la demanda de la energía eléctrica requerida para la operación de una planta de licuefacción en proceso de desarrollo, para lo cual se requiere la construcción de ciertas obras de interconexión, mismas que son el objeto de este estudio.

El Proyecto Línea de interconexión ECA – La Jovita estará ubicado en la colindancia norte de la terminal ECA en una superficie total de 5.460 ha, que en lo sucesivo se denominará Área del Proyecto (AP), dentro de ella se ubicarán los componentes siguientes:

- 1) Área auxiliar de construcción.

- 2) Línea de interconexión 230 kV. Eje Línea de interconexión.
- 3) Subestación elevadora SE ECA 50MVA de 230/13.8 kV.
- 4) Línea de distribución 13.8 kV. Eje Línea de distribución.

Para la preparación del sitio y construcción del Proyecto será necesario realizar actividades de obra civil, como desmontes, despalmes, excavaciones, cimentaciones, instalación de barda perimetral, acondicionamiento y conformación de vialidades internas, así como de instalaciones eléctricas. Mientras que durante la operación será monitoreada la generación de energía eléctrica. Las labores de operación, monitorización y vigilancia se harán de manera automática y el monitoreo se realizará de manera constante desde la caseta de control ubicada en la Subestación ECA y desde las instalaciones de ECA, así como por parte de CFE desde la Subestación La Jovita.

El polígono pretendido para el Proyecto (AP) cuenta con una superficie total de 5.460 ha, dentro de las cuales se identifica principalmente un área forestal representada por vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero (VSA/MRC), la cual se estima en 5.07 ha, el resto de la superficie del AP (0.39 ha), presenta áreas sin vegetación, por lo que se determinó como áreas no forestales.

Por otra parte, el área del Proyecto (AP), NO se encuentra dentro de la poligonal de ningún Área Natural Protegida (ANP) de carácter federal, estatal o municipal, según los datos obtenidos del sitio oficial de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

Las características, dimensiones y alcances del Proyecto Línea de interconexión ECA – La Jovita se encuadran en los supuestos referidos en el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en sus fracciones II y VII, así como en lo indicado en el Artículo 5° del Reglamento de la misma Ley en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, inciso K) fracciones II y III; inciso O) fracción II, siendo competencia de la Federación, su evaluación y autorización en materia de impacto ambiental.

II.1.2 Selección del sitio

Como se menciona anteriormente, el Proyecto Línea de interconexión ECA – La Jovita consiste en la construcción de un alimentador (Línea de distribución) en 13.8 kV, una Subestación elevadora denominada SE ECA 50MVA de 230/13.8 kV y una Línea de interconexión aérea de un circuito en 230 kV hacia la subestación La Jovita propiedad de Comisión Federal de Electricidad.

En conjunto estas obras de interconexión permitirán suministrar energía eléctrica a la planta en desarrollo; actualmente la terminal existente genera electricidad para consumo propio; sin embargo, con el planteamiento de crecimiento a futuro de estas instalaciones se prevé la necesidad de complementar sus requerimientos energéticos por medio de la red existente de CFE.

Debido a lo anterior, el Proyecto Línea de interconexión ECA – La Jovita estará ubicado a un costado, colindancia norte, de la terminal ECA existente dentro de un terreno (AP) con una superficie total de 5.460 ha.

Para la ubicación de los componentes del Proyecto se consideraron criterios técnicos básicos como topografía del terreno, características y requerimientos de las instalaciones, así como las disposiciones técnicas aplicables para la instalación de líneas de interconexión, donde cabe mencionar que la trayectoria propuesta para la Línea de interconexión 230 kV está sujeta a confirmación por parte del CENACE, específicamente los puntos donde serán colocadas las estructuras (2) de soporte y la confirmación del punto de interconexión.

II.1.3 Ubicación física del Proyecto y planos de localización

El Proyecto se ubicará en el municipio de Ensenada, Baja California, aproximadamente 24 km al noroeste de la cabecera municipal del mismo nombre; las obras se ubicarán en la proximidad de la planta Energía Costa Azul. Se puede llegar al área del Proyecto por medio de la carretera federal 1D, también conocida como autopista Escénica Tijuana-Ensenada. La siguiente imagen muestra la localización del Proyecto.

Es importante aclarar que, todos los mapas mostrados en los capítulos de la MIA-R pueden ser consultados con mayor detalle en los anexos (consultar numeración en capítulo 8), a una escala adecuada que permita su interpretación, ya que en el documento se presentan únicamente de manera esquemática e interpretativa.

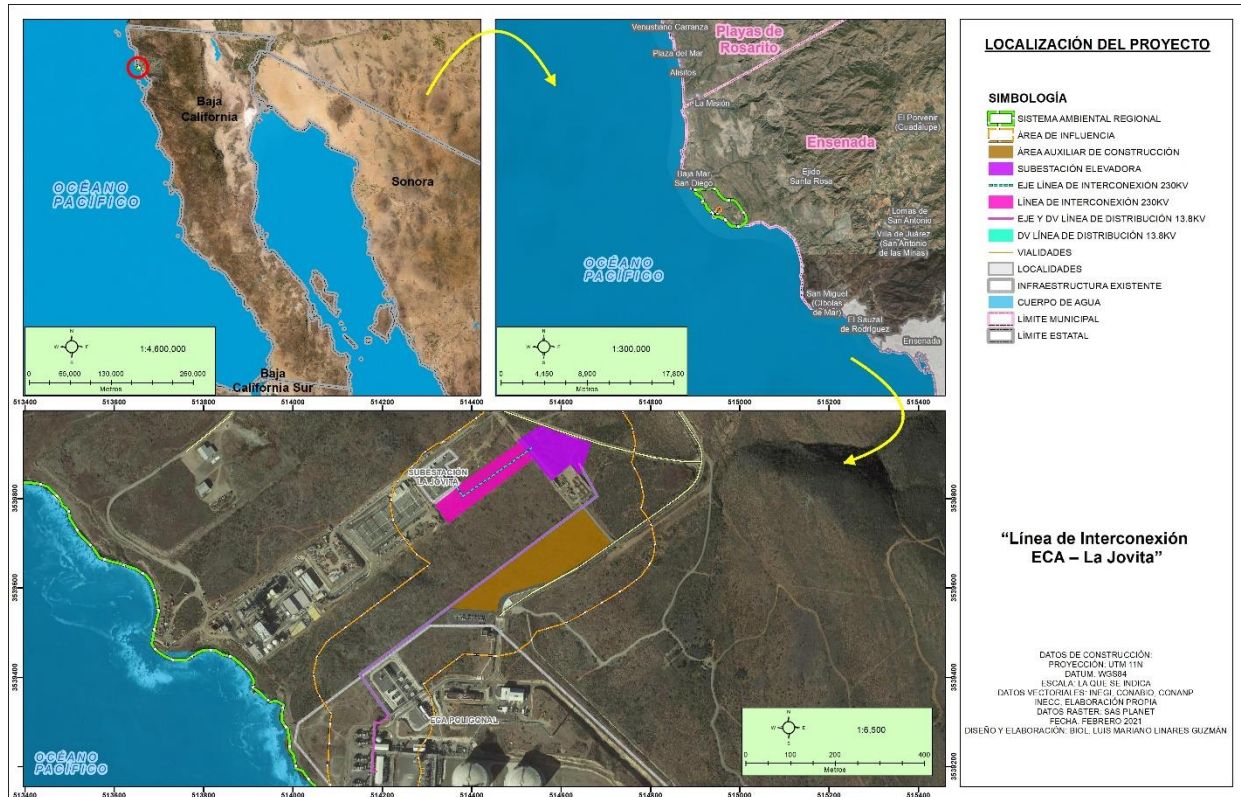


Imagen II.11 Ubicación general del Proyecto.

Asimismo, se puede observar que el polígono delimitado como Sistema Ambiental Regional (SAR) para el Proyecto, incide únicamente en el municipio de Ensenada.

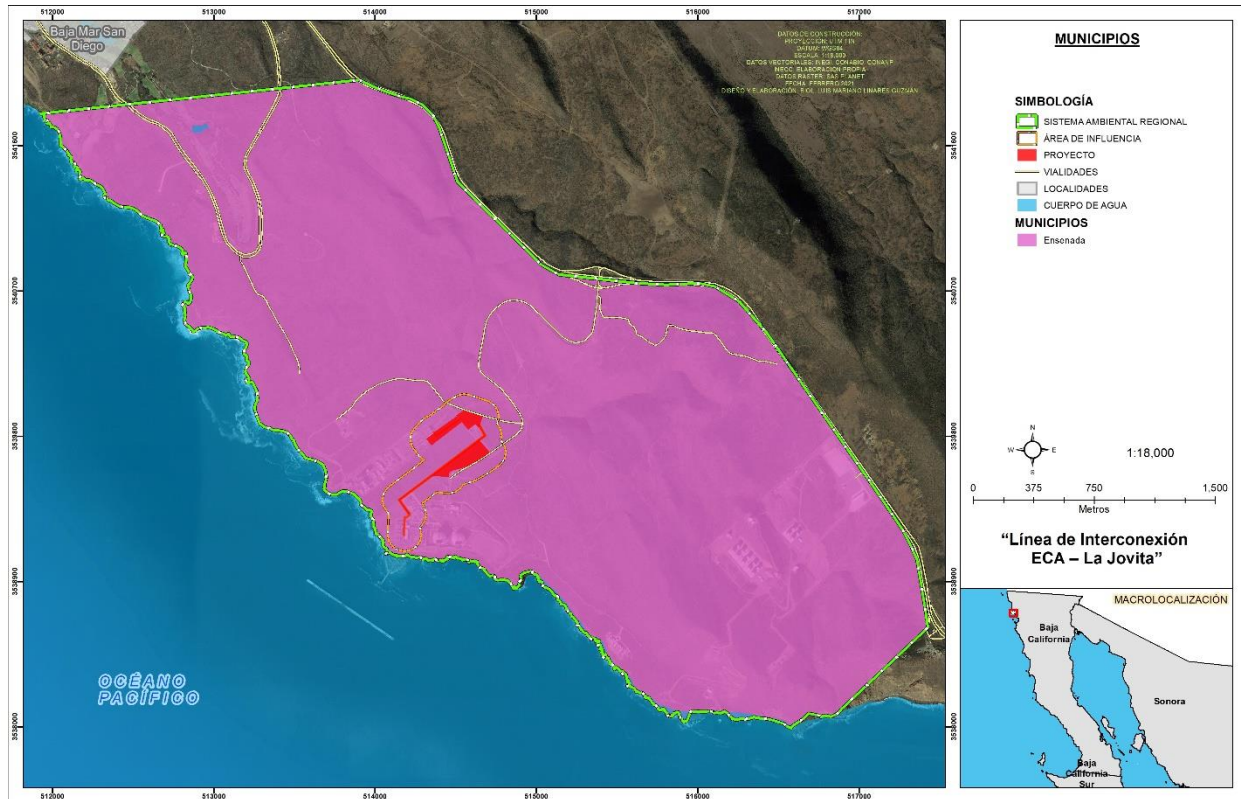


Imagen II.12. Ubicación espacial del municipio que incide dentro de las unidades de análisis SAR, AI y AP.

Para la correcta ubicación del Proyecto se presentan las tablas siguientes con las coordenadas UTM (WGS84, Zona 11N) de cada uno de los componentes considerados.

- Área auxiliar de construcción.

Se ha considerado designar un área auxiliar para la construcción que se mantendrá permanente con el mismo uso, para la misma actividad declarada, tanto para el Proyecto en su etapa de operación y mantenimiento, como para futuras obras y/o actividades asociadas, dicha área se encuentra en las siguientes coordenadas:

Tabla II.8. Coordenadas de los vértices del área auxiliar de construcción.

Vértice	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
1	514351.794	3539554.816
2	514351.786	3539554.817
3	514355.096	3539557.295
4	514647.633	3539776.286
5	514705.387	3539708.535
6	514708.898	3539703.746
7	514710.799	3539700.895
8	514710.266	3539698.943
9	514676.130	3539674.100
10	514645.224	3539655.396
11	514596.409	3539627.285

Vértice	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
12	514576.943	3539616.445
13	514569.267	3539613.265
14	514562.901	3539611.578
15	514510.164	3539596.461
16	514485.070	3539589.304
17	514480.614	3539588.130
18	514475.807	3539586.606
19	514472.407	3539585.083
20	514469.243	3539582.977
21	514465.376	3539579.353
22	514462.940	3539576.098
23	514461.177	3539572.029
24	514460.516	3539567.532
25	514457.834	3539547.430
26	514351.794	3539554.816

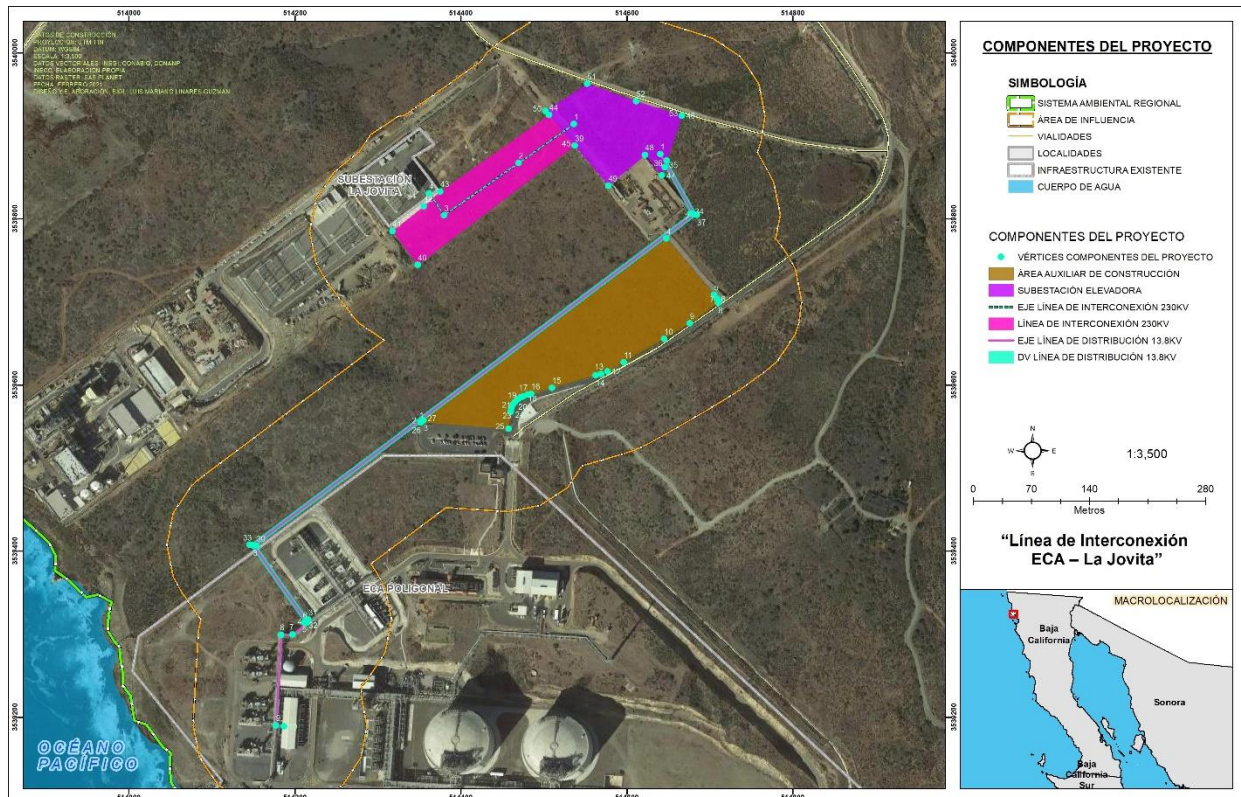


Imagen II.13. Componentes del Proyecto y vértices de las superficies consideradas.

- Línea de interconexión 230 kV (SE ECA – SE La Jovita).

La Línea inicia en la Subestación ECA y recorrerá una longitud estimada de 222.976 metros, la trayectoria final de la línea dependerá de la ingeniería que está en proceso de definición, sin embargo, estará dentro del polígono que se delimita con los vértices siguientes.

Tabla II.9. Coordenadas de los vértices del polígono para la instalación de la Línea de interconexión.

Vértice	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
39	514537.529	3539888.242
40	514348.267	3539744.523
41	514317.756	3539785.297
42	514355.607	3539815.229
43	514375.538	3539833.035
44	514506.476	3539925.177
45	514537.529	3539888.242

Tabla II.10. Coordenadas del eje tentativo de la línea de interconexión.

Vértice	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
1	514536.3282	3539914.157
2	514469.9085	3539867.532
3	514380.1492	3539804.381
4	514361.9712	3539830.808

- Subestación elevadora SE ECA 50MVA de 230/13.8 kV.

La Subestación elevadora se encuentra ubicada dentro del polígono con las coordenadas que se muestran a continuación.

Tabla II.11. Coordenadas de los vértices de la subestación elevadora SE ECA 50MVA de 230/13.8 kV.

Vértice	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
46	514666.650	3539924.405
47	514642.533	3539852.441
48	514622.000	3539877.000
49	514578.184	3539839.852
50	514502.421	3539930.065
51	514552.344	3539962.606
52	514611.506	3539941.771
53	514666.650	3539924.405

- Línea de distribución 13.8 kV.

La Línea de distribución en 13.8 kV inicia en la Subestación ECA y recorre una longitud de 1,016.295 m, para su instalación se delimita un polígono de 0.507 ha con las siguientes coordenadas.

Tabla II.12. Coordenadas de la línea de distribución 13.8 kV, (DDV 6m).

Vértice	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
27	514355.096	3539557.295
28	514351.786	3539554.817

Vértice	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
29	514351.794	3539554.816
30	514153.817	3539406.213
31	514216.372	3539317.128
32	514211.461	3539313.680
33	514145.566	3539407.523
34	514677.084	3539806.483
35	514645.888	3539862.429
36	514648.463	3539870.131
37	514684.876	3539804.829
38	514355.096	3539557.295

Tabla II.13. Coordenadas del eje de la línea de distribución.

Vértice	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
1	514213.917	3539315.404
2	514149.691	3539406.868
3	514680.980	3539805.656
4	514640.630	3539878.019
5	514214.134	3539315.189
6	514215.046	3539313.756
7	514197.469	3539299.314
8	514183.575	3539299.199
9	514177.396	3539189.930
10	514186.935	3539188.921

II.1.4 Inversión requerida

Se contempla una inversión en USD 3,000,000.00 para la instalación del Proyecto Línea de interconexión ECA – La Jovita.

I.1.5 Dimensiones del Proyecto

El Área del Proyecto (AP) se compone por una superficie de 5.460 ha, donde se ubicarán los componentes del Proyecto:

- Área auxiliar de construcción.
- Línea de interconexión 230 kV. Eje Línea de interconexión.
- Subestación elevadora SE ECA 50MVA de 230/13.8 kV.
- Línea de distribución 13.8 kV. Eje Línea de distribución.

Para el eje de la Línea de Interconexión y para el eje de la Línea de Distribución, se determina un polígono para la instalación de sus estructuras de soporte.

En el caso de la Línea de interconexión se delimita una superficie de 1.213 ha dentro de la cual se encuentra el eje de la trayectoria propuesta, ya que la ubicación final de las estructuras de soporte debe ser confirmada por el CENACE, por ello, es importante determinar este polígono de instalación dentro del cual se podrán hacer las modificaciones en la trayectoria que sean necesarias de ser el caso. En la imagen siguiente se puede observar tanto el eje para la Línea de interconexión con longitud estimada de 222.976 m., como la superficie solicitada para su instalación de 1.213 ha.

Por su parte, la Línea de distribución cuenta con un derecho de vía (DDV) de 6 m, lo que genera su polígono de instalación de 0.507 ha; en la imagen siguiente también se puede observar el eje de la Línea de distribución de 1,016.295 m de longitud y su polígono de instalación.

Por último, en la imagen se observan también las superficies ocupadas por el Área auxiliar de construcción y por la Subestación elevadora SE ECA 50MVA de 230/13.8 kV.

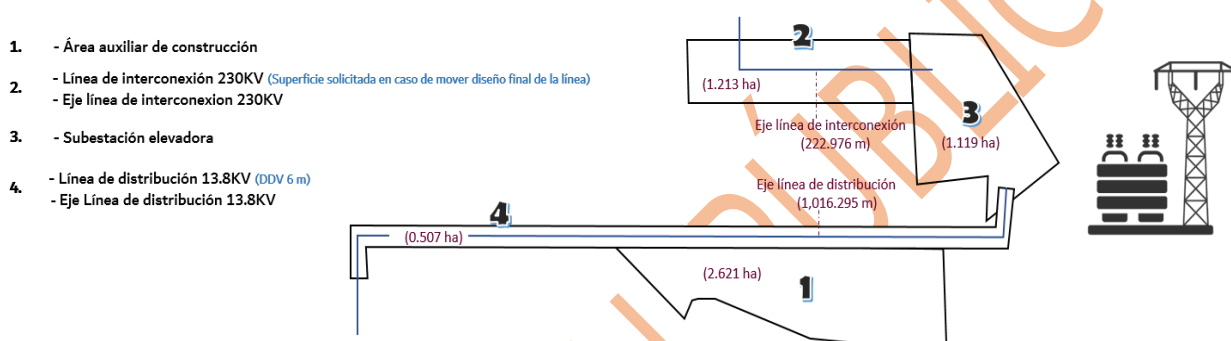


Imagen II.14. Representación esquemática que muestra las superficies y longitudes de los componentes del Proyecto.

Tabla II.14. Componentes del Proyecto y superficies consideradas.

No.	Nombre del componente	Superficie	
		m ²	ha
1	Área auxiliar de construcción	26,206.954	2.621
2	Línea de interconexión 230 kV (222.976 m)	12,132.573	1.213
3	Subestación elevadora SE ECA 50MVA de 230/13.8 kV	11,190.154	1.119
4	Línea de distribución 13.8 kV (1,016.295 m)	5,072.854	0.507
Total		54602.535	5.460

Por otro lado, la tabla siguiente contiene las superficies delimitadas para el análisis del Proyecto (unidades de análisis evaluadas), así como el AP donde se realizarán las actividades de instalación para cada uno de los componentes considerados.

Tabla II.15. Superficies del Proyecto.

Unidades de análisis	Superficie en m ²	Superficie (ha)
Sistema Ambiental Regional (SAR)	10,294,348.671	1,029.435
Área de Influencia (AI)	360,789.355	36.079
Área del Proyecto (AP)	54,602.535	5.460

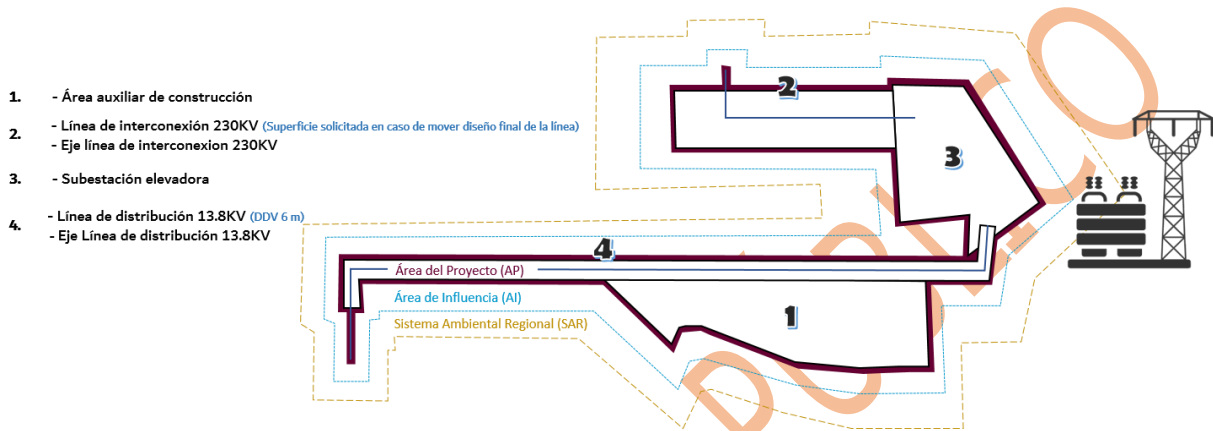


Imagen II.15. Representación esquemática de las diferentes unidades de análisis consideradas para el Proyecto.

II.1.5.1 Superficie total del predio o de la trayectoria (en m²)

De acuerdo con lo presentado anteriormente, la superficie total del predio donde se pretende la construcción del Proyecto (AP) es de 5.460 ha

II.1.5.2 Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del Proyecto

- **En relación a la superficie con presencia de vegetación forestal dentro de las Áreas del Proyecto (AP), se presenta el desglose por tipo de vegetación. Para tal efecto, se justifican sus resultados en apego a lo establecido en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su Reglamento (RLGDFS).**

Para poder conocer y determinar las superficies con vegetación, fue necesario realizar un análisis de los componentes considerados para el Proyecto y poder determinar las áreas requeridas, con la finalidad de ubicar espacialmente las superficies con vegetación posiblemente a afectar. En este sentido, el Proyecto en su contexto general contempla una Línea de interconexión denominada ECA – La Jovita.

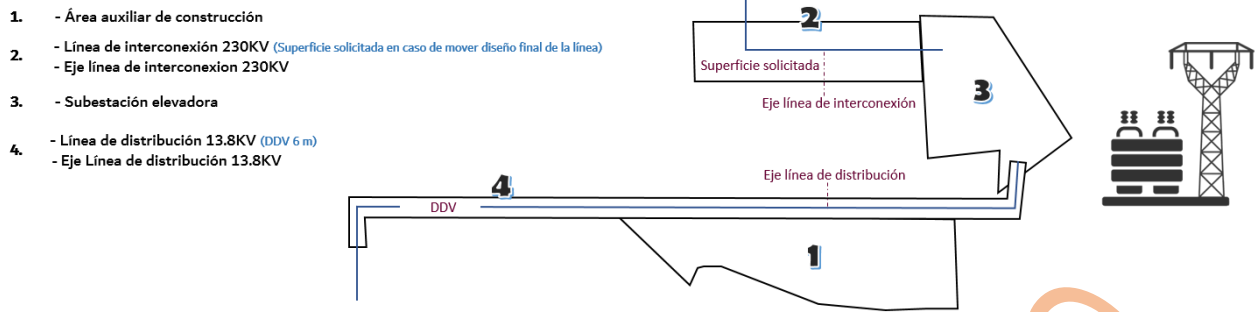


Imagen II.16. Representación esquemática de los componentes considerados para el Proyecto.

De acuerdo con la naturaleza y magnitud del Proyecto se definió que la superficie a considerar para la obra pretendida es el Área del Proyecto (AP), entendido para esta MIA-R como los sitios propuestos para el desarrollo de las obras y actividades que requiere el Proyecto.

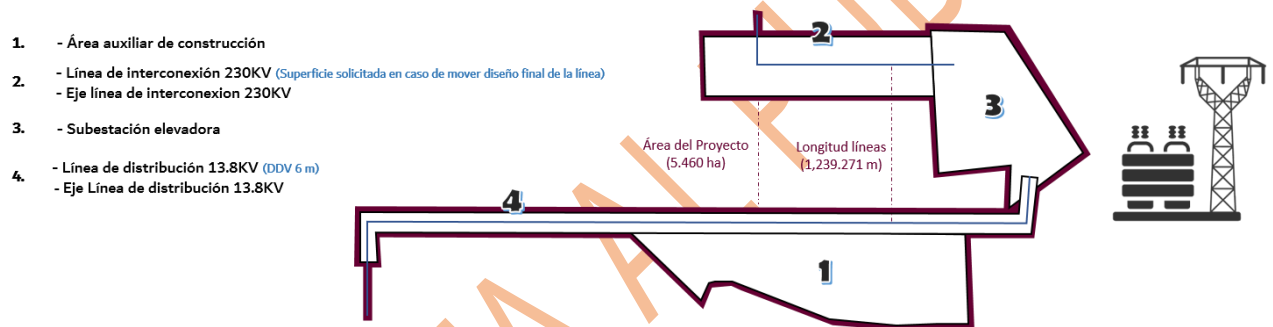


Imagen II.17. Representación esquemática que muestra la superficie considerada como AP.

En la zona de estudio actualmente se encuentra infraestructura en operación, la subestación La Jovita propiedad de Comisión Federal de Electricidad (CFE) y la terminal existente ECA, así como la Central de Ciclo Combinado Baja California III, propiedad de Iberdrola. Asimismo, en la zona del Proyecto se tiene la existencia de líneas de transmisión de CFE, es decir, instalaciones de la misma naturaleza que las que se pretenden desarrollar como parte de este Proyecto.



Imagen II.18. Infraestructura existente en operación; A) Subestación La Jovita propiedad de CFE y Central de Ciclo Combinado propiedad de Iberdola, B) Terminal ECA.



Imagen II.19. Fotografía aérea tomada con un Dron con orientación de este a oeste que muestra las condiciones generales en el sitio seleccionado para el Proyecto.



Imagen II.20. Fotografía aérea tomada con un Dron con orientación de suroeste a noreste, que muestra las condiciones generales en el sitio seleccionado para el Proyecto.

Para poder conocer espacialmente el AP fue importante llevar a cabo recorridos de campo en el sitio seleccionado, con la finalidad de obtener información que permitiera evaluar y analizar las condiciones ambientales actuales.



Imagen II.21. Recorridos realizados y levantamiento fotográfico en toda la longitud del Proyecto.



Imagen II.22. Evaluación de áreas con presencia de vegetación en el AP.



Imagen II.23. Evidencia fotográfica de las condiciones actuales del AP.

Como primera base de análisis, los diferentes usos del suelo y tipos de vegetación (USVEG) que se presentan dentro del AP fueron obtenidos de datos vectoriales de INEGI (Serie VI, 2017), con el fin de ubicar las áreas requeridas para las distintas obras y/o actividades del Proyecto, con la finalidad de recopilar y revisar información cartográfica para generar un marco de referencia que permita identificar el área de interés y obtener un contexto general de la zona de trabajo como línea base inicial. La siguiente tabla muestra en orden de mayor superficie los diferentes USVEG y superficies obtenidas con base a INEGI.

Tabla II.16. Superficies de USVEG presentes dentro del AP, INEGI (Serie VI, 2017).

Clave	Uso de suelo y vegetación	Superficie (m ²)	AP	
			Superficie (ha)	Porcentaje (%)
VSa/MRC	Vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero	51,026.61	5.102	93.44
DV	Sin vegetación aparente	3,575.92	0.358	6.56
Total		54,602.53	5.460	100

La tabla anterior muestra los diferentes USVEG dentro del AP con base a INEGI (Serie VI, 2017), que en su conjunto considerando los componentes del Proyecto suman un total de 5.460 ha, donde se reportan un tipo de vegetación y un uso del suelo; sin embargo, basado en las observaciones realizadas en campo, si bien, ambas coberturas fueron observadas, en cuanto a superficies no concuerdan del todo con lo observado en campo, ya que algunas áreas presentan vegetación y otras donde no la hay, debido a la escala que manejan los datos vectoriales de INEGI, ya que los límites entre una cobertura y otra son variables, además de algunos cambios de uso del suelo que se han presentado por la ocupación de la infraestructura autorizada existente; por ello, fue importante realizar procedimientos de Fotointerpretación (FI) dentro del AP, para mostrar y evidenciar las condiciones existentes más reales y actuales de USVEG. En tal sentido, la siguiente imagen muestra una comparativa, que sirvió para realizar los procedimientos de FI mediante imágenes satelitales de Google Earth, videos y fotografías aéreas y terrestres, donde se muestra la cobertura de USVEG reportada por INEGI (Serie VI, 2017), y lo observado *in situ* durante los recorridos y sobrevuelos realizados con un Dron.



Imagen II.24. Comparativa de USVEG. A) Para INEGI la cobertura reportada es VSa/MRC, B) Vista satelital de Google Earth que muestra áreas sin vegetación, C) Vista aérea tomada con un Dron que muestra áreas sin vegetación, D) Vista terrestre que evidencia las áreas sin vegetación.

Por sólo mencionar un ejemplo de lo reportado por INEGI en comparación con lo observado *in situ*, la imagen anterior, muestra que para INEGI la cobertura corresponde a VSa/MRC; sin embargo, no puede considerarse áreas con ocupación de vegetación, cuando no existente o viceversa. Por lo anterior, respecto a la vegetación observada en el AP, fue sumamente importante realizar un trabajo mediante un sistema de información geográfica (SIG), utilizando procedimientos de FI a partir de un ortomosaico obtenido del levantamiento fotográfico aéreo tomado con un Dron, la caracterización de la vegetación en campo a través de los recorridos realizados, fotografías terrestres y muestreos de la vegetación en el AP; con el fin de ajustar y delimitar con mayor detalle las coberturas de uso de suelo y tipos de vegetación (USVEG) observados en el AP, respecto a los datos vectoriales obtenidos de INEGI, (Serie VI, 2017); en este sentido, la FI se realizó a un sólo nivel que abarca únicamente las superficies de los componentes considerados como parte del AP.



Imagen II.25. Procedimiento en un SIG para la obtención del ortomosaico generado, utilizando imágenes aéreas obtenidas en campo por medio de un Dron.

Cabe resaltar que, se llevó a cabo esta metodología (misma que se describe con detalle en el capítulo IV de esta MIA-R), debido a que las imágenes de Google Earth no tienen buena resolución para la zona de estudio, además de ser del año 2016, lo que dificulta una correcta FI de las condiciones ambientales reales y actuales detectadas en el año 2021 durante la visita de campo. La siguiente imagen muestra un ejemplo de un área específica que justifica lo mencionado anteriormente.



Imagen II.26. Misma ubicación diferente resolución en el área auxiliar; A) Imagen de Google Earth (2016), B) Imagen obtenida del ortomosaico generado (2021).

Posteriormente, se llevó a cabo la FI por medio de la selección de áreas preestablecidas, se definieron dos criterios utilizados: Forestal (Áreas con VSa/MRC), diferenciándolas de No Forestal (Áreas sin vegetación), referentes a aquellas superficies que forman parte de la infraestructura existente en el área de estudio.

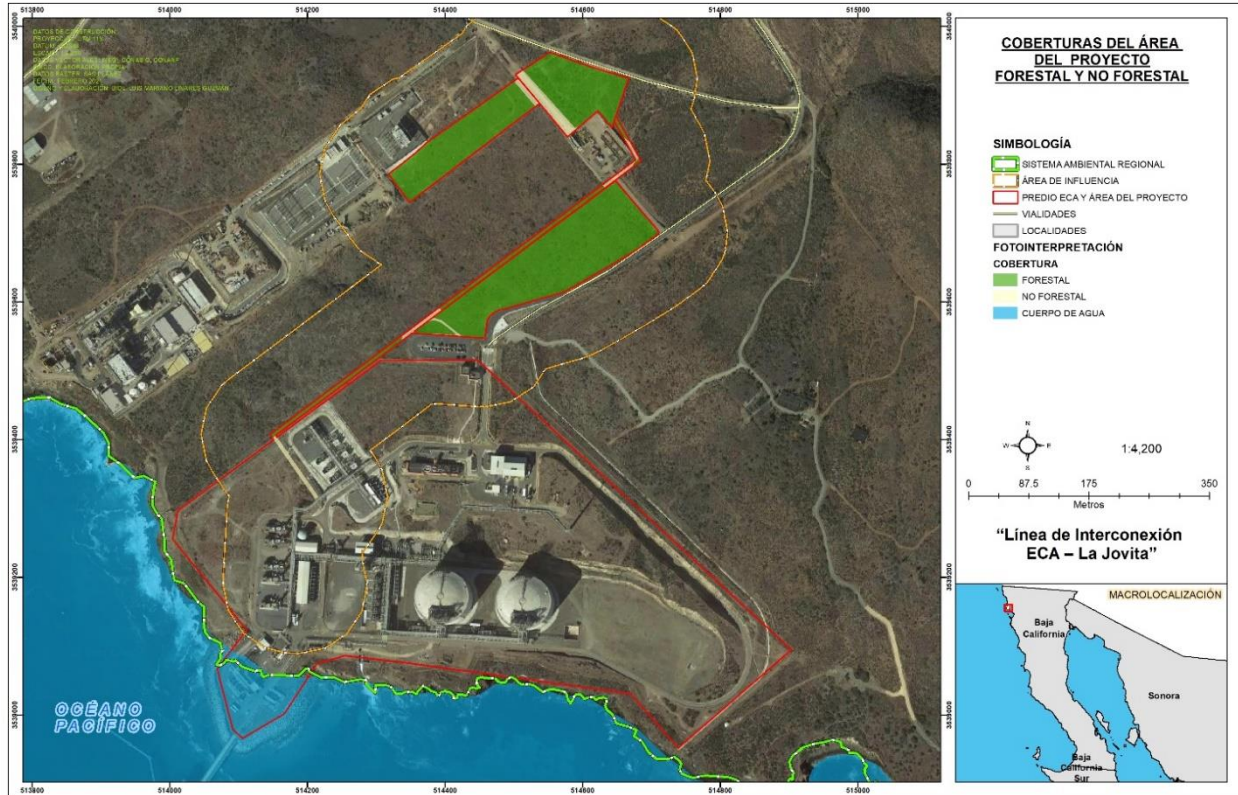


Imagen II.27. Delimitación sin ortomosaico de áreas forestales y no forestales del AP.



Imagen II.28. Delimitación con ortomosaico de áreas forestales y no forestales del AP.



Imagen II.29. Fotografía aérea perpendicular que muestra las condiciones actuales dentro del AP. Áreas forestales con VSa/MRC y áreas no forestales, superficies sin vegetación.



Imagen II.30. Fotografía aérea oblicua que muestran las áreas forestales y las no forestales.



Imagen II.31. La mayor parte de las superficies delimitadas son forestales dentro del AP.



Imagen II.32. La vegetación observada en las áreas forestales forma parte de plantas no leñosas, entre las que destacan especies suculentas¹, que varían en sus formas, tamaños, colores y texturas.

¹ Las especies suculentas o crasas son un grupo de plantas que almacenan agua en sus hojas, tallos y raíces.

Basándose en el trabajo de gabinete y la tarea de verificación en el terreno, se obtuvieron los siguientes resultados. La siguiente tabla muestra las superficies obtenidas en hectáreas y los porcentajes de ocupación de USVEG con base en la fotointerpretación generada dentro del AP.

Tabla II.17. Superficies totales de USVEG presentes dentro del AP, Fotointerpretación (FI), 2021.

Clave	Uso de suelo y vegetación	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
VSa/MRC	Forestal	5.07	92.81
	Vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero		
DV	No Forestal	0.39	7.19
	Áreas sin vegetación		
Total		5.460	100

En la tabla siguiente se muestran las superficies forestales y no forestales consideradas para cada uno de los componentes dentro del AP, con base en la fotointerpretación generada.

Tabla II.18. Superficies totales forestales y no forestales por componente dentro del AP, Fotointerpretación (FI), 2021.

N°	Componente	Cobertura (m ²)		Cobertura (ha)	
		Forestal	No Forestal	Forestal	No Forestal
1	Área auxiliar de construcción	25964.31	242.65	2.60	0.02
2	Línea de interconexión 230KV	11761.64	370.93	1.18	0.04
	Eje Línea de interconexión 230KV	-	-	-	-
3	Subestación elevadora	9477.11	1713.04	0.95	0.17
4	Línea de distribución 13.8KV	3475.44	1597.42	0.35	0.16
	Eje Línea de distribución 13.8KV	-	-	-	-
Subtotal		50678.49	3924.04	5.07	0.39
Total		54,602.54		5.460	

En la zona de estudio se presentan áreas con vegetación forestal, donde se observa el desarrollo de la VSa/MRC; el área requerida para el Proyecto en su totalidad contempla una superficie de 5.460 ha, de las cuales considerando la cobertura forestal con el desarrollo de especies no leñosas es de 5.07 ha, y no forestal de 0.39 ha; como se ha referido anteriormente, INEGI menciona otras superficies que no corresponden a lo observado directamente en el sitio seleccionado, donde se llevarán a cabo las obras y actividades para el Proyecto; por ello fue sumamente importante llevar a cabo los trabajos de campo y la FI generada.

Tabla II.19. Coordenadas UTM WGS84 de los vértices que conforman las coberturas forestales y no forestales.

Vértice	Coordenadas en X	Coordenadas en Y	Vértice	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
Cobertura Forestal					
1	514531.628	3539883.761	68	514576.944	3539616.445
2	514348.267	3539744.523	69	514569.268	3539613.265
3	514317.756	3539785.297	70	514562.901	3539611.578
4	514355.608	3539815.229	71	514510.165	3539596.461
5	514375.538	3539833.035	72	514485.071	3539589.304
6	514499.969	3539920.597	73	514480.615	3539588.130
7	514531.628	3539883.761	74	514475.807	3539586.606
8	514336.541	3539543.367	75	514472.407	3539585.083

Vértice	Coordenadas en X	Coordenadas en Y	Vértice	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
9	514153.817	3539406.213	76	514469.243	3539582.977
10	514153.893	3539406.105	77	514465.377	3539579.353
11	514149.078	3539402.522	78	514462.940	3539576.098
12	514145.566	3539407.523	79	514461.177	3539572.029
13	514337.746	3539551.774	80	514460.517	3539567.532
14	514336.541	3539543.367	81	514457.834	3539547.430
15	514681.990	3539810.005	82	514425.262	3539549.699
16	514684.876	3539804.829	83	514424.142	3539550.589
17	514672.008	3539795.170	84	514422.729	3539551.721
18	514674.519	3539801.421	85	514421.420	3539552.765
19	514677.441	3539803.624	86	514420.892	3539553.184
20	514681.990	3539810.005	87	514419.851	3539554.012
21	514390.479	3539591.355	88	514418.400	3539555.174
22	514628.826	3539770.259	89	514417.612	3539555.800
23	514632.684	3539765.654	90	514416.869	3539556.389
24	514395.408	3539587.553	91	514416.205	3539556.923
25	514393.523	3539589.007	92	514415.418	3539557.548
26	514390.479	3539591.355	93	514413.790	3539558.807
27	514657.847	3539840.983	94	514412.156	3539560.060
28	514645.888	3539862.429	95	514411.003	3539560.947
29	514648.463	3539870.131	96	514410.166	3539561.586
30	514670.726	3539830.206	97	514408.573	3539562.810
31	514657.847	3539840.983	98	514408.217	3539563.080
32	514351.795	3539554.816	99	514407.591	3539563.558
33	514351.786	3539554.817	100	514407.462	3539563.662
34	514355.097	3539557.295	101	514407.301	3539563.796
35	514371.212	3539569.359	102	514406.163	3539564.733
36	514375.660	3539571.040	103	514405.354	3539565.404
37	514379.916	3539572.366	104	514404.800	3539565.854
38	514383.139	3539572.747	105	514403.810	3539566.676
39	514386.658	3539572.636	106	514402.790	3539567.516
40	514390.203	3539571.786	107	514402.608	3539567.665
41	514393.762	3539569.887	108	514401.914	3539568.232
42	514403.141	3539563.491	109	514401.455	3539568.611
43	514415.059	3539553.924	110	514400.692	3539569.242
44	514413.983	3539551.730	111	514400.528	3539569.370
45	514389.105	3539553.916	112	514399.918	3539569.835
46	514382.760	3539553.828	113	514399.114	3539570.448
47	514378.524	3539553.456	114	514398.241	3539571.119
48	514378.384	3539552.964	115	514397.437	3539571.735
49	514351.795	3539554.816	116	514396.724	3539572.282
50	514666.650	3539924.405	117	514395.937	3539572.880
51	514642.533	3539852.441	118	514395.257	3539573.404
52	514622.000	3539877.000	119	514394.885	3539573.694
53	514597.859	3539856.532	120	514394.812	3539573.716

Vértice	Coordenadas en X	Coordenadas en Y	Vértice	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
54	514589.003	3539852.360	121	514394.033	3539573.952
55	514513.133	3539937.047	122	514393.341	3539574.160
56	514552.345	3539962.606	123	514392.374	3539574.451
57	514611.506	3539941.771	124	514391.280	3539574.783
58	514666.650	3539924.405	125	514390.968	3539574.879
59	514382.641	3539577.915	126	514390.039	3539575.154
60	514647.634	3539776.286	127	514389.458	3539575.323
61	514705.387	3539708.535	128	514388.466	3539575.607
62	514708.899	3539703.746	129	514387.491	3539575.895
63	514710.800	3539700.895	130	514387.017	3539576.032
64	514710.266	3539698.943	131	514385.619	3539576.438
65	514676.130	3539674.100	132	514384.839	3539576.665
66	514645.224	3539655.396	133	514382.782	3539577.834
67	514596.410	3539627.285	134	514382.641	3539577.915
Cobertura No Forestal					
135	514597.859	3539856.532	187	514401.914	3539568.232
136	514578.184	3539839.852	188	514402.608	3539567.665
137	514502.422	3539930.065	189	514402.790	3539567.516
138	514513.133	3539937.047	190	514403.810	3539566.676
139	514589.003	3539852.360	191	514404.800	3539565.854
140	514597.859	3539856.532	192	514405.354	3539565.404
141	514355.097	3539557.295	193	514406.163	3539564.733
142	514351.786	3539554.817	194	514407.301	3539563.796
143	514351.795	3539554.816	195	514407.462	3539563.662
144	514336.541	3539543.367	196	514407.591	3539563.558
145	514337.746	3539551.774	197	514408.217	3539563.080
146	514390.479	3539591.355	198	514408.573	3539562.810
147	514393.523	3539589.007	199	514410.166	3539561.586
148	514395.408	3539587.553	200	514411.003	3539560.947
149	514355.097	3539557.295	201	514412.156	3539560.060
150	514628.826	3539770.259	202	514413.790	3539558.807
151	514677.085	3539806.483	203	514415.418	3539557.548
152	514657.847	3539840.983	204	514416.205	3539556.923
153	514670.726	3539830.206	205	514416.869	3539556.389
154	514681.990	3539810.005	206	514417.612	3539555.800
155	514677.441	3539803.624	207	514418.400	3539555.174
156	514674.519	3539801.421	208	514419.851	3539554.012
157	514672.008	3539795.170	209	514420.892	3539553.184
158	514632.684	3539765.654	210	514421.420	3539552.765
159	514628.826	3539770.259	211	514422.729	3539551.721
160	514371.212	3539569.359	212	514424.142	3539550.589
161	514382.641	3539577.915	213	514425.262	3539549.699
162	514382.782	3539577.834	214	514378.384	3539552.964
163	514384.839	3539576.665	215	514378.524	3539553.456
164	514385.619	3539576.438	216	514382.760	3539553.828

Vértice	Coordenadas en X	Coordenadas en Y	Vértice	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
165	514387.017	3539576.032	217	514389.105	3539553.916
166	514387.491	3539575.895	218	514413.983	3539551.730
167	514388.466	3539575.607	219	514415.059	3539553.924
168	514389.458	3539575.323	220	514403.141	3539563.491
169	514390.039	3539575.154	221	514393.762	3539569.887
170	514390.968	3539574.879	222	514390.203	3539571.786
171	514391.280	3539574.783	223	514386.658	3539572.636
172	514392.374	3539574.451	224	514383.139	3539572.747
173	514393.341	3539574.160	225	514379.916	3539572.366
174	514394.033	3539573.952	226	514375.660	3539571.040
175	514394.812	3539573.716	227	514371.212	3539569.359
176	514394.885	3539573.694	228	514153.893	3539406.105
177	514395.257	3539573.404	229	514216.372	3539317.128
178	514395.937	3539572.880	230	514211.462	3539313.680
179	514396.724	3539572.282	231	514149.078	3539402.522
180	514397.437	3539571.735	232	514153.893	3539406.105
181	514398.241	3539571.119	233	514537.530	3539888.242
182	514399.114	3539570.448	234	514531.628	3539883.761
183	514399.918	3539569.835	235	514499.969	3539920.597
184	514400.528	3539569.370	236	514506.477	3539925.177
185	514400.692	3539569.242	237	514537.530	3539888.242
186	514401.455	3539568.611			

Lo anterior, tuvo un importante soporte de campo, verificando la condición de cobertura en la totalidad del AP. Con la finalidad de conocer si existen áreas con vegetación forestal, para ello también fue importante consultar los términos enmarcados en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), publicada en el DOF el 05/06/2018, así como el Decreto por el que se reforman y adicionan diversas fracciones del artículo 7 de dicha Ley, publicada en el DOF el 13/04/2020, además de su Reglamento (RLGDFS) publicado en el DOF el 09/12/2020, del cual se describe a continuación.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (LGDFS)

Artículo Primero. - Se expide la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

TÍTULO PRIMERO

De las Disposiciones Generales

Capítulo I

Objeto y Aplicación de la Ley

Artículo 1. La presente Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones 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, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de

recursos forestales cuya propiedad o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales;

XXII Bis. Pérdida de vegetación forestal: La conversión de terrenos forestales por causas inducidas o naturales a otro tipo de uso de la tierra, o la reducción de la cobertura de vegetación forestal;

XXIII. Ecosistema Forestal: La unidad funcional básica de interacción de los recursos forestales entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados;

XXXVIII Bis. Otros terrenos forestales: Terrenos cubiertos de vegetación forestal que no reúnen las características para ser considerados terrenos forestales arbolados.

XLVI. Recursos biológicos forestales: Comprende las especies y variedades de plantas, hongos y microorganismos de los ecosistemas forestales y su biodiversidad y en especial aquéllas para la investigación;

XLVII. Recursos forestales: La vegetación de los ecosistemas forestales, sus servicios, productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales y preferentemente forestales;

LXIX. Suelo Forestal: Cuerpo natural que ocurre sobre la superficie de la corteza terrestre, compuesto de material mineral y orgánico, líquidos y gases, que presenta horizontes o capas y que es capaz de soportar vida; que han evolucionado bajo una cubierta forestal y que presentan características que les confirió la vegetación forestal que en él se ha desarrollado;

LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales;

LXXIV. Territorio forestal: Espacio donde existen terrenos forestales y se llevan a cabo diversas actividades económicas, sociales y culturales que interaccionan con la gestión forestal;

LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;

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

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (RLGDFS)

TÍTULO PRIMERO

DE LAS DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO ÚNICO

Artículo 1. El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento sustentables de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.

Su aplicación corresponde a la Secretaría, a través de las unidades administrativas que señale su Reglamento Interior o de los órganos administrativos desconcentrados denominados Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, según el ámbito de competencias que establezca la Ley, este Reglamento y otros ordenamientos jurídicos aplicables, así como a la Comisión en las materias cuyo ejercicio directo le atribuyan la Ley, el presente Reglamento y las disposiciones jurídicas que de ellos emanen.

Artículo 2. Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones previstas en el artículo 7 de la Ley, se entenderá por:

XXV. Vegetación forestal de zonas áridas y semiáridas, aquella que se desarrolla en forma espontánea en regiones de clima árido o semiárido, formando masas mayores a 1,500 metros cuadrados. Se incluyen todos los tipos de matorral, Selva baja espinosa y chaparral de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva que ocurra en zonas con precipitación media anual inferior a 500 milímetros.

Después de consultar los Artículos y algunas fracciones enmarcados en la LGDFS y el RLGDFS aplicables al Proyecto, vale la pena mencionar que, dentro del AP se presenta vegetación forestal asociada a la VSa/MRC, lo anterior; de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 1 y 7, y las fracciones citadas anteriormente en la LGDFS y lo dispuesto en el Artículo 1 y 2 en su fracción XXV citada en el RLGDFS.

Así mismo, dentro del AP también se encuentran superficies que fueron consideradas como no forestales, basado en lo dispuesto en la LGDFS y el RLGDFS, donde prácticamente se encuentran coberturas que presentan áreas sin vegetación asociadas a la infraestructura existente en la zona de estudio.

En este sentido, la superficie total requerida para el desarrollo del Proyecto dentro del AP es de 5.460 ha, de las cuales las áreas con vegetación forestal se estiman en 5.07 ha y el resto 0.39 ha, forman parte de áreas no forestales. Cabe aclarar que, dentro del AP se identificó una especie de cactácea (*Ferocactus viridescens*) incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con la categoría de Amenazada; además de otras especies de la misma familia y otras plantas suculentas (Asparagaceae y Crassulaceae), algunas de ellas se encuentran incluidas en CITES, por lo que será importante llevar a cabo acciones de rescate y reubicación de flora silvestre, como parte del diseño de estrategias que promuevan el desarrollo de Proyectos ambientalmente sustentables y mayormente amigables con el medio ambiente, así como también como parte de las medidas de mitigación mediante la prevención, protección y conservación de grupos ecológicamente importantes.

Cabe mencionar que, durante las actividades de preparación del sitio y construcción que se han desarrollado previamente en la zona de estudio para otros proyectos autorizados, se han implementado actividades de rescate, manejo, protección y conservación de flora y fauna; de manera específica para el caso de la flora actualmente en la zona de estudio existe un vivero en operación, mismo que fue construido desde las primeras actividades de instalación de la infraestructura existente, en donde a las plantas se les ha dado un correcto manejo desde su rescate, evitando la afectación de grupos ecológicamente importantes. En este sentido, las actividades de rescate y reubicación de flora silvestre pueden asociarse y sumarse al actual Proyecto encaminado a la protección y conservación de especies.



Imagen II.33. Vivero en operación que forma parte del cumplimiento ambiental asociado a infraestructura existente en la zona de estudio.

Por otro lado, los datos obtenidos en campo y gabinete muestran que la cobertura forestal observada de manera general dentro del AP presenta un mosaico complejo compuesto por comunidades vegetales secundarias con distintas condiciones de composición, estructura de edades y tamaños.

Por lo anterior, dentro del AP en superficies con vegetación forestal no maderable y que presentan VSa/MRC, donde se pretende una ocupación de 5.07 ha para las obras y actividades del Proyecto se deberán llevar a cabo medidas de mitigación que salvaguarden la integridad y correcto funcionamiento del matorral en la región; para ello, en esta MIA-R se propone una medida de prevención, con la finalidad de evitar la afectación y pérdida de la biodiversidad de especies ecológicamente importantes, entre las que destacan plantas suculentas de las familias: (Asparagaceae antes Agavaceae, Cactaceae y Crassulaceae).

II.1.5.3 Superficie (en m²) para obras permanentes

Como se menciona anteriormente, el Área del Proyecto (AP) se compone por una superficie de 5.460 ha, de las cuales los componentes permanentes del proyecto ocupan una superficie de 2.839 ha. La siguiente tabla muestra las superficies ocupadas por los componentes del Proyecto, así como su relación respecto a las unidades de análisis (SAR y AI).

Tabla II.20. Superficie para obras permanentes.

No.	Componente	Superficie en m ²	Superficie en ha.	% del AI	% SAR
1	Área auxiliar de construcción	26,206.954	2.621	0.254	7.264
2	Línea de interconexión 230 kV (222.976 m)	12,132.573	1.213	0.117	3.362

No.	Componente	Superficie en m ²	Superficie en ha.	% del AI	% SAR
3	Subestación elevadora SE ECA 50MVA de 230/13.8 kV	11,190.154	1.119	0.108	3.101
4	Línea de distribución 13.8 kV (1,016.295 m)	5,072.854	0.507	0.049	1.405
	Superficie Total	54,602.535	5.460	0.530	15.133

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y en sus colindancias

II.1.6.1 Uso de suelo

Dada la aplicación dirigida que tiene la MIA-R, como se ha referido anteriormente, fue importante obtener como primera base, información cartográfica mediante la consulta de datos vectoriales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, Serie VI, 2017) para conocer la distribución, ubicación espacial y superficie que ocupa el uso actual del suelo y tipos de vegetación (USVEG) dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR)², Área de Influencia (AI)³ y Área del Proyecto (AP)⁴, esto con el fin de tener una referencia como parte de la integración de una gama de información que permitió una base sólida como unidad de referencia y análisis; como segunda base de análisis, fue necesario la verificación directa en campo mediante los recorridos y observaciones realizadas. La carta temática confeccionada finalmente a nivel de SAR se muestra en la siguiente imagen.

² Límites concretos y con base a criterios relevantes, considerando la uniformidad y la continuidad de sus componentes y de sus procesos ambientales significativos (flora, suelo, hidrología, corredores biológicos, etc.) con los que el Proyecto interactúa en espacio y tiempo. (Marco de referencia para presentar la información de los diferentes componentes ambientales).

³ Buffer, entendido como la superficie hasta donde se manifiestan los efectos de los impactos ambientales relevantes o significativos que pudiera causar la implementación del Proyecto.

⁴ Sitios propuestos para el desarrollo de las obras que requiere el Proyecto.

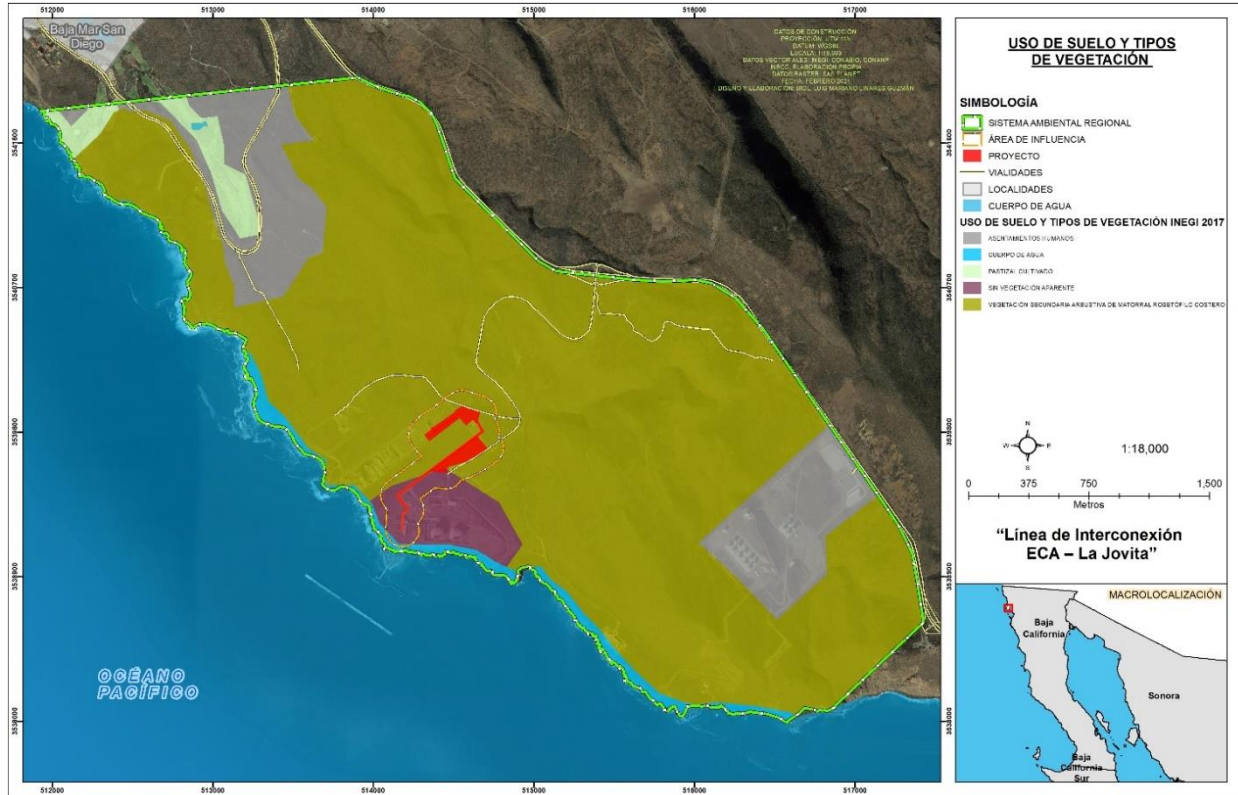


Imagen II.34. Conjunto de datos vectoriales de USVEG dentro del SAR, escala 1:18,000, INEGI (Serie VI, 2017).

Posteriormente, se realizó un recorte del área de influencia para conocer el USVEG asociado a la proximidad del Proyecto y finalmente dentro del AP.

CONSULTA PÚBLICA

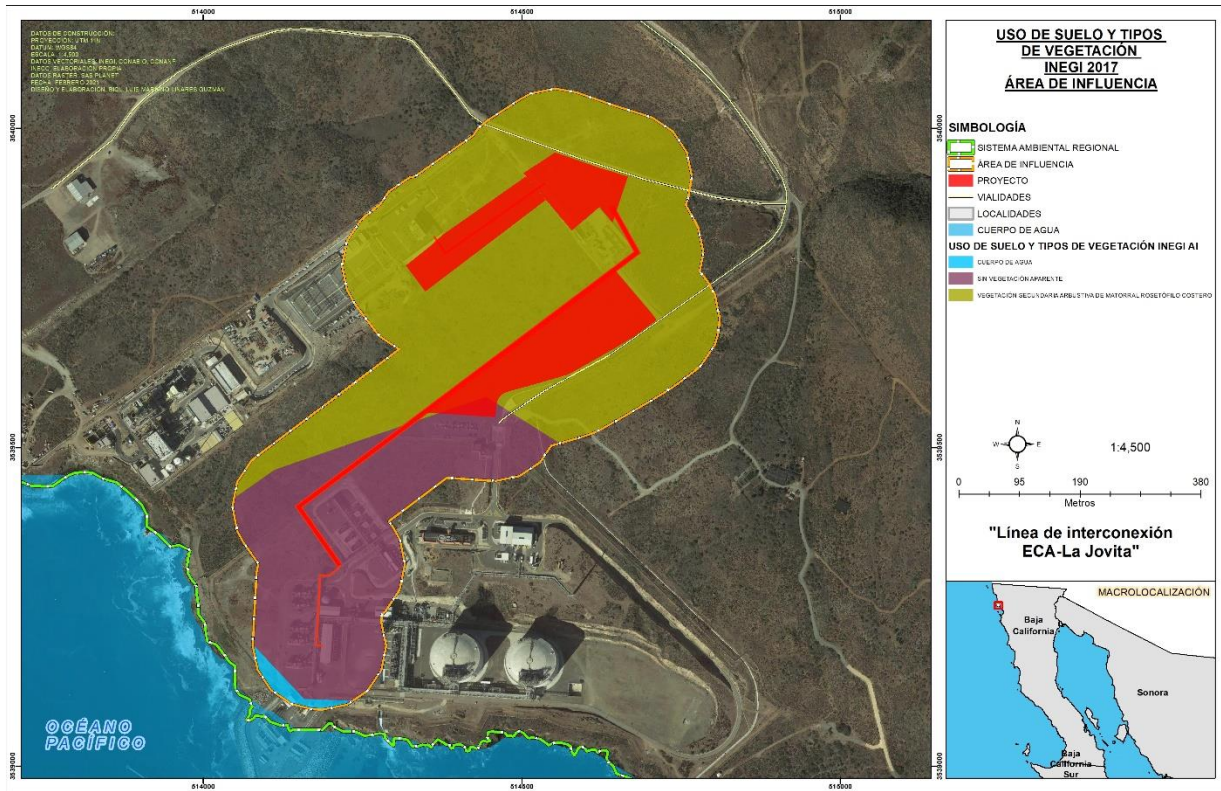


Imagen II.35. Conjunto de datos vectoriales de USVEG dentro del AI, escala 1:4,500, INEGI (Serie VI, 2017).

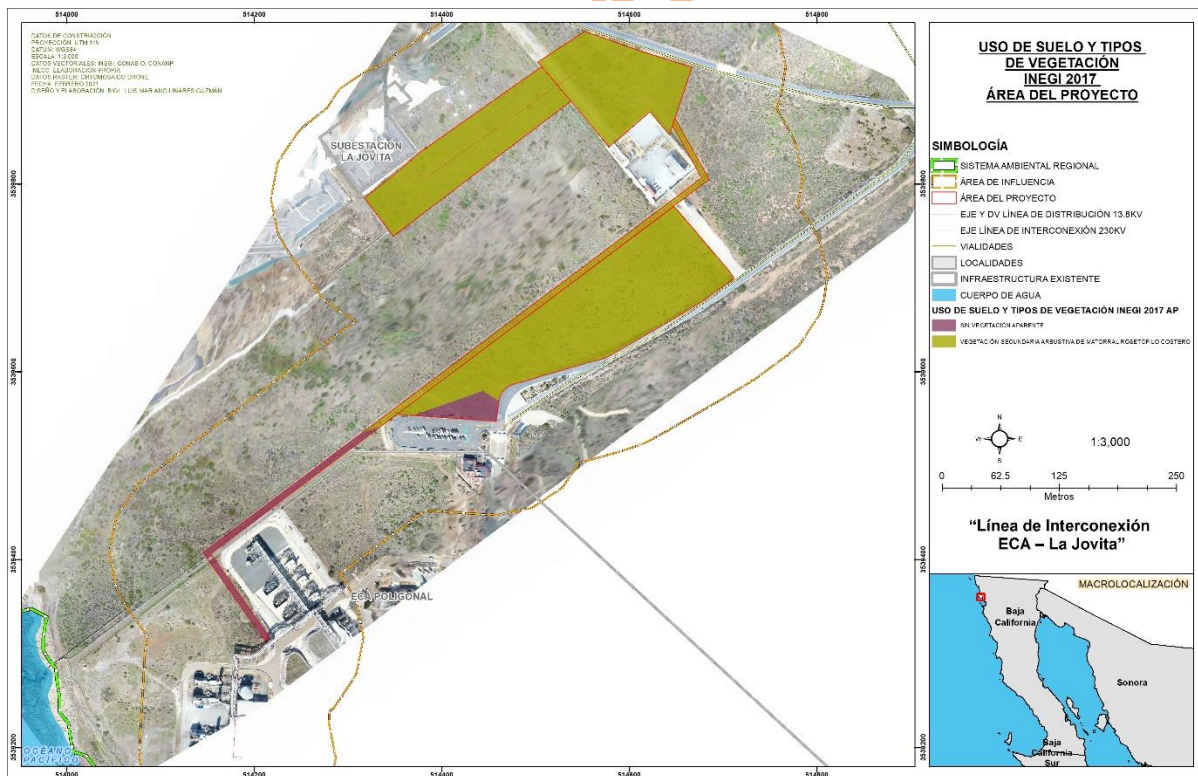


Imagen II.36. Conjunto de datos vectoriales de USVEG dentro del AP, escala 1:3,000, INEGI (Serie VI, 2017).

Los mapas mostrados (INEGI, Serie VI, 2017), ilustran en forma esquemática la distribución de los principales USVEG a nivel de SAR, AI y AP, como unidad de referencia. La aparente complejidad de esta representación cartográfica de ninguna manera puede interpretarse como medida de su precisión, pues la ubicación de los límites entre las comunidades vegetales se desconoce aún en muchas partes del país que no se han estudiado en forma fragmentaria. En estos casos es factible que algunas zonas específicas asignadas a un USVEG de hecho correspondan a otro. La escala de los mapas, por otra parte, impide que se represente un gran número de áreas que no cuentan con vegetación y viceversa o en su caso presentan otras coberturas. Las superficies obtenidas de USVEG reportadas por INEGI dentro del SAR, AI y AP, se muestran en la siguiente tabla mediante un comparativo entre las diferentes unidades de análisis. Sin embargo, fue importante realizar procedimientos de FI a nivel de AP, con la finalidad de ajustar con mayor detalle los USVEG observados directamente en campo en superficies evaluadas y las consideradas para llevar a cabo el Proyecto.

Tabla II.21. Comparativa del USVEG a nivel de SAR, AI y AP (INEGI, Serie VI, 2017) y AP (Fotointerpretación, FI, 2021).

Clave	USVEG	INEGI, Serie VI, (2017)			Fotointerpretación (FI, 2021)
		SAR (ha)	AI (ha)	AP (ha)	AP (ha)
VSa/MRC	Vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero	818.181	24.959	5.102	5.07
AH	Asentamientos humanos	131.07	-	-	-
DV	Sin vegetación aparente	33.358	10.785	0.358	0.39
H2O	Cuerpo de agua	23.098	0.335	-	-
PC	Pastizal cultivado	23.098	-	-	-
Total		1,029.435	36.079	5.460	5.460

La tabla anterior muestra los diferentes USVEG utilizados a distintas escalas y unidades de análisis (SAR, AI, y AP); sin embargo, en los 3 casos tomando en cuenta la FI generada, se comparte el tipo de vegetación (VSa/MRC) y únicamente un uso del suelo (DV), mismo que fue manejado para esta MIA-R como áreas sin vegetación ocupadas actualmente por la infraestructura existente. Como se ha referido, para poder llevar a cabo las distintas obras pretendidas dentro del AP, la superficie de ocupación es de 5.460 ha, de las cuales 5.07 ha forman parte de coberturas forestales y 0.39 ha son no forestales.

A nivel de SAR existen áreas en la que han sufrido procesos de cambio de uso de suelo, principalmente para dar paso a los asentamientos humanos y pastizal cultivado, usos que a nivel de AI y AP no se presentan; en el caso del cuerpo de agua sólo hace referencia al Océano Pacífico; sin embargo, en las AP no se observa esta categoría. Es importante mencionar que, actualmente a nivel de SAR, AI y AP donde prevalece el desarrollo del matorral rosetófilo costero, las condiciones ambientales naturales reflejan un mayor grado de conservación en el SAR y AI, ya que, a nivel de AP, el matorral se encuentra con menores valores de riqueza y abundancia, con base a los resultados obtenidos en el capítulo 4 de la MIA-R.

Lo anterior, ha dado como resultado la prevalencia de paisajes con ciertos grados de actividad antropogénica, donde es evidente la influencia del hombre sobre la vegetación. No obstante, a pesar de que la VSa/MRC observado en el AP no presenta las mismas condiciones que a nivel de SAR y AI, aun se observan áreas forestales con el establecimiento de especies afines al matorral, además de algunos grupos que forman parte de especies ecológicamente importantes en la dinámica, equilibrio y funcionamiento del ecosistema.

Las siguientes imágenes muestran y evidencian las condiciones ambientales y de USVEG actuales que se presentan dentro del SAR, AI y AP, para lograr obtener una valoración visual de la calidad ambiental y un panorama más claro y amplio de los posibles impactos ambientales que probablemente pueda generar el Proyecto. En cada pie de imagen se describen las condiciones observadas a nivel aéreo y terrestre, información obtenida durante los recorridos y trabajos de campo.



Imagen II.37. El área de estudio forma parte de la provincia fisiográfica Península de Baja California, subprovincia Sierras de Baja California Norte. El clima, el sustrato geológico y el suelo son factores que condicionan la adaptabilidad y distribución de la comunidad vegetal asociada a un matorral costero que se encuentra en el SAR.

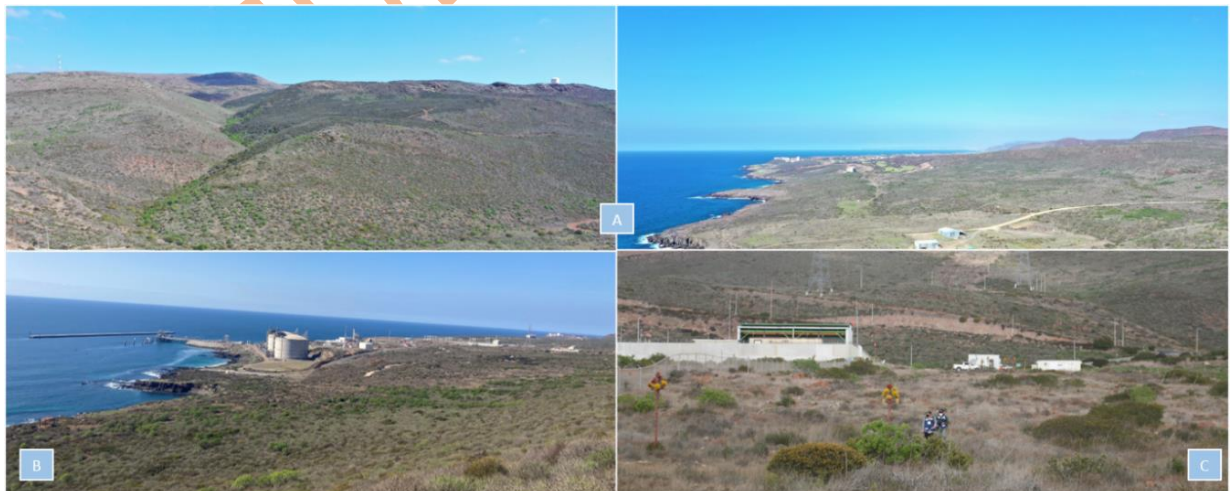


Imagen II.38. Fotografías panorámicas que muestran el relieve en las unidades analizadas donde se observa que es bajo o moderadamente pronunciado, con toposformas que forma parte de mesetas basálticas; A) SAR, B) AI y C) AP.



Imagen II.39. Matorral rosetófilo costero que se desarrolla al noroeste del SAR, colindante a la costa del Océano Pacífico.



Imagen II.40. Conforme se va elevando la pendiente en el SAR, desde el nivel del mar al continente, se observan los matorrales costeros con distinta composición y estructura en sus especies.



Imagen II.41. El MRC se distribuye en una faja angosta costera por el lado del Pacífico, a lo largo de la subprovincia llamada Sierras de Baja California Norte, penetrando algunos kilómetros tierra adentro, principalmente sobre mesetas costeras.



Imagen II.42. La característica distintiva de este tipo de vegetación en el SAR, AI y AP, es la dominancia de especies con hojas en forma de roseta (agaves), arbustos inermes (sin espinas) y espinosos, además de cactáceas que se desarrollan sobre suelos feozem háplico, bajo la influencia de vientos marinos y neblina, que se presentan en la porción noroeste de la Península de Baja California.



Imagen II.43. En el SAR el MRC presenta un mayor grado de conservación, con base a una mayor densidad, estructura y composición de especies.



Imagen II.44. El MRC que logra su distribución en el AI y AP se presenta formando parte de una sucesión secundaria, misma que presenta claros indicios de influencia y actividad humana que en algún momento cambiaron la estructura y composición de especies; sin embargo, forma parte de coberturas forestales con base a las observaciones realizadas en campo.



Imagen II.45. Condiciones generales de la VSa/MRC que se observa dentro de las AP, con espacios más abiertos y matorrales menos densos a diferencia del SAR y AI.



Imagen II.46. En el AP hay especies casi imperceptibles a ras de suelo; y en otros casos con la dominancia de Agaves. Durante los recorridos realizados se observaron grupos ecológicamente importantes entre los que destacan especies suculentas de las familias Asparagaceae, Cactaceae y Crassulaceae.



Imagen II.47. Coberturas que fueron delimitadas como forestales dentro del AP.



Imagen II.48. Diversas han sido las causas que han provocado la eliminación de la vegetación en el SAR y AI, donde se muestran espacios sin vegetación, muy abiertos con suelos desnudos y en algunos casos con problemas de erosión.



Imagen II.49. Algunas áreas del SAR que han sufrido cambio de uso del suelo, muestran pastizales que han logrado desarrollarse entre el matorral.



Imagen II.50. La zona de estudio forma parte de Energía Costa Azul, en donde actualmente se encuentran instalaciones en operación.



Imagen II.51. Al interior del área que forma parte de los terrenos de Energía Costa Azul se encuentra la subestación La Jovita propiedad de Comisión Federal de Electricidad (CFE) y la terminal existente ECA.



Imagen II.52. En el SAR y AI se observan torres y postes como parte de las líneas de interconexión, transmisión y distribución eléctrica existente que forman parte de CFE La Jovita y ECA.



Imagen II.53. Al interior de Energía Costa Azul la movilidad y traslados de un sitio a otro es importante y necesaria, durante la visita a campo se observaron varias vialidades de acceso, algunas conformadas en pavimento y otras en terracería, todas ellas forman parte de la infraestructura actual en operación.



Imagen II.54. Los sitios que forman parte de la infraestructura actual en operación muestran áreas sin vegetación, lo que ha generado cambios en el ecosistema por la pérdida de hábitat; sin embargo, las distintas actividades de cambio de uso del suelo han estado encaminadas a la protección y conservación del MRC.



Imagen II.55. Desde el inicio de las actividades que forman parte de la infraestructura actual en Energía costa azul, se han llevado a cabo acciones encaminadas a la protección y conservación de flora y fauna, mediante estrategias de rescate y reubicación de especies ecológicamente importantes como parte del matorral.

El único tipo de vegetación observado dentro del AP donde se pretenden llevar a cabo las distintas actividades pretendidas corresponde a VSa/MRC; sin embargo, la vegetación observada entre un sitio y otro muestran diferente composición y estructura de las especies.

Los datos obtenidos brindan una idea del estado actual que presentan las distintas coberturas de USVEG en el SAR, AI y AP, donde es fácil detectar áreas con distintas tasas de conservación y destrucción como resultado de las actividades humanas principalmente. La comparación entre las unidades de análisis revela que algunas coberturas forestales han sido afectadas por diversas causas antropogénicas durante los últimos años; en este sentido, de manera general la cobertura natural conforma un mosaico y una matriz del paisaje heterogénea a todo lo largo y ancho del SAR, AI y AP, a consecuencia de estos cambios de uso de suelo, la vegetación ha sido transformada, donde es común observar en algunos parches vegetación de matorral dispersa en forma de manchones aislados y discontinuos entre sí y en otros casos con algunas conexiones continuas que muestran el establecimiento del MRC, donde se presentan desde áreas con bueno y mediano estado de conservación, como otras que no lo están.

Finalmente, vale la pena mencionar que, el Proyecto es viable desde el punto de vista jurídico-social-ambiental, como se concluye en el capítulo VII de este documento; no obstante, será importante llevar a cabo medidas de mitigación como la prevención para lograr mitigar la ocupación de áreas forestales con presencia de VSa/MRC, que resultarían por las distintas obras y/o actividades pretendidas para el Proyecto. Lo anterior, permite reflexionar sobre la necesidad de llevar a cabo un Proyecto mayormente amigable con el medio ambiente, con propuestas de mitigación que aminoren la afectación, propiciando en todo momento un equilibrio ecológico que permita el desarrollo del Proyecto, y a su vez, proteger parte de la biodiversidad y los recursos naturales en la entidad, mediante estrategias de protección y conservación de especies ecológicamente importantes.

II.1.6.2 Cuerpos de agua en la zona del Proyecto y/o colindancias próximas

Es importante aclarar que, en el AP no se observaron cuerpos de agua que pudieran resultar afectados por las distintas actividades pretendidas para el Proyecto; sin embargo, en las colindancias se encuentran las aguas del Océano Pacífico; por lo anterior, el Proyecto no contempla ni pretende llevar a cabo algún tipo de obra y/o actividad en el mar.



Imagen II.56. Vista panorámica del Océano Pacífico que se encuentra al noroeste, oeste y suroeste del SAR.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El Proyecto pretende su ubicación en un polígono (Área del Proyecto= AP) en el municipio de Ensenada, en el estado de Baja California, el AP se encuentra aproximadamente 24 km al noroeste (en línea recta) de la cabecera municipal, sin bien el Proyecto se ubica a un costado de las instalaciones de la terminal ECA, el predio (AP) no cuenta con infraestructura de servicios básicos, de manera que los servicios deberán ser provistos desde las localidades cercanas.

Para ello el AP cuenta como vía de acceso terrestre la carretera federal 1D Ensenada – Tijuana, así como las vialidades existentes para llegar a la SE La Jovita y hacia la terminal ECA, instalaciones que como se menciona anteriormente se encuentran contiguas al AP, como se observa en la imagen.

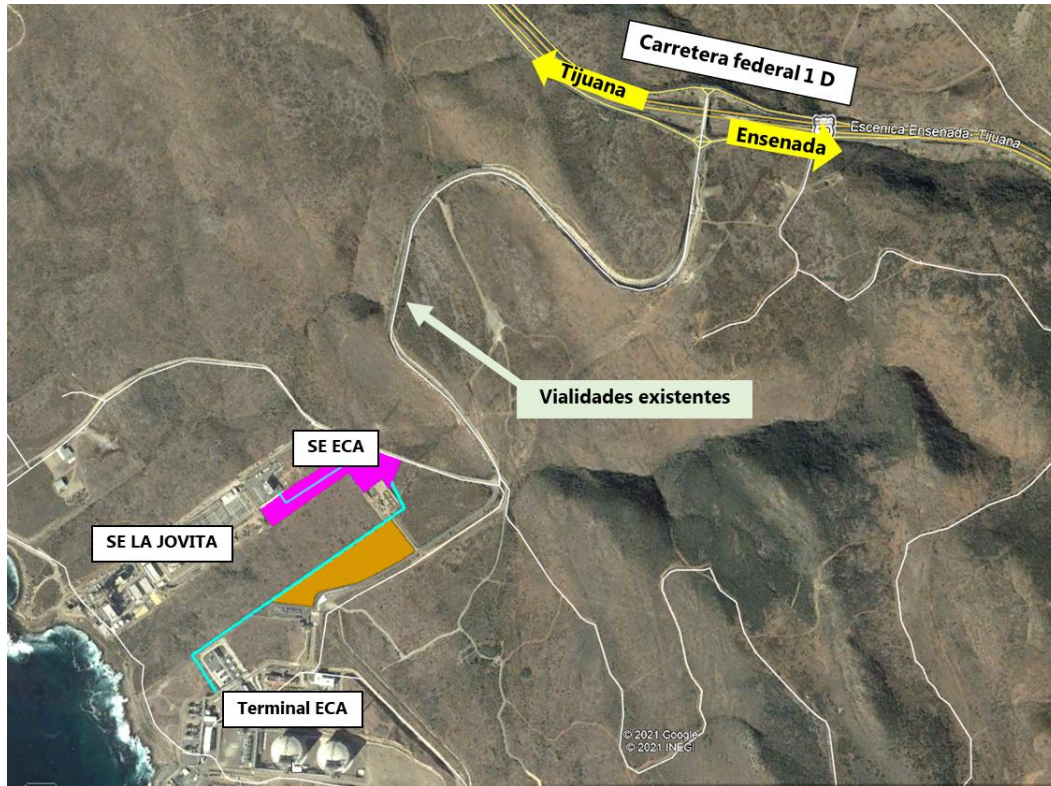


Imagen II.57. Ubicación general de las vías de acceso terrestre al AP.

A lo largo de las etapas de preparación del sitio y construcción, el agua necesaria se suministrará a través de carros tanque de agua que cumplan con las normas de potabilidad correspondientes, mientras que en las áreas de trabajo será responsabilidad de los contratistas el proveer agua en garrafones para el consumo de los trabajadores. El servicio de drenaje será atendido mediante la instalación de sanitarios portátiles y de tanques sépticos en el campamento de oficinas y almacenes, para esto se contratará a una compañía que cuente con los permisos necesarios para manejar los residuos correspondientes y con capacidad de proporcionar el mantenimiento necesario.



Imagen II.58. Vías de accesos existentes al AP.

El suministro de energía eléctrica en estas etapas se hará posiblemente a través de un servicio provisional en 13.8 kV contratado con CFE Distribución tanto para oficinas y almacén de materiales. En caso de ser requerido se utilizarán plantas generadoras de energía que funcionen con diésel o gasolina, los cuales serán adquiridos en gasolineras próximas al Proyecto. Esto para martillos, neumáticos, cortadoras, tendido de cable, soldadoras, etc.

El suministro de agua necesaria para la operación y mantenimiento de las instalaciones se suministrará a través de pipas de agua que cumplan con las normas de potabilidad correspondientes, y para las áreas de trabajo se suministrará agua en garrafones para el consumo de los empleados. El suministro de energía eléctrica se realizará por medio de un contrato de servicio básico con CFE a través de la Línea de interconexión 230 kV y el servicio estará ubicado en la subestación. En el caso de las actividades de mantenimiento de las líneas de interconexión y distribución, la energía que sea requerida para realizarlas se suministrará por medio de plantas generadoras.

Por su parte, no se contempla la instalación de campamentos, ya que se pretende dar prioridad a la contratación de personal de la región y dada la cercanía con algunas localidades, los empleados podrán regresar a sus viviendas al terminar la jornada.

En el caso de los residuos generados por el Proyecto, éstos serán almacenados temporalmente en un área especialmente acondicionada en función de sus características y clasificación para posteriormente ser recolectados por una empresa autorizada por las autoridades competentes para ser llevados a plantas de reciclaje y/o a sitios de disposición final autorizados, en este caso se identifican algunas empresas en la región listadas en el inciso II.2.10.

II.2 Características particulares del Proyecto

II.2.1 Programa general de trabajo

Desde la etapa de preparación del sitio, donde las actividades comienzan con el levantamiento topográfico hasta finalizar las actividades de construcción y la puesta en marcha del Proyecto se considera un periodo de 6 meses.

La tabla siguiente muestra la programación general de las actividades de instalación del Proyecto en escala de meses y semanas, las actividades se agrupan por etapas desde la etapa de preparación del sitio, construcción y se representa de forma general la etapa de operación y mantenimiento. Se contempla que el Proyecto tenga una vida útil de 30 años o más, con base en las actividades de mantenimiento que sean llevadas a cabo durante su operación.

Tabla II.22. Programa general de trabajo.

No.	ACTIVIDAD	Mes	mes 1				mes 2				mes 3				mes 4				mes 5				mes 6				30 años
		Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
PREPARACIÓN DEL SITIO																											
1	Levantamiento Topográfico		■	■																							
2	Desmonte y despalde			■	■	■																					
3	Estudio Geotécnico				■	■	■	■	■																		
4	Estudio de Resistividad						■	■	■	■																	
5	Instalación de Obras Provisionales						■	■	■	■																	
6	Generación, gestión y manejo de residuos		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
CONSTRUCCIÓN																											
7	Conformación de vialidades internas y plataformas										■	■	■	■	■												
8	Excavación de cimentaciones										■	■	■	■	■	■											
9	Excavación e hincado de postes										■	■	■	■	■	■											
10	Armado y colado de cimentaciones										■	■	■	■	■	■											
11	Sistema de tierras														■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
12	Relleno, compactación y nivelado														■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
13	Armado y vestido de estructuras															■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
14	Tendido y tensado de cable																■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
15	Montaje de equipo SE ECA																	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
16	Caseta de control SE ECA																	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
17	Tendido de conductores SE ECA																		■	■	■	■	■	■	■	■	■
18	Pruebas y Puesta en servicio																			■	■	■	■	■	■	■	■
19	Desmantelamiento de obras provisionales																			■	■	■	■	■	■	■	■
20	Generación, gestión y manejo de residuos																				■	■	■	■	■	■	■
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																											
21	Operación y mantenimiento de línea de interconexión																										■
22	Operación y mantenimiento de línea de distribución																										■
23	Mantenimiento del derecho de vía (poda de vegetación)																										■
24	Operación y mantenimiento de Subestación																										■
25	Generación, gestión y manejo de residuos																										■

Operación y mantenimiento

II.2.1.1 Requerimientos de personal, maquinaria e insumos

Para realizar las actividades involucradas en cada una de las etapas del Proyecto se contratará mano de obra calificada, tanto externa como regional, por lo cual se convocará a los habitantes de las poblaciones cercanas al Proyecto. Con esta actividad, además de beneficiar a los pobladores del municipio en el que se ubica el Proyecto, se ayudará a reducir los requerimientos de servicios como hospedaje, transporte, entre otros.

Así bien, únicamente el personal externo demandará hospedaje y alimentación, servicios que pueden ser proporcionados en los municipios cercanos. Cabe mencionar que el contratista que realice la construcción del Proyecto será quien asigne al personal, ya sea externo o regional, a cada uno de los frentes de trabajo de acuerdo con su perfil laboral.

Para la operación y mantenimiento de las instalaciones se contratará personal calificado, mismo que será capacitado conforme a los lineamientos particulares del Proyecto, el personal será local o reubicado a las localidades cercanas al Proyecto en caso de ser foráneos.

A continuación, se presenta el personal estimado a ser contratado para cada frente del Proyecto en sus diferentes etapas:

Tabla II.23. Personal requerido en las diferentes etapas del Proyecto.

Componentes Etapas	Línea de interconexión 230 kV	Subestación elevadora SE ECA 50MVA de 230/13.8 kV	Línea Distribución 13.8 kV	Total
Preparación del sitio	10	10	10	30
Construcción	35	45	40	120
Operación	2	6	2	10
Total	47	61	52	

Por otra parte, resulta importante mencionar que, algunas actividades como apertura de brecha y desmonte podrán ser realizadas por personal que se contrate en la zona con mano de obra no calificada; sin embargo, para otras actividades involucradas como son levantamiento topográfico, tendido y tensado de cable, así como operación y mantenimiento del Proyecto, entre otras, deberá contratarse a personal especializado que cuente con los conocimientos y experiencia necesaria para realizarlas.

II.2.2 Preparación del sitio

Una vez gestionados todos los trámites requeridos para la ejecución del Proyecto, comenzará la etapa de Preparación del sitio, en la cual se llevarán a cabo actividades que tienen como objetivo acondicionar el terreno donde se construirá la Línea de interconexión eléctrica 230 kV, la Subestación ECA, y la Línea de distribución 13.8 kV. Las actividades a las que se refiere el párrafo anterior se describen a continuación:

- Levantamiento topográfico

Las actividades involucradas en el levantamiento topográfico contemplan ubicar en la trayectoria de la línea de Interconexión y de Distribución cada una de las estructuras que componen las líneas, para lo cual se colocarán mojoneras para marcar cada punto de ubicación de la infraestructura.

Para el polígono de la Subestación ECA el objetivo del levantamiento topográfico es mostrar la configuración de la superficie del predio por medio de la localización de linderos, cálculos de área y volúmenes con base en los datos obtenidos en campo mediante perfiles y planos.

- Estudio geotécnico

El estudio geotécnico tiene por objeto determinar el tipo de suelo presente en la trayectoria del Proyecto, así como las condiciones estratigráficas del subsuelo en las zonas donde se emplazarán las estructuras de soporte de las líneas de Interconexión y Distribución, a partir de los resultados de este estudio se establecerán recomendaciones en el diseño y construcción de las cimentaciones a utilizarse tanto para las líneas como para la Subestación ECA.

Durante la elaboración del estudio se contemplan excavaciones de pilas en todos y cada uno de los puntos donde se ubicarán las estructuras de la trayectoria de las líneas cumpliendo con las especificaciones CFE.

- Desmante y despálme

El desmante para la Línea de interconexión y de distribución se realizará de dos formas:

- a. La primera se realizará en las superficies consideradas para la conformación de brecha de maniobra y patrullaje, así como para la colocación de las torres e implica la eliminación total de la cubierta vegetal.
- b. La segunda forma se hará a lo largo del polígono de instalación de la línea de interconexión, únicamente se realizará el derribo selectivo de vegetación, dependiendo de su altura, o poda para la apertura de brecha, dejando así el estrato herbáceo y arbustivo. En el caso de la línea de Distribución la actividad se realiza dentro del polígono del derecho de vía.

En caso del derribo de arbustos deberán seleccionarse previamente y se tomarán en cuenta recomendaciones para mitigar los impactos que puedan generarse, dependiendo de su altura, como por el desmante en general. Las herramientas que serán usadas para la realización de esta actividad son: machetes, hachas y de ser el caso se usarán motosierras.

Una vez que se hayan realizado las actividades de desmante se procederá al despálme, éste se hará estrictamente en las áreas destinadas para la brecha de maniobras y para la colocación de las estructuras de la línea de interconexión y distribución.

Para esta actividad se contempla el retiro de la capa superficial de suelo de 15 cm de profundidad de acuerdo con la especificación CFE. Esta remoción se realizará mediante el uso de maquinaria pesada que la contratista considere adecuada (buldócer, motoconformador, retroexcavadora o tractores).

En el caso del polígono para la Subestación ECA el desmante es la tala, desenraice y limpia del terreno para su preparación, de acuerdo a lo indicado en los lineamientos para la elaboración del sistema de administración ambiental, aplicable a la etapa de construcción de subestaciones eléctricas.

El despálme son los cortes a cielo abierto en el terreno natural y eliminación de la vegetación existente en la obra, con objeto de evitar la presencia de material orgánico y piedras mayores de 3" .

Los residuos de la vegetación, producto del desmante, se almacenarán en sitios de acopio establecidos temporalmente para su posterior aprovechamiento o disposición final.

Para la Subestación ECA se considera realizar trabajos de terracerías, lo que consiste en cortes y rellenos, conformación y revestimiento de taludes, cunetas y contracunetas, que eviten riesgos de inundación a esta zona, formando plataformas y terraplenes compactados de acuerdo a cotas de nivel y dimensiones establecidas en los planos de Proyecto. Su construcción podrá ser en cualquier tipo de material, el cual depende de la topografía y de las condiciones ambientales del sitio en particular.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del Proyecto

Debido a la cercanía del Proyecto con centros de población, no se contempla la construcción de campamentos o dormitorios. Sin embargo, se contempla la construcción de un almacén para el acopio de herramientas, maquinaria u otros materiales (combustibles) necesarios para el desarrollo de las actividades que implica el Proyecto. Además, se prevé la instalación de un sitio de acopio de residuos del Proyecto, cuya ubicación tentativa será en el polígono de la subestación.

Cabe señalar que, en la trayectoria del Proyecto no será requerido el establecimiento de bancos de material, ya que el material que se utilizará para rellenos será el obtenido en las excavaciones, siempre y cuando el estudio geotécnico determine que es adecuado. De requerirse un mayor volumen de material o de no cumplir los requerimientos técnicos, este se obtendrá de bancos de materiales autorizados cercanos a la trayectoria del Proyecto.

Finalmente, los combustibles que se usarán para la maquinaria y vehículos requeridos son diésel y gasolina. Estos combustibles se adquirirán en las gasolineras cercanas a la trayectoria del Proyecto, se transportarán y almacenarán en tanques de combustible portátiles que permiten el suministro a los equipos que lo requieran. Los tanques de combustible portátiles serán del material y la capacidad adecuada de acuerdo con la cantidad y tipo de combustible que se requiera, los cuales serán almacenados con sus debidas medidas para la contención y prevención de derrames.

Durante las distintas actividades que forman parte del Proyecto se instalarán letrinas provisionales (portátiles) en los frentes de trabajo que se ubiquen a lo largo de la trayectoria del Proyecto. Se considerará la recomendación de instalar una letrina por cada diez trabajadores. Para mantener el buen estado de las letrinas se deberá realizar un programa de mantenimiento, el cual estará a cargo de la compañía contratada para brindar este servicio o aquella que tenga la capacidad y autorización necesaria para el manejo y control de las aguas residuales que se generen.

II.2.4 Etapa de construcción

Esta etapa se encuentra dividida en las actividades referentes a la obra civil y otra donde se contemplan las actividades correspondientes a la obra electromecánica.

II.2.4.1 Obra civil

- Excavaciones

Las excavaciones corresponden a la remoción de suelo de los apoyos de cada una de las estructuras de Interconexión y Distribución conforme lo indique la ingeniería de detalle. Será necesario el uso de maquinaria especializada para la perforación de estas cimentaciones.

Para la Subestación ECA se realizan excavaciones a cielo abierto para formar la sección de desplante de las cimentaciones de las estructuras y equipos y se ubican de acuerdo a los planos del Proyecto.

Se considera el trazo y realización de las excavaciones de acuerdo con los planos de Proyecto para las cimentaciones soporte, Transformadores de Potencia, muros divisorios, Interruptores y Cuchillas de Potencia, equipo menor (TC, TP, DP, Apartarrayos entre otros), Bancos de Capacitores, casetas y edificios.

Durante el proceso de excavación, el material producto de la misma se podrá depositar alrededor dejando cuando menos 1.00 m libre entre los límites de excavación y el pie de talud del borde formado, con el fin de evitar derrumbe del material al interior de la excavación.

En ningún caso la profundidad de las excavaciones será menores o mayores que las indicadas en los planos del Proyecto.

- Cimentaciones

Las actividades de cimentación contemplan el armado de acero y cimbrado de pilas para cada apoyo de las torres, cuya función es soportar el peso total de las torres de Interconexión.

Una vez realizado el armado de acero, se realizará el hincado y cimbrado de cada pila, colocación de stubs o anclaje, para su posterior colado con concreto, cuya resistencia deberá cumplir con las especificaciones de CFE.

- Relleno y compactación

Una vez terminada la cimentación de las estructuras de la línea de Interconexión y de los postes para la línea de Distribución se usará el material removido para rellenar las excavaciones que lo requieran, el suelo se colocará en capas de 20 cm y se llevará un control de la humedad por cada capa y del material que se utilice, posteriormente, será aplanado con herramienta manual o mecánica para su compactación.

Para utilizar el material de excavación debe considerarse que sea compatible y que cumpla con los estándares de calidad, de lo contrario, se obtendrá de los bancos de material autorizados y el inservible será retirado del área de la obra para ser depositados en los sitios autorizados por las autoridades municipales.

- Instalaciones para Subestación ECA

- 1) Trincheras y ductos para cables

Se debe entender por trinchera y ductos a las canalizaciones a base de muros de concreto o tabique y tuberías que servirán para colocar los cables de control. Estas canalizaciones deben ser construidas de acuerdo a lo que se indique en los planos de Proyecto y cumpliendo con las especificaciones de CFE.

Para el drenaje de las trincheras se deben dejar pendientes adecuadas en el piso, orientadas a los registros, los cuales se conectarán al drenaje general. Para el relleno de los espacios dejados entre los muros exteriores y los límites laterales, se utilizará el material excavado. Todo el material sobrante se colocará en los bancos de desperdicios. Para evitar en lo posible que se introduzca el agua de lluvia, las trincheras deben sobresalir del piso terminado 10 cm mínimo.

Las tapas serán de concreto armado, con las dimensiones adecuadas; deben llevar un marco de ángulo de acero galvanizado el cual debe estar indicado y detallado en el plano de Proyecto. El acabado de las trincheras debe ser de tipo natural y las formas pueden construirse de madera o acero, de tal modo que se obtengan las dimensiones y alineamientos especificados, sin pandeos ni salientes notables.

- 2) Sistema de Drenaje

Se debe entender por sistema de drenaje a todas las líneas de asbesto, PVC o concreto simple o reforzado de diferentes diámetros y los registros, alcantarillas, cunetas y contracunetas que se indiquen en los planos del Proyecto, que servirán para canalizar por gravedad el agua de lluvias que cae en el predio de la Subestación.

Las excavaciones deben hacerse a las profundidades indicadas en los planos de Proyecto; el fondo de las cepas debe tener apoyo firme y uniforme, además de estar exentos de roca, piedras, calzas y soportes de cualquier índole bajo la tubería en contacto con ella. Se excavará una ranura donde se alojen las campanas y el resto de los tubos deben quedar perfectamente apoyados sobre el fondo de la cepa.

Las tuberías se colocarán con la campana o la caja de la espiga hacia aguas arriba y se iniciará su colocación de aguas abajo hacia agua arriba. Las juntas de macho y campana o de caja a espiga deben juntarse con mortero de cemento-arena en proporción 1:3.

Inmediatamente después de colocar un tramo de tubería entre registro y registro, se debe verificar línea y nivel, se debe comprobar la impermeabilidad de los tubos y juntas ejecutando pruebas con agua, las cuales consistirán en tapar un extremo de la línea (aguas abajo) y llenarlo con agua, dejándolo reposar un tiempo razonable. El relleno de la cepa se hará teniendo cuidado de colocarlo abajo y alrededor del tubo.

Los registros y coladeras de rejillas deben cumplir con las indicaciones de los planos de Proyecto, de tal forma que capten total y en forma eficiente las aguas superficiales en el área de la Subestación.

3) Caseta de control

Las casetas y edificios, son las edificaciones donde se alojan las subestaciones SF₆, tableros de control, protección y medición, y de servicios propios, baterías, cargadores, carrier, oficina, comedor, vestíbulo, bodega y sanitarios. Los materiales que se utilizarán deben ser los indicados en el Proyecto.

Para este edificio será necesario ejecutar la excavación, armado de acero y colado de cimentaciones y su relleno. En la construcción de pisos, éstos invariablemente se deben ajustar a los niveles que estipule el Proyecto; haciendo las pruebas necesarias que garanticen su cumplimiento. Los pisos se deben construir cuando ya se hayan colocado todos los ductos y tuberías que indique el Proyecto incluyendo el sistema de tierras.

Los muros se deben construir sobre la dala de desplante, la cual podrá ser parte del cimient. Se deben construir por hiladas horizontales y a nivel, junteándose con mortero cemento-arena 1:3 con espesor de 1 cm a 1.5 cm. En las partes que lo indique el Proyecto se debe colocar el azulejo con el color que se indique en los planos, empleando pega azulejo y acabado con lechada de cemento blanco en las juntas. Para su colocación deben humedecerse tanto los muros y como los azulejos.

Conforme a los planos de Proyecto y para dar una mejor apariencia, es necesario construir falsos plafones en las losas de techo que consisten en la colocación de metal desplegado el cual se cubre con yeso para dar una apariencia tersa; debe ser perfecto su alineamiento y nivelación.

Las puertas y ventanas exteriores se deben construir con el material que los planos de Proyecto indiquen incluyendo materiales y accesorios necesarios a utilizar. En toda la ventanería se debe colocar protección a base de fierro tubular.

4) Barda Perimetral

La barda perimetral es la estructura que tiene como finalidad delimitar el predio y proteger la Subestación ECA y será construida conforme a especificaciones de CFE, contará con cimentación y será construida a base de block. La barda perimetral tendrá una altura de 3.20 m.

5) Pisos terminados

Se debe entender por área de pisos terminados a la zona donde se debe localizar el equipo de la Subestación. En esta zona, se debe hacer una preparación final después de haber nivelado el piso firme, asegurando un adecuado drenaje superficial.

El acondicionamiento para recibir el piso terminado y el recubrimiento, debe hacerse en la última etapa de construcción de la Subestación, para evitar en lo posible escurrimientos de agua superficial, el tránsito de vehículos o cualquier otra causa nociva que dañe el piso acondicionado.

Una vez que se tenga acondicionada la superficie del terreno que recibirá el piso terminado, debe aplicarse la terminación especificada en el Proyecto y que podrá ser como sigue:

- Carpeta asfáltica: Se debe usar grava triturada o de canto rodado. Este material debe ser cribado y lavado, con tamaño máximo de 38 mm (1.5 pulgadas) que debe extenderse para formar una capa de 10 cm de espesor, terminada con carpeta asfáltica de dos riegos. Como sello, se debe aplicar un riego de gravilla fina razón de 10 l/m².
- Concreto: Los pisos terminados también podrán ser de concreto armado con mallas electrosoldadas o el refuerzo que marque el diseño; su construcción se debe apegar a las especificaciones que señalen los planos de Proyecto.
- Grava triturada. Se deberá colocar grava triturada en el patio de maniobras en donde se localizan los equipos de patio de la subestación, del tamaño y especificaciones indicadas por CFE.

II.2.4.2 Obra Electromecánica

- Armado de estructuras

Esta actividad contempla el montaje y armado de las estructuras de soporte de las líneas de Interconexión y de Distribución en los sitios seleccionados.

El hincado y armado de las estructuras de la línea de Interconexión se realizará manualmente colocando pieza por pieza o podrán armarse en conjunto las distintas partes de las estructuras para posteriormente ser colocadas en la parte superior con la ayuda de grúas y así dejarlas preparadas para el tendido y tensionado de los cables. En el caso de la línea de Distribución, se realizará manualmente y con ayuda de grúa colocando el poste de concreto en la cepa o excavación, este puede ya tener instaladas las crucetas, herrajes y aisladores para facilidad de los trabajos o bien estos pueden colocarse una vez hincado el poste en la cepa.

- Sistema de Tierras

El propósito de esta actividad es drenar corrientes de descarga y evitar cortos circuitos. El sistema de tierras para la Línea de interconexión se realizará con contra-antenas, las cuales están construidas a base de alambre o cable de longitud variable, se conectarán a electrodos para tierra y se soldarán a la parte metálica de la estructura de la torre con los conectores tipo fundido apropiados. Para su instalación se contempla el siguiente procedimiento:

- La instalación de la red (alambre y cable) se deberá hacer a una profundidad de acuerdo con el tipo de terreno, ya que en terreno de tipo cultivable será de 1.50 m y en terreno no cultivable de 0.80 m.
- Se realizarán barrenos de 2.5 cm de diámetro por 3 m de longitud, solo si el terreno es demasiado duro o semiduro para la colocación de contra-antenas.
- Se hincarán los electrodos (varillas) de 16 mm de diámetro por 3 m de longitud en forma vertical para puesta a tierra. Cabe mencionar que, si se requiere, con estos se podrán prolongarán las contra-antenas.
- Se harán rellenos con el material producto de la excavación, o si se requiere se podrá sustituir por material de las características adecuadas para garantizar una buena conexión a tierra.

Por su parte, el sistema de tierras para la Línea de distribución está compuesta por conductor de cobre conectado a uno o varios electrodos para tierra y equipos de la estructura.

La bajante a tierra debe ser una, sin empalmes, el extremo inferior conectado al electrodo y el superior directamente al cable de guarda, equipo y/o neutro del transformador. A la bajante se deben conectar las terminales para tierra de los apartarrayos mediante un conector.

- Vestido de estructuras

Consiste en colocar en los lugares correspondientes de la estructura de soporte de la línea de Interconexión y de la línea de Distribución los herrajes, aisladores, placas de aviso de peligro y accesorios en general de acuerdo con lo indicado en el diseño del Proyecto. Todo el material necesario (cables, herrajes, accesorios, tensionadores, etc.) será llevado a los frentes de trabajo.

- Tendido y tensado de cable para la Línea de interconexión 230 kV

Una vez montadas y vestidas las estructuras de soporte para la línea de Interconexión, se procede a la colocación y tendido de los cables. Esta actividad consiste en la colocación del cable de guarda con y sin fibra óptica en los brazos correspondientes de la estructura y posteriormente tensionarlo hasta dejarlo a la altura del suelo requerida. Para lo que se realizarán las siguientes actividades:

- Instalación de cable de guarda

Una vez que las torres se encuentren instaladas en los sitios correspondientes y que se haya finalizado el vestido de las estructuras, se realizará el tendido y tensionado del cable de guarda. En cada tramo en el que se dividida el programa de tendido se comprobarán las flechas de la catenaria.

Se propone realizar el tendido del cable de guarda mediante el método de tensión mecánica controlada que consiste en tender el cable a lo largo de la trayectoria del Proyecto, uniendo el cable con el tensado adecuado a los herrajes para finalmente unirlos a la estructura. El tensado se hará utilizando distintos tipos de poleas ya que dependiendo del material del cable se requerirá de cierto tipo de maquinaria; por ejemplo, si se emplea cable de acero se podrán utilizar poleas de hierro, si se instalan cables de acero con aluminio soldado las poleas deberán ser de aluminio u otro material suave que no maltrate el cable.

- Instalación de cables de guarda con fibras ópticas

Para el tendido del cable de guarda se utilizarán las maquinas tensionadora, traccionadora, y embobinadora de cable y poleas de tendido. La guía para jalar el cable de guarda con fibras ópticas podrá ser un cable formado por alambres devanados o cables de nylon, este deberá ser lo suficientemente fuerte para soportar las tensiones de tendido requeridas.

La tensionadora que se empleará será de tipo doble tambor con protección de neopreno en las ranuras de los tambores, lo que permite proporcionar las tensiones requeridas a las velocidades de tendido calculadas, también cuenta con sistemas efectivos de frenado para mantener la tensión en caso de requerir detener el proceso de tendido.

- Instalación de cable conductor

La instalación del cable conductor consiste en realizar el tendido y tensionado de los conductores, para esto se hará la colocación definitiva de los herrajes de sujeción, de los accesorios para sujetarlos a las cadenas de aisladores, del montaje de separadores, amortiguadores, empalmes de tramos de cable conductor y la instalación de puentes y remates en las estructuras que lo requieran.

El tendido del cable conductor se llevará a cabo bajo el procedimiento de tensión mecánica controlada, para lo cual se usará equipo y materiales especiales. Durante este proceso el cable no tiene contacto con el suelo.

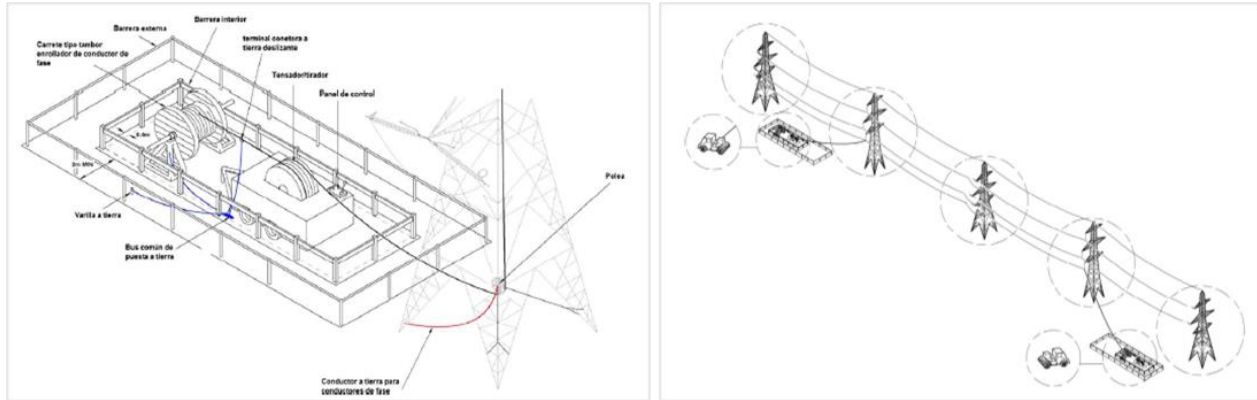


Imagen II.59. Diagrama de tendido del conducto para Línea de interconexión 230 kV.

- Tendido y tensado de cable en la Línea de distribución 13.8 kV
 - 1) Instalación de cable de guarda

Una vez que las torres se encuentren instaladas en los sitios correspondientes y que se haya finalizado el vestido de las estructuras, se realizará el tendido y tensionado del cable de guarda. En cada tramo en el que se divide el programa de tendido se comprobarán las flechas de la catenaria.

Se propone realizar el tendido del cable de guarda mediante el método de tensión mecánica controlada que consiste en tender el cable a lo largo de la trayectoria del Proyecto, uniéndolo con el tensado adecuado a los herrajes para finalmente unirlos a la estructura. El tensado se hará utilizando distintos tipos de poleas ya que dependiendo del material del cable se requerirá de cierto tipo de maquinaria; por ejemplo, si se emplea cable de acero se podrán utilizar poleas de fierro, si se instalan cables de acero con aluminio soldado las poleas deberán ser de aluminio u otro material suave que no maltrate el cable.

- 2) Instalación de cable conductor

La instalación del cable conductor consiste en realizar el tendido y tensionado de los conductores, para esto se hará la colocación definitiva de los herrajes de sujeción, de los accesorios para sujetarlos a las cadenas de aisladores, del montaje de separadores, amortiguadores, empalmes de tramos de cable conductor y la instalación de puentes y remates en las estructuras que lo requieran.

El tendido del cable conductor se llevará a cabo bajo el procedimiento de especificaciones de CFE, descrito a continuación:

- En líneas de media tensión en áreas rurales se deben utilizar las tablas de flechas y tensiones del Proyecto, además de verificar libramientos y separaciones,
- Para tender el conductor en el piso, coloque los carretes con el conductor en un vehículo con soportes para carretes, fije un extremo del conductor y con el desplazamiento del vehículo, deposite el conductor sobre el suelo.
- Para subir los conductores pesados a la cruceta, se requiere utilizar poleas, o en su caso utilice la grúa.
- Para rematar en crucetas, los conductores de los extremos se debe dar simultáneamente la misma tensión a ambos. La fase del centro se debe tensar y rematar posteriormente igualando la flecha con las otras dos.
- El tendido del conductor se debe hacer de forma que permita el máximo ahorro y que los puentes queden de una sola pieza, para lo cual se debe proceder como sigue:

- Tienda el conductor en el piso en un sólo sentido en toda la trayectoria de la línea entre la estructura de remate del inicio y la primera de anclaje o de deflexión con anclaje. En caso de que se termine el conductor de un carrete, empalme el nuevo conductor con conector a compresión.
- En la estructura de remate de la cual se inició el tendido, sujete los conductores a las grapas de remate. (en caso de que la línea se inicie como una derivación de una línea existente, sujete los puentes al poste o al mismo conductor).
- Suba los conductores a las crucetas, donde se apoyarán en rodillos colocados con anterioridad para facilitar su deslizamiento
- En la estructura de anclaje (o de deflexión con anclaje) se debe recuperar el conductor y dar la tensión requerida. No corte el conductor.
- Forme los puentes de la estructura de anclaje de una sola pieza y sujételos a las grapas de remate del otro lado, para continuar con el tendido de la línea.
- Repita el proceso a partir del tendido del conductor en el piso hasta llegar al último remate. En este punto se debe dar la tensión, cortando el conductor justo a la medida requerida considerando la longitud de los puentes.

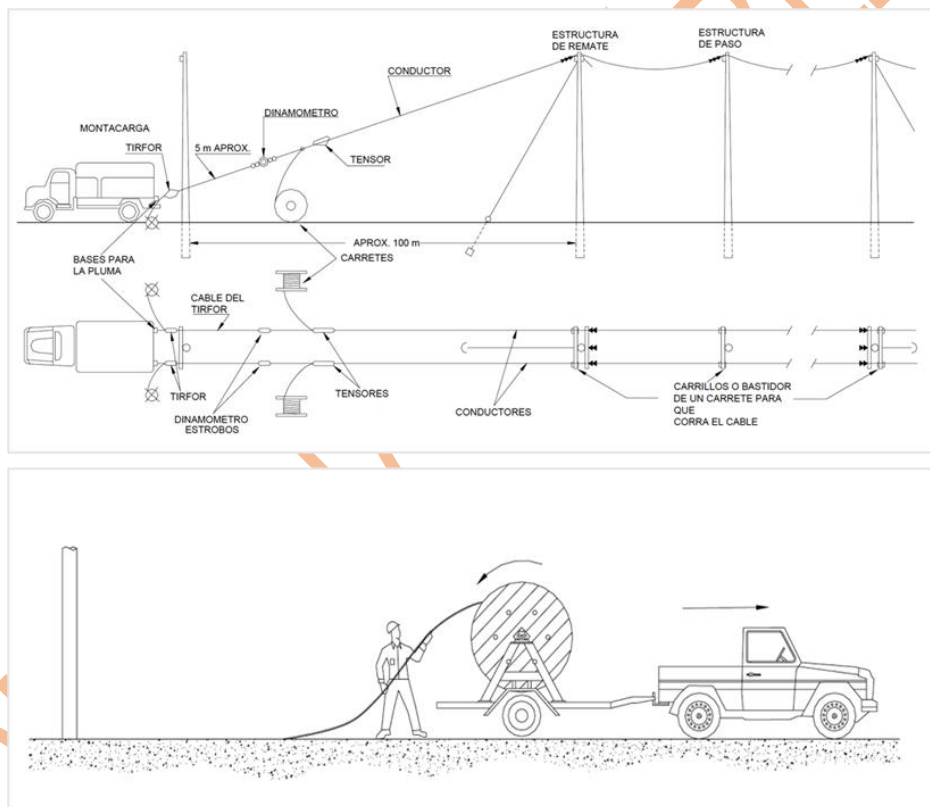


Imagen II.60. Esquema de tendido de cable en la línea de distribución 13.8 kV.

- Inspección final

Al final de la etapa de construcción se hará una revisión para asegurar que todas las instalaciones se encuentren dentro de la normatividad de CFE. Posteriormente se realizarán pruebas a las instalaciones para garantizar su buen funcionamiento.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

II.2.5.1 Operación

La operación y mantenimiento del Proyecto comenzará al concluir la etapa de construcción y cuando se energicen las instalaciones por parte de CFE, lo cual permitirá el suministro de energía eléctrica a ECA.

El correcto funcionamiento de las instalaciones de interconexión, Línea de interconexión 230 kV, Subestación ECA y Línea de distribución 13.8 kV serán monitoreadas constantemente desde la caseta de control ubicada en la Subestación y desde las instalaciones de ECA, así como por parte de CFE desde la Subestación La Jovita, en caso de alguna contingencia que no pueda ser restituida desde estas instalaciones se dará la desenergización de las instalaciones para proceder a enviar una cuadrilla que verifique y en su caso corrija la falla para volver a energizar las instalaciones.

II.2.5.2 Mantenimiento

II.2.5.2.1 Líneas

El mantenimiento preventivo tiene como fin mantener la infraestructura en buen estado para su correcto funcionamiento y el mantenimiento correctivo es el que ante una falla se emplea para subsanarla. Las actividades cumplirán con las especificaciones de CFE. Las actividades generales de mantenimiento para la Línea de interconexión 230 kV y la Línea de distribución 13.8 kV son similares y se presentan a continuación.

Actividades de mantenimiento preventivo:

- Inspección visual de las estructuras.
- Inspección de brechas.
- Poda de maleza.
- Medición de corrosión de los elementos.
- Medición de Resistencia del terreno.
- Control topográfico de estabilidad de estructuras.
- Medición de atenuación de fibra óptica.
- Cambio apertura y cierre de puentes.
- Cambio de conductores por deterioro.
- Limpieza de aisladores para evitar corto circuito.
- Cambio de herrajes y accesorios por desgaste y/o falla.
- Reapriete de conexiones de sistema de tierras.
- Reapriete de herrajes y conectores.

Actividades de mantenimiento correctivo:

- Ajustes y coordinación de protecciones.
- Cambio de aisladores por flameo o rotura.
- Cambio de conductores o cables de guarda dañados.
- Cambio de estructuras por vencimiento o caída.

II.2.5.2.2 Subestación ECA

El mantenimiento de igual forma se clasifica en preventivo y correctivo, en el primero se realizan inspecciones de periodos cortos y programados para validar la integridad operativa de los equipos y el correctivo implica la sustitución de algún elemento por falla; éstas serán conforme a las especificaciones de CFE y aquí se mencionan algunas.

Mantenimiento preventivo:

- Inspecciones Visuales.
- Limpieza de elementos.
- Apriete de conexiones.
- Inspecciones termografías.
- Medida de resistencia de contacto.
- Resistencia de interruptores.
- Medida de tiempos de maniobra.
- Medida de asilamiento.
- Corriente de fugas.

Mantenimiento correctivo:

- Cambio de aisladores.
- Reemplazo de elementos.
- Reparación de elementos.
- Sustitución de conductores.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al Proyecto

El Proyecto Línea de interconexión ECA – La Jovita está asociado con la SE La Jovita propiedad de Comisión Federal de Electricidad, la cual se encuentra actualmente en funcionamiento.

El objetivo del Proyecto es la interconexión de la subestación existente La Jovita con la planta Energía Costa Azul (ECA) para suministrar por la Comisión Federal de Electricidad parte de la demanda de la energía eléctrica requerida para la operación de una planta de licuefacción en proceso de desarrollo, para lo cual se requiere la construcción de ciertas obras de interconexión, mismas que son el objeto de este estudio. Por otra parte, las obras asociadas son necesarias para llevar a cabo algunas actividades relacionadas con la construcción del Proyecto, tal es el caso de los bancos de material, y en este aspecto no será requerido el establecimiento de bancos de material en la trayectoria del Proyecto, ya que el material que se utilizará para rellenos será el obtenido en las excavaciones, siempre y cuando el estudio geotécnico determine que es adecuado. De requerirse un mayor volumen de material o de no cumplir los requerimientos técnicos, este se obtendrá de bancos de materiales autorizados cercanos a la trayectoria del Proyecto.

De acuerdo con los requerimientos del Proyecto será necesario emplear material de bancos para obtener la base y subbase de las vialidades internas, así como rellenos para las excavaciones según lo requiera el Proyecto, en este caso se deberá utilizar los bancos de material más cercanos al Proyecto que cuenten con las autorizaciones de operación correspondientes.

También podrá ser necesario el uso de bancos de tiro para disponer del material de construcción excedente que no pueda ser utilizado en el Proyecto, de la misma forma que en el caso anterior, se deberá contratar aquellos que se ubiquen cerca al área del Proyecto y cuenten con los permisos de operación necesarios.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

La vida útil del Proyecto será de 30 años, al término de este periodo se podrá dar la renovación de los elementos del Proyecto para extender el periodo.

Respecto a la etapa de abandono, es importante mencionar que para este tipo de Proyectos no se contempla una etapa de abandono a corto plazo, ya que la infraestructura se considera permanentemente útil debido a que influye en el desarrollo regional.

En caso de que sea necesario el abandono del sitio, por circunstancias que así lo requieran y que sean ajenas al tiempo de vida útil del Proyecto, se contempla el retiro de estructuras de la línea de Interconexión, Subestación ECA y línea de Distribución para reciclaje o disposición final en sitios autorizados.

II.2.8 Utilización de explosivos

No se considera el uso de explosivos para ninguna de las actividades de instalación del Proyecto.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Los residuos que serán generados en las diferentes etapas del Proyecto serán principalmente residuos orgánicos, inorgánicos y en menor cantidad de naturaleza peligrosa, esta clasificación se considera de acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y sus respectivos reglamentos.

La clasificación adecuada de los residuos facilitará su manejo, almacenamiento temporal y disposición final, por lo que se considerarán los siguientes términos:

- Residuo: "Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido, o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta ley y demás ordenamientos que de ella deriven" (LGPGIR, Art. 5, Frac. XXIX). Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó (LGEEPA, Art. 3, Frac. XXXI).
- Residuos sólidos urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta ley como residuos de otra índole (LGPGIR, Art. 5, Frac. XXXIII).
- Residuos orgánicos: Todo residuo sólido de origen biológico que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo.
- Residuos inorgánicos: Todo residuo que no tenga características de residuo orgánico y que pueda ser susceptible a un proceso de valorización para su reutilización y reciclaje, tales como vidrio, papel, cartón, plásticos, laminados de materiales reciclables, aluminio y metales no peligrosos y demás no considerados como de manejo especial.

- Residuos de manejo especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos (LGPGIR, Art. 5, Frac. XXX): de construcción, tecnológicos, de demolición y otros.
- Residuos peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta ley (LGPGIR, Art. 5, Frac. XXXII).
- Descarga: La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor (Ley de Aguas Nacionales, LAN, Art. 3, Frac. XXII).
- Aguas residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas (LAN, Art. 3, Frac. VI).

A continuación, se definen los residuos que se generarán en cada etapa del Proyecto.

II.2.9.1 Preparación del sitio

En esta etapa las principales actividades corresponden al desmonte y despalme de cobertura vegetal, movimientos de tierra, etc. Estas actividades implicarán la operación y el mantenimiento de maquinaria pesada. Por lo tanto, los residuos, emisiones y aguas residuales que se estima generar en esta etapa se muestran en la siguiente tabla.

Tabla II.24. Residuos generados en la preparación del sitio.

Etapa	Tipo de Residuo	Residuo	Volumen Estimado
Preparación del Sitio	Sólido urbano	Envases de alimentos, Sobrantes de excavaciones, Restos de alimentos, Embalajes en general.	160 kg
	Peligrosos	Aceites lubricantes e hidráulicos, Materiales impregnados de pintura y aceite.	40 litros
	Emisiones atmosféricas	Ruido Gases de Combustión	Será minimizado
	Aguas residuales	Aguas de sanitarios portátiles	800 litros

II.2.9.2 Construcción

Se incluye el movimiento de tierra, cimentaciones, montaje de estructuras y equipo, tendido de conductores, edificaciones, para lo cual se empleará maquinaria pesada y vehículos para el transporte de materiales y personal.

Tabla II.25. Residuos generados en la construcción.

Etapa	Tipo de Residuo	Residuo	Volumen Estimado
Construcción	Sólido urbano	Envases de alimentos, Sobrantes de excavaciones, Restos de alimentos, Embalajes en general.	360 kg

Etapa	Tipo de Residuo	Residuo	Volumen Estimado
	Manejo especial	Restos de cables, Sobrante de acero, Sobrante de concreto,	1,200 kg
	Peligrosos	Aceites lubricantes e hidráulicos, Materiales impregnados de pintura y aceite.	100 litros
	Emisiones atmosféricas	Ruido Gases de Combustión	Sera minimizado
	Aguas residuales	Aguas de sanitarios portátiles	800 litros

II.2.9.3 Operación y mantenimiento

Sólo se realizarán actividades de operación y mantenimiento, dentro de los que se incluye inspección de instalaciones, limpieza de brechas, reparación o sustitución de equipos, operación de la subestación. Se considera el uso de vehículos y maquinaria pesada.

Tabla II.26. Residuos generados en la operación y mantenimiento.

Etapa	Tipo de Residuo	Residuo	Volumen Estimado
Operación y mantenimiento	Sólido Urbano	Residuos domésticos, Material vegetal, Embalajes en general.	60kg mensuales
	Peligrosos	Aceites lubricantes e hidráulicos, Materiales impregnados de pintura y aceite.	10 litros mensuales
	Emisiones Atmosféricas	Ruido Gases de Combustión	Sera minimizado
	Aguas Residuales	Aguas de sanitarios portátiles	200 litros mensuales

II.2.10 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos

De manera general durante las diferentes etapas del Proyecto se realizarán las siguientes actividades para el manejo de los diferentes tipos de residuos generados:

Residuos no peligrosos: Se colocarán contenedores en los frentes de trabajo para llevar a cabo la clasificación y separación primaria de residuos orgánicos e inorgánicos, preferentemente se utilizarán contenedores con capacidad de 200L con tapa y deberán estar rotulados de acuerdo con el tipo de residuo que contengan. Posteriormente serán manejados por una empresa especializada hasta su disposición final en los sitios indicados por la autoridad.

Residuos peligrosos: Para el manejo de estos residuos en las diferentes etapas del Proyecto, serán resguardados en un almacén temporal para su posterior disposición final mediante una empresa autorizada para el manejo y disposición de este tipo de residuos.

Aguas residuales: Las aguas residuales que genere el Proyecto, serán tratadas y dispuestas por la empresa que sea contratada para proporcionar el servicio de sanitarios portátiles.

Responsable y registro de residuos: Se asignará un responsable para el manejo interno de los residuos generados en el Proyecto, quien será el encargado de capacitar a todo el personal que labore durante el desarrollo del Proyecto sobre el tema de manejo adecuado de los residuos peligrosos y no peligrosos que se generen.

De igual forma llevarán las bitácoras correspondientes en las cuales se registre la generación de residuos, la cual contendrá datos como el tipo de residuos generados, volumen, procedencia, fecha de ingreso a almacén y salida a su disposición final.

Algunas de las empresas identificadas para el manejo y disposición final de acuerdo al tipo de residuos y la cercanía al sitio son:

Tabla II.27. Empresas autorizadas cercanas a la zona del Proyecto.

Municipio	Tipo de servicio	Empresa	Sitio de disposición	Material
Ensenada	Municipal	Gen Industrial, S. A. De C. V.	Dirección: Predio San Joaquín S/N Col. Gómez Morin C.P. 22842 Horario: lunes a viernes de 9 AM a 7 PM y sábados de 9 AM a 2 PM Whatsapp: 6461278919	Servicio integral de recolección, transporte, manejo, disposición final y cumplimiento normativo de residuos peligrosos, industriales y comerciales Manejo de escombros Tratamiento de agua residual
Carretera Libre Tijuana-Ensenada	Municipal	Gen Industrial, S. A. De C. V.	Dirección: Carretera Libre Tijuana-Ensenada #8000 106 A Col. El Tecolote C.P. 22644 Horario: lunes a viernes de 9 AM a 7 PM y sábados de 9 AM a 2 PM Whatsapp: 6646284936	Servicio integral de recolección, transporte, manejo, disposición final y cumplimiento normativo de residuos peligrosos, industriales y comerciales Manejo de escombros Tratamiento de agua residual
Ensenada	Municipal	Gen PASA	Dirección: 10 de mayo 292, 17 de abril 22855 Ensenada, Península de Baja California, México. Teléfono: 646 172 7355	Tratamiento de residuos municipales
Apodaca, N.L.	Internacional	Servicios Ambientales Internacionales	Dirección: Carretera Huinalá – Mezquital 120. Colonia Apodaca Centro, Apodaca, N.L. Horario: lunes a viernes de 8:00 a.m. a 6:00 p.m. Sábados de 8:00 a.m. a 2:00 p.m. Emergencias 24/7: 8117785935 Whatsapp: 8113440000	Acopio y recolección de residuos peligrosos y de manejo especial Ensenada
Ensenada	Municipal	Mota Leandro Hugo	Lázaro Cárdenas 1153, Morelos 1 Ensenada, BC, C.P.22855 Tel: (646) 176 8800	Recolección de Residuos

II.2.11 Etapas y Actividades del Proyecto

Considerando las características del Proyecto, las actividades también llamadas acciones en el capítulo V, que potencialmente podrían generar efectos adversos sobre diversos factores ambientales se identifican en las tres etapas del Proyecto: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

Como se indica en el capítulo V, la “acción” en general, es la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental; por lo que las acciones que se identifiquen como posibles causantes de un impacto deben ser concretas, relevantes, excluyentes, identificables y localizables, además de algunas otras características mencionadas en dicho capítulo.

Por lo anterior, y para facilitar el manejo de información durante el proceso de evaluación, las acciones del Proyecto fueron agrupadas considerando las características anteriores, así como el tipo de actividad, el resultado se presenta en la siguiente tabla:

Tabla II.28. Acciones del Proyecto.

PREPARACIÓN DEL SITIO
Levantamiento Topográfico
Desmonte y despalde
Estudios técnicos
Instalación de obras Provisionales
CONSTRUCCIÓN
Conformación de vialidades internas y plataformas
Excavación para cimentación, hincado de postes
Armado y colado de cimentaciones
Sistema de tierras
Relleno, compactación y nivelado
Armado y vestido de estructuras
Tendido y tensado de cable
Montaje de equipo SE ECA
Caseta de control SE ECA
Tendido de conductores SE ECA
Pruebas y Puesta en servicio
Desmantelamiento de obras provisionales
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Operación y mantenimiento de las líneas (interconexión, distribución)
Mantenimiento del derecho de vía (poda de vegetación)
Operación y mantenimiento de Subestación

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES	5
III.1 Instrumentos de Política en Materia Ambiental	5
III.1.1 Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte	5
III.1.2 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024	5
III.1.3 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024	8
III.1.4 Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México y Plan de Acción 2016- 2030	9
III.1.5 Estrategia Nacional de Cambio Climático	11
III.1.6 Programa Sectorial de Energía 2020-2024	15
III.1.7 Estrategia Nacional de Energía 2014-2028	15
III.1.8 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	16
III.1.9 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte	23
III.1.10 Programa Regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del Corredor Costero Tijuana-Rosarito-Ensenada	38
III.1.11 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Baja California	42
III.1.12 Plan Estatal de Desarrollo, Baja California. Actualización 2021	78
III.2 Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad en México	79
III.2.1 Áreas Naturales Protegidas de competencia federal	79
III.2.2 Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal, Municipal y Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación	80
III.2.3 Convención Ramsar, Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas	81
III.2.4 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves	82
III.2.5 Región Hidrológica Prioritaria	83
III.2.6 Regiones Terrestres Prioritarias	84
III.2.7 Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Biodiversidad	90
III.2.8 Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad	91
III.3 Ordenamientos jurídicos aplicables	92
III.3.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	92
III.3.2 Leyes y Reglamentos Federales	93
III.3.2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	93
III.3.2.2 Ley General de Vida Silvestre	100
III.3.2.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	101
III.3.2.4 Ley de Aguas Nacionales	106
III.3.2.5 Ley General de Cambio Climático	107
III.3.2.6 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	108
III.3.2.7 Normas Oficiales Mexicanas	109

III.3.3 Leyes y Reglamentos Estatales	111
III.3.3.1 Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California	111
III.3.3.2 Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California	113
III.3.3.3 Ley de Prevención, Mitigación y Adaptación del Cambio Climático para el Estado de Baja California	116

CONSULTA AL PÚBLICO

Índice de imágenes

Imagen III.1. Ubicación del Proyecto respecto al POEGT.	17
Imagen III.2. Ubicación del Proyecto respecto al POEMR-PN.	24
Imagen III.3. Ubicación del Proyecto respecto al Programa Regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del COCOTREN.	38
Imagen III.4. Ubicación del Proyecto respecto al POE del Estado de Baja California.	43
Imagen III.5. Ubicación del Proyecto respecto a las ANP de competencia Federal.	80
Imagen III.6. Ubicación del Proyecto respecto al ANP Estatal más cercana.	81
Imagen III.7. Ubicación del Proyecto en relación con el sitio Ramsar más cercano.	82
Imagen III.8. Ubicación del Proyecto respecto al AICA más cercana.	83
Imagen III.9. Ubicación del Proyecto respecto a la RHP más cercana.	84
Imagen III.10. Ubicación del Proyecto respecto a la RTP "Santa María El Descanso" .	85
Imagen III.11. Ubicación del Proyecto respecto al SPTCB más cercano.	90
Imagen III.12. Ubicación del Proyecto respecto a los SPAECB.	91

Índice de tablas

Tabla III.1. Vinculación del Proyecto con los ejes, objetivos y estrategias del PND 2019-2024.	6
Tabla III.2. Objetivos, Estrategias y Acciones puntuales del PROMARNAT 2020-2024 que se vinculan con el Proyecto.	8
Tabla III.3. Vinculación del Proyecto con la ENBioMex y Plan de Acción 2016-2030.	10
Tabla III.4. Vinculación del Proyecto con la ENCC.	13
Tabla III.5. Ejes Estratégicos y Líneas de Acción de la ENCC que se vinculan con el Proyecto.	14
Tabla III.6. Objetivo, Estrategia y Acción puntual del PSE que se vincula con el Proyecto.	15
Tabla III.7. Características generales de la UAB 1 del POEGT.	18
Tabla III.8. Estrategias sectoriales, rectores y coadyuvantes del desarrollo aplicables en la UAB 1 del POEGT.	19
Tabla III.9. Vinculación del Proyecto con las estrategias sectoriales establecidas para la UAB 1 del POEGT.	19
Tabla III.10. Características de la UGA T01-NBC del POEMR-PN.	24
Tabla III.11. Características de la UGA NBC-04 Norte de Baja California 4 del POEMR-PN.	26
Tabla III.12. Vinculación del Proyecto con las Estrategias Ecológicas aplicables en las UGAs T01-NBC y NBC-04 del POEMR-PN.	27
Tabla III.13. Vinculación del Proyecto con los Criterios Ecológicos aplicables en las UGA T01-NBC y NBC-04 del POEMR-PN.	30
Tabla III.14. Vinculación del Proyecto con los Lineamientos ecológicos y/o metas aplicables en la UGA 2- polígono "a" POE Baja California.	43
Tabla III.15. Vinculación del Proyecto con los CRE aplicables en la UGA 2.a del POEBC.	44
Tabla III.16. Vinculación del Proyecto con las Estrategias Ecológicas aplicables al Programa de Ordenamiento Ecológico del estado de Baja California	65
Tabla III.17. Políticas, estrategias y líneas de acción del PEDBC 2020-2024 que se vinculan con el Proyecto.	79
Tabla III.18. Características de la RTP Santa María-El Descanso	85
Tabla III.19. Vinculación del Proyecto con los aspectos bióticos de la RTP "Santa María-El Descanso" .	86
Tabla III.20. Vinculación del Proyecto con los aspectos antropogénicos de la RTP Santa María-El Descanso.	88
Tabla III.21. Vinculación del Proyecto con los aspectos de conservación de la RTP Santa María-El Descanso.	89
Tabla III.22. Vinculación del Proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	92
Tabla III.23. Vinculación del Proyecto con la LGEEPA	93
Tabla III.24. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	98
Tabla III.25. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.	99
Tabla III.26. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Vida Silvestre.	100
Tabla III.27. Vinculación del Proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	101
Tabla III.28. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	104
Tabla III.29. Vinculación del Proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.	106
Tabla III.30. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Cambio Climático.	107
Tabla III.31. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	108

Tabla III.32. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	109
Tabla III.33. Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas	110
Tabla III.34. Vinculación del Proyecto con la Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California	112
Tabla III.35. Vinculación del Proyecto con la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California.	114
Tabla III.36. Vinculación del Proyecto con Ley de Prevención, Mitigación y Adaptación del Cambio Climático para el Estado de Baja California.	116

CONSULTA AL PÚBLICO

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

III.1 Instrumentos de Política en Materia Ambiental

III.1.1 Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte¹

Los gobiernos de los tres países firmantes de este acuerdo: Canadá, Estados Unidos y México, se declararon convencidos de *"la importancia de conservar, proteger y mejorar el medio ambiente en sus territorios"*, y de que *"la cooperación en estos terrenos es un elemento esencial para alcanzar el desarrollo sustentable, en beneficio de las generaciones presentes y futuras"* (Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte, 1993).

En función de las características y alcances del Proyecto, éste presenta vinculación con los siguientes incisos de los artículos 1 y 2 del Acuerdo arriba citado.

Artículo 1. Objetivos:

- (a) Alentar la protección y el mejoramiento del medio ambiente en territorio de las Partes, para el bienestar de las generaciones presentes y futuras.
- (g) Mejorar la observancia y la aplicación de las leyes y reglamentos ambientales.
- (j) Promover políticas y prácticas para prevenir la contaminación.

Artículo 2. Compromisos Generales:

1. Con relación a su territorio, cada una de las Partes:

- e) Evaluará los impactos ambientales, cuando proceda.

Vinculación con el Proyecto: En observancia de lo estipulado en los artículos arriba citados del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte, y en observancia de lo que dispone la legislación ambiental mexicana, se presenta en tiempo y forma esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional, (MIA-R) SIN actividad altamente riesgosa, para su correspondiente evaluación por parte de la autoridad competente. Como parte de la MIA-R se proponen medidas tanto preventivas como de mitigación y compensación de los impactos adversos al ambiente que se prevé sean generados por el Proyecto que se somete a evaluación. En caso de que el Proyecto sea autorizado en materia de impacto ambiental, se deberán llevar a cabo en tiempo y forma la totalidad de las medidas de mitigación y compensación de los impactos ambientales propuestas en el capítulo VI de la presente MIA-R, para cumplir con el compromiso de protección al ambiente adquirido por México mediante el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte.

III.1.2 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024²

De acuerdo con lo dispuesto por el artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, es obligación del Estado organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la

¹ Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental. (1993). Estados Unidos de América.

² Cámara de Diputados del Honorable Congreso de la Unión, LXIV Legislatura. Gaceta Parlamentaria, Año XXII, Número 5266-XVIII, martes 30 de abril de 2019. Recuperado de: < <https://www.gob.mx/cenace/acciones-y-programas/plan-nacional-de-desarrollo-2019-2024-195029>> el 05 de marzo de 2021.

independencia y democratización política, social y cultural de la nación. En este sentido, el artículo 21 de la Ley de Planeación, señala que el Plan Nacional de Desarrollo (PND), entre otras cosas: “*precisará los objetivos nacionales, la estrategia y las prioridades del desarrollo integral, equitativo, incluyente, sustentable y sostenible del país, contendrá previsiones sobre los recursos que serán asignados a tales fines; determinará los instrumentos y responsables de su ejecución, establecerá los lineamientos de política de carácter global, sectorial y regional; sus previsiones se referirán al conjunto de la actividad económica, social, ambiental y cultural, y regirá el contenido de los programas que se generen en el sistema nacional de planeación democrática*”(Ley de Planeación, 1983).

Por su parte, el artículo 21 Bis de la citada Ley, menciona que el PND “*considerará una visión de largo plazo de la política nacional de fomento económico, a fin de impulsar como elementos permanentes del desarrollo nacional y el crecimiento económico elevado, sostenido y sustentable, la promoción permanente del incremento continuo de la productividad y la competitividad, y la implementación de una política nacional de fomento económico, que incluya vertientes sectoriales y regionales*” (Ley de Planeación, 1983).

El Plan Nacional de Desarrollo vigente se estructura sobre **3 Ejes Generales: 1. Justicia y Estado de Derecho, 2. Bienestar, y 3. Desarrollo Económico.** Asimismo, el PND plantea un objetivo para cada eje general, a su vez, cada eje general se conforma por un número de objetivos que corresponden a los resultados esperados, factibles y medibles que se esperan al implementar las políticas públicas propuestas. Estos objetivos atienden a los principales problemas públicos identificados en cada eje general. De igual forma, se plantean las estrategias de cada objetivo, que corresponden a los medios que son el instrumento que articula de manera lógica y consistente cada conjunto de líneas de acción que serán implementadas por las diferentes dependencias de la Administración Pública Federal (APF) en sus programas derivados. Adicionalmente, el PND contiene los siguientes **3 Ejes Transversales: 1. Igualdad de Género, no discriminación e inclusión, 2. Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública, y 3. Territorio y desarrollo sostenible,** (PND 2019-2024).

En relación con el Proyecto, es importante mencionar que el PND 2019-2024 señala en el punto I.2 “Reconstrucción del país” , dentro de la sección de “Introducción” , lo siguiente:

*“En conjunto con la inversión privada nacional y extranjera, un gobierno austero que combata frontalmente la corrupción reorientando el gasto público a sus usos más productivos económicos y sociales, podrá **impulsar Proyectos de inversión, principalmente en infraestructura, para propiciar un mayor desarrollo económico**, poniendo especial énfasis en las regiones hasta ahora rezagadas. De igual forma, **estos Proyectos de inversión facilitarán la provisión estable de energía a precios competitivos**, otro requisito indispensable para promover el desarrollo nacional equilibrado [...] Asimismo, en este desarrollo se apuesta por la sostenibilidad económica, social y medioambiental de los Proyectos, por el impulso de tecnologías limpias y por el uso de energías renovables, lo que permitirá un desarrollo económico sostenible y duradero no solo para las generaciones presentes sino para las futuras”* (Plan Nacional de Desarrollo, 2019-2024: 17).

A continuación, se presenta la vinculación del Proyecto con los ejes, objetivos y estrategias del PND 2019-2024.

Tabla III.1. Vinculación del Proyecto con los ejes, objetivos y estrategias del PND 2019-2024.

Eje- PND 2019-2024	Objetivo	Estrategia
Eje General 2: Bienestar Objetivo: Garantizar el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación en poblaciones y territorios.	2.5 Garantizar el derecho a un medio ambiente sano con enfoque de sostenibilidad de los ecosistemas, la biodiversidad, el	2.5.1 Conservar y proteger los ecosistemas terrestres y acuáticos, así como la biodiversidad para garantizar la provisión y

Eje- PND 2019-2024	Objetivo	Estrategia
	patrimonio y los paisajes bioculturales.	calidad de sus servicios ambientales.
<p>Eje General 3. Desarrollo Económico</p> <p>Objetivo: Incrementar la productividad y promover un uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio.</p> <p>Garantizar el abasto nacional de energéticos y alimentos contribuye al desarrollo sostenido, pues asegura la alimentación de la población y la disponibilidad de insumos de producción de buena calidad y a precios competitivos. Al fortalecer el sector energético, el país aprovechará su riqueza natural de hidrocarburos y sus ventajas para la producción de energía eléctrica con fuentes renovables.</p>	<p>3.3 Promover la innovación, la competencia, integración en las cadenas de valor y la generación de un mayor valor agregado en todos los sectores productivos bajo un enfoque de sostenibilidad.</p>	<p>3.3.5 Promover el comercio nacional e internacional y la diversificación de productos, servicios y destinos de exportación e importación.</p>

Vinculación con el Proyecto: En relación con la estrategia **2.5.1**, para reducir al mínimo las afectaciones a los ecosistemas, así como a las especies que habitan en la zona, se contempla la ejecución de distintas acciones y medidas tanto preventivas como de mitigación y compensación de los impactos adversos que se prevé sean generados por la ejecución del Proyecto, entre las que se encuentra la ejecución de un programa de rescate y reubicación de herpetofauna y roedores, búsqueda y monitoreo de nidos de aves, acciones de ahuyentamiento de mamíferos, instalación dispositivos disuasorios en los tendidos eléctricos para prevenir colisiones de aves, así como un programa de rescate y reubicación de flora y la capacitación y concientización ambiental al personal involucrado en el Proyecto para que conozca la importancia y responsabilidad de observar en todo momento una actitud de respeto y protección de la vida silvestre, evitando cualquier acto que pudiera dañarla, perturbarla o destruirla; enfatizando que queda prohibida la caza, captura, comercialización y aprovechamiento de la fauna silvestre existente en el área del Proyecto. Asimismo, se informará al personal de las infracciones y sanciones a las que se hacen acreedores quienes realicen actos que causen la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat en contravención de lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre.

En función de la ubicación, características y alcances del Proyecto, se considera que siempre que se ejecuten en tiempo y forma la totalidad de las acciones y medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos negativos al ambiente, las cuales se pueden consultar a detalle en el capítulo VI de la presente MIA-R, se considera que el Proyecto no representa una amenaza para el equilibrio funcional de los ecosistemas en la zona, ni para la diversidad biológica que estos albergan.

Por otro lado, el Proyecto se vincula de manera positiva con la estrategia **3.3.5** toda vez que pretende la construcción de la construcción de un alimentador (Línea de distribución, longitud 1,016.295 m) en 13.8 kV, una subestación elevadora denominada SE ECA 50MVA de 230/13.8 kV y una Línea de interconexión aérea de un circuito en 230 kV (longitud estimada en 222.976 m) hacia la subestación La Jovita propiedad de Comisión Federal de Electricidad; también, como parte del proyecto se integra un área auxiliar de construcción. Por otro lado, se prevé que el Proyecto genere una derrama económica significativa en el estado de Baja California, ya que se buscará que el mayor porcentaje posible de bienes, servicios y mano de obra se contrate en dicho estado.

III.1.3 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024³

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024 (PROMARNAT) se inspira y tiene como base el principio de impulso al desarrollo sostenible establecido en el PND, considerado como uno de los factores más importantes para lograr el bienestar de la población. Los objetivos prioritarios del PROMARNAT 2020-2024 son:

1. Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.
2. Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles.
3. Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión.
4. Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.
5. Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental.

A continuación, se presentan los objetivos, estrategias y acciones del PROMARNAT 2020-2024 que se encontraron vinculantes con el Proyecto.

Tabla III.2. Objetivos, Estrategias y Acciones puntuales del PROMARNAT 2020-2024 que se vinculan con el Proyecto.

Objetivo Prioritario	Estrategia Prioritaria	Acción Puntual
1. Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.	1.1. Fomentar la conservación, protección y monitoreo de ecosistemas, agroecosistemas y su biodiversidad para garantizar la provisión y calidad de sus servicios ambientales, considerando instrumentos normativos, usos, costumbres, tradiciones y cosmovisiones de pueblos indígenas, afromexicanos y comunidades locales.	1.1.4. Regular las actividades productivas y fortalecer la coordinación del manejo del fuego, de la detección y control de plagas y especies exóticas invasoras, a fin de mantener la integridad de los ecosistemas y los servicios ambientales.
5. Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental.	5.4. Fortalecer la cultura y educación ambiental, que considere un enfoque de derechos humanos, de igualdad de género e interculturalidad, para la formación de una ciudadanía crítica que participe de forma corresponsable en la transformación hacia la sustentabilidad.	5.4.3. Contribuir a la formación de una ciudadanía ambiental crítica, informada y propositiva que participe en el ciclo de la política pública que incide en la sustentabilidad y en la reducción de desigualdades a través de la promoción de la cultura y educación ambiental con un enfoque de derechos.

³ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de julio de 2020.

Vinculación con el Proyecto: En relación con la acción puntual **1.1.4** es importante mencionar que el Proyecto no pretende la introducción de alguna especie exótica y que el uso del fuego quedará prohibido en las actividades de despalme, desmonte y mantenimiento de la brecha de maniobra y patrullaje. Asimismo, quedará estrictamente prohibida la quema de cualquier tipo de material sin importar su naturaleza (orgánica o inorgánica), así como hacer fogatas dentro del Proyecto. Por otro lado, para reducir al mínimo las afectaciones a los ecosistemas, así como a las especies que habitan en la zona, se contempla la ejecución de distintas acciones y medidas tanto preventivas como de mitigación y compensación de los impactos adversos que se prevé sean generados por la ejecución del Proyecto, entre las que se encuentra la ejecución de acciones de rescate y reubicación de flora silvestre, rescate y reubicación de herpetofauna y roedores, búsqueda y monitoreo de nidos de aves, acciones de ahuyentamiento de mamíferos, instalación dispositivos disuasorios en los tendidos eléctricos para prevenir colisiones de aves.

En relación con la acción puntual **5.4.3**, se prevé capacitar al personal involucrado en la construcción del Proyecto para que dicho personal conozca la importancia y la responsabilidad de observar en todo momento una actitud de respeto y protección de la vida silvestre, evitando los actos que pudieran dañarla, perturbarla o destruirla, enfatizando que queda prohibida la caza, captura, comercialización, aprovechamiento o perturbación de fauna silvestre existente en el área del Proyecto. Asimismo, se informará al personal acerca de las infracciones y sanciones a las que se hacen acreedores quienes realicen actos que causen la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat, en contravención de lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre.

Aunado a lo anterior, se prevé la capacitación del personal involucrado en el Proyecto sobre el tema de cambio climático, con el objetivo de concientizar al personal acerca de la importancia de prevenir y reducir al mínimo la generación de gases de efecto invernadero, así como de reducir la generación de residuos y realizar un manejo responsable de los mismos.

En función tanto de las características, ubicación y alcances del Proyecto, así como del estado actual que guarda el ecosistema presente en su pretendida ubicación, se considera que su ejecución no representa una amenaza para la conservación de la diversidad biológica, y tampoco para el equilibrio funcional de los ecosistemas y la generación de servicios ambientales. Lo anterior resulta cierto siempre que se ejecuten en tiempo y forma la totalidad de las acciones y medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos adversos al ambiente que se prevé sean generados por el Proyecto, las cuales se pueden consultar a detalle en el capítulo VI y anexos de esta MIA-R.

III.1.4 Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México y Plan de Acción 2016-2030⁴

La Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBioMex) se constituye como un instrumento articulador que tiene como misión *“establecer las bases para impulsar, orientar, coordinar y armonizar los esfuerzos de gobierno y sociedad para la conservación, el uso sustentable y el reparto justo y equitativo de los beneficios derivados del uso de los componentes de la diversidad biológica y su integración en las prioridades sectoriales del país”* (ENBioMex, 2016).

La Visión de la ENBioMex, es la siguiente:

En el 2030 se mantiene la biodiversidad y la funcionalidad de los ecosistemas, así como la provisión continua de los servicios ecosistémicos necesarios para el desarrollo de la vida y el bienestar de las mexicanas y los mexicanos; gobierno y sociedad están comprometidos con la conservación uso sustentable y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la biodiversidad.

⁴ Primera edición, 2016. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, ISBN: 978-607-8328-76-5, México. Recuperado de <<https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/12890.pdf>> 15 de marzo de 2021.

La ENBioMEx se integra por los siguientes **6 Ejes Estratégicos**: **I.** Conocimiento, **II.** Conservación y restauración, **III.** Uso y manejo sustentable, **IV.** Atención a los factores de presión, **V.** Educación, comunicación y cultura ambiental y **VI.** Integración y gobernanza. Dentro de estos ejes estratégicos se establecen 24 líneas de acción y más de 160 acciones. De manera transversal a los ejes estratégicos, se encuentra el eje Integración y gobernanza, el cual busca reforzar la instrumentación de las acciones, así como, fortalecer la coordinación entre actores y sectores, armonizar el marco jurídico y promover la integración y la cooperación.

A continuación, en la siguiente tabla se muestra la vinculación del Proyecto con la ENBioMEx y su Plan de Acción 2016-2030.

Tabla III.3. Vinculación del Proyecto con la ENBioMEx y Plan de Acción 2016-2030.

Eje estratégico	Línea de Acción	Acción
4. Atención a los factores de presión.	4.5 Prevención, control y reducción de la contaminación.	4.5.1. Promover la reducción de contaminantes que afectan a la biodiversidad, generados por actividades antropogénicas. 4.5.7. Promover la participación ciudadana en el manejo adecuado de los residuos contemplando estrategias de difusión y capacitación para disminuir la generación de residuos sólidos y peligrosos.
4. Atención a los factores de presión.	4.6 Reducción de la vulnerabilidad de la biodiversidad ante el cambio climático.	4.6.1 Promover esquemas y acciones de conservación, protección y restauración de los ecosistemas terrestres y acuáticos (epicontinentales, costeros y marinos) y sus servicios ambientales, como medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, en apoyo al Programa Especial de Cambio Climático, fortaleciendo y garantizando la participación y empoderamiento de las mujeres.

Vinculación con el Proyecto: En relación con las acciones **4.5.1** y **4.5.7** arriba citadas, como medida para prevenir y reducir al mínimo la generación de contaminantes al aire, agua y suelo, así como para lograr un manejo y disposición adecuada de los residuos que se generen durante la ejecución del Proyecto, se contempla llevar a cabo una serie de acciones, que se encuentran descritas a detalle en el capítulo VI de esta MIA-R, entre las que se encuentra la colocación de contenedores con capacidad de 200L provistos con tapa, y rotulados de acuerdo con el tipo de residuo que contengan; los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en los frentes de trabajo. Dichos contenedores serán posteriormente manejados por una empresa especializada para su disposición final en un sitio que señale la autoridad competente. Aunado a lo anterior, se procurará que los residuos susceptibles para reutilizarse tales como: madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separen para poder ser enviados a empresas que los aprovechen o depositarse donde la autoridad municipal lo autorice. Asimismo, se instruirá al personal para que evite en todo momento arrojar o depositar en el suelo, y en cualquier sitio no autorizado, basura, materiales o desechos, que por efecto de disolución o arrastre pudieran contaminar el suelo o algún escurrimiento en la zona.

Por otro lado, toda vez que durante la ejecución del Proyecto se podrán generar estopas y trapos, así como recipientes o envases que hayan contenido materiales o líquidos que por sus características se clasifiquen como peligrosos, se prevé el resguardo de estos residuos en un almacén temporal que tendrá las características descritas en el artículo 83 del Reglamento de la LGPGIR, las cuales deberán ser suficientes para evitar la generación de lixiviados, infiltración al suelo, arrastre por agua de lluvia o viento, incendios, explosiones, acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames. Posteriormente dichos residuos serán llevados a un almacén central, el cual se ubicará en las instalaciones de ECA, previo a su recolección por parte de una empresa autorizada por la Secretaría para tal efecto.

Aunado a lo anterior y toda vez que la ejecución del Proyecto implica el uso de vehículos que durante su funcionamiento emiten gases de efecto invernadero, se deberá realizar el mantenimiento mecánico

preventivo y en su caso correctivo que resulte necesario, para que estos cumplan con los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050-SEMARNAT-2018). Todo mantenimiento mecánico se deberá realizar en un taller expresamente dedicado a esa actividad, con el objetivo de evitar cualquier derrame de aceites o hidrocarburos en la zona del Proyecto, dicho mantenimiento será responsabilidad del contratista.

En relación con los residuos de manejo especial, quedará prohibida la disposición de este tipo de residuos sobre la vegetación o en lugares donde pudieran obstruir algún flujo hidrológico. Los residuos de manejo especial que se generen y que no puedan ser reutilizados en el Proyecto, deberán ser debidamente transportados a un sitio de disposición autorizado para tal efecto.

Resulta relevante mencionar que durante los trabajos del Proyecto se prevé contar con un responsable para el manejo de los residuos generados, quien será el encargado de capacitar a todo el personal sobre el tema de manejo adecuado de los residuos peligrosos y no peligrosos que se generen. El responsable del manejo de residuos llevará una bitácora de registro con información del tipo de residuos generados, volumen, procedencia, fecha de ingreso a almacén y salida a su disposición final.

En relación con la acción **4.6.1**, con el objetivo de reducir al mínimo las afectaciones a los ecosistemas, así como a las especies que habitan en la zona; se contempla la ejecución de distintas acciones y medidas tanto preventivas como de mitigación y compensación de los impactos negativos que se prevé sean generados por la ejecución del Proyecto, mismos que se pueden consultar a detalle en el capítulo VI y anexos de esta MIA-R. Entre dichas acciones se encuentra la ejecución de un programa de rescate y reubicación de especies de flora, herpetofauna y roedores, realizando para el caso de la fauna, una búsqueda dirigida que consiste en explorar los microhábitats conocidos (levantando restos vegetales, rocas, troncos, etc.) abarcando todos los posibles sitios en los que puedan encontrarse individuos faunísticos. Aunado a lo anterior, se contempla llevar a cabo acciones de búsqueda y monitoreo de nidos de aves, e instalación dispositivos disuasorios en los tendidos eléctricos para prevenir colisiones de aves.

Es importante mencionar que también se contempla la capacitación del personal involucrado en la ejecución del Proyecto acerca de la importancia y obligación de observar en todo momento una conducta de respeto y protección al medio ambiente y la biodiversidad, evitando cualquier acto que pudieran dañarla, perturbarla o destruirla. En función de lo antes mencionado, se considera que siempre que se ejecuten en tiempo y forma la totalidad de las medidas de prevención, mitigación y compensación descritas en el capítulo VI y anexos de esta MIA-R, los efectos negativos que se prevé sean generados por la ejecución del Proyecto podrían ser mitigados y compensados significativamente; y de esta manera, la ejecución del Proyecto no representará una amenaza para la funcionalidad de los ecosistemas de la zona ni para la diversidad biológica que estos albergan.

III.1.5 Estrategia Nacional de Cambio Climático⁵

De acuerdo con lo que señala el artículo 60 de la Ley General de Cambio Climático, la Estrategia Nacional de Cambio Climático, es el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazo para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. La ENCC define los ejes estratégicos y líneas de acción a seguir para orientar las políticas de los tres órdenes de gobierno, al tiempo de fomentar la corresponsabilidad con los diferentes sectores de la sociedad. Es importante señalar que la misma ENCC señala que no es exhaustiva y no pretende definir acciones concretas de corto plazo ni con entidades responsables de su cumplimiento.

⁵ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de junio de 2013.

La Estrategia Nacional de Cambio Climático se integra por tres grandes temas. Cada uno de estos temas contiene ejes estratégicos y líneas de acción mediante los cuales se definen los objetivos deseados. Así mismo, a cada uno de los ejes le corresponden líneas de acción en donde la continuidad y la integración son fundamentales, muchas veces requiriendo la conjunción de los esfuerzos y participación de los tres niveles de gobierno, y de todos los sectores de la sociedad.

Pilares de Política Nacional de cambio climático (6 pilares)

- 1) Contar con políticas y acciones climáticas transversales, articuladas, coordinadas e incluyentes.
- 2) Desarrollar políticas fiscales e instrumentos económicos y financieros con enfoque climático.
- 3) Implementar una plataforma de investigación, innovación, desarrollo y adecuación de tecnologías climáticas y fortalecimiento de capacidades institucionales.
- 4) Promover el desarrollo de una cultura climática.
- 5) Instrumentar mecanismos de Medición, Reporte, Verificación y Monitoreo y Evaluación.
- 6) Fortalecer la cooperación estratégica y el liderazgo internacional.

Adaptación a los efectos del cambio climático (3 ejes estratégicos).

- A1. Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia del sector social ante los efectos del cambio climático.
- A2. Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de la infraestructura estratégica y sistemas productivos ante los efectos del cambio climático.
- A3. Conservar y usar de forma sustentable los ecosistemas y mantener los servicios ambientales que proveen.

Desarrollo bajo en emisiones, (5 ejes estratégicos en materia de mitigación).

- M1. Acelerar la transición energética hacia fuentes de energía limpia.
- M2. Reducir la intensidad energética mediante esquemas de eficiencia y consumo responsable.
- M3. Transitar a modelos de ciudades sustentables con sistemas de movilidad, gestión integral de residuos y edificaciones de baja huella de carbono
- M4. Impulsar mejores prácticas agropecuarias y forestales para incrementar y preservar los sumideros naturales de carbono.
- M5. Reducir emisiones de Contaminantes Climáticos de Vida Corta y propiciar cobeneficios de salud y bienestar.

La ENCC también plantea una visión de México en 10, 20 y 40 años, la cual es la siguiente:

"México crece de manera sostenible con la promoción del manejo sustentable, eficiente y equitativo de sus recursos naturales, así como del uso de energías limpias y renovables que le permiten un desarrollo con bajas emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. México es un país próspero, competitivo, socialmente incluyente y con responsabilidad global que genera empleos suficientes y bien remunerados para toda su población, en particular para la más vulnerable. México es una nación con una economía verde, con ecosistemas y poblaciones resilientes al cambio climático y con ciudades sustentables" (ENCC 21).

Para lograr la visión planteada, la ENCC identifica los principales hitos que deberán lograrse en 7 rubros diferentes dentro de 10, 20 y 40 años: Sociedad/Población, Ecosistemas (Agua, Bosques y Biodiversidad), Energía, Emisiones, Sistemas Productivos, Sector Privado/ Industria, y Movilidad. A continuación, se presentan los hitos a 10, 20 y 40 años que se vinculan con el Proyecto.

Tabla III.4. Vinculación del Proyecto con la ENCC.

Rubro	10 años	20 años	40 años
Sociedad/ Población	La sociedad está involucrada y participa activamente en el tema del cambio climático.	La sociedad está comprometida con la tarea de reducir los efectos del cambio climático.	La sociedad se integra cultural y socialmente al combate al cambio climático.
Ecosistemas (Agua, Bosques y Biodiversidad)	Acciones de conservación y uso sustentable en los ecosistemas del país implementadas.	Los ecosistemas y las especies que los habitan son aprovechados y conservados de manera sustentable. El desarrollo económico y social del país es potenciado a través del mejoramiento del capital natural del país.	La conservación y el uso sustentable de los ecosistemas ayudan a la resiliencia de estos al cambio climático.
Emisiones	Reducción de 30% de emisiones respecto a línea base. México reduce sustancialmente las emisiones de Contaminantes Climáticos de Vida Corta.	Se minimizan las emisiones de Contaminantes Climáticos de Vida Corta.	Reducción del 50% de emisiones respecto a las emisiones del año 2000.

Vinculación de los Hitos a 10, 20 y 40 años de la ENCC con el Proyecto: En relación con el rubro de **Sociedad/Población**, se pretende la capacitación del personal involucrado en el Proyecto sobre el tema de cambio climático, con el objetivo de concientizar al personal acerca de la importancia de prevenir y reducir al mínimo la generación de gases de efecto invernadero, así como de reducir la generación de residuos y realizar un manejo responsable de los mismos.

Respecto al rubro de **Ecosistemas (agua, bosques y biodiversidad)**, el Proyecto plantea diversas acciones tanto preventivas como de mitigación y compensación con el objetivo de reducir al mínimo los impactos adversos sobre el ecosistema y la biodiversidad, que se prevé sean generados por la ejecución del Proyecto. Entre dichas acciones se encuentra la ejecución de un programa de rescate y reubicación de herpetofauna y roedores, búsqueda y monitoreo de nidos de aves, acciones de ahuyentamiento de mamíferos, instalación dispositivos disuasorios en los tendidos eléctricos para prevenir colisiones de aves, y un programa de rescate y reubicación de flora. Asimismo, se contempla impartir una capacitación y concientización ambiental al personal involucrado en el Proyecto para que dicho personal conozca la importancia y la responsabilidad de observar en todo momento una actitud de respeto y protección de la vida silvestre, evitando los actos que pudieran dañarla, perturbarla o destruirla, enfatizando que queda prohibida la caza, captura, daño, comercialización, aprovechamiento o perturbación de fauna silvestre existente en el área del Proyecto. Adicionalmente, se informará al personal de las infracciones y sanciones a las que se hacen acreedores quienes realicen actos que causen la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat en contravención de lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

En relación con el rubro de **Emisiones**, y toda vez que la ejecución del Proyecto implica el uso de vehículos que durante su funcionamiento emiten gases de efecto invernadero, se prevé realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, para que los vehículos cumplan con los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050 SEMARANT-2018). Por otro lado, con el propósito maximizar la eficiencia energética y reducir el consumo de combustibles, se deberá realizar el mantenimiento mecánico preventivo, y en su caso correctivo que sea necesario tanto a la maquinaria como a los equipos y vehículos utilizados para los fines del Proyecto, para que estos operen con la máxima eficiencia posible, dicho mantenimiento será responsabilidad del contratista.

A continuación, se presentan las líneas de acción derivadas de los pilares y ejes estratégicos de la ENCC, que se encontraron vinculantes con el Proyecto.

Tabla III.5. Ejes Estratégicos y Líneas de Acción de la ENCC que se vinculan con el Proyecto.

Eje Estratégico	Línea de Acción
<p>A3. (Adaptación) Conservar y usar de forma sustentable los ecosistemas y mantener los servicios ambientales que proveen.</p>	<p>A3.5: Garantizar la conectividad ecohidrológica para la preservación de biodiversidad y servicios ambientales, la integralidad de los ecosistemas, la conservación de especies y el incremento de su resiliencia ante el cambio climático.</p> <p>A3.11: Garantizar la protección ambiental de los ecosistemas ante Proyectos de obra pública y servicios industriales y productivos (mineros, textiles, cementeros, energéticos, agropecuarios, turísticos, entre otros) mediante la incorporación de criterios de cambio climático en instrumentos de planeación, como el impacto ambiental y el ordenamiento ecológico del territorio.</p>
<p>M1. (Mitigación) Acelerar la transición energética hacia fuentes de energía limpia.</p>	<p>M2.7: Reducir las emisiones mediante la modernización de la flota vehicular, y del retiro y la disposición final de las unidades poco eficientes.</p>

Vinculación con el Proyecto: En relación con la línea de acción **A3.5**, es importante señalar que el Proyecto no altera algún escurrimiento hidrológico. Por otro lado, para la prevención de la contaminación del suelo y los escurrimientos superficiales existentes en el área de influencia del Proyecto, se prevé la capacitación del personal para que evite en todo momento arrojar o depositar en el suelo, basura, materiales o desechos, que por efecto de disolución o arrastre pudieran contaminar el suelo u obstruir algún escurrimiento en la zona. En este sentido durante la ejecución del Proyecto se dispondrán contenedores con tapa para que el personal a pie de obra deposite toda basura y residuo sólido orgánico que genere; posteriormente, dichos residuos serán debidamente transportados al sitio más cercano, autorizado por el municipio, para su recolección por parte de los servicios de limpia. En función de la ubicación, características y alcances del Proyecto, así como de las características del ecosistema en donde incide su área de influencia; se considera que su ejecución no generaría un impacto significativo en la conectividad ecohidrológica de la zona y no representaría una amenaza para el equilibrio funcional ni para la biodiversidad de los ecosistemas, así como tampoco para el mantenimiento de los servicios ambientales generados por dichos ecosistemas.

Por otro lado, en observancia de la línea de acción **A3.11**, se proponen acciones para reducir al mínimo las afectaciones a los ecosistemas, así como a las especies que habitan en la zona. En este sentido, se contempla la ejecución de distintas acciones y medidas tanto preventivas como de mitigación y compensación de los impactos negativos que se prevé sean generados por la ejecución del Proyecto, entre los que se encuentra la ejecución de un programa de rescate y reubicación de especies de flora, herpetofauna y roedores. También se prevé la capacitación del personal involucrado en la construcción del Proyecto para que dicho personal conozca la importancia y la responsabilidad de observar en todo momento una actitud de respeto y protección de la vida silvestre, evitando los actos que pudieran dañarla, perturbarla o destruirla, enfatizando que queda prohibida la caza, captura, comercialización y aprovechamiento de fauna silvestre existente en el área del Proyecto.

Finalmente, en relación con la estrategia **M2.7** para contribuir a reducir la generación de gases de efecto invernadero, con el propósito maximizar la eficiencia energética y reducir el consumo de combustibles, se deberá realizar el mantenimiento mecánico preventivo, y en su caso correctivo que sea necesario a la maquinaria, equipos y vehículos utilizados para los fines del Proyecto, para que estos operen con la máxima eficiencia posible. posible (dicho mantenimiento será responsabilidad del contratista), y en el caso de los vehículos, asegurar que estos operan dentro de los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes que establecen las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, dependiendo el tipo de combustible que utilicen.

Las medidas preventivas, así como de mitigación y compensación de los impactos negativos al ambiente que se prevé puedan ser generados por el Proyecto, se pueden consultar a detalle en el capítulo VI de la presente MIA-R.

III.1.6 Programa Sectorial de Energía 2020-2024⁶

El Programa Sectorial de Energía (PSE) 2020–2024, es el instrumento rector de planeación que integra objetivos y estrategias prioritarios con acciones puntuales que conducirá la Secretaría de Energía (SENER) como cabeza de sector, coordinadamente con las Empresas Productivas del Estado (EPE), los órganos administrativos desconcentrados, las entidades paraestatales y los órganos reguladores coordinados. A continuación, se presentan el objetivo prioritario, estrategia y acción puntual del Programa Sectorial de Energía 2020-2024 que se encontraron vinculantes con el Proyecto.

Tabla III.6. Objetivo, Estrategia y Acción puntual del PSE que se vincula con el Proyecto.

Objetivo Prioritario	Estrategia Prioritaria	Acción Puntual
5. Asegurar el acceso universal a las energías, para que toda la sociedad mexicana disponga de las mismas para su desarrollo	5.2 Garantizar el abastecimiento de petrolíferos, gas natural y petroquímicos	5.2.1 Impulsar el desarrollo de los Proyectos de infraestructura de transporte, almacenamiento y distribución de petrolíferos, gas natural y petroquímicos.

Vinculación con el Proyecto: En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo presenta una vinculación positiva con la Estrategia Prioritaria y la Acción Puntual citadas en la tabla anterior, toda vez que con su ejecución se contribuiría a impulsar el desarrollo de infraestructura para el almacenamiento y transporte de gas natural. Lo anterior resulta así, toda vez que el Proyecto pretende satisfacer parte de la demanda de energía eléctrica para un Proyecto de licuefacción de gas natural el cual impulsará el comercio entre México y los países de la cuenca del Pacífico; contribuyendo así a promover el comercio internacional y la diversificación de servicios y destinos de exportación e importación.

III.1.7 Estrategia Nacional de Energía 2014-2028⁷

La Estrategia Nacional de Energía (ENE) se fundamenta en lo que señala la fracción VI del Artículo 33 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la cual establece que el Titular del Ejecutivo Federal enviará al Congreso, en el mes de febrero de cada año, el documento relativo a la Estrategia Nacional de Energía. La ENE define las líneas de acción para encauzar la oferta y demanda de energía y así alcanzar sus dos objetivos, que son: dar viabilidad al crecimiento económico y extender el acceso a servicios energéticos de calidad a toda la población, a fin de que reciban los beneficios que derivan del consumo eficiente y responsable de la energía. Para poder alcanzar estos objetivos la ENE establece las siguientes cuatro “Medidas de Política” que se enfocan en la oferta de energía:

- 1. Transporte, almacenamiento y distribución:** Establece líneas que permiten dar seguimiento a la evolución de la capacidad del sistema para satisfacer la necesidad de servicios energéticos de manera oportuna, con continuidad y calidad.
- 2. Refinación, procesamiento y generación:** Aborda los retos relacionados con la producción de los combustibles, así como aquellos asociados a la diversificación del parque de generación.
- 3. Producción de petróleo:** Establece líneas de acción para sostener la producción y seguir respaldando la energía que el país demanda, alcanzando la eficiencia en línea con las mejores prácticas internacionales.

⁶ Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de julio de 2020.

⁷ Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 11 de marzo de 2015.

4. Transición energética: Busca lograr el correcto balance entre mantener al país económicamente competitivo, tecnológicamente innovador y diversificado, con su contribución al mejoramiento permanente de la calidad ambiental local y el cumplimiento de los compromisos ambientales.

En la sección 6 "Requerimientos regionales" de la Estrategia Nacional de Energía 2014-2028, se menciona lo siguiente, que tiene vinculación con el Proyecto:

El nuevo espacio legal de la Reforma abre oportunidades para que a nivel regional se desarrollen Proyectos energéticos y que los Estados encuentren en dicha Reforma un detonante de inversiones. Para cubrir el crecimiento de la demanda, en la nueva orientación del sector derivada de la Reforma, las empresas productivas del Estado, así como los privados, deberán invertir en infraestructura y operación de energía primaria y secundaria, así como en sistemas de transmisión, transporte, almacenamiento y distribución (Estrategia Nacional de Energía 2014-2028:42).

Las inversiones que el sector energético realiza se traducen en la adquisición de bienes y servicios, que en gran medida deben cumplir con estándares internacionales. La producción de estos bienes y servicios es intensiva en conocimiento y se materializa en múltiples eslabones de cadenas productivas con economías de escala, las cuales son competitivas y en donde se pueden obtener rendimientos por arriba de otras industrias. En el caso de México, la mayoría de la proveeduría son bienes y servicios de importación. En la medida que una fracción creciente de bienes y servicios del sector energético se elabore en el país, se multiplicará el impacto positivo sobre la economía mexicana (Estrategia Nacional de Energía 2014-2028:42).

Cada una de las regiones en las que se subdivide el territorio nacional posee características, recursos, perfiles de demanda y capacidad para cubrir sus necesidades y en algunos casos para ser exportador neto de energía [...] De igual forma, el desarrollo de las regiones de acuerdo a sus características específicas de potencial, recursos energéticos disponibles, perfiles de consumo, entre otros- permite la creación de polos de desarrollo. Estos polos impulsan la creación de industria local especializada, empleos, tanto directos como indirectos y fortalecen la capacidad financiera. Incluso, el desarrollo de estos polos no debe limitarse a la parte relacionada con la producción de energía primaria, sino que debe buscar aprovechar sus condiciones y ventajas competitivas, como ubicación geográfica, acceso a mercados, entre otros, para desarrollar partes subsecuentes de la cadena (Estrategia Nacional de Energía 2014-2028: 45)

Vinculación con el Proyecto: En función de las características, ubicación y alcances del Proyecto, este presenta una vinculación positiva con lo que señalan los párrafos antes citados, toda vez que el Proyecto pretende la construcción de una Línea de distribución de 13.8 kV, una Subestación elevadora (denominada SE ECA) de 230/13.8kV y una Línea de interconexión aérea de un circuito de 230 kV; a través de las cuales se pretende satisfacer parte de la demanda de energía eléctrica para un Proyecto de licuefacción de gas natural, el cual impulsará el comercio entre México y los países de la cuenca del Pacífico. Asimismo, se prevé que el Proyecto genere una derrama económica significativa en el estado de Baja California, ya que se buscará que el mayor porcentaje posible de bienes, servicios y mano de obra se contrate en dicho estado. En función de lo anterior, el Proyecto representa una importante inversión y derrama económica en el estado de Baja California; contribuyendo al mismo tiempo al aumento de la infraestructura de servicios del sector energético que se elaboran en México.

III.1.8 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)⁸

De acuerdo con lo dispuesto por los artículos 2 fracción II, 3 fracción XXIV, 17, y 19 BIS de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), así como por el artículo 19 de su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico, se entiende que el Ordenamiento Ecológico (OE) es un instrumento de política ambiental y utilidad pública que tiene por objeto la regulación e inducción del uso del suelo y las actividades productivas con el fin de preservar el medio ambiente a través de la protección y

⁸ Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012.

aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Para cumplir estos objetivos, el ordenamiento ecológico se basa en el análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de dichos recursos. Asimismo, la LGEEPA, establece que el OE deberá ser incorporado en la planeación nacional del desarrollo y en la planeación y realización de las acciones a cargo de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, conforme a sus respectivas esferas de competencia.

Asimismo, de acuerdo con lo establecido en el artículo 20 de la citada LGEEPA, así como en los artículos 19, y 22 fracción primera, de su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico; el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un programa de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, el cual vincula las acciones y programas de la Administración Pública Federal obligadas a observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación. El objetivo del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. EL POEGT determina lineamientos y estrategias para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como para la localización de las actividades productivas y asentamientos humanos. En la elaboración de dichos lineamientos y estrategias, el POEGT se basa en las características, disponibilidad y demanda de recursos naturales, así como en la ubicación de los asentamientos humanos existentes.

Respecto al POEGT, el Proyecto se ubica dentro de la Región Ecológica 10.32 y dentro de ésta en la Unidad Ambiental Biofísica 1 denominada “Sierras de Baja California Norte”, lo cual se puede apreciar en la imagen siguiente.

Es importante aclarar que, todos los mapas mostrados en los capítulos de la MIA-R pueden ser consultados con mayor detalle en los anexos (consultar numeración en capítulo 8), a una escala adecuada que permita su interpretación, ya que en el documento se presentan únicamente de manera esquemática e interpretativa.

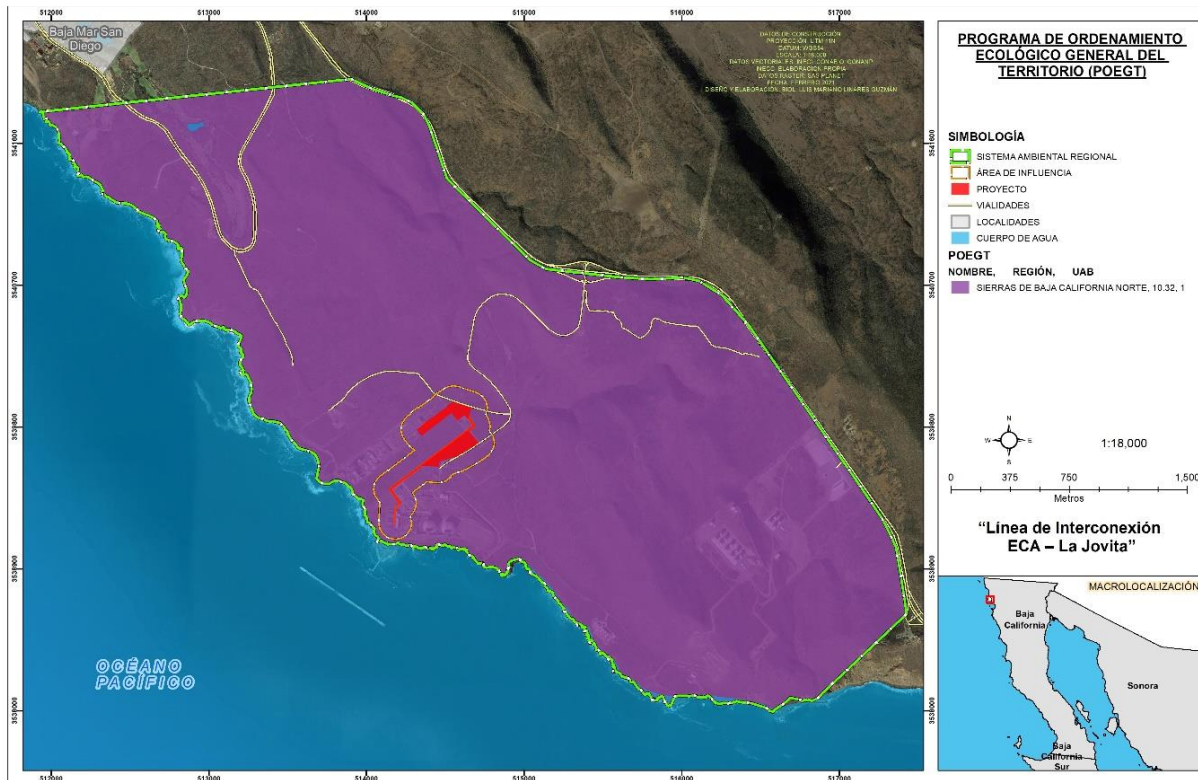


Imagen III.1. Ubicación del Proyecto respecto al POEGT.

A continuación, se presentan las características generales de la UAB 1 “Sierras de Baja California Norte” .

Tabla III.7. Características generales de la UAB 1 del POEGT.

Características generales de la UAB 1 del POEGT “Sierras de Baja California Norte”	
Estado del Medio Ambiente en 2008	<i>Estable a Medianamente estable</i>
Conflicto sectorial	<i>Alto</i>
Población indígena	<i>Sin presencia</i>
Escenario al 2033	<i>Inestable</i>
Política Ambiental	<i>Aprovechamiento sustentable y preservación.</i>
Prioridad de Atención	<i>Baja</i>
Superficie de Áreas Naturales Protegidas	<i>Muy baja</i>
Degradación de los suelos	<i>Baja</i>
Degradación de la vegetación	<i>Baja</i>
Degradación por desertificación	<i>Baja</i>
Modificación antropogénica	<i>No es significativa</i>
Longitud de carreteras (km)	<i>Media</i>
Porcentaje de zonas urbanas	<i>Baja</i>
Porcentaje de cuerpos de agua	<i>Muy bajo</i>
Densidad de población (hab/km ²)	<i>Media</i>
Uso del suelo	<i>Otro tipo de vegetación</i>
Disponibilidad de agua superficial	<i>Con disponibilidad</i>
Disponibilidad de agua subterránea	<i>Déficit</i>
Porcentaje de zona funcional alta	<i>41.8</i>
Marginación social	<i>Muy baja</i>
Índice medio de educación	<i>Muy alto</i>
Índice medio de salud	<i>Medio</i>
Hacinamiento en la vivienda	<i>Bajo</i>
Indicador de consolidación de la vivienda	<i>Bajo</i>
Indicador de capitalización industrial	<i>Medio</i>
Porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal	<i>Bajo</i>
Porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios	<i>Muy alto</i>
Actividad agrícola	<i>Altamente tecnificada</i>
Importancia de la actividad minera	<i>Media</i>
Importancia de la actividad ganadera	<i>Alta</i>

A continuación, se presentan las estrategias sectoriales, rectores y coadyuvantes del desarrollo aplicables en la UAB 1 “Sierras de Baja California Norte” del POEGT.

Tabla III.8. Estrategias sectoriales, rectores y coadyuvantes del desarrollo aplicables en la UAB 1 del POEGT.

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
1	Preservación de Flora y Fauna	Forestal - Industria - Minería	Desarrollo Social - Turismo	CFE- SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 31, 32, 33, 37, 40, 41, 42, 43, 44.

A continuación, se presenta la vinculación del Proyecto con las estrategias sectoriales establecidas para la Unidad Ambiental Biofísica 1 "Sierras de Baja California Norte" .

Tabla III.9. Vinculación del Proyecto con las estrategias sectoriales establecidas para la UAB 1 del POEGT.

Estrategias de la UAB 1 del POEGT y su vinculación con el Proyecto	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	Vinculación con el Proyecto
<p>A) Preservación</p> <p>1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</p>	<p>No corresponde al gobernado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública. Sin embargo, en función de la ubicación, características y alcances del Proyecto, así como del estado actual del ecosistema en que se inserta, se considera que siempre que se lleven a cabo, en tiempo y forma, la totalidad de las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos adversos que se prevé sean generados por el Proyecto (dichas medidas pueden ser consultadas a detalle en el capítulo VI de esta MIA-R) la ejecución del Proyecto no representa una amenaza para el equilibrio funcional de los ecosistemas y la biodiversidad, por lo tanto, no contraviene las estrategias 1, 2 y 3.</p>
<p>B) Aprovechamiento Sustentable</p> <p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.</p>	<p>No corresponde al gobernado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública. En función de sus características, ubicación y alcances, el Proyecto no es coincidente con dichas estrategias, toda vez que no pretende el aprovechamiento de ecosistemas, especies, genes, recursos naturales, suelos agrícolas o pecuarios, ni recursos forestales.</p>
<p>C) Protección de los recursos naturales</p> <p>12. Protección de los ecosistemas.</p>	<p>No corresponde al gobernado su ejecución. La acción de protección es un atributo que deriva de un acto de autoridad. Sin embargo, el Proyecto contribuirá a la estrategia 12 con las acciones de mitigación y compensación de los impactos al ambiente, entre las que se encuentra la ejecución de distintas acciones y medidas tanto preventivas como de</p>

Estrategias de la UAB 1 del POEGT y su vinculación con el Proyecto

	<p>mitigación y compensación de los impactos adversos que se prevé sean generados por el Proyecto, entre los que se encuentra la ejecución de acciones de rescate y reubicación de flora silvestre, búsqueda y monitoreo de nidos de aves, acciones de ahuyentamiento de mamíferos, instalación dispositivos disuasorios en los tendidos eléctricos para prevenir colisiones de aves.</p> <p>Asimismo, también se prevé la capacitación del personal involucrado en el Proyecto para que conozca la importancia y responsabilidad de observar en todo momento una conducta de respeto y protección de la flora y fauna silvestre, evitando en todo momento realizar actos y omisiones que la pudieran dañar o perturbar; enfatizando que queda prohibida la caza, captura, comercialización y aprovechamiento de la fauna silvestre existente en el área del Proyecto. Asimismo, se informará al personal de las infracciones y sanciones a las que se hacen acreedores quienes realicen actos que causen la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat en contravención de lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre (LGVS).</p> <p>En función de lo anterior, se considera que, siempre que se lleven a cabo en tiempo y forma la totalidad de las medidas y acciones referidas en el capítulo VI y anexos de esta MIA-R, el Proyecto no representa una amenaza para el equilibrio funcional del ecosistema en el que incide, ni para la diversidad de especies de flora y fauna que el mismo alberga.</p>
<p>D) Restauración</p> <p>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p>	<p>No corresponde al gobernado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública.</p> <p>Sin embargo, para reducir al mínimo las afectaciones a los ecosistemas, así como a las especies que habitan en la zona, se contempla la ejecución de distintas acciones y medidas tanto preventivas como de mitigación y compensación de los impactos negativos que se prevé sean generados por la ejecución del Proyecto, entre los que se encuentra la ejecución de un programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna.</p> <p>Por otro lado, toda vez que el Proyecto requiere cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberá presentarse en tiempo y forma el Estudio Técnico Justificativo correspondiente ante la autoridad competente.</p> <p>En función tanto de las características, ubicación y alcances del Proyecto, así como del estado actual que guarda el ecosistema en el que se inserta; la ejecución de este no representa una amenaza para la conservación de la diversidad biológica ni para el equilibrio funcional de los ecosistemas de la zona ni para la generación de servicios ambientales. Lo anterior, resulta cierto siempre que se ejecuten en tiempo y forma la totalidad de las acciones y medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos negativos al ambiente que se prevé sean generados por el Proyecto, las cuales se pueden consultar a detalle en el capítulo VI de esta MIA-R.</p>

Estrategias de la UAB 1 del POEGT y su vinculación con el Proyecto

<p>E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</p>	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.</p> <p>17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p>	<p>No corresponde al gobernado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública. Adicionalmente, en función de su ubicación, características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con estas estrategias.</p>
--	---	--

Estrategias de la UAB 1 del POEGT y su vinculación con el Proyecto

- 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.
- 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.

Vinculación con el Proyecto

D)
 Infraestructura y equipamiento urbano y regional

- 30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.
- 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.
- 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional

No corresponde al gobernado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública. Adicionalmente, en función de su ubicación, características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con las estrategias 30, 31 y 32.

E)
 Desarrollo Social

- 33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.
- 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
- 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la

No corresponde al gobernado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública. Adicionalmente, en función de su ubicación, características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con estas estrategias.

Estrategias de la UAB 1 del POEGT y su vinculación con el Proyecto		
	<p>asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.	Vinculación con el Proyecto	
A) Marco jurídico	<p>42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</p>	<p>No corresponde al gobernado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública. Adicionalmente, en función de su ubicación, características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con esta estrategia.</p>
B) Planeación del ordenamiento territorial	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar Proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>	<p>No corresponde al gobernado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública. Adicionalmente, en función de su ubicación, características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con estas estrategias.</p>

III.1.9 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte⁹

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte (POEMR-PN), tiene como objeto establecer los lineamientos y previsiones a que deberá sujetarse la preservación, restauración, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes en áreas específicas ubicadas en aguas marinas de jurisdicción nacional, incluyendo las zonas federales adyacentes. Este programa está compuesto por las Unidades de Gestión Ambiental (UGA), los lineamientos ecológicos, las estrategias ecológicas, los criterios ecológicos, y los indicadores.

El área sujeta a ordenamiento (ASO) que abarca el POEMR-PN comprende el área marina e insular de la Zona Económica Exclusiva de México y el frente costero occidental de los estados de Baja California y Baja California Sur, desde la frontera con los Estados Unidos de América, al norte, hasta el área marina delimitada por una inflexión que va desde Cabo San Lucas a la parte media de la Zona Económica Exclusiva del Archipiélago de las Revillagigedo, al sur, misma que resulta de la delimitación de las Ecorregiones Marinas de América del Norte, la correspondiente a la región marina conocida como "Pacífico Sud-Californiano". Asimismo, y con el fin de analizar la influencia de los procesos costeros en el contexto del enfoque de cuencas, se consideró en este programa una extensión continental de aproximadamente 20 km tierra

⁹ Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de agosto de 2018.

adentro, sobre la vertiente occidental de ambos estados, que incluye parcialmente el territorio de los municipios de Tijuana, Playas de Rosarito, y Ensenada, en Baja California, así como Comondú, Mulegá, La Paz y Los Cabos, en Baja California Sur.

En relación con el POEMR-PN, el Proyecto y su AI inciden en las Unidades de Gestión Ambiental de tipo terrestre **T01-NBC (Terrestre)** y **NBC-04 (Marina)** denominadas “Norte de Baja California”, y “Norte de Baja California 4” respectivamente, tal como se puede apreciar en la siguiente imagen.

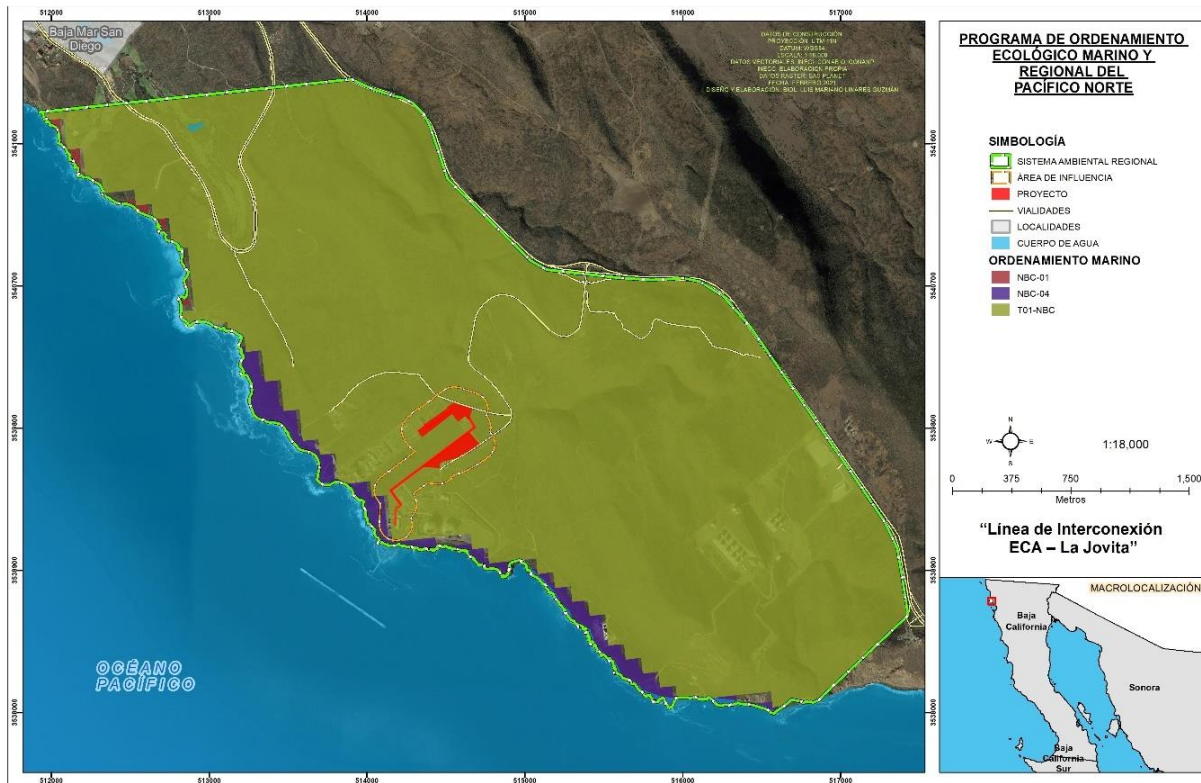


Imagen III.2. Ubicación del Proyecto respecto al POEMR-PN.

A continuación, se presentan las características de cada UGA en las que incide el Proyecto y su AI, de acuerdo con lo que señala la ficha técnica publicada en el Acuerdo por el que se da a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte¹⁰.

Tabla III.10. Características de la UGA T01-NBC del POEMR-PN.

UGA: T01-NBC “Terrestre 1, Norte de Baja California”	
Extensión	3,971 km ² .
Cobertura	Chaparral (54%); matorral rosetófilo costero (10%); pastizal inducido (6%); vegetación de galería (1%); bosque de encino (1%); otros (28%). Municipios de Tijuana, Playas de Rosarito y Ensenada, B.C.
Áreas prioritarias para la conservación	Ramsar Estero Punta Banda (< 1%); RTP-9 Punta Banda-Eréndira (11%); RTP-10 Santa María-El Descanso (13%).
Recursos relevantes en	Chaparral (2,134 km ²); matorral rosetófilo costero (378 km ²); sistema playa-dunas costeras (vegetación de dunas costeras, 4 km ²); acuíferos (Tijuana, disponibilidad: 0.44 hm ³ ; El Rosarito, disponibilidad: 1.5 hm ³ ; El Descanso, disponibilidad: 0.45 hm ³ ; Los

¹⁰ Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de agosto de 2018. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

UGA: T01-NBC “Terrestre 1, Norte de Baja California”	
conflictos ambientales	Médanos, disponibilidad: 0.98 hm ³ ; La Misión, déficit: 2.29 hm ³ ; Guadalupe, déficit: 20.32 hm ³ ; Ensenada, déficit: 6.85 hm ³ ; Maneadero, déficit: 17.57 hm ³ ; Santo Tomás, déficit: 4.90 hm ³ ; San Vicente, disponibilidad: 4.13 hm ³ ; Cañón La Calentura, déficit: 2.12 hm ³ ; Las Palmas, déficit: 4.24 hm ³).
Localidades con población mayor a 2,500 habitantes	Primo Tapia, Playas de Rosarito, Ampliación Ejido Plan Libertador, San Luis, Pórtico de San Antonio, La Joya, San Vicente, Colonia Benito García, Rodolfo Sánchez Taboada, Ensenada, El Sauzal, Tijuana.
Vulnerabilidad al cambio climático	Superficie con muy alta vulnerabilidad: 11 km ² (0.27%). Zonas críticas: Estero Punta Banda. Localidades en zonas de muy alta vulnerabilidad: 8 (77 habitantes).
Conflictos ambientales	Turismo-conservación, minería-conservación y urbano-conservación (calidad y consumo de agua; pérdida de chaparral, de matorral rosetófilo costero y del sistema playa-dunas costeras); urbano-agricultura (conversión de áreas agrícolas a urbanas); puertos-conservación (calidad del agua, alteración de hidrodinámica de la laguna, introducción de especies exóticas invasoras).
Escenario tendencial.	En 25 años, la población crecerá 50%. La superficie de infraestructura turística crecerá 3,000%; la superficie urbana, 500% y la de minería de agregados pétreos, 40,000%. La superficie agrícola permanecerá constante. El consumo de agua y la generación de aguas residuales y residuos sólidos crecerán proporcionalmente. Los efectos subsecuentes serán (1) la disminución de la calidad del agua por contaminación; (2) el abatimiento de acuíferos; (3) la degradación de suelos y paisajes costeros por residuos sólidos; y (4) el consumo de suelo por la demanda de agregados pétreos. Estos efectos se manifestarán, particularmente, en el corredor Tijuana-Ensenada y en el Estero Punta Banda. Los efectos del cambio climático afectarán las poblaciones e infraestructura (portuaria, urbana y turística) en Playas de Rosarito y en el Estero Punta Banda debido a la exposición al aumento del nivel del mar en zonas con una elevación menor a 5 msnm y a inundaciones asociadas a precipitaciones extremas en zonas con una elevación menor a 20 msnm con una pendiente menor a 2 °.
Escenario contextual	El fomento al turismo conducirá a la expansión de la infraestructura turística y portuaria. Lo que aumentará el riesgo de introducción de especies exóticas invasoras. El aumento en el consumo de agua ocasionará la intrusión salina en los acuíferos y la descarga de salmuera por la construcción de desalinizadoras. Ello exacerbará los efectos subsecuentes del escenario tendencial.
Escenario estratégico	La resolución de los conflictos ambientales supone (1) el incremento en la capacidad de tratamiento de aguas residuales y manejo integral de residuos sólidos; (2) el control de la extracción de materiales pétreos; (3) el establecimiento de un patrón de ocupación del territorio congruente con la conservación del chaparral, matorral rosetófilo costero y del sistema playa dunas costeras y que concilie el crecimiento urbano con la producción agrícola; y (4) la prevención de la introducción de especies exóticas invasoras. La adaptación al cambio climático presupone: a) la protección de dunas costeras; y b) la formulación de medidas específicas para las zonas expuestas al aumento del nivel del mar y a inundaciones por precipitaciones extremas en zonas con elevaciones del terreno menores a 5 y 20 msnm, respectivamente.
Lineamiento ecológico	Preservar la integridad de los ecosistemas marinos y costeros. Prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos debido a las descargas puntuales y no puntuales de aguas residuales no tratadas y de salmuera, en particular en el corredor Tijuana-Ensenada y en el Estero Punta Banda. Prevenir el abatimiento y la intrusión salina de los acuíferos. Prevenir los desequilibrios ecológicos generados por impactos ambientales indirectos, acumulativos y sinérgicos del aprovechamiento turístico, urbano, portuario, minero y agrícola. Minimizar y prevenir los impactos ambientales sobre los ecosistemas prioritarios de chaparral, matorral rosetófilo costero y del sistema playa dunas costeras para posibilitar la adaptación al cambio climático. Establecer un patrón de ocupación que concilie el crecimiento urbano y turístico con la producción agrícola en el Valle de Maneadero.

UGA: T01-NBC "Terrestre 1, Norte de Baja California"	
Estrategias Ecológicas	EA01, EA02, EB04, EB14, EB15, EC08, ES1, ES6.
Criterios Ecológicos	CA02, CA04, CA05, CA08, CA09, CA10, CA11, CA13, CB01, CB02, CB03, CB04, CB05, CB06, CB07, CB08, CB13, CC04, CC05, CS02, CS05, CS06, CS07.
Vulnerabilidad costera al cambio climático	<p>Superficie con vulnerabilidad muy alta y alta: 33 km² (0.82%).</p> <p>Localidades en zonas de muy alta y alta vulnerabilidad: Campo Marisol, Buenos Aires, Familia Corona, Punta Piedra, La Grulla Sc (La Grulla), Campo Rivera, Parcela Número Ciento Diez (Rancho Carrillo), Parcela Número Ciento Trece (Ejido Nacionalista), El Cachanilla (Rancho Los Tamayos), Los Pocitos, Aislado El Salitral, Fracción Alvarado, Parcela Veintiuno (Ejido 27 de enero), Playas de Rosarito, Loma Linda, San Jorge (Ejido Nacionalista), Ninguno, Colonia Xochiltepec.</p> <p>Población en zonas con vulnerabilidad muy alta y alta: 65,497 habitantes, en 19 localidades en zonas de muy alta y alta vulnerabilidad.</p> <p>Zonas críticas:</p> <ol style="list-style-type: none"> Playas de Rosarito. Exposición muy alta por: a) aumento del nivel del mar > 70 mm en áreas con elevación < 5 msnm; y b) inundaciones por precipitaciones extremas en áreas con pendientes < 2 ° y elevaciones del terreno < 20 msnm. Susceptibilidad alta por: hidrodinámica, altura media de ola > 0.8 m. Vulnerabilidad por resiliencia: no aplica (significa que no se evaluó en la zona funcional de cuenca media y alta). Estero Punta Banda. Exposición muy alta por: a) inundaciones por precipitaciones extremas en áreas con pendientes < 2 ° y elevaciones del terreno < 20 msnm.; y b) aumento del nivel del mar > 70 mm en áreas con elevaciones del terreno < 5 msnm. Susceptibilidad alta por: hidrodinámica, altura media de ola > 0.8 m. Vulnerabilidad alta por baja resiliencia debido a: la ausencia de vegetación o sólo de vegetación halófila.
Elementos críticos para la adaptación al cambio climático	Dunas costeras, matorrales costeros.

Tabla III.11. Características de la UGA NBC-04 Norte de Baja California 4 del POEMR-PN.

UGA: NBC-04 "Norte de Baja California 4"	
Extensión	174 km ² .
Cobertura	Epipelágica (1-200 m): 100%; mesopelágica (200-1000 m): 0%; batipelágica (1000-4000 m): 0%; abisopelágica (4000-6000 m): 0%.
Áreas prioritarias para la conservación	GAP marino Corredor Pesquero Tijuana-Ensenada (92%); RMP-1 Ensenadense (100%).
Recursos relevantes en conflictos ambientales	Pastos marinos; comunidades de fondo rocoso; minerales de fondo marino y siete zonas de alta productividad biológica (bajos).
Localidades cercanas con población mayor a 2,500 habitantes.	Primo Tapia, Playas de Rosarito, Ampliación Ejido Plan Libertador, San Luis, Pórtico de San Antonio, La Joya, Colonia Benito García, Rodolfo Sánchez T., Ensenada, El Sauzal, Ejido México, San Vicente.
Sectores de mayor aptitud	Conservación, turismo náutico, pesca deportiva, pesca costera bentónica, maricultura y pesca costera pelágica.
Conflictos ambientales	Turismo-conservación, urbano-conservación (calidad del agua); puertos-conservación (modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos).

UGA: NBC-04 “Norte de Baja California 4”	
Escenario tendencial.	En 25 años, en la porción terrestre contigua, la población crecerá 50%. La superficie de infraestructura turística crecerá 3,000% y la superficie urbana 500%. El consumo de agua y la generación de aguas residuales y residuos sólidos crecerán proporcionalmente. La infraestructura portuaria requiere mantenimiento. Los efectos subsecuentes serán (1) la disminución de la calidad del agua por contaminación y (2) la modificación de la hidrodinámica y del transporte de sedimentos.
Escenario contextual	El estímulo al turismo conducirá a la expansión de la infraestructura turística, incrementará los arribos de cruceros en el puerto de Ensenada y ocasionará el aumento de la población. Ello conllevará un mayor crecimiento urbano y el incremento de descargas de aguas residuales y residuos sólidos. El desarrollo potencial de actividades mineras de fondo marino provocará la pérdida o degradación de comunidades bentónicas y pelágicas, y afectará tanto a las especies prioritarias como las especies objetivo de la pesca. Todo lo anterior exacerbará los efectos subsecuentes del escenario tendencial.
Escenario estratégico	La resolución de los conflictos ambientales supone (1) el incremento en la capacidad de tratamiento de aguas residuales y la implementación de un manejo integral de residuos sólidos en la porción terrestre contigua; (2) la regulación de las obras de mantenimiento o ampliación de infraestructura portuaria; y (3) privilegiar la conservación de ecosistemas costeros y marinos sobre el aprovechamiento minero del fondo marino.
Lineamiento ecológico	Preservar la integridad funcional de los ecosistemas costeros y marinos de la UGA. Prevenir los desequilibrios ecológicos generados por impactos directos y a distancia debido al desarrollo turístico, urbano y portuario en la porción terrestre contigua. Conservar los pastos marinos y las comunidades de fondos rocosos. Prevenir los desequilibrios ecológicos generados por impactos directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos de la minería de fondo marino. Preservar la integridad funcional de las zonas de alta productividad biológica de los ecosistemas neríticos (bajos), que soportan el hábitat de especies prioritarias y el aprovechamiento de especies objetivo para la pesca.
Estrategias Ecológicas	EA01, EA02, EB01, EB12, EB15, EB20, EB25, EC08, ES01.
Criterios Ecológicos	CA02, CA08, CA09, CA10, CA11, CB09, CB10, CB11, CB18, CB19, CB21, CB30, CB31, CC05, CS06, CS07.

A continuación, en las siguientes tablas se presenta la vinculación del Proyecto con las Estrategias Ecológicas y los Criterios Ecológicos aplicables en las UGAs T01-NBC y NBC-04 del POEMR-PN.

Tabla III.12. Vinculación del Proyecto con las Estrategias Ecológicas aplicables en las UGAs T01-NBC y NBC-04 del POEMR-PN.

UGA(s)	Estrategia Ecológica	Vinculación con el Proyecto
T01-NBC NBC-04	EA01: Aumentar el volumen y la eficiencia en el tratamiento de aguas residuales municipales considerando las estimaciones de crecimiento poblacional.	No corresponde al gobernado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública. Adicionalmente, en función de las características y alcances del Proyecto, éste no presenta vinculación con esta estrategia ecológica. Por otro lado, es importante mencionar que el Proyecto no pretende la descarga de aguas residuales. Durante los trabajos se contratarán los servicios de sanitarios portátiles, contratando a un proveedor de dicho servicio que garantice dar una adecuada disposición final a los desechos. Asimismo, durante la ejecución del Proyecto se instruirá al personal involucrado, para que observe una conducta

UGA(s)	Estrategia Ecológica	Vinculación con el Proyecto
		de ahorro y uso eficiente del agua en los procesos en los que ésta sea necesaria.
T01-NBC NBC-04	EA02: Instrumentar el monitoreo integral de la calidad del agua de la zona costera. Tiene el objeto de prevenir fenómenos de eutrofización en el cuerpo de agua receptor, por efectos acumulativos de descargas, aunque, en lo individual, cumplan con la NOM-001-SEMARNAT-1996. Se deberá considerar las Declaratorias de Clasificación de los Cuerpos de Aguas Nacionales pertinentes y, en caso de que estas declaratorias no hayan sido expedidas, se deberá identificar como mínimo: (1) la capacidad del cuerpo de agua costero para diluir y asimilar contaminantes y (2) los límites máximos de descargas base para fijar las condiciones particulares de cada descarga que eviten la eutrofización del cuerpo de agua costero.	No corresponde al gobernado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública. Adicionalmente, en función de las características y alcances del Proyecto, éste no presenta vinculación con esta estrategia ecológica. Por otro lado, es importante mencionar que el Proyecto no pretende la descarga de aguas residuales.
NBC-04	EB01: Instrumentar la conservación integral de las comunidades de fondos rocosos de la Región del Pacífico Norte. Se considerará al menos (1) un inventario que identifique a las comunidades prioritarias de fondos rocosos; (2) el monitoreo de comunidades prioritarias de fondos rocosos, y (3) medidas de protección de comunidades prioritarias identificadas en el inventario.	No corresponde al gobernado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública. Adicionalmente, en función de las características y alcances del Proyecto, éste no presenta vinculación con esta estrategia ecológica.
T01-NBC	EB04: Implementar los mecanismos de coordinación y seguimiento para la Conservación y Manejo del sitio Ramsar Estero Punta Banda, los "Lineamientos para la conservación y manejo de sitios Ramsar fuera de ANP" emitidos por la CONANP.	No corresponde al gobernado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública. Adicionalmente, en función de su ubicación y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con esta estrategia ecológica. Es importante mencionar que el Proyecto no incide en algún sitio Ramsar.
NBC-04	EB12: Instrumentar la conservación integral de ecosistemas de pastos marinos de la Región del Pacífico Norte. Se deberá considerar al menos (1) un inventario que identifique a los ecosistemas de pastos marinos; (2) el monitoreo de comunidades prioritarias de pastos marinos; y (3) medidas de protección de comunidades prioritarias de pastos marinos.	No corresponde al gobernado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública. Adicionalmente, en función de las características y alcances del Proyecto, éste no presenta vinculación con esta estrategia ecológica.
T01-NBC	EB14: Promover la prevención, control y erradicación de especies acuáticas exóticas invasoras en la Región del Pacífico Norte.	No corresponde al gobernado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública. Adicionalmente, en relación con esta estrategia, es importante mencionar que el Proyecto no pretende la introducción de alguna especie alguna de flora o fauna.
T01-NBC NBC-04	EB15:	No corresponde al gobernado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública.

UGA(s)	Estrategia Ecológica	Vinculación con el Proyecto
	<p>Instrumentar la gestión de aguas de lastre. Se deberá considerar al menos (1) el registro del derrotero de embarcaciones mayores que arriban al puerto; (2) el registro de la bitácora de embarcaciones sobre la descarga de aguas de lastre; y (3) la capacitación al personal de inspección portuaria en sistemas de gestión de agua de lastre.</p> <p>Para alinear estas acciones con la gestión internacional, la SCT, SEMARNAT, SEMAR y SER deberán definir las acciones conducentes a la aplicación del Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques en aguas nacionales.</p>	<p>Adicionalmente, en función de la ubicación, características y alcances del Proyecto, éste no presenta vinculación con esta estrategia ecológica.</p>
NBC-04	<p>EB20: Instrumentar la Protección Regional del Área de Refugio de las Especies de Grandes Ballenas de los Subórdenes Mysticeti y Odontoceti en el Pacífico Norte. Se deberá considerar al menos (a) la generación de un registro de colisiones con la frecuencia y la magnitud de estos eventos; (b) los impactos del aprovechamiento pesquero; y (c) el desarrollo de un protocolo de respuesta a enmallamientos, con base en la Red Global de Respuesta a Enmallamientos de la Comisión Ballenera Internacional.</p>	<p>No corresponde al gobernado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública. Adicionalmente, en función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con esta estrategia ecológica.</p>
NBC-04	<p>EB25: Evaluar la pertinencia de crear una red de áreas naturales protegidas para mejorar la resiliencia de los ecosistemas marinos al distribuir el riesgo en caso de desastres localizados, cambio climático o fallas en el manejo.</p>	<p>No corresponde al gobernado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública. Adicionalmente, en función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con esta estrategia ecológica.</p>
T01-NBC NBC-04	<p>EC08: Fortalecer la inspección y vigilancia de la pesca deportiva en la Región del Pacífico Norte, en particular para impedir la actividad acuático-recreativa ilegal de embarcaciones extranjeras.</p>	<p>No corresponde al gobernado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública. Adicionalmente, en función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con esta estrategia.</p>
T01-NBC NBC-04	<p>ES01: Promover la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos.</p>	<p>No corresponde al gobernado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública.</p> <p>Por otra parte, en observancia de lo que señala este criterio, los residuos sólidos urbanos que se generen durante las distintas etapas del Proyecto se depositarán en contenedores con capacidad de 200L provistos con tapa, y rotulados de acuerdo con el tipo de residuo que contengan; los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en los frentes de trabajo. Dichos contenedores serán posteriormente manejados por una empresa especializada para su disposición final en un sitio que señale la autoridad competente.</p> <p>Aunado a lo anterior, para prevenir la contaminación tanto del suelo como de los escurrimientos superficiales presentes en la zona del Proyecto se prevé la capacitación del personal involucrado en el Proyecto</p>

UGA(s)	Estrategia Ecológica	Vinculación con el Proyecto
		<p>respecto a la importancia y responsabilidad de reducir al mínimo la generación de residuos y contaminantes, así como respecto a la obligación de evitar depositar basura, residuos, lodos o desechos en el suelo, o en cualquier lugar no autorizado, esto para prevenir que por efecto de disolución o arrastre, los desechos, lodos, o residuos contaminen y/o obstruyan escurrimientos, cauces o cuerpos de agua en la zona.</p> <p>Asimismo, durante los trabajos del Proyecto se prevé contar con un responsable para el manejo de los residuos generados, quien será el encargado de capacitar a todo el personal que labore durante el desarrollo del Proyecto sobre el tema de manejo adecuado de los residuos peligrosos y no peligrosos que se generen. El responsable del manejo de residuos llevará una bitácora de registro con información del tipo de residuos generados, volumen, procedencia, fecha de ingreso a almacén y salida a su disposición final.</p>
T01-NBC	<p>ES06: Diseñar e implementar, en coordinación con los estados y los municipios, medidas de adaptación al cambio climático que consideren el Análisis de vulnerabilidad costera ante los efectos del cambio climático del Pacífico Norte. Las medidas de adaptación deberán considerar al menos:</p> <p>A. La protección de elementos críticos, tales como el manglar y las dunas costeras.</p> <p>B. Las áreas: 1) con una elevación menor a 5 msnm debido a su exposición al aumento del nivel del mar; 2) con una elevación menor a 20 msnm y con una pendiente menor a 20. debido a su exposición a inundaciones; y 3) bajas arenosas, en proceso de erosión y sin vegetación debido a su susceptibilidad al aumento del nivel del mar, al oleaje generado por ciclones tropicales y a inundaciones.</p> <p>C. Las zonas críticas identificadas en el Análisis de vulnerabilidad costera ante los efectos del cambio climático del Pacífico Norte.</p>	<p>No corresponde al gobernado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública.</p> <p>Por otra parte, en función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con esta estrategia, toda vez que el diseño e implementación, en coordinación con los estados y municipios, de medidas de adaptación al cambio climático están fuera de la competencia y alcance del regulado.</p> <p>Por otro lado, es importante mencionar que el Proyecto no incide en algún área de manglar o de dunas costeras.</p>

Tabla III.13. Vinculación del Proyecto con los Criterios Ecológicos aplicables en las UGA T01-NBC y NBC-04 del POEMR-PN.

UGA(s)	Criterio Ecológico	Vinculación con el Proyecto
T01-NBC NBC-04	<p>CA02: Las obras y/o actividades portuarias y de protección de la costa (muelles de todo tipo, escolleras, espigones o diques) deberán demostrar que no modifican los patrones naturales de corrientes, así como el transporte y balance de sedimentos del cuerpo de agua costero.</p>	<p>No corresponde al gobernado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública.</p> <p>Asimismo, en función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio ecológico.</p>

UGA(s)	Criterio Ecológico	Vinculación con el Proyecto
T01- NBC	CA04: La extracción de agregados pétreos no deberá reducir la recarga ni la calidad del agua de acuíferos.	Las estrategias mencionadas no son vinculantes con al Proyecto, debido a que no se pretenden actividades de extracción de agregados pétreos.
T01- NBC	CA05: La construcción de estructuras de protección (muros, espigones, rompeolas) sólo se permite en los casos en que se encuentre en riesgo la seguridad de la población o de infraestructura de interés público. En caso de que su construcción sea autorizada, el tipo, diseño y orientación de la estructura deberá considerar los procesos hidrodinámicos costeros, a fin de mantener el balance sedimentario y el transporte litoral y evitar impactos negativos en la línea de costa. Se deberán utilizar, preferentemente, estructuras paralelas a la playa, separadas de la costa y sumergidas, que permitan la sedimentación de arena, sin interrumpir su flujo. Asimismo, se deberá contar con un programa de mantenimiento que incluya el trasvase periódico de sedimentos.	No corresponde al gobernado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública. Asimismo, en función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio ecológico.
T01- NBC NBC- 04	CA08: La instalación y operación de plantas desalinizadoras deberá prevenir la generación de desequilibrios ecológicos sobre acuíferos y ecosistemas costeros y marinos, especialmente, cuando: <ul style="list-style-type: none"> ▪ la descarga de salmueras y la disposición de las sustancias tóxicas utilizadas en el mantenimiento de la desalinizadora altere las características fisicoquímicas del agua, y afecte irreversiblemente la integridad de ecosistemas marinos y costeros; ▪ la operación de la planta genere emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes atmosféricos superiores a lo establecido en la normatividad en la materia; ▪ la toma de agua salada del mar afecte a las comunidades de ecosistemas sensibles; ▪ la toma de agua salobre de fuentes subterráneas y la descarga de agua de rechazo provoque o incremente la salinización de los acuíferos costeros. La toma de agua deberá ubicarse en zonas alejadas de la costa y profundas, en las cuales se encuentre una menor cantidad de organismos, así como mejores condiciones de calidad del agua, que permitan minimizar el tratamiento químico requerido en el proceso de desalinización, purificación y potabilización del agua. Asimismo, para reducir la colisión y el arrastre de organismos, se debe considerar el diámetro de la tubería, el uso de mallas de diferente tamaño y la reducción de la velocidad de la toma.	En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio ecológico, debido a que no se pretenden actividades de instalación y operación de plantas desalinizadoras.

UGA(s)	Criterio Ecológico	Vinculación con el Proyecto
<p>T01- NBC NBC- 04</p>	<p>CA09:</p> <p>Los Proyectos de instalación de plantas desalinizadoras deberán realizar los siguientes estudios, con base en los cuales se analicen las alternativas para la ubicación e infraestructura más adecuada y se establezcan las medidas de mitigación para evitar o reducir los efectos adversos sobre los ecosistemas costeros y marinos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis de conflictos con otros sectores por: (1) la emisión de ruido y de contaminantes atmosféricos; (2) la alteración de la calidad paisajística de la zona costera; y (3) la posible alteración de ecosistemas frágiles. ▪ La identificación de zonas de riesgo. ▪ Por inundaciones, derrumbes, deslizamientos, sismos y otros fenómenos naturales, así como por los efectos del cambio climático. ▪ Caracterización de las condiciones oceanográficas del sitio de toma y de descarga: corrientes (incluyendo las posibles formaciones de termoclinas), mareas, oleaje, fisiografía, batimetría, morfología costera y profunda, circulación de agua y tasa de recambio. ▪ Caracterización fisicoquímica del agua del sitio de toma y de descarga: conductividad, pH, alcalinidad, temperatura, salinidad, oxígeno, transparencia, perfiles de densidad, tensión superficial y solubilidad de nitrógeno. ▪ Caracterización de la columna de agua y sedimentos del sitio de toma y de descarga, considerando la productividad primaria y la materia orgánica. ▪ Caracterización de la flora y fauna bentónica del sitio de descarga, incluyendo la identificación de especies sensibles al cambio de salinidad y de temperatura, así como la presencia de especies endémicas y enlistadas en la NOM- 059-SEMARNAT-2010. ▪ Simulación dinámica de la dispersión y mezcla de las descargas, bajo las diversas condiciones hidrodinámicas. ▪ Análisis del impacto potencial acumulativo en caso de que se encuentren otras plantas desalinizadoras ya establecidas en el área de influencia. <p>Los estudios deberán contemplar las posibles variaciones estacionales, por lo que se deberán analizar las condiciones a lo largo del año.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio ecológico, debido a que no se pretenden actividades de instalación y operación de plantas desalinizadoras.</p>
<p>T01- NBC</p>	<p>CA10:</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio ecológico, debido a que no se pretenden</p>

UGA(s)	Criterio Ecológico	Vinculación con el Proyecto
NBC-04	<p>Las plantas desalinizadoras deberán instalarse fuera de zonas de riesgo. No se recomienda realizar el vertimiento de sus residuos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zonas de aguas marinas poco profundas y con poco recambio de agua, como lagunas costeras, planicies (de arena o fangosas), playas rocosas de baja energía, bahías superficiales de baja energía, pequeñas caletas y bahías, esteros y deltas de ríos, bocas y barras. ▪ Sitios donde se encuentren comunidades de pastos marinos, mantos de cianobacterias, algas marinas, manglares 	<p>actividades de instalación y operación de plantas desalinizadoras.</p>
T01-NBC-NBC-04	<p>CA11: En la etapa de operación de las plantas desalinizadoras se deberá llevar a cabo el monitoreo tanto de la calidad de la descarga, como de sus efectos en ambientes costeros y marinos. El programa deberá incluir la medición de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Las condiciones fisicoquímicas del agua en el medio receptor y la caracterización de la pluma hipersalina. ▪ Las condiciones fisicoquímicas del sedimento. ▪ El estado de salud de los ecosistemas costeros y marinos, analizando posibles cambios a nivel estructural y funcional, tanto en individuos como en poblaciones. Se recomienda el uso de bioindicadores. <p>Con base en los resultados, se definirá si se requieren ajustes en el proceso de desalinización o en las instalaciones o, en su caso, la interrupción temporal o permanente de la operación.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio ecológico, debido a que no se pretenden actividades de instalación y operación de plantas desalinizadoras.</p>
T01-NBC	<p>CA13: La extracción de minerales metálicos no deberá reducir la disponibilidad ni la calidad del agua, en los ecosistemas terrestres, costeros y marinos.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio ecológico debido a que no se pretenden actividades de extracción de minerales metálicos.</p>
T01-NBC	<p>CB01: La construcción de infraestructura temporal o permanente no deberá afectar la integridad funcional del sistema playa-dunas costeras asociados a la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), en particular se deberá evitar en: (1) dunas incipientes o embrionarias, (2) dunas en deltas de ríos, estuarios, islas de barrera y cabos; y (3) dunas con alto valor ecológico.</p>	<p>Con relación a lo que establece este criterio de regulación ambiental, es importante señalar que el Proyecto, en función de su ubicación características y alcances, no afecta la integridad funcional del sistema playa-dunas costeras asociados a la Zona Federal Marítima Terrestre. Es importante mencionar que el Proyecto no incide en algún tipo de dunas.</p>
T01-NBC	<p>CB02: En la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y en el territorio colindante, donde existan dunas primarias y secundarias de material no consolidado, sólo deberá construirse infraestructura piloteada y de material degradable (p.e. casas tipo palafito o andadores). Toda infraestructura de este tipo se</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio ecológico. Cabe señalar que el Proyecto no incide en la Zona Federal Marítimo Terrestre, ni en algún tipo de dunas.</p>

UGA(s)	Criterio Ecológico	Vinculación con el Proyecto
	<p>deberá ubicar detrás de la cara posterior del primer cordón, evitando la invasión de la corona o cresta.</p> <p>El piloteado deberá ser superficial y no cimentado. Se recomienda que el desplante de la infraestructura tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna, con el fin de permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna.</p>	
T01-NBC	<p>CB03: Las obras y actividades en el sistema playa-dunas costeras no deberán alterar, directa o indirectamente, la integridad funcional del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059- SEMARNAT-2010.</p>	<p>En relación con lo que establece este criterio ecológico, es importante mencionar que el Proyecto no incide ni llevará a cabo actividades en el sistema playa-dunas costeras.</p>
T01-NBC	<p>CB04: Las tuberías de obras de toma y descarga que atraviesen un sistema de dunas costeras deberán enterrarse y ubicar la toma o descarga hasta la profundidad de cierre (2) en la parte marina. Las zonas adyacentes a las tuberías enterradas deberán restaurarse con vegetación nativa para estabilizar las dunas.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio ecológico. Es importante mencionar que el Proyecto no pretende la instalación de tuberías de toma y descarga y tampoco incide en algún sistema de dunas costeras.</p>
T01-NBC	<p>CB05: Las obras y/o actividades deberán mantener el transporte de sedimento en el sistema playa-dunas costeras, así como la cobertura de vegetación nativa que forme dunas, que las colonice y que mantenga la dinámica natural de todo el sistema.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio ecológico. El Proyecto no interviene o altera de forma alguna el transporte de sedimento en el sistema de playa-dunas costeras ya que no incide en este tipo de terreno.</p>
T01-NBC	<p>CB06: La extracción de arena del sistema playa-dunas costeras sólo se deberá permitir en aquellos casos donde el balance sedimentario neto anual sea positivo y fuera de playas con valor ecológico o recreativo.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio ecológico, debido a que no contempla actividades de extracción de arena del sistema playa-dunas costeras. Adicionalmente, el Proyecto no incide en el sistema de playa-dunas costeras.</p>
T01-NBC	<p>CB07: El tránsito vehicular y peatonal no deberá modificar la dinámica del sistema playa-dunas costeras de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), considerándose también los posibles efectos a distancia.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio ecológico. El Proyecto no incide en el sistema de playa-dunas costeras.</p>
T01-NBC	<p>CB08: La disposición de materiales de desecho de dragados no deberá afectar, física o químicamente, la integridad funcional del sistema playa-dunas costeras en la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT).</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio ecológico, ya que el Proyecto no incide en el sistema de playa-dunas costeras.</p>
NBC-04	<p>CB09: El desarrollo de obras y/o actividades deberá preservar la integridad funcional de las comunidades de fondos rocosos, mediante el mantenimiento de: (1) la estructura de las comunidades de fondos rocosos; (2) las poblaciones de macroalgas y rodolitos; y (3) la calidad del agua.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio ecológico, debido a que el Proyecto no pretende actividades que pudieran afectar los fondos rocosos.</p>

UGA(s)	Criterio Ecológico	Vinculación con el Proyecto
NBC-04	<p>CB10: El aprovechamiento de las macroalgas deberá mantener la integridad funcional de las comunidades de fondos rocosos.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio ecológico, ya que el Proyecto no pretende llevar a cabo algún aprovechamiento de macroalgas.</p>
NBC-04	<p>CB11: La disposición de materiales de desecho de dragados deberá evitar las zonas donde exista el riesgo de que la sedimentación de estos materiales afecte a los mantos de rodolitos.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio ecológico. El Proyecto no pretende llevar a cabo actividades de dragado.</p>
T01-NBC	<p>CB13: Los Proyectos de obras y/o actividades a realizarse en humedales, deberán prever los impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos sobre las funciones y los servicios vitales que estos ecosistemas proporcionan, para que sean reconocidos, mantenidos, restaurados y utilizados de forma racional, mediante la presentación de evidencias científicas pertinentes en su proceso de evaluación de impacto ambiental correspondiente. En particular, las obras y/o actividades en Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y en sitios Ramsar, no deberán afectar: (1) la calidad de hábitat para las especies de flora y fauna silvestre, especialmente las aves; (2) la continuidad de la vegetación nativa; (3) el hábitat interior de los parches de vegetación natural (4); y (4) los procesos ecosistémicos que sustentan la biodiversidad.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio ecológico. El Proyecto no incide en algún humedal.</p>
NBC-04	<p>CB18: El desarrollo de obras y/o actividades, deberá prevenir los impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos sobre los pastos marinos, en particular la calidad del agua y la cobertura vegetal, mediante la presentación de evidencias científicas pertinentes en su proceso de evaluación de impacto ambiental correspondiente.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio ecológico. Resulta importante señalar que el Proyecto no incide ni implica actividades que afecten o pudieran afectar los pasos marinos. Cabe señalar que el Proyecto no pretende descargar aguas residuales. El servicio de sanitarios para los trabajadores involucrados en el Proyecto será mediante la contratación de sanitarios portátiles mediante un proveedor que garantice dar un correcto manejo y disposición de los desechos.</p>
NBC-04	<p>CB19: La disposición de materiales de desecho de dragados deberá evitar las zonas donde exista el riesgo de que la sedimentación de estos materiales afecte a los pastos marinos.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio ecológico. El Proyecto no implica actividades de dragado.</p>
NBC-04	<p>CB21: No se permite la descarga de aguas de lastre sin tratamiento dentro de las Regiones Marinas Prioritarias que se encuentran en el Pacífico Norte.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio ecológico. El Proyecto no pretende llevar a cabo descarga de aguas de lastre.</p>
NBC-04	<p>CB30: La disposición de materiales de desecho de dragados deberá realizarse en zonas donde no existan riesgos de que los procesos de sedimentación provoquen</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio ecológico. El Proyecto no implica actividades de dragado.</p>

UGA(s)	Criterio Ecológico	Vinculación con el Proyecto
	contaminación por metales pesados y/o sustancias tóxicas.	
NBC-04	<p>CB31:</p> <p>Las actividades mineras en el fondo marino no deberán generar efectos subletales sobre especies prioritarias. Por consiguiente, toda obra y/o actividad relacionada a la extracción de minerales del fondo marino no deberá alterar, directa o indirectamente, la integridad funcional de las zonas de alta productividad biológica de los ecosistemas neríticos (bajos).</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio ecológico. El Proyecto no implica actividades mineras.</p>
T01-NBC	<p>CC04:</p> <p>Las obras y/o actividades que requieran el abastecimiento de agua subterránea deberán demostrar que no afectan la disponibilidad y calidad de los acuíferos que mantienen la integridad funcional de los ecosistemas costeros y marinos.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio ecológico. El Proyecto no requiere abastecerse de agua subterránea.</p>
T01-NBC NBC-04	<p>CC05:</p> <p>En el diseño, renovación y ampliación de las instalaciones portuarias se deberán considerar criterios para la adaptación ante los efectos del cambio climático.</p>	<p>Por una parte, no corresponde al gobernado su ejecución; estas estrategias son materia de la actuación de la Administración Pública. Por otra parte, en función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio ecológico, ya que el Proyecto no pretende llevar a cabo obras o actividades vinculadas a instalaciones portuarias.</p>
T01-NBC	<p>CS02:</p> <p>Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos generados por las actividades agrícolas.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio ecológico. El Proyecto no pretende llevar a cabo actividades agrícolas.</p> <p>Por otro lado, para prevenir la contaminación tanto del suelo como de los escurrimientos superficiales presentes en la zona del Proyecto se prevé la capacitación del personal involucrado en el Proyecto respecto a la importancia y responsabilidad de reducir al mínimo la generación de residuos y contaminantes, así como respecto a la obligación de evitar depositar basura, residuos, lodos o desechos en el suelo, o en cualquier lugar no autorizado, esto para prevenir que por efecto de disolución o arrastre, los desechos, lodos, o residuos contaminen y/o obstruyan escurrimientos, cauces o cuerpos de agua en la zona. El Proyecto contempla contar con un responsable para el manejo de los residuos generados, quien será el encargado de capacitar a todo el personal que labore durante el desarrollo del Proyecto sobre el tema de manejo adecuado de los residuos peligrosos y no peligrosos que se generen. El responsable del manejo de residuos llevará una bitácora de registro con información del tipo de residuos generados, volumen, procedencia, fecha de ingreso a almacén y salida a su disposición final.</p>

UGA(s)	Criterio Ecológico	Vinculación con el Proyecto
T01- NBC	CS05: Las obras y/o actividades deberán demostrar que no afectan la integridad funcional del matorral costero, en especial del matorral rosetófilo costero y/o del matorral sarco-crasicaule.	En función de la ubicación, características y alcances del Proyecto, así como de las medidas y acciones de prevención, mitigación y compensación de los impactos adversos al ambiente que se prevé sean generados por su ejecución; se considera que el Proyecto no afecta la integridad funcional del matorral costero.
T01- NBC NBC- 04	CS06: Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos urbanos.	En observancia de lo que señala este criterio, para prevenir la contaminación tanto del suelo como de los escurrimientos superficiales presentes en la zona del Proyecto se prevé la capacitación del personal involucrado en el Proyecto respecto a la importancia y responsabilidad de reducir al mínimo la generación de residuos y contaminantes, así como respecto a la obligación de evitar depositar basura, residuos, lodos o desechos en el suelo, o en cualquier lugar no autorizado, esto para prevenir que por efecto de disolución o arrastre, los desechos, lodos, o residuos contaminen y/o obstruyan escurrimientos, cauces o cuerpos de agua en la zona. Los residuos sólidos urbanos que se generen durante las distintas etapas del Proyecto se depositarán en contenedores con capacidad de 200L provistos con tapa, y rotulados de acuerdo con el tipo de residuo que contengan; los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en los frentes de trabajo. Dichos contenedores serán posteriormente manejados por una empresa especializada para su disposición final en un sitio que señale la autoridad competente. El Proyecto contempla contar con un responsable para el manejo de los residuos generados, quien será el encargado de capacitar a todo el personal que labore durante el desarrollo del Proyecto sobre el tema de manejo adecuado de los residuos peligrosos y no peligrosos que se generen. El responsable del manejo de residuos llevará una bitácora de registro con información del tipo de residuos generados, volumen, procedencia, fecha de ingreso a almacén y salida a su disposición final.
T01- NBC NBC- 04	CS07: Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos y líquidos de actividades portuarias.	En función de sus características, ubicación y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo actividades portuarias. Por otro lado, los residuos sólidos urbanos que se generen durante las distintas etapas del Proyecto se depositarán en contenedores con capacidad de 200L provistos con tapa, y rotulados de acuerdo con el tipo de residuo que contengan; los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en los frentes de trabajo. Dichos contenedores serán posteriormente manejados por una empresa

UGA(s)	Criterio Ecológico	Vinculación con el Proyecto
		especializada para su disposición final en un sitio que señale la autoridad competente.

III.1.10 Programa Regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del Corredor Costero Tijuana-Rosarito-Ensenada¹¹

El Programa Regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del Corredor Costero Tijuana-Rosarito-Ensenada (COCOTREN) fue publicado originalmente en el año 2001, siendo de los primeros ordenamientos territoriales publicados en México. En la versión vigente, que data del 2014, se revisó la regionalización ecológica con el fin de establecer nuevas unidades ambientales derivadas de la actualización del sistema de información geográfico y que agrega los límites territoriales administrativos, que permitirá una rápida identificación de aquellas unidades ambientales en las que los programas de desarrollo urbano de centro de población tengan injerencia. En relación con la actualización de la regionalización ecológica y de la modificación en el área de aplicación del COCOTREN (2014), el Proyecto se inserta en las Unidades de Gestión Territorial (UGT) 2.3.4.6.b y 2.3.4.11.b, denominadas “La Misión-Salsipuedes, meseta” y “La Misión-Mirador terraza” respectivamente, tal como puede observarse en la imagen siguiente, ambas con una política asignada de “Aprovechamiento Sustentable” y un uso “Energético” .

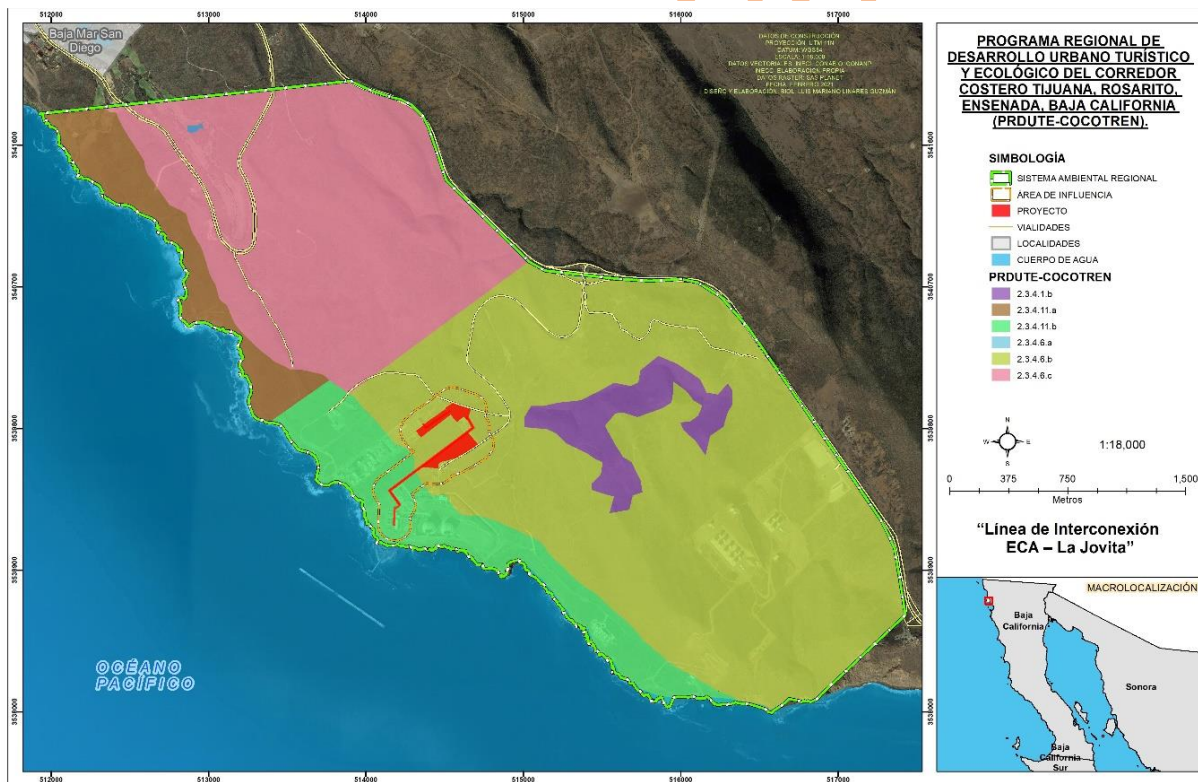


Imagen III.3. Ubicación del Proyecto respecto al Programa Regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del COCOTREN.

Como se mencionó anteriormente, en las Unidades de Gestión Territorial 2.3.4.6.b y 2.3.4.11.b aplica la política de *Aprovechamiento Sustentable*, la cual se cita a continuación:

¹¹ Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Baja California el 26 de diciembre de 2014. No. 61 Tomo CXXI, Sección IV.

Política de Aprovechamiento Sustentable:

La política tiene por objetivo mantener la integridad funcional del territorio, proporcionando las medidas técnicas normativas para que la utilización de los recursos naturales genere el menor impacto posible al medio ambiente, evitando poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas que pueda provocar un deterioro ambiental. Se aplica en zonas muy dinámicas que han alcanzado un desarrollo económico aceptable y existe concentración de la población, del desarrollo urbano y de las actividades productivas (agrícolas, industriales, turísticas, energéticas, entre otras), donde se requiere aplicar medidas tendientes a fortalecer y asegurar el uso adecuado del territorio en función de criterios económicos, urbanos, ecológicos y sus correspondientes ordenamientos y normas, para minimizar los efectos nocivos en el medio ambiente.

También aplican en las áreas que cuentan con recursos naturales susceptibles de aprovecharse de manera racional, en apego a las normas y criterios de regulación urbanos y ecológicos, requieren tener un control eficaz de su uso para prevenir un crecimiento desmedido de los asentamientos humanos y de las actividades productivas en áreas que presenten riesgos actuales o potenciales para el desarrollo urbano o productivo y que pueden poner en peligro la integridad física de los pobladores y el equilibrio de los ecosistemas, provocando un deterioro ambiental y disminuyendo la calidad de vida de la población en general.

(PRDUTE COCOTREN, 2014: 200)

En cuanto al uso de suelo, las dos UGT en las que incide el Proyecto tienen asignado un **uso de suelo "Energético"**, el cual corresponde a zonas específicas del Corredor *donde están dadas las condiciones favorables para el desarrollo de infraestructura energética y de servicios.*

Visión de desarrollo y estrategias por zona

Tomando en cuenta la zonificación planteada y las estrategias consideradas por los instrumentos de planeación y los Proyectos en proceso, se define la visión de desarrollo por zona y las estrategias principales designadas para cada tramo del corredor. Las UGT 2.3.4.6.b y 2.3.4.11.b, se ubican en la zona 4 denominada "La Misión Salsipuedes", la cual tiene los siguientes enfoques de desarrollo y estrategias.

Zona 4. "La Misión Salsipuedes"

Enfoque de desarrollo:

- Desarrollo urbano sustentable: Infraestructura Regional Energética y de Servicios,
- Desarrollo Urbano-Turístico sustentable.

Estrategias:

- Impulso al Desarrollo del Crecimiento Urbano Ordenado
- Programa Regional de Desarrollo Urbano de Crecimiento de La Misión-El Sauzal.
- Desarrollo ordenado del centro energético La Jovita.
- Integración vial Valle de Guadalupe.
- Turismo Rural.
- Protección de áreas de conservación y cantiles.
- Programa de crecimiento urbano de La Salina.
- Mejoramiento ambiental de playas y protección de Arroyo La Misión.
- Regulación de Asentamientos Humanos en zona de riesgos por fallas geológicas.

Por otro lado, en la sección **4.6 Proyectos Estratégicos**, del PRDUTE-COCOTREN (2014), se menciona entre los principales Proyectos con expectativas de desarrollo, que se promueven en el Corredor Costero, dentro del rubro de "Desarrollo y Posicionamiento Económico", los Centros *energéticos de Rosarito y La Jovita; y ampliación de puertos.*

Asimismo, en la sección de "Infraestructura regional" del citado apartado 4.6 "Proyectos Estratégicos", se señala en el numeral 4.2 *Promover inversiones para el desarrollo portuario pesquero, turístico y energético.*

Criterios de Desarrollo Urbano

Los criterios de desarrollo urbano tienen por objetivo la caracterización del potencial y aptitud para el desarrollo de las actividades productivas, en base a las políticas adoptadas en el modelo de ordenamiento territorial; para cada política particular, se muestra la tendencia y los usos del suelo que tienen compatibilidad con los objetivos propios del desarrollo urbano y regional sustentable.

En la caracterización de los usos de suelo del Corredor se identifican como predominantes, los usos: urbanos, urbano turístico, turístico, de infraestructura energética y de servicios, así como de áreas naturales, en las cuales se incluyen las tierras dedicadas a usos agropecuarios. Con el propósito que los centros energéticos se desarrollen de manera armónica, articulada y controlada con el resto de las aptitudes territoriales del corredor, en congruencia con las premisas de desarrollo del nivel regional, se establecen criterios específicos de desarrollo urbano en dichos centros energéticos, identificando aquellos procesos compatibles o complementarios de acuerdo con las características de estos dos centros.

De acuerdo con la tabla 4.7 "Criterios de desarrollo urbano" del Programa Regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del COCOTREN (2014), el criterio general de desarrollo urbano para la política de aprovechamiento sustentable con uso de suelo energético se describe de la siguiente manera:

Aprovechamiento Sustentable Energético (Ase):

Se dirige a regular el uso y aprovechamiento del suelo para actividades de infraestructura energética y de servicios cumpliendo con la normatividad federal, estatal y municipal. Regular el uso de suelo de las actividades de infraestructura energética y que en su localización queden comprendidas zonas de amortiguamiento a los riesgos propios de su actividad.

(PRDUTE-COCOTREN, 2014: 218-219).

En la citada tabla 4.7, se señalan los siguientes criterios generales para la dotación de infraestructura y equipamiento para la política de aprovechamiento sustentable con uso de suelo energético:

Criterios generales para la dotación de infraestructura y equipamiento- Aprovechamiento Sustentable Energético (Ase):

- *Promover el desarrollo con inversiones en infraestructura energética y de servicios, cumpliendo con la normatividad que promueva el uso ordenado del territorio y regule los impactos en el medio ambiente.*
- *Regular la compatibilidad de actividades en las zonas colindantes, propiciando usos de suelo de actividades de almacenamiento o industriales, evitando el asentamiento y concentración de la población en el radio de influencia que determinen los estudios de riesgos y urbanos requeridos para los usos de infraestructura energética y especiales*

(PRDUTE-COCOTREN, 2014: 218-219).

Por otro lado, el Programa Regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del PRDUTE-COCOTREN, señala actividades y procesos de infraestructura energética y de servicios para los Centros Energéticos. En el caso del Centro Energético "La Jovita", se señalan las siguientes actividades y procesos:

- **Operación de instalaciones para el transporte, recepción y entrega de energéticos, transportados vía terrestre o marítima.**

- Almacenaje y mezcla de energéticos.
- Regasificación de gas natural licuado.
- Desalinización de agua.
- Extracción criogénica de nitrógeno y otros componentes del aire y su distribución.
- Generación y **trasmisión de energía eléctrica**.
- Recepción y entrega de carrotanques con energéticos.
- Manejo de componentes y aditivos de energéticos.
- Suministro de energéticos.
- Procesamiento de gas natural, gas L. P. y sus componentes y la licuefacción de gas natural.
- Uso de agua de mar como medio de transferencia de calor (para enfriamiento o calentamiento) en los procesos de transformación.
- Recepción, generación, transformación, conversión, despacho, transferencia, carga, almacenamiento, compresión, procesamiento, control de emisiones a la atmósfera, transporte de productos energéticos, insumos o subproductos cuyo manejo sea compatible con los procesos anteriores.

(PRDUTE-COCOTREN, 2014: 221-222).

En relación con los criterios de desarrollo urbano, que el Programa Regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del COCOTREN, señala lo siguiente:

Los lineamientos ambientales son los establecidos por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, como normatividad en materia de ecología y aplicables en el ordenamiento territorial, tienen como objetivo optimizar el uso, aprovechamiento y en su caso, la conservación de los recursos naturales; los lineamientos ambientales se clasifican en lineamientos generales, aplicables para el área de ordenamiento; lineamientos por política, aplicables a las unidades de gestión ambiental y lineamientos específicos, aplicables a las Áreas Especiales de Conservación.

Los lineamientos ambientales, los Planes y Programas de Ordenamiento Ecológico que integran la normatividad en materia de ecología, se aplican de acuerdo con la actualización y vigencia de las publicaciones oficiales de la Secretaría de Protección al Ambiente.

(PRDUTE-COCOTREN, 2014: 223).

Por otro lado, resulta relevante mencionar que, el título "Infraestructura energética y de servicios", en el apartado de Gas Natural dentro de la sección "Combustibles" del PRDUTE-COCOTREN, se menciona lo siguiente:

Gas Natural

A partir de 2008 se encuentra operando en el sitio La Jovita en la zona de Salsipuedes, la Terminal de Gas Natural Licuado Energía Costa Azul; ésta terminal tiene capacidad de recibir y entregar Gas Natural Licuado vía marítima y de suministrar 1000 millones de pies cúbicos de gas natural, entre sus instalaciones principales cuenta con 2 tanques de doble contención para almacenamiento de Gas Natural Licuado de 160,000 metros cúbicos, cada uno.

Las líneas principales de gasoductos para el transporte de gas natural dentro del estado de Baja California son un gasoducto de La Jovita en la Terminal de Energía Costa Azul y otro en el Centro de Almacenamiento y Distribución de Combustible de PEMEX en Rosarito. Ambos, están interconectados a las plantas de generación termoeléctrica del Corredor Costero, a otros sitios de Baja California, a conexiones de abastecimiento para la industria, el comercio, residenciales y con el sistema de trasmisión de gas de los Estados Unidos de América.

Este Programa del Corredor Costero identifica la aptitud energética de los Centros Energéticos en Rosarito y La Jovita, en los cuales se aplican lineamientos y regulaciones de usos de suelo, en congruencia con la normatividad vigente en la materia

(COCOTREN, 2014: 86).

Énfasis añadido.

Vinculación con el Proyecto: Una vez revisada la publicación disponible de la versión actualizada del Programa Regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del Corredor Costero Tijuana-Rosarito-Ensenada, descargada del portal de la Secretaría de Infraestructura, Desarrollo Urbano y Reordenación Territorial (SIDURT) por orientación de la Unidad de Transparencia de dicha dependencia, en respuesta a la solicitud de información con folio Infomex: 00524920 (la cual se puede consultar en anexos); se encontró que el citado Programa Regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del COCOTREN, no establece criterios ni estrategias ecológicas para las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) que define. En función de lo anterior, la vinculación del Proyecto se presenta con relación a la política de ordenamiento territorial y el uso de suelo asignado.

En función de las características, ubicación y alcances del Proyecto, el mismo presenta una vinculación positiva con el objetivo de la política de Aprovechamiento Sustentable y es compatible con el uso de suelo "Energético" asignado a las UGA 2.3.4.6.b y 2.3.4.11.b, en las que incide. Asimismo, el Proyecto tiene una vinculación positiva con el criterio general de desarrollo urbano para la política de aprovechamiento sustentable con uso de suelo energético y con los criterios generales para la dotación de infraestructura y equipamiento para la política de aprovechamiento sustentable con uso de suelo energético. Adicionalmente, el Proyecto, en función de sus características, coincide con las actividades de infraestructura energética señaladas para el Centro Energético "La Jovita" dentro del que se ubica.

III.1.11 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Baja California¹²

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC) es un instrumento regulador e inductor de la política ambiental que contribuye a la toma de decisiones en materia de planificación del uso del suelo y de gestión ambiental de actividades productivas en el territorio, así como al aprovechamiento sustentable y la conservación de los recursos naturales. El Modelo de Ordenamiento Ecológico del territorio del Estado de Baja California es el resultado del análisis de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos de la entidad, que arrojan una aptitud territorial para el desarrollo de actividades sectoriales. El POE del Estado de Baja California define 13 Unidades de Gestión Ambiental (UGA), definiendo para cada una de ellas las políticas ambientales, lineamientos ecológicos, criterios de regulación y estrategias ecológicas, que deberán orientar los usos y actividades productivas en el territorio.

Lineamientos ecológicos

Para el presente Modelo de Ordenamiento, los lineamientos ecológicos representan la meta o el estado deseado para cada una de las Unidades de Gestión Ambiental. La definición de los lineamientos ecológicos aplicables al presente ordenamiento, tienen por objeto enunciar los elementos del medio ambiente que se quieren conservar, proteger o mejorar, y de igual manera aquellos susceptibles de aprovechar de manera sustentable.

De acuerdo con la zonificación del POE del Estado de Baja California, el Proyecto incide en la UGA 2 y dentro de ésta en el polígono "a", tal como se puede apreciar en la imagen siguiente.

¹² Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Baja California el 3 de julio de 2014, Tomo CXXI, No 34, Número especial.

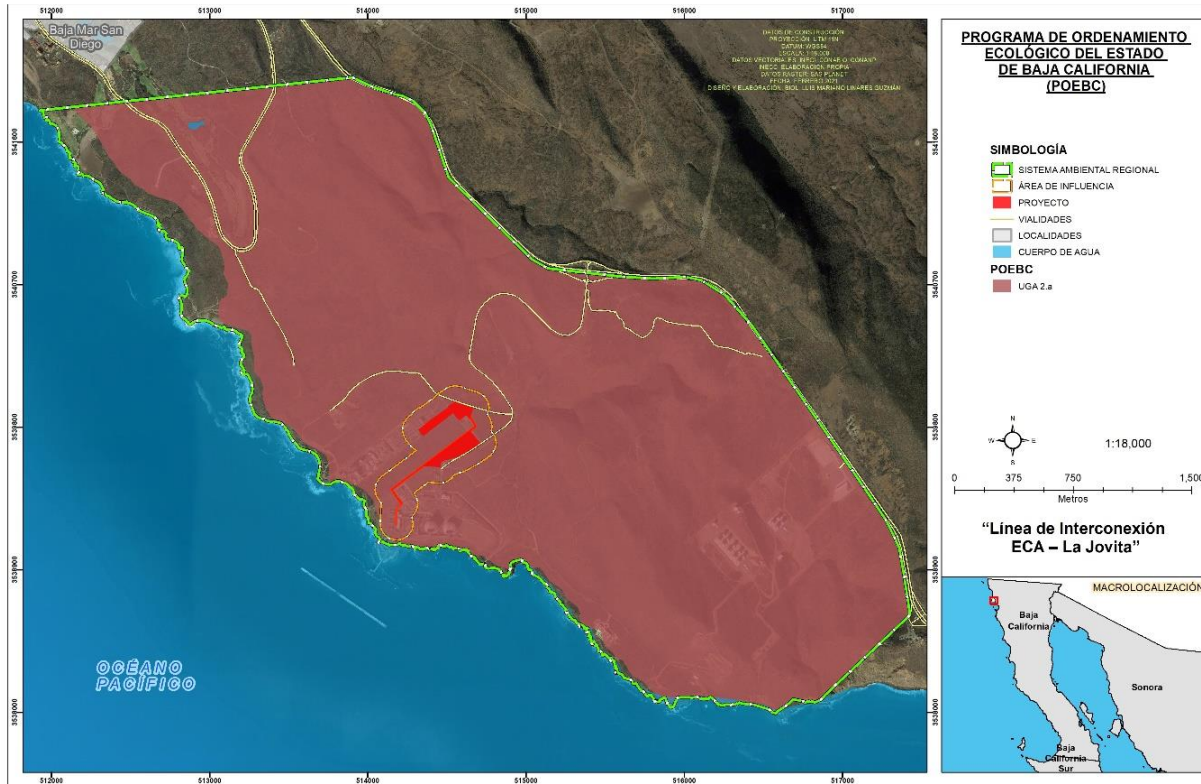


Imagen III.4. Ubicación del Proyecto respecto al POE del Estado de Baja California.

A continuación, se presenta la vinculación del Proyecto con los Lineamientos ecológicos y/o metas aplicables en la UGA 2- polígono “a” POE de Baja California.

Tabla III.14. Vinculación del Proyecto con los Lineamientos ecológicos y/o metas aplicables en la UGA 2- polígono “a” POE Baja California.

Vinculación del Proyecto con los Lineamientos ecológicos y/o metas aplicables en la UGA 2- polígono “a” POE Baja California	
Lineamiento	Vinculación con el Proyecto
1 El 100% de la superficie con agricultura de riego se mantiene sin cambios de uso del suelo	En función de las características, ubicación y alcances del Proyecto, éste no presenta vinculación con el criterio citado. El Proyecto no incide en superficies identificadas con agricultura de riego.
2 EL 70% de la superficie con agricultura de temporal se mantiene con ese uso.	En función de las características, ubicación y alcances del Proyecto, éste no presenta vinculación con el criterio citado. El Proyecto no incide en superficies identificadas con agricultura de temporal.
3 El 100% de los fraccionamientos para vivienda urbana se construyen dentro del fondo legal definido en el Programa de Desarrollo Urbano de los centros de población vigente y se conserva el 20% de la vegetación en el perímetro de estos Proyectos.	En función de las características, ubicación y alcances del Proyecto, éste no presenta vinculación con el criterio citado. El Proyecto no contempla fraccionamientos para vivienda urbana.
5 El 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos del suelo.	Este criterio tiene que ver con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Para dar cumplimiento a este criterio, se estará tramitando la autorización para el cambio de uso de

Vinculación del Proyecto con los Lineamientos ecológicos y/o metas aplicables en la UGA 2- polígono “a” POE Baja California	
	<p>suelo en terrenos forestales (CUSTF) ante la autoridad correspondiente.</p> <p>Cabe señalar que, de acuerdo con lo determinado en esta MIA-R, la superficie que estará sujeta a CUSTF se estima en 5.07ha. Esta superficie corresponde al 0.517% de la superficie de la UGA, la cual tiene una superficie de 980.221ha.</p> <p>En función de lo anterior, deberá presentarse en tiempo y forma el ETJ correspondiente ante la autoridad competente para su evaluación. En ese sentido, el Proyecto se ciñe a lo señalado en este criterio.</p>
7 Se mantiene la superficie de pastizales	Este criterio no es aplicable al Proyecto en virtud de que este no se ubica en superficies con pastizales.

La UGA 2 del POE de Baja California tiene asignada la política ambiental de “Aprovechamiento Sustentable” la cual se define a continuación.

Política Ambiental de Aprovechamiento Sustentable:

Esta política tiene por objeto mantener la integridad funcional del territorio, proporcionando criterios de regulación ecológica para que la utilización de los recursos naturales genere el menor impacto al medio ambiente, evitando poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas, que pueda provocar un deterioro ambiental.

Se aplica en unidades de gestión ambiental que presentan zonas muy dinámicas que han alcanzado un desarrollo económico aceptable y existe concentración de la población, del desarrollo urbano y de las actividades productivas (agrícolas industriales, turísticas, entre otras), donde se requiere aplicar medidas tendientes a fortalecer y asegurar el uso adecuado del territorio en función de criterios económicos, urbanos, ecológicos y sus correspondientes ordenamientos y normas, para minimizar los efectos nocivos en el medio ambiente.

También aplica en aquellas unidades que cuentan con recursos naturales susceptibles de explotarse productivamente de manera racional, en apego a las normas y criterios de regulación urbanos y ecológicos, y requieren tener un control eficaz de su uso para prevenir un crecimiento desmedido de los asentamientos humanos y de las actividades productivas en áreas que presenten riesgos actuales o potenciales para el desarrollo urbano o productivo y que pueden poner en peligro la integridad física de los pobladores y el equilibrio de los ecosistemas, provocando un deterioro ambiental y disminuyendo la calidad de vida de la población en general. Bajo esta política es necesario aplicar estrictos criterios de regulación ecológica con el objeto de minimizar los efectos contaminantes de las actividades productivas y humanas.

A continuación, se presentan los Criterios de Regulación Ecológica aplicables en la UGA 2.a del POEBC y su vinculación con el Proyecto.

Tabla III.15. Vinculación del Proyecto con los CRE aplicables en la UGA 2.a del POEBC.

Vinculación del Proyecto con los CRE aplicables en la UGA 2.a del POEBC.	
Suburbano-Asentamientos humanos	Vinculación con el Proyecto
<p>AH1 El territorio de los centros de población destinado a la creación de nuevas viviendas e infraestructura asociada</p>	<p>En función de la ubicación, características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental, toda vez que el Proyecto no contempla la creación de nuevas viviendas e infraestructura asociada.</p>

Vinculación del Proyecto con los CRE aplicables en la UGA 2.a del POEBC.

deberá ser abierto preferentemente a grupos de fraccionamientos para intervenir de manera ordenada.

Cada fraccionamiento suburbano deberá mantener en su perímetro una franja de vegetación nativa de al menos 5 metros zonas de ancho que estará conectada a la vegetación de los predios colindantes para permitir la conectividad entre los ecosistemas.

Previo al desmonte del predio, se realizará un rescate de flora y fauna; los ejemplares de plantas serán reubicados en hábitats propicios en el perímetro del predio y en sus áreas para jardines y los de fauna en hábitats similares a los que ocupan comúnmente y que no estén afectados por las actividades humanas.

AH2

Para promover una ocupación urbana que minimice la fragmentación de hábitats, los nuevos terrenos de los centros de población para la creación de viviendas e infraestructura deberán desarrollarse cuando el 85% de la reserva territorial previa se haya ocupado.

En función de la ubicación, características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental, toda vez que el Proyecto no contempla la creación de nuevas viviendas e infraestructura asociada.

AH3

Para minimizar los daños y pérdida de viviendas e infraestructura, debido a fenómenos meteorológicos intensos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos se evitará la construcción en zonas de riesgo tales como: cauces (zona federal) y márgenes de ríos, arroyos, lagos, humedales, y barrancas, sitios con pendientes mayores a 30%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y en la colindancia con la zona federal marítimo terrestre.

En función de su ubicación y características, el Proyecto no contraviene lo que señala este criterio, toda vez que no se ubica en alguna zona catalogada como riesgosa por sus características.

AH4

Se buscará densificar la vivienda en centros de población a través de la creación de construcciones verticales que minimicen los cambios de uso del suelo y permitan una mayor superficie sin construcción para la recarga de acuíferos, jardines e instalaciones de recreación.

En función de la ubicación, características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental, toda vez que no contempla la creación de nuevas viviendas e infraestructura asociada.

AH5

La relación superficie de área verde / población, tendrá una razón de al menos 09 metros cuadrados por cada habitante.

En función de la ubicación, características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental.

AH6

Se estará creando la infraestructura y las obras necesarias para permitir la contención y el desvío de corrientes de agua, deslaves y otros fenómenos que pongan en peligro las viviendas e infraestructura que ya esté construida.

No corresponde al gobernado su ejecución. Dicho criterio es de atribución de la Administración Pública..

AH7

Este criterio no se encontró en la publicación del Programa de Ordenamiento Ecológico del estado de Baja California (POEBC,2014), publicado el 3 de julio de 2014 en el Periódico Oficial del Estado.

Este criterio de regulación ecológica no se encontró en la publicación del Programa de Ordenamiento Ecológico del estado de Baja California (POEBC,2014), publicado el 3 de julio de 2014 en el Periódico Oficial del Estado, por lo que se realizó una solicitud de información vía Infomex, para conocer dicho criterio, misma que quedó registrada con el folio: 00072121. En la respuesta a dicha información la Dirección de Planeación, Política Ambiental y Cambio Climático de la Secretaría de Economía Sustentable y Turismo del

Vinculación del Proyecto con los CRE aplicables en la UGA 2.a del POEBC.	
	<p>gobierno de Baja California, informó al solicitante, mediante el oficio SEST/SDS/DPPA/ENS/0314/2021 de fecha 5 de febrero de 2021, que "por un error en la edición del POEBC (2014) no se incluye el CRE clave AH07". (Sic)</p> <p>El oficio de respuesta SEST/SDS/DPPA/ENS/0314/2021 puede consultarse en los anexos de esta MIA-R.</p>
<p>AH8</p> <p>Las extinciones locales provocadas y la pérdida de carbono debidos a los cambios de uso de suelo para la creación de viviendas e infraestructura asociada, deberán ser compensadas por medio de un mecanismo financiero que permita mantener áreas de vegetación nativa in situ o en un área natural protegida.</p>	<p>En función de la ubicación, características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental, toda vez que el Proyecto no contempla la creación de viviendas e infraestructura asociada.</p>
<p>AH9</p> <p>Se creará una red de transporte público en carriles confinados para minimizar el tiempo de traslado y el consumo de combustibles.</p>	<p>No corresponde al gobernado su ejecución. Este criterio es de atribución de la Administración Pública.</p>
<p>AH10</p> <p>Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, éste deberá ser menor al 30% -entre los umbrales de fragmentación y de extinción- de la superficie del predio del Proyecto.</p> <p>La superficie remanente (70% de la superficie del predio) deberá mantener su vegetación, misma que estará distribuida en el perímetro del predio para que estén en contacto con la vegetación de los predios colindantes y se constituyan redes de ecosistemas que le den conectividad biológica al paisaje.</p> <p>La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna. Cuando en el predio se encuentren cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro.</p>	<p>Con relación a lo que señala este criterio, es importante mencionar que el Proyecto, si bien requiere llevar a cabo un cambio de uso de suelo en terreno forestal, éste no es para actividades del sector suburbano-asentamientos humanos.</p> <p>Por otro lado, la superficie del Proyecto determinada en esta MIA-R que incide en vegetación forestal, y por la cual se deberá presentar en tiempo y forma la solicitud de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF), es de 5.07ha, lo que equivale al 14.95% de la superficie del predio del Proyecto, el cual tiene una superficie de 33.886 ha. En la cartografía anexa en esa MIA-R se denomina como "Predio ECA y área del Proyecto" .</p>
<p>AH11</p> <p>Las extinciones locales provocadas y la pérdida de carbono debidos a los cambios de uso de suelo para la creación de viviendas e infraestructura asociada, deberán ser compensadas por medio de un mecanismo financiero que permita mantener áreas de vegetación nativa in situ o en un área natural protegida.</p>	<p>En función de la ubicación, características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental, toda vez que no se refiere a la creación de viviendas e infraestructura asociada.</p>
<p>AH12</p> <p>Se debe de prever medidas integrales de contingencia necesarias para proteger a las poblaciones contra las inundaciones y deslaves, que incluya al sistema de alerta ante tsunamis.</p>	<p>En función de la ubicación, características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental.</p>
<p>AH13</p>	<p>No corresponde al gobernado su ejecución. Este criterio es de atribución de la Administración Pública.</p>

Vinculación del Proyecto con los CRE aplicables en la UGA 2.a del POEBC.

Se deberán instrumentar programas de verificación vehicular y de la industria, obligatorios, así como de mejoramiento vial y movilidad urbana, que permitan la disminución de las partículas PM 2.5 (micrómetro) y PM 10 (micrómetro) conforme lo establecido en la NOM-025-SSA1-1993.

No obstante, toda vez que el desarrollo del Proyecto implica el uso de vehículos que durante su funcionamiento emiten gases de efecto invernadero, se prevé realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, para que dichos cumplan con los límites establecidos en las NOM que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050-SEMARNAT-2018) y para que estos operen con la máxima eficiencia posible, dicho mantenimiento será responsabilidad del contratista.

AH14

Se debe instrumentar un sistema de monitoreo de la mancha urbana para verificar que los límites de esta se mantengan dentro de lo establecido por los instrumentos de planeación territorial. En caso de encontrar asentamientos o cambios de uso de suelo no contemplados, se procederá a realizar la denuncia correspondiente ante la autoridad competente.

No corresponde al gobernado su ejecución. Este criterio es de atribución de la Administración Pública.

AH15

Las construcciones siniestradas por fenómenos meteorológicos intensos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos en zonas de riesgo, no deberán rehabilitarse y se buscará su reubicación en zonas seguras.

En función de la ubicación, características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental.

AH16

Se promoverán sistemas integrales de manejo de residuos sólidos urbanos que contemplen la separación, reducción, reciclaje y composteo.

Con relación a lo que establece este criterio, se procurará que los residuos susceptibles para reutilizarse tales como: madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separen para poder ser enviados a empresas que los aprovechen o depositarse donde la autoridad municipal lo autorice.

Para prevenir la contaminación tanto del suelo como de los escurrimientos superficiales presentes en la zona del Proyecto se prevé la capacitación del personal involucrado en el Proyecto respecto a la importancia y responsabilidad de reducir al mínimo la generación de residuos y contaminantes, así como respecto a la obligación de evitar depositar basura, residuos, lodos o desechos en el suelo, o en cualquier lugar no autorizado, esto para prevenir que por efecto de disolución o arrastre, los desechos, lodos, o residuos contaminen y/o obstruyan escurrimientos, cauces o cuerpos de agua en la zona.

El Proyecto contempla contar con un responsable para el manejo de los residuos generados, quien será el encargado de capacitar a todo el personal que labore durante el desarrollo del Proyecto sobre el tema de manejo adecuado de los residuos peligrosos y no peligrosos que se generen. El responsable del manejo de residuos llevará una bitácora de registro con información del tipo de residuos generados, volumen, procedencia, fecha de ingreso a almacén y salida a su disposición final.

Turismo

Vinculación con el Proyecto

Vinculación del Proyecto con los CRE aplicables en la UGA 2.a del POEBC.

<p>TU01 Para minimizar los daños y pérdida de hoteles e infraestructura asociada debido a fenómenos meteorológicos extremos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos se evitará la construcción en cauces (zona federal) y márgenes de ríos, arroyos, lagos, humedales, barrancas, sitios con pendientes mayores a 30%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y la zona federal marítimo terrestre.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio, ya que el Proyecto no contempla la construcción en cauces (zona federal) y márgenes de ríos, arroyos, lagos, humedales, barrancas, sitios con pendientes mayores a 30%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y la zona federal marítimo terrestre.</p>
<p>TU02 No se podrá intervenir (modificar, construir, remover) las dunas embrionarias y primarias.</p>	<p>En función de su ubicación, características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio. Es importante mencionar que el Proyecto no incide ni afecta algún área de dunas.</p>
<p>TU03 La distancia con respecto de la línea de costa a la que estarán instalados los hoteles y su infraestructura deberá considerar las proyecciones de aumento del nivel medio del mar, basadas en los escenarios de cambio climático definidos por el IPCC.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende la instalación de algún hotel o infraestructura asociada al mismo.</p>
<p>TU04 La determinación de la densidad de uso turístico (cuartos de hotel, condominios, tráiler parks, marinas, campos de golf, etc.) se basará en las capacidades del municipio para proveer bienes y servicios a los desarrollos y a población asociada que estará laborando en estos.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no tiene relación con obras o actividades turísticas.</p>
<p>TU05 La altura de las edificaciones no excederá de 5 pisos o 18 m de altura, con un diseño y ubicación que permita la mayor resistencia ante fenómenos hidrometeorológicos intensos (vientos Santa Ana, mareas de tormenta, lluvias extraordinarias).</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no tiene relación con obras o actividades turísticas.</p>
<p>TU06 Dada la escasez de agua en el estado, los desarrollos hoteleros incluirán tecnologías de tratamiento y desalinización de agua de mar. Las salmueras que resulten de este proceso deberán ser dispuestas mar adentro a una distancia de la costa que provoque mínimos impactos adversos.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no tiene relación con obras o actividades turísticas.</p>
<p>TU07 Se establecerán servidumbres de paso para el acceso libre a la zona federal marítimo terrestre y zonas federales de al menos 3m de ancho dentro de cada Proyecto de desarrollo hotelero que se construya.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no tiene relación con obras o actividades turísticas.</p>
<p>TU08 Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 500 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no tiene relación con obras o actividades turísticas.</p>

Vinculación del Proyecto con los CRE aplicables en la UGA 2.a del POEBC.

<p>TU09 Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, éste deberá ser menor al 20% de la superficie del predio del Proyecto, minimizando la fragmentación del hábitat. La superficie remanente (80% de la superficie del predio) deberá mantener su vegetación, misma que estará distribuida en el perímetro del predio para que estén en contacto con la vegetación de los predios colindantes y se constituyan redes de ecosistemas que le den conectividad biológica al paisaje.</p>	<p>Este criterio tiene que ver con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Para dar cumplimiento a este criterio, se estará tramitando la autorización para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) ante la autoridad correspondiente. Cabe señalar que, si bien requiere llevar a cabo un cambio de uso de suelo en terreno forestal, éste no es para actividades del sector turístico. Por otro lado, la superficie del Proyecto determinada en esta MIA-R que incide en vegetación forestal, y por la cual se deberá presentar en tiempo y forma la solicitud de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF), es de 5.07ha, lo que equivale al 14.95% de la superficie del predio del Proyecto, el cual tiene una superficie de 33.886 ha, y en la cartografía anexa en esa MIA-R se denomina como "Predio ECA y área del Proyecto" .</p>
<p>TU10 Se evitará la introducción de especies exóticas consideradas como invasoras, de acuerdo con el listado de la CONABIO.</p>	<p>En observancia de lo que establece este criterio, el Proyecto no pretende la introducción de especie exótica alguna.</p>
<p>TU11 Se promoverán acciones y obras que permitan la creación, mejoramiento y aumento de los hábitats de las especies que estén incluidas en la NOM-SEMARNAT-059- 2010. (Sic)</p>	<p>No corresponde al gobernado su ejecución. Este criterio es de atribución de la Administración Pública. No obstante, para reducir al mínimo los impactos al ambiente y a la fauna que se encuentra en la zona, se contempla la ejecución de distintas acciones y medidas tanto preventivas como de mitigación y compensación de los impactos negativos que se prevé sean generados por la ejecución del Proyecto, entre los que se encuentra la capacitación del personal involucrado en la ejecución acciones de rescate y reubicación de flora silvestre, rescate y reubicación de herpetofauna y roedores, búsqueda y monitoreo de nidos de aves, acciones de ahuyentamiento de mamíferos, instalación dispositivos disuasorios en los tendidos eléctricos para prevenir colisiones de aves.</p>
<p>TU12 La altura máxima para las cabañas ecoturísticas será de 2 niveles o 5 metros para la edificación principal.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio, dado que no contempla la construcción de cabañas ecoturísticas.</p>
<p>TU13 Los hoteles y su infraestructura asociada deberán ubicarse a una distancia de la playa que permita prevenir las afectaciones derivadas de mareas de tormenta.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no contempla infraestructura turística.</p>
Forestal	Vinculación con el Proyecto
<p>FO04 La reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1,000 individuos por hectárea (ha).</p>	<p>No corresponde al gobernado su ejecución. Este criterio es de atribución de la Administración Pública. No obstante, el Proyecto contempla acciones de rescate y reubicación de flora, los detalles de estas acciones pueden consultarse en el capítulo VI y anexos de esta MIA-R.</p>
<p>FO05</p>	<p>No corresponde al gobernado su ejecución. Este criterio es de atribución de la Administración Pública.</p>

Vinculación del Proyecto con los CRE aplicables en la UGA 2.a del POEBC.

<p>La reforestación podrá incorporar ejemplares obtenidos del rescate de vegetación del desplante de los desarrollos turísticos, industriales o urbanos.</p>	<p>No obstante, el Proyecto pretende llevar a cabo acciones de rescate y reubicación de ejemplares de flora, los detalles de esta acción pueden consultarse en el capítulo VI y anexos de esta MIA-R.</p>
<p>FO06 Se debe mantener la vegetación denominada “Vegetación para la conservación” según la zonificación forestal publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de noviembre de 2011 y que se ubica preferentemente al norte del Área Natural Protegida del Río Colorado.</p>	<p>En función de su ubicación, características y alcances, el Proyecto no incide en la zonificación denominada “Vegetación para la conservación” definida en el Acuerdo por el que se integra y organiza la Zonificación Forestal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre 2011, misma que es revisada y actualizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Comisión Nacional Forestal¹³. En relación con la zonificación antes mencionada, el Proyecto incide en zonificación IID: Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas y semiáridas (Consultar Anexo Cartográfico).</p>
<p>FO07 Se debe reforestar y atender los problemas de erosión del suelo en las áreas forestales y preferentemente forestales definidas como de restauración en la zonificación forestal publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de noviembre de 2011.</p>	<p>No corresponde al gobernado su ejecución. Este criterio es de atribución de la Administración Pública. Sin embargo, es importante mencionar que el Proyecto no incide en alguna zonificación de “restauración” publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de noviembre de 2011.</p>
<p>FO08 El aprovechamiento comercial de especies forestales no maderables se realizará a través de Unidades para el Manejo de Vida Silvestre.</p>	<p>No corresponde al gobernado su ejecución. Este criterio es de atribución de la Administración Pública. Adicionalmente, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental toda vez que no pretende el aprovechamiento comercial de especies forestales no maderables.</p>
Huella Ecológica	Vinculación con el Proyecto
<p>HE01 Solo se podrá ocupar el tercio central del frente de playa con edificaciones, el resto del frente de playa deberá mantener la vegetación nativa.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental.</p>
<p>HE02 Las edificaciones no deben estar ubicadas en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zonas de riesgo, tales como fallas geológicas, suelos inestables, ni cualquier otro riesgo natural o antropogénico identificado (en los atlas de riesgo o estudios de protección civil de la localidad o municipio). Del mismo modo, no deben ubicarse en aquellas zonas identificadas como zonas intermedias de salvaguarda por instrumentos normativos. • Sobre cuevas y en zonas donde exista riesgo de afectar acuíferos. • En zonas inundables, a menos que dispongan de las medidas necesarias para que los torrentes puedan correr sin propiciar riesgos y se hagan los ajustes necesarios al Proyecto para evitar daños humanos y materiales, siempre y cuando se cuente con las 	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental.</p> <p>Es importante mencionar que el Proyecto no incide en alguna zona de riesgo, cuevas, zona inundable, humedales ni en la ZOFEMAT.</p>

¹³ Zonificación forestal. Sistema Nacional de Información y Gestión Forestal. Recuperado de < <https://snigf.cnf.gob.mx/zonificacion-forestal/> > 11 de marzo de 2021.

Vinculación del Proyecto con los CRE aplicables en la UGA 2.a del POEBC.

<p>autorizaciones de competencia local y federal respectivas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre humedales. • En Zonas Federales (Zona Federal Marítimo Terrestre, franjas de costa, playas, protección de la primera duna, zona federal en márgenes de ríos y lagos, derecho de vía pública, de líneas de transmisión de energía y de líneas de conducción de hidrocarburos). • A una distancia menor de 500 metros de sitios de disposición final de residuos sólidos en funcionamiento. • En colindancia de predios destinados u ocupados por actividades riesgosas 	
<p>HE03</p> <p>En caso de que en cualquier etapa del ciclo de vida de la edificación se utilicen sustancias incluidas en el primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas (publicados en el DOF del 28 de marzo de 1990 y del 4 de mayo de 1992), se debe tener contemplado un plan de manejo y almacenamiento para evitar infiltraciones al subsuelo, así como principios de seguridad e higiene para prevenir accidentes.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no implica actividades altamente riesgosas, toda vez que no implica el uso de sustancias en las cantidades incluidas en el primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas publicados en el DOF del 28 de marzo de 1990 y del 4 de mayo de 1992.</p>
<p>HE04</p> <p>Toda edificación sustentable debe demostrar una disminución en la ganancia de calor de al menos un 10% con respecto al edificio de referencia calculado conforme a métodos de cálculo establecidos en la NOM-008-ENER-2001 o en la NOM-020-ENER-2011.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental.</p>
<p>HE05</p> <p>Los aislantes térmicos de las edificaciones deben cumplir con la NOM-018-ENER-2011.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental.</p>
<p>HE06</p> <p>Toda edificación sustentable debe satisfacer al menos un 10 % de la demanda energética total del edificio con energías renovables, ya sea generada en la propia edificación o fuera de esta. El calentamiento de agua de uso sanitario a base de equipos que utilicen radiación solar debe demostrar su rendimiento y eficiencia térmica conforme a la normatividad aplicable.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental.</p>
<p>HE07</p> <p>Los parámetros mínimos aceptables para el rendimiento energético de los edificios se establecen mediante la línea permitida para el consumo máximo de energía expresado en W/m² valores que deben ser considerados en el diseño, construcción y operación del edificio, modificación y ampliaciones, así como remodelaciones y reparaciones de edificios existentes, sin restringir las funciones de edificio el confort, ni la productividad de sus ocupantes y a partir de la cual se mide el desempeño.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental.</p>
<p>HE09</p> <p>La edificación puede estar diseñada con criterios bioclimáticos que favorezcan la iluminación natural dentro</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental.</p>

Vinculación del Proyecto con los CRE aplicables en la UGA 2.a del POEBC.

<p>del edificio, logrando una buena distribución y organización de los espacios. Que genere una iluminación de 250 o más luxes, medidos con un luxómetro a 0.78 m de altura sobre el nivel de piso a cada 1.5 m a partir de una distancia de 4 m con respecto a los muros de fachada.</p>	
<p>HE10 El diseño del sistema hidráulico de la edificación debe lograr una reducción en el consumo de agua de al menos 20%. Las edificaciones deben contar con un medidor de agua por cada unidad de edificación, con el fin de cuantificar su consumo y aprovechamiento. Las edificaciones en operación deben mantener un registro anual del consumo de agua mensual.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental.</p>
<p>HE11 Los sistemas de recarga artificial de acuíferos deben cumplir con lo que se establece en la NOM-014-CONAGUA-2003, y la NOM-015-CONAGUA-2007.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental.</p>
<p>HE12 En ningún caso se debe descargar agua en la calle, ésta debe ser utilizada, almacenada o reinyectada al subsuelo de acuerdo a la normatividad aplicable.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental. Resulta importante mencionar que el Proyecto no pretende la descarga de aguas residuales. Durante los trabajos se contratarán los servicios de sanitarios portátiles, contratando a un proveedor de dicho servicio que garantice dar una adecuada disposición final a los desechos.</p>
<p>HE13 Cualquier edificación se promoverá con sistemas de tratamiento de aguas residuales que remueva, al menos, la demanda bioquímica de oxígeno, sólidos suspendidos, patógenos, nitrógeno y fósforo, sustancias refractarias como detergentes, fenoles y pesticidas, remoción de trazas de metales pesados y de sustancias inorgánicas disueltas y un sistema de tratamiento de lodos y/o un contar con una empresa certificada que se encargue de su recolección y tratamiento.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental.</p>
<p>HE14 Los edificios de obra nueva deben disponer de espacios, mobiliario y medios adecuados para la disposición de residuos separados en al menos 3 fracciones; orgánicos, inorgánicos valorizables (aquellos cuya recuperación está más difundida; vidrio, aluminio, PET, cartón, papel y periódico) y otros inorgánicos.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental.</p>
<p>HE15 Los elementos naturales (árboles y vegetación) del área verde deben aprovecharse, como elementos que pueden ayudar a mejorar las condiciones ambientales de la edificación.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental.</p>
Industrial	Vinculación con el Proyecto
<p>IND01 En los programas de desarrollo urbano de los centros de población se establecerán áreas de amortiguamiento o salvaguardas entre zonas industriales y zonas habitacionales.</p>	<p>No corresponde al gobernado su ejecución. Este criterio es de atribución de la Administración Pública.</p>

Vinculación del Proyecto con los CRE aplicables en la UGA 2.a del POEBC.

	<p>Cabe señalar que no es competencia del regulado el establecer áreas en los programas de desarrollo urbano.</p>
<p>IND02 La instalación de parques o zonas industriales considerará las condiciones climatológicas (vientos dominantes, precipitación, eventos de inversión térmica) presentes en las localidades o sitios de interés, para asegurar la mejor dispersión de los contaminantes y evitar afectaciones a la población por emisiones a la atmósfera.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental toda vez que no contempla la instalación de parques o zonas industriales.</p>
<p>IND03 Los parques o zonas industriales con actividades de alto riesgo deberán definir su perfil operativo, que prevenga los conflictos por la operación, actividades, manejo de materiales y/o emisiones a la atmósfera incompatibles.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental toda vez que no contempla la instalación de parques o zonas industriales.</p>
<p>IND04 Se evitará la instalación de industrias o centros de transformación dentro de zonas habitacionales o de asentamientos humanos y viceversa.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental dado que no contempla la instalación de industrias o centros de transformación.</p>
<p>IND05 El establecimiento de actividades riesgosas y las de alto riesgo, donde se permita o condicione su instalación, se sujetará a los escenarios de impacto y riesgo ambiental derivados de las evaluaciones correspondientes.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental toda vez que no se contemplan actividades riesgosas y de alto riesgo.</p>
<p>IND06 En la autorización de actividades riesgosas y altamente riesgosas se establecerán zonas de salvaguarda y se sujetarán a las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y normas aplicables.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental toda vez que no se contemplan actividades riesgosas y de alto riesgo.</p>
<p>IND07 Las fuentes emisoras y/o generadoras de contaminantes deberán instalar el equipo necesario para el control de sus emisiones a la atmósfera, mismas que no deberán rebasar los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales. Se promoverá la instalación de sistemas de tratamiento para este fin.</p>	<p>En observancia de lo que señala este criterio, y toda vez que el desarrollo del Proyecto implica el uso de vehículos que durante su funcionamiento emiten gases de efecto invernadero, se deberá realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, para que dichos cumplan con los límites establecidos en las NOM que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050-SEMARNAT-2018).</p>
<p>IND08 No se permitirá que las industrias descarguen aguas residuales al sistema de alcantarillado sanitario o a cuerpos receptores, que no cumplan los límites máximos de contaminantes permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales. Se promoverá la instalación de sistemas de tratamiento para este fin.</p>	<p>En relación con lo que establece este criterio, es importante mencionar que el Proyecto no pretende la descarga de aguas residuales. Durante los trabajos se contratarán los servicios de sanitarios portátiles, contratando a un proveedor de dicho servicio que garantice dar una adecuada disposición final a los desechos.</p>
<p>IND09 Las industrias de nueva instalación deberán incorporar tecnologías para el uso eficiente de energía y combustibles</p>	<p>La construcción del Proyecto se realizará considerando la mejor tecnología y prácticas disponibles al momento. Asimismo, con el propósito maximizar la eficiencia energética y reducir el consumo de combustibles durante la etapa</p>

Vinculación del Proyecto con los CRE aplicables en la UGA 2.a del POEBC.

<p>dentro de sus procesos. Deberán promover, igualmente, la minimización de residuos y emisiones a la atmósfera.</p>	<p>constructiva, se deberá realizar el mantenimiento mecánico preventivo, y en su caso correctivo que sea necesario tanto a la maquinaria como a los equipos y vehículos utilizados para los fines del Proyecto, para que estos operen con la máxima eficiencia posible. Dicho mantenimiento será responsabilidad del contratista.</p>
<p>IND10 Las empresas con actividades riesgosas y de alto riesgo deberán informar a sus trabajadores, clientes, usuarios y población aledaña sobre los riesgos inherentes a su actividad, así mismo contarán con planes de contingencia y procedimientos de evacuación consecuentes, en coordinación con protección civil.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental, toda vez que no pretende llevar a cabo actividades consideradas riesgosas ni de alto riesgo.</p>
<p>IND11 Las auditorías ambientales deberán considerar medidas para la minimización de riesgos y prevención y control de la contaminación ambiental.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental.</p>
<p>IND12 En el desarrollo de actividades potencialmente contaminantes se instrumentarán programas de monitoreo para determinar la calidad ambiental y sus efectos en la salud humana y el ambiente.</p>	<p>No corresponde al gobernado su ejecución. Este criterio es de atribución de la Administración Pública. Adicionalmente, en función de sus características y alcances, la operación del Proyecto no implica una actividad potencialmente contaminante. No obstante, con el propósito maximizar la eficiencia energética y reducir el consumo de combustibles, se deberá realizar el mantenimiento mecánico preventivo, y en su caso correctivo que sea necesario tanto a la maquinaria como a los equipos y vehículos utilizados para los fines del Proyecto, para que estos operen con la máxima eficiencia posible, dicho mantenimiento será responsabilidad del contratista. En este sentido toda vez que el desarrollo del Proyecto implica el uso de vehículos que durante su funcionamiento emiten gases de efecto invernadero, se deberá realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, para que dichos cumplan con los límites establecidos en las NOM que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050-SEMARNAT-2018).</p>
<p>IND13 Las aguas tratadas deben ser, preferentemente reutilizadas en los procesos industriales, para el riego de áreas verdes, para la formación o mantenimiento de cuerpos de agua o infiltradas al acuífero.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental toda vez que no contempla aguas tratadas.</p>
<p>IND14 El manejo y disposición de residuos sólidos derivados de empaques y embalajes deberán contar con un programa de manejo y disposición final autorizado por las autoridades competentes. Preferentemente, deberá promoverse su reúso y retorno a proveedores.</p>	<p>En relación con lo que señala este criterio, el Proyecto contempla contar con un responsable para el manejo de los residuos generados, quien será el encargado de capacitar a todo el personal que labore durante el desarrollo del Proyecto sobre el tema de manejo adecuado de los residuos peligrosos y no peligrosos que se generen. El responsable del manejo de</p>

Vinculación del Proyecto con los CRE aplicables en la UGA 2.a del POEBC.

	<p>residuos llevará una bitácora de registro con información del tipo de residuos generados, volumen, procedencia, fecha de ingreso a almacén y salida a su disposición final.</p> <p>Por otro lado, cabe señalar que se procurará que los residuos susceptibles para reutilizarse tales como: madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separen para poder ser enviados a empresas que los aprovechen o depositarse donde la autoridad municipal lo autorice</p>
<p>IND15 Deberán establecerse zonas de amortiguamiento (franja perimetral) de al menos 20 m alrededor de las zonas de almacenaje y exposición delimitadas por barreras naturales que disminuyan los efectos del ruido y contaminación visual.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental.</p>
<p>IND16 Se deberán aplicar medidas continuas de mitigación de impactos ambientales por procesos industriales, con énfasis a las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera y disposición de desechos sólidos.</p>	<p>En relación con lo que señala este criterio, para prevenir y reducir al mínimo la generación de contaminantes al aire, agua y suelo, así como para lograr un manejo y disposición adecuada de los residuos que se generen durante la ejecución del Proyecto, se contempla llevar a cabo una serie de acciones, mismas que se encuentran descritas a detalle en el capítulo VI de esta MIA-R, entre las que se encuentra la colocación de contenedores con capacidad de 200L provistos con tapa, y rotulados de acuerdo con el tipo de residuo que contengan; los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en los frentes de trabajo. Dichos contenedores serán posteriormente manejados por una empresa especializada para su disposición final en un sitio que señale la autoridad competente. Asimismo, se instruirá al personal para que evite en todo momento arrojar o depositar en el suelo, y en cualquier sitio no autorizado, basura, materiales o desechos, que por efecto de disolución o arrastre pudieran contaminar el suelo o algún escurrimiento en la zona.</p>
<p>IND17 Se deberán controlar las emisiones industriales a la atmósfera, principalmente en cuanto a control de partículas suspendidas, SO₂ NO_X, CO, descargas difusas y emisiones de partículas y gases, de acuerdo con la Normas Oficiales Mexicanas y el Programa Especial de Cambio Climático.</p>	<p>En relación con lo que señala este criterio, para prevenir y reducir al mínimo la generación de partículas, gases y contaminantes atmosféricos, se prevé realizar el mantenimiento mecánico preventivo, y en su caso correctivo que sea necesario tanto a la maquinaria como a los equipos y vehículos utilizados para los fines del Proyecto, para que estos operen con la máxima eficiencia posible, dicho mantenimiento será responsabilidad del contratista. En este sentido, toda vez que el desarrollo del Proyecto implica el uso de vehículos que durante su funcionamiento emiten gases de efecto invernadero, se deberá realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, para que dichos cumplan con los límites establecidos en las NOM que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050-SEMARNAT-2018).</p>

Vinculación del Proyecto con los CRE aplicables en la UGA 2.a del POEBC.	
	<p>Por otro lado, resulta importante mencionar que se contempla llevar a cabo la capacitación del personal involucrado en el Proyecto sobre el tema de cambio climático, con el objetivo de concientizar al personal acerca de la importancia de prevenir y reducir al mínimo la generación de gases de efecto invernadero, así como de reducir la generación de residuos y realizar un manejo responsable de los mismos.</p>
<p>IND18 Se deberá asegurar que en la construcción de ductos se cuente con especificaciones técnicas y medidas de mitigación ambiental para evitar afectaciones a ecosistemas costeros, ríos, escurrimientos y cuerpos de agua. Cuando sea posible su instalación se hará preferentemente en los derechos de vía existentes.</p>	<p>En función de su ubicación, características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental, toda vez que el Proyecto no pretende la construcción de ductos.</p>
Pecuario	Vinculación con el Proyecto
<p>PE01 Para evitar la desertificación de los predios, los hatos ganaderos que pastorean en ellos no deberán rebasar el coeficiente de agostadero definido por la COTECOCA, en el intervalo de entre 25 a 80 ha por unidad animal.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental, toda vez que no contempla actividades ganaderas.</p>
<p>PE02 En los potreros donde el número de cabezas de ganado excede el coeficiente de agostadero definido por la COTECOCA, es necesario que se disminuya la carga animal a un número que se pueda mantener con el 60% de la biomasa vegetal disponible, dejando el otro 40% para la rehabilitación de la fertilidad del suelo, la disminución de la erosión, la protección de las primeras capas del suelo de las altas temperaturas, así como la facilitación de la germinación de semillas de zacate de especies nativas.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental, toda vez que no contempla actividades ganaderas.</p>
<p>PE03 Se deberán realizar las acciones necesarias para revertir la compactación y erosión del suelo debida al pastoreo.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental toda vez que no contempla actividades ganaderas.</p>
<p>PE04 Se deberá realizar un manejo de la vegetación sujeta a pastoreo, a través de fertilización y eliminación de especies herbáceas de baja palatabilidad.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental toda vez que no contempla actividades ganaderas.</p>
<p>PE05 Los nuevos Proyectos de ganadería estabulada (granjas lecheras, de porcinos, aves, etc.) deberán ubicarse a una distancia suficiente de los asentamientos humanos en la que se evite el impacto por ruido, malos olores e insectos plaga, preferentemente cerca de zonas de producción de forrajes y/o granos.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental toda vez que no contempla actividades ganaderas.</p>
<p>PE06 El manejo de estiércol y aguas residuales producidas en las granjas deberá realizarse a través de la producción de composta y de biogás. El tratamiento de aguas residuales deberá alcanzar al menos un nivel secundario.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental toda vez que no contempla actividades ganaderas.</p>
Conservación	Vinculación con el Proyecto

Vinculación del Proyecto con los CRE aplicables en la UGA 2.a del POEBC.

CON01

Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, éste deberá ser de entre el 20 al 40% (umbral de fragmentación y umbral de extinción, respectivamente) de la superficie del predio del Proyecto.

La superficie remanente (60 a 80% de la superficie del predio) deberá mantener su vegetación, misma que estará distribuida en el perímetro del predio para que estén en contacto con la vegetación de los predios colindantes y se constituyan redes de ecosistemas que le den conectividad biológica al paisaje.

La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna. Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y ésta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.

Este criterio tiene que ver con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Para dar cumplimiento a este criterio, se estará tramitando la autorización para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) ante la autoridad correspondiente.

Cabe señalar que no se afectarán cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos, pues debido al diseño del Proyecto se evitará la afectación de estos; asimismo, dentro de medidas de mitigación propuestas se tiene: Rescate y reubicación de especies de flora, Colocación de señalamientos de protección de especies, entre otras. También, es importante mencionar que la superficie del Proyecto determinada en esta MIA-R que incide en vegetación forestal, y por la cual se deberá presentar en tiempo y forma la solicitud de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF), es de 5.07ha, lo que equivale al 14.95% de la superficie del predio del Proyecto, el cual tiene una superficie de 33.886 ha, y en la cartografía anexa en esa MIA-R se denomina como “Predio ECA y área del Proyecto” . Por otro lado, es importante señalar que se prevé la ejecución de acciones de rescate y reubicación de flora silvestre.

CON02

Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso del suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales en los predios que colinden con las áreas naturales protegidas, estos deberán ser menores al 20% (umbral de fragmentación).

La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna.

Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y ésta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.

Este criterio no es aplicable al Proyecto en virtud de que este no se ubica en las colindancias o límites de ANP.

CON03

No se permitirá la extracción de arena de las dunas costeras.

En relación con lo que establece este criterio, es importante mencionar que el Proyecto no pretende ni implica la extracción de arenas de dunas costeras.

CON04

La selección de sitios para la rehabilitación de dunas deberá tomar en cuenta los siguientes criterios:

- Que estén deterioradas o, si no están presentes en el sitio, que exista evidencia de su existencia en los últimos 20 años.
- Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas
- Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que arena la arena este constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna

En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental, toda vez que no contempla la rehabilitación de dunas.

Vinculación del Proyecto con los CRE aplicables en la UGA 2.a del POEBC.

<ul style="list-style-type: none"> • Se protejan a las dunas rehabilitadas de la creación desarrollos existentes o futuros. 	
<p>CON05</p> <p>Las cercas de retención de arena para la formación de dunas deberán tener las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estar elaboradas de materiales biodegradables como la madera, hojas de palma, ramas, etcétera. • Debe tener una altura de alrededor de 1.2 m con un 50% de porosidad aproximada. • Deben de ser ubicadas en paralelo a la línea de costa. • Una vez que la duna formada alcance la altura de la cerca, se deberá colocar otra cerca encima. Este proceso se realizará hasta cuatro veces. • Se procederá a la reforestación de las dunas rehabilitadas. 	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental, toda vez que no contempla acciones de retención de arena para la formación de dunas.</p>
<p>CON07</p> <p>Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>También se recomienda evitar la afectación de los sitios Ramsar, las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y las Áreas Naturales Protegidas.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental. Es importante mencionar que el Proyecto no pretende ni conlleva obras o actividades en dunas costeras.</p>
<p>CON08</p> <p>Se deberá evitar la construcción de infraestructura temporal o permanente que interrumpa el aporte de agua a hondonadas húmedas y lagos interdunarios.</p> <p>También se debe evitar rellenar estas hondonadas con arena, ya sea con fines de nivelación de terreno o para incrementar la superficie de terreno de un predio.</p>	<p>En relación con lo que establece este criterio, el Proyecto no pretende llevar a cabo actividades ni obras que interrumpan el aporte de agua o rellenen alguna hondonadas húmedas ni lagos interdunarios. Por otro lado, resulta importante mencionar que el Proyecto no interrumpe algún flujo hidrológico.</p>
<p>CON09</p> <p>Las playas y las dunas no deben ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.</p>	<p>En relación con lo que establece este criterio, el Proyecto no pretende llevar a cabo actividades ni obras en playas o dunas.</p>
<p>CON10</p> <p>La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).</p>	<p>En relación con lo que establece este criterio, el Proyecto no pretende llevar a cabo actividades ni obras dunas.</p>
<p>CON11</p> <p>Con excepción de las dunas con alto valor ecológico y geomorfológico, las cuales deberán permanecer inalteradas por el establecimiento de infraestructura permanente o temporal o cualquier tipo de actividad que ponga en peligro su riqueza, en las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas.</p> <p>El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación,</p>	<p>En relación con lo que establece este criterio, el Proyecto no pretende llevar a cabo actividades ni obras dunas.</p>

Vinculación del Proyecto con los CRE aplicables en la UGA 2.a del POEBC.

el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna.

Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas.

Es importante recordar que en escenarios de erosión de playas y de cambio climático como los actuales, hay un avance del mar sobre la tierra, por lo que, mientras más atrás se construya la infraestructura, más tiempo tardará en verse afectada.

CON12

Con excepción de las dunas con alto valor ecológico y geomorfológico, las cuales deberán permanecer inalteradas por el establecimiento de infraestructura permanente o temporal o cualquier tipo de actividad que ponga en peligro su riqueza, en las dunas secundarias que se ubiquen en sitios expuestos y tengan material no consolidado, las construcciones sólo podrán ser de madera o material degradable y piloteadas, ubicadas detrás de la cara posterior del primer cordón.

El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes) y no cimentadas.

En toda construcción la orientación de las edificaciones deberá disminuir la superficie de choque del viento, con base en los estudios de vientos correspondientes.

En dunas secundarias que se encuentren en sitios protegidos físicamente, donde se presente suelo desarrollado, material consolidado y pendiente menor a 20° se permitirá la construcción de infraestructura permanente.

En relación con lo que establece este criterio, el Proyecto no pretende llevar a cabo actividades ni obras dunas.

CON13

Sólo se recomienda la construcción de estructuras de protección (muros, espigones, rompeolas) en los casos en que se encuentre en riesgo la seguridad de la población o de infraestructura de interés público.

La protección de inversiones económicas particulares, derivadas de un mal manejo de la zona costera no debe considerarse de interés público, pues además afectarán a los vecinos y actividades colindantes.

En caso que su construcción sea autorizada, el tipo, diseño y orientación de la estructura debe considerar la tasa de transporte litoral y eólico, así como la evaluación de las cotas de inundación asociada al efecto combinado del ascenso del nivel del mar por oleaje, marea de tormenta, marea astronómica y eventualmente de tsunamis.

La construcción de estructuras de protección deberá favorecer la preferencia de estructuras paralelas a la playa separadas de la costa y sumergidas, que reduzcan la velocidad de la corriente y permitan la sedimentación de arena sin interrumpir su flujo, como rompeolas de geotextil o arrecifes artificiales de preferencia.

En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental. Es importante mencionar que el Proyecto no pretende llevar a cabo la construcción de estructuras de protección.

Vinculación del Proyecto con los CRE aplicables en la UGA 2.a del POEBC.

Asimismo, se deberá contar con un programa de mantenimiento que contemple el traslado periódico de sedimentos del sitio de sedimentación al sitio de erosión que produce la estructura de protección.

CON14

Los humedales y cuerpos de agua superficiales presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.

En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio de regulación ambiental. Es importante mencionar que el Proyecto no se encuentra colindante con algún humedal.

CON15

Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación.

En función de la ubicación del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no se encuentra colindante con algún humedal.

Hidrológico

Vinculación con el Proyecto

HIDRO01

Debe evitarse la modificación y ocupación de los cauces de arroyos que implique el deterioro de sus condiciones naturales.

En función de su ubicación, características y alcances, el Proyecto no incide, modifica o altera algún cauce hidrológico.

HIDRO02

La rectificación de cauces deberá hacerse preferentemente con los métodos de canalización o consolidación de bordos (evitando el entubamiento), para no afectar el microclima.

En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio. El Proyecto no incide, modifica o altera algún cauce hidrológico.

HIDRO03

En la consolidación de bordos y márgenes de ríos, arroyos y cuerpos de agua se aplicarán técnicas mecánicas específicas para la estabilización del suelo, donde se deberán utilizar especies nativas de vegetación riparia como fijadores del suelo.

En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio.

HIDRO04

En los nuevos Proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada Proyecto.

El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados, así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.

En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende la construcción de algún drenaje

HIDRO05

Se promoverán acciones de recuperación de la vegetación riparia y humedales en la región del delta del río Colorado.

En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no incide en vegetación riparia ni en algún humedal.

HIDRO06

En los hoteles ecoturísticos y recreativos se debe contar con sistemas eficientes para el uso del agua, la captación de agua pluvial, el tratamiento de aguas residuales y el manejo de residuos sólidos, así como con sistemas de generación de energía alternativa.

En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo obras o actividades del sector turístico, ni tiene relación alguna con actividades recreativas.

HIDRO07

En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este

Vinculación del Proyecto con los CRE aplicables en la UGA 2.a del POEBC.	
Las cabañas campestres deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.	criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo obras o actividades del sector turístico.
HIDRO08 Las viviendas deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.	En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo obras o actividades del sector de vivienda.
Caminos	Vinculación con el Proyecto
CAM01 En la planeación de la construcción de nuevas vías de comunicación (caminos, vías ferroviarias, puertos, aeropuertos) se deberá dar preferencia a la ampliación en lo existente, en vez de crear nuevos trazos.	En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende la construcción de nuevas vías de comunicación.
CAM02 En las carreteras panorámicas paralelas a la costa, solo se podrá construir caminos perpendiculares de acceso a las inmediaciones a la playa cuando existan Proyectos de desarrollo aledaños, debidamente aprobados por la autoridad competente, que puedan compartir la vialidad.	En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende la construcción de nuevas vías de comunicación.
CAM03 Los libramientos carreteros deberán evitar humedales, construirse paralelos a ríos, arroyos y a la línea de costa.	En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende la construcción de nuevas vías de comunicación.
Agricultura	Vinculación con el Proyecto
AGR01 Se debe sustituir el riego rodado, por infraestructura de riego más eficiente (por goteo o aspersión). Estos dispositivos funcionarán como la vía de aplicación de fertilizantes y plaguicidas necesarios para optimizar las cosechas.	En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo obras o actividades del sector agricultura.
AGR02 Los terrenos en los que se practique la agricultura de riego no serán susceptibles de cambio de uso de suelo. Aquellos terrenos que tengan algún grado de desertificación, (erosión, salinización, pérdida de micronutrientes, etcétera) estarán sujetos a un proceso de rehabilitación para reintegrarlos a la producción.	En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo obras o actividades del sector agricultura.
AGR03 Se aplicarán las acciones y la infraestructura necesarias para evitar la erosión hídrica y eólica.	En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo obras o actividades del sector agricultura.
AGR04 Se promoverá el uso de cercas vivas, como una franja de al menos 1 m de espesor en el perímetro de los predios agrícolas, con especies arbóreas (leguminosas) y arbustivas nativas (jojoba, yuca, otras).	En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo obras o actividades del sector agricultura.
AGR05 Los terrenos de agricultura de temporal que cuenten con una calidad edafológica y una pendiente suficiente para que sea rentable su riego, deberán incorporarse a esta actividad a través de la mejor tecnología de riego por goteo.	En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo obras o actividades del sector agricultura.
AGR06	En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este

Vinculación del Proyecto con los CRE aplicables en la UGA 2.a del POEBC.

Los predios agrícolas de temporal podrán tener cambios hacia otros usos del suelo siempre que se rehabilite el 20% del predio para permitir la regeneración de vegetación nativa.

Los nuevos usos de suelo deberán evitar riesgos por ubicarse en cauces (zona federal) y orillas de ríos, arroyos, lagos, humedales, barrancas, sitios colindantes con pendientes mayores a 15%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y en la colindancia con la zona federal marítimo terrestre.

criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo obras o actividades del sector agricultura.

Minería

Vinculación con el Proyecto

MIN07

Cuando por excepción se otorgue el cambio de uso de suelo de la vegetación nativa para la ejecución de Proyectos de minería metálica y no metálica y su infraestructura asociada, solo se permitirá modificar entre el 20 y 40% de la vegetación del predio en el que se instalará el Proyecto.

La vegetación que no sea modificada deberá estar distribuida en el perímetro del predio, para permitir la creación de una red de áreas con vegetación nativa entre los predios que sean desarrollados para favorecer la conectividad entre los ecosistemas.

En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo obras o actividades del sector minero.

MIN10

La explotación de bancos de material pétreo deberá realizarse fuera de la mancha urbana y de predios colindantes o cercanos a los asentamientos humanos en por lo menos 500 metros.

En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo obras o actividades del sector minero.

MIN11

La extracción de materiales pétreos y otras actividades mineras deberá evitar alterar el curso natural de ríos y arroyos, la calidad del agua y la dinámica de sedimentos, con el fin de evitar la erosión y asolvamiento de los cuerpos de agua, así como contar con estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones al recurso agua.

En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo obras o actividades del sector minero.

MIN12

En la restauración de los bancos de préstamo de material pétreo se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación de reforestación y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan.

En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo obras o actividades del sector minero.

MIN13

Con la finalidad de proteger la integridad de los ecosistemas riparios y la recarga de acuíferos y mantos freáticos en el Estado, el aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos se justificará por excepción, cuando el aprovechamiento consiste en extraer el material excedente que permita la rectificación y canalización del cauce, propiciando la consolidación de bordos y márgenes.

En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo obras o actividades del sector minero.

MIN14

El material pétreo que no reúna las características de calidad para su comercialización podrá utilizarse en las actividades de restauración. Para ello deberá depositarse en sitios

En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo obras o actividades del sector minero.

Vinculación del Proyecto con los CRE aplicables en la UGA 2.a del POEBC.

específicos dentro del predio sin que se afecte algún tipo de recurso natural, asegurando la consolidación del material.

MIN15

En la extracción de materiales pétreos con fines comerciales se establecerá un área de explotación (sacrificio) y áreas de exclusión como bancos de germoplasma donde se reubiquen las especies susceptibles de trasplantarse. Estos sitios de exclusión deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de explotación para garantizar el éxito de la reubicación de especies vegetales.

Asimismo, se deberá promover la creación de un vivero, mediante el cual pueda compensarse la pérdida de especímenes que no puedan replantarse.

En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo obras o actividades del sector minero.

MIN16

Para la extracción y transformación de materiales pétreos será necesario contar con las autorizaciones correspondientes, las cuales deberán determinar el tiempo de extracción, volúmenes a extraer, las especificaciones técnicas de la extracción y las medidas de restauración que se realizarán para el abandono del sitio.

En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo obras o actividades del sector minero.

MIN17

Los bancos de explotación de materiales pétreos deben mantener una franja de vegetación nativa de 20 m de ancho mínimo alrededor de la zona de explotación.

En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo obras o actividades del sector minero.

MIN18

Previo a cualquier actividad de explotación de banco de material pétreo que implique el despalme o descapote se deben rescatar los individuos susceptibles de trasplantar y reubicar.

En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo obras o actividades del sector minero.

MIN19

Los aprovechamientos de materiales pétreos, establecidos en los cauces de arroyos, deberán sin excepción contar con el título de concesión correspondiente y evaluarse a través de una manifestación de impacto ambiental.

En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo obras o actividades del sector minero.

MIN20

El desmonte del área de aprovechamiento se realizará de manera gradual, conforme al programa operativo anual, debiendo mantener las áreas no sujetas a aprovechamiento en condiciones naturales.

En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo obras o actividades del sector minero.

MIN21

Para reducir la contaminación por emisión de partículas sólidas a la atmósfera, en las actividades de trituración, manejo y transporte de materiales pétreos deberán implementarse medidas que disminuyan la emisión de dichas partículas.

En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo obras o actividades del sector minero.

Por otro lado, para prevenir y reducir la emisión de partículas sólidas a la atmósfera durante las actividades de construcción del Proyecto, los materiales de construcción serán transportados en camiones cubiertos con lonas para evitar al máximo la dispersión de polvos y partículas. Asimismo, el material edáfico producto de las actividades de despalme será humedecido con agua tratada para evitar la propagación de partículas suspendidas durante su traslado, además los camiones serán

Vinculación del Proyecto con los CRE aplicables en la UGA 2.a del POEBC.

	<p>cubiertos con lonas para el mismo fin. Aunado a lo anterior, se colocarán señalamientos a los costados de la brecha de mantenimiento que indiquen el límite máximo de velocidad permitida, el cual será de 30 km/h, de esta manera se evitará el levantamiento de partículas (polvos) debido al tránsito de los vehículos de obra.</p>
<p>MIN22 Se preverá la construcción de obras de contención, con materiales del mismo banco, para prevenir la erosión y desestabilización de las paredes de los bancos de material y evitar desplomes internos o daños a los suelos colindantes, evitando dejar taludes con ángulo de reposo mayor a 15 grados.</p>	<p>En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo obras o actividades del sector minero.</p>
<p>Acuicultura y pesca</p>	<p>Vinculación con el Proyecto</p>
<p>ACIP01 Cuando por excepción se otorgue el cambio de uso de suelo para la creación de Proyectos de acuicultura e industria pesquera y su infraestructura asociada, solo se permitirá modificar entre el 20 y 40% de la vegetación del predio en el que instalará el Proyecto. La vegetación que no sea modificada deberá estar ubicada en el perímetro del predio, para permitir la creación de una red de áreas con vegetación nativa entre los predios que sean desarrollados para favorecer la conectividad entre los ecosistemas.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo actividades de acuicultura ni de la industria pesquera y su infraestructura asociada.</p>
<p>ACIP02 En los predios que no cuenten con vegetación nativa, sólo se permite modificar el 80% de su extensión para la realización de Proyectos de acuicultura e industria pesquera, incluyendo el establecimiento de infraestructura asociada.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo actividades de acuicultura ni de la industria pesquera y su infraestructura asociada.</p>
<p>ACIP03 Se permite la acuicultura cuando: a) La actividad se realice en sistemas cerrados (estanques). b) Los estanques de crecimiento cuenten con un sistema cerrado que evite la fuga de larvas o alevines hacia cuerpos naturales de agua o al acuífero c) Se garantice el tratamiento de las aguas residuales</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo actividades del sector acuicultura o pesquero.</p>
<p>ACIP04 En las áreas de interés para el crecimiento de la acuicultura se observará los lineamientos del Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO, así como las lineamientos y criterios del presente ordenamiento y de otros programas de ordenamiento ecológico vigentes.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo actividades del sector acuicultura o pesquero.</p>
<p>ACIP05 Se fomentará la elaboración y establecimiento de planes de manejo de los recursos pesqueros y acuícolas.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo actividades del sector acuicultura o pesquero.</p>
<p>ACIP06- Las nuevas instalaciones enlatadoras (empacadoras) y procesadoras de productos pesqueros deberán estar a una</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio,</p>

Vinculación del Proyecto con los CRE aplicables en la UGA 2.a del POEBC.

<p>distancia de los asentamientos humanos en que los ruidos, humos y olores que producen estas instalaciones no constituyan un problema para la población asentada en los alrededores del predio del Proyecto.</p>	<p>toda vez que no pretende llevar a cabo actividades del sector acuacultura o pesquero.</p>
<p>ACIP07 Las instalaciones existentes enlatadoras (empacadoras) y procesadoras de productos pesqueros deberán instrumentar acciones para la mitigación de ruidos, humos y olores que producen en beneficio de la población asentada en los alrededores.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo actividades del sector acuacultura o pesquero.</p>
<p>ACIP08 Las especies que pretendan utilizarse para acuacultura deberán provenir de centros piscícolas autorizados por la Comisión Nacional de Pesca (CONAPESCA) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA).</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo actividades del sector acuacultura o pesquero.</p>
<p>ACIP09 Los campamentos pesqueros instrumentarán un programa de manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos generados en el procesamiento de sus productos. No se deberán depositar dichos residuos en las playas.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con este criterio, toda vez que no pretende llevar a cabo actividades del sector acuacultura o pesquero.</p>

Estrategias Ecológicas del POEBC

Como un mecanismo que permita plantear los objetivos, proyectos, programas, y acciones para el logro de las metas asignadas a cada Unidad de Gestión Ambiental, se proponen Estrategias Ecológicas para su implementación a corto, mediano y largo plazo, así como las dependencias involucradas en su atención y seguimiento. A continuación, se presentan las Estrategias Ecológicas del POEBC y su vinculación con el Proyecto.

Tabla III.16. Vinculación del Proyecto con las Estrategias Ecológicas aplicables al Programa de Ordenamiento Ecológico del estado de Baja California

Líneas de acción	Programas-Proyectos	Responsables	Plazo	Vinculación con el proyecto
Estrategia # 1				
Objetivo: Contribuir al manejo integral y sustentable del recurso agua y sus ecosistemas				
<p>Diagnosticar el estado socio ambiental de cuencas hidrográficas y cuantificar el valor presente neto de sus servicios ambientales.</p>	<p>Programa Estatal Hídrico 2008-2013 Programa Integral del Agua del Municipio de Ensenada (PIAME) Diagnóstico del estado actual de degradación ambiental en cuencas prioritarias del Estado. Estudios de hidrología superficial y subterránea para determinación de capacidad de carga de acuífero y zonas de atención prioritaria.</p>	<p>SPABC SEMARNAT AYUNTAMIENTOS CONAGUA CEA IMIP IMPLAN</p>	<p>Corto Mediano Largo</p>	<p>No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.</p>
<p>Activar los Consejos de Cuenca para propiciar la integración y participación de las comunidades asentadas en coordinación con CONAGUA.</p>	<p>Desarrollo de agendas locales de agua. Consejos locales y regionales de Cuenca.</p>	<p>SPABC SEMARNAT CONAGUA ASOCIACIONES CIVILES</p>	<p>Corto Mediano</p>	<p>No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son</p>

Líneas de acción	Programas-Proyectos	Responsables	Plazo	Vinculación con el proyecto
				atribución de la Administración Pública.
Promover la protección de zonas de recarga, bajo el esquema de área de protección de recursos naturales.	Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas.	CONAGUA SEMARNAT SPABC	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernador su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Implementar un sistema de compensaciones ambientales y pagos por servicios ambientales hídricos para productores ubicados en las zonas de recarga hídrica.	Programa de servidumbres y compensaciones ambientales.	SPABC SEMARNAT AYUNTAMIENTOS CONAGUA CEA ASOCIACIONES CIVILES	Corto Mediano	No corresponde al gobernador su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Estrategia # 2				
Objetivo: Recuperar las condiciones de calidad ambiental de los acuíferos y fuentes de abastecimiento de agua.				
Promover un convenio de coordinación para evitar la extracción de arena para uso de construcción de los cauces de los arroyos, controlando el otorgamiento de nuevas concesiones para la extracción de arena.	Programa de regulación y vigilancia para extracción y explotación de pétreos en el Estado.	SEMARNAT CONAGUA SPABC	Corto Mediano	No corresponde al gobernador su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Promover la instalación de sistemas de tratamiento de aguas residuales y sustitución de letrinas por baños secos en comunidades marginadas.	Programa de sustitución de letrinas en comunidades marginadas.	SEMARNAT SEDATU SPABC AYUNTAMIENTOS CESP	Corto Mediano	No corresponde al gobernador su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Estrategia # 3				
Objetivo: Promover la instalación de infraestructura ambiental y uso de alternativas tecnológicas				
Gestionar y promover infraestructura ambiental de abastecimiento, tratamiento y reúso de agua en zonas rurales.	Programa de infraestructura de agua Santo Tomás, San Vicente, Eréndira, Camalú y Colonet.	SIDUE SPABC CESP CEA AYUNTAMIENTOS	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernador su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Promover la adecuación de la infraestructura para el tratamiento y reúso de aguas residuales en el sector agroindustrial.	Programa de Desempeño Ambiental Estatal (PADA) Programa Estatal Integral de Regulación y Fomento del Reúso del Agua Residual Tratada Programas federales de apoyo al fortalecimiento de infraestructura ambiental.	SPABC SEMARNAT AYUNTAMIENTOS SIDUE CONAGUA CEA	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernador su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Desarrollar infraestructura ambiental en Valle de Guadalupe.	Programa de Infraestructura Ambiental y Rehabilitación Integral de poblados.	SEMARNAT SIDUE SPABC CEA CESP SEDECO	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernador su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son

Líneas de acción	Programas-Proyectos	Responsables	Plazo	Vinculación con el proyecto
		SECTURE		atribución de la Administración Pública.
Estrategia # 4				
Objetivo: Promover el manejo integral de residuos sólidos urbanos, agrícolas y de manejo especial				
Instalar centros de acopio, transferencia de residuos, y rellenos sanitarios para reducir la incidencia de tiraderos clandestinos y promover la valorización de materiales.	Programas federales para apoyo y fortalecimiento a proyecto ambientales en B.C. Planes de Manejo de Residuos de Manejo Especial.	SEMARNAT SIDUE SPABC AYUNTAMIENTOS	Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Saneamiento y rehabilitación de sitios utilizados como tiraderos de basura.	Programa de saneamiento de sitios contaminados. Programa Estatal de Protección al Ambiente de Baja California Programa de Inspección y Vigilancia.	SEMARNAT SPABC AYUNTAMIENTOS	Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Establecer mecanismos para promover espacios para el acopio y almacenamiento temporal de materiales reciclables en industrias.	Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (PEPGIR) Programa Estatal de Protección al Ambiente de Baja California Planes de Manejo de Residuos de Manejo Especial.	SEMARNAT SPABC AYUNTAMIENTOS	Corto Mediano	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Impulsar los proyectos productivos para la reciclaje, reutilización y reintegración de residuos a cadenas productivas de o consumo.	Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (PEPGIR) Programa de apoyo al reciclaje de residuos en el estado Planes de Manejo de Residuos de Manejo Especial.	SEMARNAT SPABC AYUNTAMIENTOS	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Establecer buenas prácticas agropecuarias para el tratamiento y manejo adecuado de residuos orgánicos y modificación de prácticas de quema agrícola que contribuyan a reducir emisiones de gases contaminantes.	Inventario de Emisiones del Estado Programa para mejorar la calidad del aire en el municipio de Mexicali, B.C. Programa Estatal de Protección al Ambiente de Baja California.	SEMARNAT SAGARPA FIRCO SEFOA INIFAP SPABC UABC	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Promover el uso de tecnología limpia y eficiente para el manejo, procesamiento o disposición final de los residuos sólidos.	Programa Estatal de Protección al Ambiente de Baja California.	SPABC AYUNTAMIENTOS	Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Estrategia # 5				
Objetivo: Regular el uso de agroquímicos y sustancias peligrosas para la salud en los sectores agrícola e industrial				
Promover la capacitación de trabajadores agrícolas en el uso y manejo de agroquímicos / fertilizantes.	Programa de control del uso de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas (CICOPLAFEST).	SAGARPA SEFOA SPABC	Corto Mediano	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.

Líneas de acción	Programas-Proyectos	Responsables	Plazo	Vinculación con el proyecto
Promover el uso de fertilizantes orgánicos en el sector agrícola.	Programa de incentivos agrícolas para el uso de fertilizantes orgánicos.	SAGARPA SEFOA FIRCO SPABC	Corto Mediano	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Realizar el inventario de empresas que utilizan sustancias peligrosas y un catálogo de sustancias con clave CRETIB utilizadas en el sector productivo.	Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	SEMARNAT SPABC AYUNTAMIENTO	Corto Mediano	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Estrategia # 6				
Objetivo: Conservar la vegetación y riqueza de la biodiversidad del Estado				
Fortalecer actividades de conservación y rescate de especies de flora y fauna silvestre, con énfasis en las categorías de protección de la NOM-059- SEMARNAT-2010.	Programa de registro de unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA) Programa institucional para la promoción de la investigación aplicada Estrategia de manejo de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Rio Colorado. Programa de Manejo del Parque Nacional Sierra San Pedro Mártir y zonas de influencia Programa de ordenamiento y planeación de acciones estratégicas para el sector cinegético de B.C.	SPABC SEMARNAT CONABIO SECTURE UABC ASOCIACIONES CIVILES	Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública. No obstante, resulta importante mencionar que el Proyecto contempla la ejecución de acciones de rescate y reubicación de flora silvestre, rescate y reubicación de herpetofauna y roedores.
Establecer sitios y medidas para el rescate de especies y germoplasma de planta nativa y el establecimiento de viveros.	Programa institucional para la promoción de la investigación aplicada.	CONABIO SEMARNAT SPABC UABC CONACYT	Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Desarrollar el sistema estatal de parques y áreas naturales protegidas.	Sistema Estatal de Parques y Áreas Naturales Protegidas Programa Estatal de Protección al Ambiente de Baja California.	SEMARNAT CONAGUA SPABC	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Desarrollar el Sistema de información geográfica ambiental del Estado.	Estrategia Digital Nacional del Plan Nacional de Desarrollo Programa de Desarrollo del Estado 2014-2019. Sistema Estatal de Información Geográfica Ambiental.	SIDUE SPABC IMIP IMPLAN INEGI CICESE UABC ASOCIACIONES CIVILES	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Promover proyectos para la definición de sitios RAMSAR y AICAS.	Programa para el establecimiento de sitios RAMSAR y AICAS Programa Integral de Conservación y Saneamiento de Humedales.	SEMARNAT CONANP SPABC AYUNTAMIENTOS	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son

Líneas de acción	Programas-Proyectos	Responsables	Plazo	Vinculación con el proyecto
				atribución de la Administración Pública.
Promover la elaboración y actualización de planes de manejo a nivel cuenca en sectores rurales y suburbanos para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	Planes de manejo de cuencas y recursos naturales prioritarios.	SEMARNAT SPABC AYUNTAMIENTO	Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Instaurar el pago por servicios ambientales para la conservación de la biodiversidad y los servicios ambientales en programas sectoriales de desarrollo económico, promoción industrial, turísticos y proyectos de desarrollo urbano.	Programa Estatal de Protección al Ambiente de Baja California Programa de conservación de tierras agrícolas y regiones terrestres prioritarias de alto valor natural.	SEMARNAT SPABC AYUNTAMIENTO ASOCIACIONES CIVILES	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Proveer una base económica para el desarrollo de programas y estudios de investigación y monitoreo que faciliten el conocimiento de los recursos naturales y el manejo adecuado de los mismos.	Programa de financiamiento para la investigación y monitoreo de recursos naturales.	SEMARNAT CONACYT SPABC CICESE UABC COLEF	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Promover la coordinación entre instituciones académicas y de investigación y los tres niveles de gobierno, para el desarrollo de estudios de análisis e investigación con fines de utilidad pública.	Programa institucional para la promoción de la investigación aplicada.	SEMARNAT SPABC AYUNTAMIENTO ASOCIACIONES CIVILES	Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Impulsar proyectos de educación ambiental en municipios y comunidades rurales del Estado, sobre la importancia de los ecosistemas y las especies de categoría de protección.	Programa de educación, capacitación y difusión ambiental para el estado de B.C. Programas de Educación Ambiental Comunitaria.	SEMARNAT PROFEPA SPABC AYUNTAMIENTOS ASOCIACIONES CIVILES	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Estrategia # 7				
Objetivo: Promover el desarrollo de actividades turísticas y productivas sustentables				
Promover la aplicación de la norma NMX-AA-133-SCFI-2006 para el desarrollo de actividades y proyectos turísticos sustentables.	Estrategia nacional para un desarrollo sustentable del turismo y la recreación en las áreas protegidas de México. Programa en materia de provisión, mejora y abastecimiento de servicios públicos.	SIDUE SEMARNAT SPABC SECTURE AYUNTAMIENTO	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Apoyar el desarrollo de infraestructura y Proyectos turísticos sustentables (alternativo, de naturaleza rural, náutico, cinegético, de aventura) de bajo impacto.	Estrategia nacional para un desarrollo sustentable del turismo y la recreación en las áreas protegidas de México Programa Estatal de Ecoturismo Estrategia para la antigua Ruta del Vino.	SECTURE SEMARNAT SPABC SEFOA AYUNTAMIENTO	Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Elaborar o actualizar los programas de conservación y manejo de áreas protegidas	Estrategia nacional para un desarrollo sustentable del	SECTURE SEMARNAT SPABC	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de

Líneas de acción	Programas-Proyectos	Responsables	Plazo	Vinculación con el proyecto
con estrategias de turismo sustentable y uso público.	turismo y la recreación en las áreas protegidas de México.			acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Desarrollar conocimientos y capacidades para ejercer el desarrollo sustentable del Turismo.	Estrategia nacional para un desarrollo sustentable del turismo y la recreación en las áreas protegidas de México.	SECTURE SEMARNAT SPABC	Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Afianzar un sistema de concesiones, autorizaciones y permisos que funcionen como instrumentos de regulación y de mercado, a través del cual se establezcan los límites de aprovechamiento de recursos naturales, o de construcción en Áreas Protegidas o zonas de preservación y protección que se considere relevantes desde el punto de vista ambiental.	Estrategia nacional para un desarrollo sustentable del turismo y la recreación en las áreas protegidas de México.	SECTURE SEMARNAT SPABC MUNICIPIOS	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Regularizar a todos los Prestadores de Servicios Turísticos por medio del otorgamiento de permisos.	Estrategia nacional para un desarrollo sustentable del turismo y la recreación en las áreas protegidas de México.	SECTURE SEMARNAT SPABC MUNICIPIOS	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Estrategia # 8				
Objetivo: Promover la conservación de los sitios de interés arqueológico, cultural e histórico				
Ingresar sitios de interés arqueológico en el Registro Arqueológico-INAH.	Registro Arqueológico-INAH.	INAH SPABC AYUNTAMIENTOS	Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Desarrollar programas para el fomento de sitios de interés arqueológico, histórico y cultural y proyectos de turismo sustentable.	Estrategia nacional para un desarrollo sustentable del turismo y la recreación en las áreas protegidas de México Programa para el manejo turístico de sitios arqueológicos, históricos y culturales.	INAH SECTURE SPABC AYUNTAMIENTOS	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Impulsar la creación de museos comunitarios.	Programa para el manejo turístico de sitios arqueológicos, históricos y culturales.	INAH SPA AYUNTAMIENTO	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Estrategia # 9				
Objetivo: Promover los ordenamientos ecológicos del territorio y el desarrollo integral sustentable				
Actualización de Programas: Programa de Ordenamiento Ecológico del Corredor San Antonio de las Minas Valle de Guadalupe, Ensenada, B.C.	Programa Estatal de Protección al Ambiente de Baja California Programa de Planeación, cambio climático, reservas ecológicas y preservación.	SEMARNAT SECTURE SPABC AYUNTAMIENTO VINICULTORES	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son

Líneas de acción	Programas-Proyectos	Responsables	Plazo	Vinculación con el proyecto
		ASOCIACIONES CIVILES		atribución de la Administración Pública.
Mejoramiento de infraestructura ambiental e imagen urbana de Francisco Zarco Valle de Guadalupe.	Programa Estatal de Protección al Ambiente de Baja California Programa de Infraestructura Ambiental y Rehabilitación Integral de poblados.	SEMARNAT SECTURE SPABC AYUNTAMIENTO VINITICULTORES ASOCIACIONES CIVILES	Corto Mediano	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Costero Terrestre Puertecitos-Paralelo 28°, Municipios de Mexicali y Ensenada, Baja California.	Programa Estatal de Protección al Ambiente de Baja California Programa de Ordenamiento Ecológico del Golfo de California.	SEMARNAT SECTURE SPABC AYUNTAMIENTO PESCA ASOCIACIONES CIVILES	Corto Mediano	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Promover el ordenamiento ecológico de las Reservas Forestales de las Sierras San Pedro Martir y Sierra Juárez en el estado de B.C.	Programa de Ordenamiento Ecológico de Reservas Forestales de la Sierra San Pedro Martir y Sierra Juárez en el estado de B.C.	SEMARNAT SPABC AYUNTAMIENTO	Sin dato	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Programa de Ordenamiento Ecológico Local Isla de Cedros, Municipio de Ensenada, B.C.	Programa de Ordenamiento Ecológico Isla de Cedros.	SEMARNAT SECTURE SPABC AYUNTAMIENTO IP	Corto Mediano	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Promover la inclusión de planes locales y/o comunitarios de ordenamiento ecológico a nivel cuencas en los programas de desarrollo urbano.	Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Ensenada Actualización del Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población de Playas de Rosarito Plan de Manejo Integral de Cuencas Forestales de las Sierras San Pedro Mártir y Juárez.	SEMARNAT CONAGUA SPABC AYUNTAMIENTOS IMIP IMPLAN	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Impulsar la elaboración de planes parciales y/o programas de desarrollo urbano de los centros de población de las cabeceras delegacionales con criterios de sustentabilidad.	Planes Parciales de Desarrollo Urbano de cabeceras delegacionales del estado.	SPABC AYUNTAMIENTO IMIP SAU SIDUE	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Interconectar los espacios naturales y corredores biológicos para conformar sistema de áreas verdes y parques que contribuyan a la preservación de los ecosistemas naturales y urbanos.	Sistema Estatal de Parques y Áreas Naturales Protegidas.	SEMARNAT CONAGUA SPABC AYUNTAMIENTOS	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Promover la evaluación de impactos ambientales desde los planes y programas de desarrollo urbano.	Programa de Simplificación Administrativa Programa de evaluación de Impacto Ambiental.	SEMARNAT SIDUE SPABC MUNICIPIOS	Corto Mediano	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son

Líneas de acción	Programas-Proyectos	Responsables	Plazo	Vinculación con el proyecto
				atribución de la Administración Pública.
Estrategia # 10				
Objetivo: Prevenir y controlar la contaminación del agua, aire y suelo				
Consolidar la red de monitoreo de calidad del aire del estado.	Programa Estatal de Protección al Ambiente de Baja California Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire del Estado Inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos.	SEMARNAT SPABC UABC	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Reducir los niveles de contaminación ambiental generados por procesos de erosión hídrica y eólica en los Municipios de Mexicali y Tijuana.	Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire (PROAIRE) de Mexicali Programa de control de tolvaneras en Mexicali y Tijuana.	SEMARNAT SPABC SAGARPA SEFOA FIRCO	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Mejorar la calidad del aire en zonas urbanas mediante programas de verificación vehicular, pavimentación de calles, sustitución de hornos de ladrilleras.	Inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos Programa de verificación vehicular del Estado. Programas de pavimentación urbana.	SPABC SIDUE AYUNTAMIENTO	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Promover un manejo adecuado de grasas y aceites hoteles y restaurantes del estado.	Programa de Inspección y vigilancia Programa Manejo Integral de Grasas y Aceites (MIGA).	CANACO SPABC MUNICIPIOS CESP	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Controlar las descargas de aguas residuales de actividades industriales y de servicios.	Registro Estatal de Descarga de Aguas Residuales Potencialmente Contaminantes para actividades industriales y de servicios.	SPABC CESP CONAGUA MUNICIPIOS	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Fortalecer, diversificar los sitios de muestreo, tanto hidrométricos como de calidad de agua, para establecer líneas base y cambios temporales para la implementación de acciones preventivas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire del Estado. Programa de monitoreo y registro de emisiones y descargas de aguas residuales.	IMIP IMPLAN AYUNTAMIENTOS SPABC SEMARNAT	Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Estrategia # 11				
Objetivo: Establecer medidas de prevención de riesgos naturales y mitigación de cambio climático.				
Propiciar el conocimiento y la difusión de los impactos del cambio climático, así como las acciones de mitigación y adaptación aplicables a los sectores público, social y productivo.	Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático (PEACC).	SEGOB SDE DEPC SPABC SEMARNAT	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública. Por otro lado, resulta relevante mencionar que el Proyecto prevé llevar a cabo una

Líneas de acción	Programas-Proyectos	Responsables	Plazo	Vinculación con el proyecto
				capacitación del personal involucrado en el proyecto sobre el tema de cambio climático, con el objetivo de concientizar al personal acerca de la importancia de prevenir y reducir al mínimo la generación de gases de efecto invernadero.
Desarrollar protocolos de alerta sobre contingencias ambientales.	Programa de educación, capacitación y comunicación de alerta miento ambiental.	SEMARNAT CILA CONAGUA DEPC SCT SPABC CFE CEA MUNICIPIOS	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Incorporar la gestión del riesgo en los planes y programas de ordenamiento y desarrollo urbano.	Sistema Nacional de Cambio Climático Estrategia Nacional de Cambio Climático Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático.	CICC CCC SEDATU INEC CENTRO MARIO M SPABC IMPLAN IMIP CICESE/COLEF	Corto Mediano	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Identificar áreas susceptibles a riesgos y efectos de cambio climático.	Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático Atlas Estatal de Riesgos.	DEPC SPABC IMIP IMPLAN CICESE UABC	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Establecer las características y niveles de riesgo a los que está expuesta la población, para diseñar acciones y programas de prevención y mitigación de riesgos potenciales.	Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático Atlas Estatal de Riesgos Atlas de riesgos para el municipio de Ensenada.	SEGOB SDE DEPC SPABC IMPLAN IMIP CICESE	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Integrar comités de cuencas para involucrar la participación de las comunidades en acciones de protección, mitigación y reducción de riesgos ambientales.	Consejos locales y regionales de Cuenca Programas de Educación Ambiental Comunitaria.	CONAGUA DEPC SPABC AYUNTAMIENTOS	Corto Mediano	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Estrategia # 12				
Objetivo: Difundir la cultura ambiental en la población				
Impulsar la educación y cultura ambiental en las escuelas a través de programas de educación ambiental, forestación y huertos escolares.	Plan de Educación, Capacitación y Comunicación Ambiental para del estado de Baja California (PECCA) Programa Estatal de Cultura Ambiental Programa Estatal de Escuelas Verdes.	SEMARNAT SPABC SEBS ISEPBC AYUNTAMIENTOS	Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.

Líneas de acción	Programas-Proyectos	Responsables	Plazo	Vinculación con el proyecto
Estrategia # 13				
Objetivo: Fortalecer los instrumentos y medidas de regulación y control de impactos ambientales en actividades productivas y de desarrollo				
Mejorar la evaluación en materia de impacto ambiental mediante el desarrollo y aplicación efectiva de Instrumentos para el manejo de impactos.	Sistema Estatal de Información Geográfica Ambiental Programa de Simplificación Administrativa Programa de evaluación de Impacto Ambiental.	SPABC SEMARNAT PROFEPA DEM AYUNTAMIENTOS	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Asignación de cuotas de conservación a proyectos urbanos y económicos que involucren procesos de cambio de uso de suelo en terrenos agrícolas y de conservación.	Programa de incentivos.	SPABC OFICIALIA MAYOR	Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Controlar y mitigar efectos generados por los cambios de uso del suelo en áreas forestales, urbanas y suburbanas por efecto de las actividades productivas, de desarrollo inmobiliario y urbano, mediante determinación de límites de cambio aceptable.	Sistema Estatal de Información Geográfica Ambiental Desarrollo de indicadores de estado Programa de recuperación de áreas forestadas y de especies nativas.	SPABC SEMARNAT PROFEPA DEM AYUNTAMIENTOS	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Proponer normativas para controlar la pérdida de vegetación nativa.	Estrategia Estatal de Biodiversidad.	CONANP SEMARNAT SPABC MUNICIPIOS	Corto Mediano	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Instrumentar mecanismos para fomentar y mejorar el desempeño ambiental del sector productivo con la autorregulación ambiental y el cumplimiento del marco legal ambiental.	Programa de Alto Desempeño Ambiental (PADA) Programa de Autorregulación Ambiental Proyecto de incentivos fiscales.	SPABC SEMARNAT SHCP	Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Estrategia # 14				
Objetivo: Cumplimiento a la normatividad ambiental.				
Actualizar el marco legal ambiental a la luz de las reformas constitucionales del 2013 en materia derechos humanos fundamentales de carácter urbanístico y ambiental.	Programa Estatal de Reformas Legislativas y adecuación de marcos normativos.	SPABC SGG CESP	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Promover mecanismos financieros y de mercado para la transferencia de derechos de desarrollo, la compra de servidumbres ambientales, etc.	Programa Estatal de Reformas Legislativas y adecuación de marcos normativos.	SPABC SGG SPF	Corto Mediano	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Implementar el fondo ambiental para apoyar acciones de conservación	Instrumentación del Fondo Ambiental Programa Estatal de Reformas Legislativas y	SPABC SGG SPF	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de

Líneas de acción	Programas-Proyectos	Responsables	Plazo	Vinculación con el proyecto
restauración y mejoramiento ambiental del estado.	adecuación de marcos normativos Ley de Ingresos del Estado.			acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Implementar un sistema para agilizar trámites y permisos ambientales de competencia federal, estatal y municipal.	Programa de Simplificación Administrativa Proyecto de ventanilla en línea Sistema Estatal de Información Geográfica Ambiental.	SPABC SEMARNAT AYUNTAMIENTOS SPF	Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Desarrollar programas que consoliden el cumplimiento de la normatividad ambiental para giros industriales de competencia estatal, comercio y servicios.	Programa de Alto Desempeño Ambiental (PADA) Programa de Autorregulación Ambiental Programa de incentivos fiscales.	SPABC SPF SDE	Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Desarrollar reglas de carácter administrativo a que se sujetaran las personas que realizan actividades dentro de Áreas Naturales Protegidas.	Sistema Estatal de Parques y Áreas Naturales Protegidas.	CONANP SEMARNAT SPABC	Corto Mediano	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Apertura de oficina de la SPABC en la localidad de San Quintín al sur del municipio de Ensenada.	Proyecto de consolidación para el fortalecimiento institucional de la Secretaría de Protección al Ambiente.	SPABC SPF SGG	Corto Mediano	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Estrategia #15				
Objetivo: Fortalecer la coordinación y colaboración social e intergubernamental local e internacional.				
Establecer canales de coordinación intergubernamental (tres órdenes de gobierno) e internacional para la atención de problemas ambientales.	Programa Frontera 2020 Conferencia de Gobernadores Fronterizos Programa forestal y de protección contra incendios forestales.	SGG SPABC CEPA	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Propiciar alianzas para la vinculación binacional en materia ambiental y la gestión de recursos.	Programa Frontera 2020 Gestión de recursos federales para el fortalecimiento de proyectos ambientales en B.C.	SPABC SEMARNAT	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Impulsar alianzas y acciones a través de las instituciones educativas, organismos privados y de la sociedad civil.	Programa permanente de acopio de pilas alcalinas.	SPABC	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Promover la cultura ambiental para crear una sociedad corresponsable en materia de la protección del ambiente.	Programa de Educación, Capacitación y Comunicación Ambiental Programa Estatal de Cultura Ambiental.	SPABC SEBS	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son

Líneas de acción	Programas-Proyectos	Responsables	Plazo	Vinculación con el proyecto
				atribución de la Administración Pública. No obstante, cabe señalar que el Proyecto prevé la capacitación del personal involucrado en la construcción del proyecto para que dicho personal conozca la importancia y la responsabilidad de observar en todo momento una actitud de respeto y protección de la vida silvestre, evitando los actos que pudieran dañarla, perturbarla o destruirla, enfatizando que queda prohibida la caza, captura, comercialización, aprovechamiento o perturbación de fauna silvestre.
Estrategia # 16				
Objetivo: Integrar los proyectos estratégicos propuesto para el estado de Baja California				
Desarrollar la infraestructura logística y de transporte multimodal con interconexiones regionales y binacionales que propicie la ágil movilización de personas y el intercambio de bienes y servicios.	Programa de desarrollo de infraestructura portuaria y ferroviaria Programa de desarrollo de infraestructura portuaria, aeroportuaria y ferroviaria Programa de cruces fronterizos Programa de infraestructura carretera Programa de transporte multimodal.	SIDUE SCT AYUNTAMIENTOS SECTURE	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Mejorar la capacidad, nivel de servicio y seguridad del sistema vial primario, así como el equipamiento de salud, seguridad, cultura, educación, recreación y deporte de los centros de población que permita la competitividad, así como la movilización ágil de las personas y su desarrollo integral.	Programa de equipamiento Programa de vialidades primarias Programa de pavimentación.	SIDUE SCT AYUNTAMIENTOS	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Asegurar, dotar y mantener las fuentes de abastecimiento, los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, así como el aprovechamiento de las aguas residuales tratadas, en cantidad y calidad adecuadas en nuestro Estado, conservando el cuidado del medio ambiente.	Programa de agua potable Programa de alcantarillado y saneamiento Programa de aprovechamiento del agua residual tratada Programa de administración del agua.	SIDUE SCT AYUNTAMIENTOS CESP CEA CONAGUA	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.

Líneas de acción	Programas-Proyectos	Responsables	Plazo	Vinculación con el proyecto
Desarrollo sustentable y competitivo de la industria de las energías renovables.	Programa de desarrollo de la industria energética Programa de aprovechamiento sustentable de los recursos energéticos del Estado Programa de promover la eficiencia energética de uso industrial y comercial Programa de nuevas fuentes de abastecimiento de energía.	SIDUE AYUNTAMIENTOS CESP SE COMISION ESTATAL ENERGIA	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Desarrollar y fortalecer el turismo como una de las principales actividades económicas por su diversidad, transversalidad y dinamismo.	Programa de aprovechamiento sustentable y ordenado de los recursos turísticos Programa de imagen urbana e infraestructura estratégica.	SIDUE SCT AYUNTAMIENTOS SECTURE SECTUR	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Fortalecer las actividades económicas arraigadas en la región e impulsar nuevas actividades con alto potencial de crecimiento.	Programa de consolidación de las actividades económicas características de la región Programa de detonación de actividades económicas nuevas o contraídas Programa de infraestructura y equipamiento de apoyo para la producción, transformación, acopio y comercialización de los productos de la actividad económica Programa de diversificación de la oferta exportadora de la región.	SIDUE AYUNTAMIENTOS SEDECO SEDATU	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Garantizar un tratamiento que atienda de manera integral todos los aspectos de conducta y desarrollo humano de la población penitenciaria, como es la salud física y mental, educación, trabajo, deporte, capacitación, cultura, recreación familia y apoyo espiritual; disminuyendo a su máxima expresión la reincidencia criminal.	Programa de modernización, infraestructura y seguridad penitenciaria.	SIDUE AYUNTAMIENTOS SSP	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Salvaguardar la vida, los bienes, la infraestructura y el medio ambiente, ante los riesgos que representan los agentes perturbadores y la vulnerabilidad en el corto, mediano a largo plazo, provocada por fenómenos naturales o por efecto de la actividad humana, a través de la gestión integral de riesgos.	Programa de identificación, monitoreo y análisis de riesgos Programa de Marco legal Programa Atlas estatal de riesgos	SIDUE SPABC SEMARNAT AYUNTAMIENTOS DIRECCION PROTECCION CIVIL	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Lograr el manejo sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, así como la eficiencia en su aprovechamiento, producción y comercialización.	Programa de desarrollo sustentable de la actividad pesquera y acuícola Programa de ordenamiento de la actividad pesquera y acuícola Programa de impulso y consolidación de la pesca deportiva.	SEPESCA SIDUE AYUNTAMIENTO CONAPESCA	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.

Líneas de acción	Programas-Proyectos	Responsables	Plazo	Vinculación con el proyecto
Asegurar la eficiencia en los procesos del ejercicio del gasto, garantizando el uso óptimo de los recursos en salud.	Programa de Infraestructura para la salud.	SIDUE AYUNTAMIENTO SSA	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.
Integrar a las personas con discapacidad e incorporarlas al desarrollo, a fin de garantizar el pleno respeto y ejercicio de sus derechos, la igualdad de oportunidades y la equidad en el acceso a los servicios de salud, educación, capacitación, empleo, cultura, recreación, deporte e infraestructura y todo aquello que en su conjunto contribuya al bienestar y mejora de la calidad de vida, así como la difusión de la nueva cultura de la integración social basada en el respeto y la dignidad.	Atención a personas con discapacidad.	Sin dato	Corto Mediano Largo	No corresponde al gobernado su ejecución. Las Líneas de acción de esta Estrategia son atribución de la Administración Pública.

III.1.12 Plan Estatal de Desarrollo, Baja California. Actualización 2021¹⁴

El Plan Estatal de Desarrollo de Baja California, es el documento rector de las políticas públicas estatales y del actuar de la Administración Pública. El PEDBC 2020-2024 fue alineado con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, y a los compromisos adquiridos por el Gobernador Constitucional del Estado con los bajacalifornianos registrados en el documento denominado "100 propuestas de gobierno para estar al 100". El PEDBC 2020-2024 plantea seis Políticas Públicas Operativas para el desarrollo y tres Políticas Públicas Transversales.

Políticas públicas operativas:

- 1) Bienestar social
- 2) Seguridad y paz para todos
- 3) Dinamismo económico, igualitario y sostenible
- 4) Desarrollo urbano y ordenamiento del territorio
- 5) Gobierno austero y hacienda ordenada
- 6) Política y gobernabilidad democrática

Políticas públicas transversales:

- 1) Equidad, inclusión y no discriminación
- 2) Honestidad, transparencia y combate frontal a la corrupción
- 3) Comunidades dignas

A continuación, se presentan las estrategias y líneas de acción del PEDBC 2020-2024 que se vinculan con el proyecto.

¹⁴ Actualización 2021, publicada en el Diario Oficial del Estado de Baja California el 19 de marzo de 2021, No.18 Tomo CXXVIII.

Tabla III.17. Políticas, estrategias y líneas de acción del PEDBC 2020-2024 que se vinculan con el Proyecto.

Política pública	Estrategia	Línea de acción
<p>3. Dinamismo económico, igualitario y sostenible. Objetivo general: Contribuir al fortalecimiento de la economía de Baja California a través de acciones y proyectos que incentiven la competitividad de los actores de la economía. 3.1 Economía sustentable Objetivo específico: Contribuir a posicionar a Baja California como uno de los estados del país con una economía sostenible, a través de promover el incremento de inversión pública y privada, el impulso de proyectos de alto impacto, el emprendimiento y la maximización de la productividad estatal. 3.1.1 Promoción de la inversión</p>	<p>3. Fortalecer el crecimiento de la industria establecida en el Estado.</p>	<p>3.1 Desarrollar un esquema de retención que permita detectar las inversiones, generación de empleos y atención de inhibidores que se tienen en la industria en el Estado.</p>
<p>3.3 Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable. Objetivo específico: Impulsar políticas ambientales para proteger y conservar el medio ambiente y sus recursos naturales a través de una regulación que permita el desarrollo sustentable y mejore la calidad de vida de la población de Baja California y la región transfronteriza. 3.3.2 Políticas públicas ambientales</p>	<p>4. Impulsar una política ambiental para la prevención y gestión integral de los residuos de manejo especial en Baja California.</p>	<p>4.1 Promover la gestión integral y manejo adecuado de Residuos de Manejo Especial (RME).</p>

Vinculación con el proyecto: En función de las características y alcances del Proyecto, este presenta una vinculación positiva con la estrategia 3 que se desprende de la política pública 3, toda vez que el Proyecto pretende la construcción de una Línea de distribución de 13.8 kV, una Subestación elevadora (denominada SE ECA) de 230/13.8kV y una Línea de interconexión aérea de un circuito de 230 kV; a través de las cuales se pretende satisfacer parte de la demanda de energía eléctrica para un Proyecto de licuefacción de gas natural; lo cual contribuiría a fortalecer el crecimiento de la industria establecida en el Estado de Baja California.

Por otro lado, respecto a la estrategia y línea de acción que se desprenden de la política pública 3.3, en relación con los residuos de manejo especial, quedará prohibida la disposición de este tipo de residuos sobre la vegetación o en lugares donde pudieran obstruir algún flujo hidrológico superficial. Los residuos de manejo especial que se generen y que no puedan ser reutilizados en el proyecto, deberán ser debidamente transportados a un sitio de disposición autorizado para tal efecto, en apego a lo que señala la normatividad aplicable.

III.2 Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad en México

III.2.1 Áreas Naturales Protegidas de competencia federal

En relación con las Áreas Naturales Protegidas (ANPs) de competencia federal, el Proyecto no incide en algún área de este tipo. El ANP de competencia federal más cercana al Sistema Ambiental Regional (SAR)

del Proyecto es la Reserva de Biosfera “Islas del Pacífico de la Península de Baja California” se ubica a aproximadamente 13.8km en línea recta hacia el Sur del Proyecto, tal como se puede apreciar en la siguiente imagen.

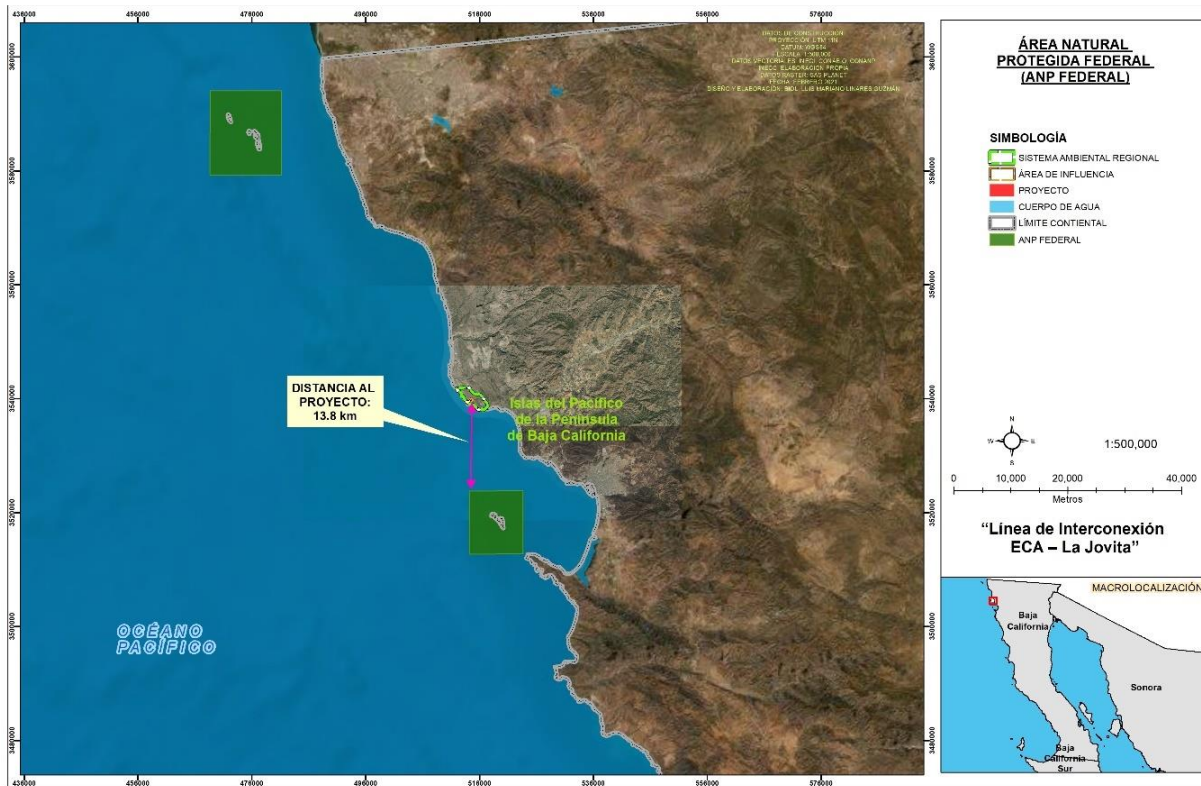


Imagen III.5. Ubicación del Proyecto respecto a las ANP de competencia Federal.

Vinculación con el Proyecto: En función de la ubicación, características y alcances del Proyecto, se considera que su ejecución no representa una amenaza para los objetivos de conservación, ni para el equilibrio funcional de los ecosistemas que se encuentran en la Reserva de Biosfera “Islas del Pacífico de la Península de Baja California” .

III.2.2 Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal, Municipal y Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación

En relación con las Áreas Naturales Protegidas (ANPs) de competencia Estatal, Municipal y Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, el Proyecto no incide en alguna de ellas, siendo la más cercana al Sistema Ambiental Regional del Proyecto, la Zona Sujeta a Conservación Ecológica denominada “Abelardo Rodríguez Luján el Molinito” , la cual se encuentra en el municipio de Hermosillo en el estado de Sonora, a una distancia aproximada de 638km en línea recta hacia el Sureste del Proyecto. Lo anterior puede apreciarse en la siguiente imagen.

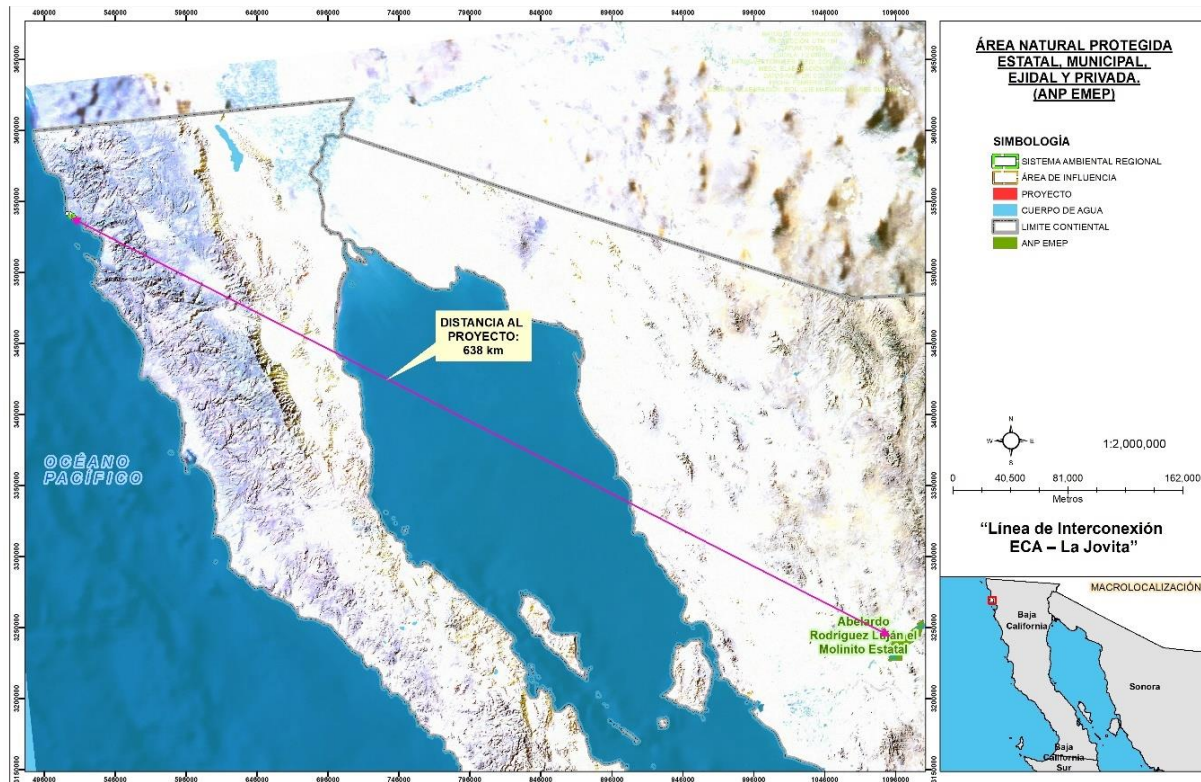


Imagen III.6. Ubicación del Proyecto respecto al ANP Estatal más cercana.

Vinculación con el Proyecto: En función de la ubicación, características y alcances del Proyecto, se considera que el mismo no representa una amenaza para el equilibrio funcional de los ecosistemas que se encuentran en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica denominada “Abelardo Rodríguez Luján el Molinito” .

III.2.3 Convención Ramsar, Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas

En el mes de febrero de 1971 el Departamento de Caza y Pesca de Irán, organizó una conferencia en la ciudad de Ramsar, a orillas del mar Caspio, en la cual participaron 18 países, los cuales acordaron la "Convención relativa a los Humedales de importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas". El 1 de diciembre de 1975 entró en vigor la Convención una vez que la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura), la depositaria de la Convención recibe de Grecia un instrumento de adhesión, el cual constituye la séptima Parte Contratante.

Los Estados firmantes de esta convención, entre los cuales se encuentra México (Adhesión aprobada por el Senado el 20 de diciembre de 1984, entrando en vigor para México el 4 de julio de 1986), reconocen que los humedales constituyen un recurso de inapreciable valor económico, cultural, científico y recreativo, cuya pérdida sería irreparable. Los humedales que cada parte contratante de la Convención inscribe en la lista de zonas húmedas de importancia internacional son sitios de interés internacional desde el punto de vista ecológico, botánico, zoológico, limnológico o hidrológico. El artículo 4° de esta Convención establece que cada parte contratante deberá fomentar la conservación de las zonas húmedas y de las aves acuáticas, mediante la creación de reservas naturales en los humedales, estén o no inscritos en la lista de la Convención, atendiendo de manera adecuada su manejo y cuidado (UNESCO, 1971).

En relación con los sitios Ramsar, el Proyecto no incide en algún sitio de este tipo, siendo el más cercano el denominado “Estero de Punta Banda”, el cual se encuentra a aproximadamente 31.7 km en línea recta hacia el Sureste del Proyecto, tal como se puede apreciar en la siguiente imagen.

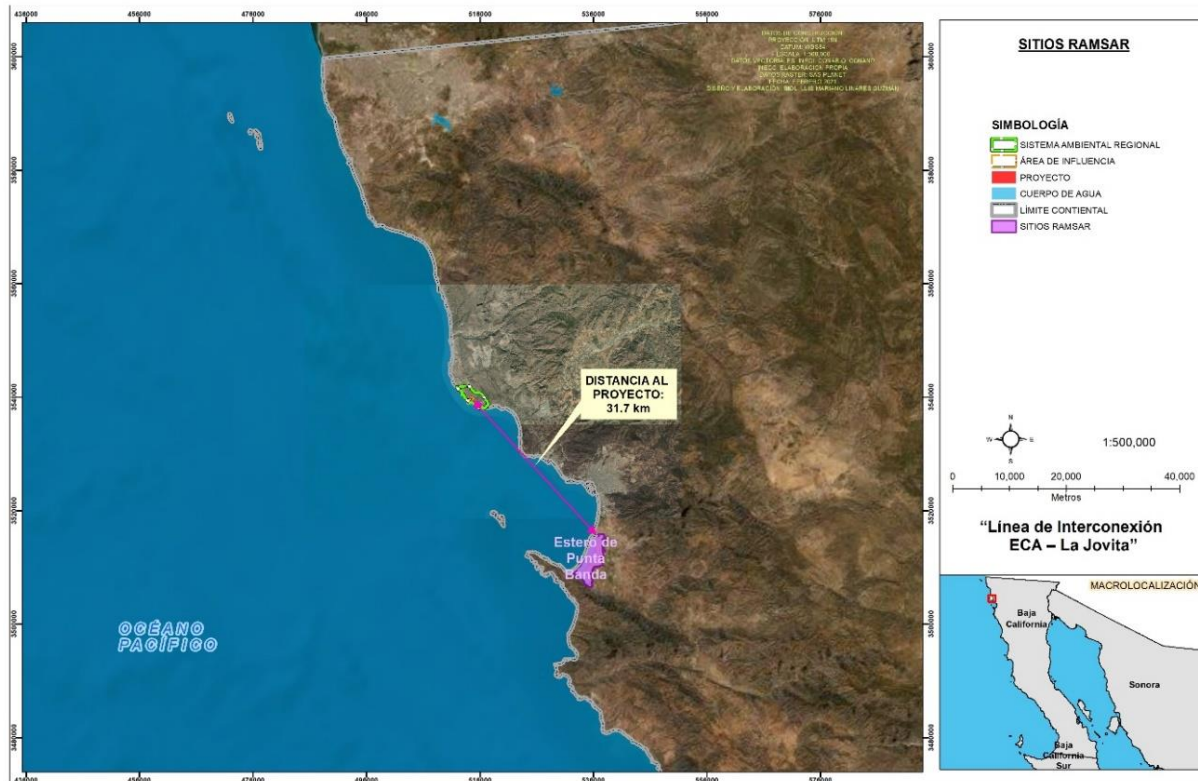


Imagen III.7. Ubicación del Proyecto en relación con el sitio Ramsar más cercano.

Vinculación con el Proyecto: En función de la ubicación, características y alcances del Proyecto, se considera que su ejecución no representa una amenaza para los objetivos de conservación del sitio Ramsar “Estero de Punta Banda” .

III.2.4 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) surgieron como un Proyecto conjunto de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (CIPAMEX) y BirdLife International. El objetivo de las AICA es fungir como una herramienta de información útil para la toma de decisiones, y para normar criterios de priorización y asignación de recursos para la conservación de las aves. Adicionalmente, se busca que las AICA sirvan para difundir información de la distribución y ecología de las aves contribuyendo así al fomento de su conservación y del turismo ecológico, tanto a nivel nacional como internacional (Benítez, Arizmendi y Márquez, 1999). En relación con las AICA, el Proyecto no incide en alguna de ellas, siendo la más cercana la denominada “Bahía Todos Santos”, la cual se ubica a aproximadamente 12.7km hacia el Sureste del Proyecto, tal como puede apreciarse en la siguiente imagen.

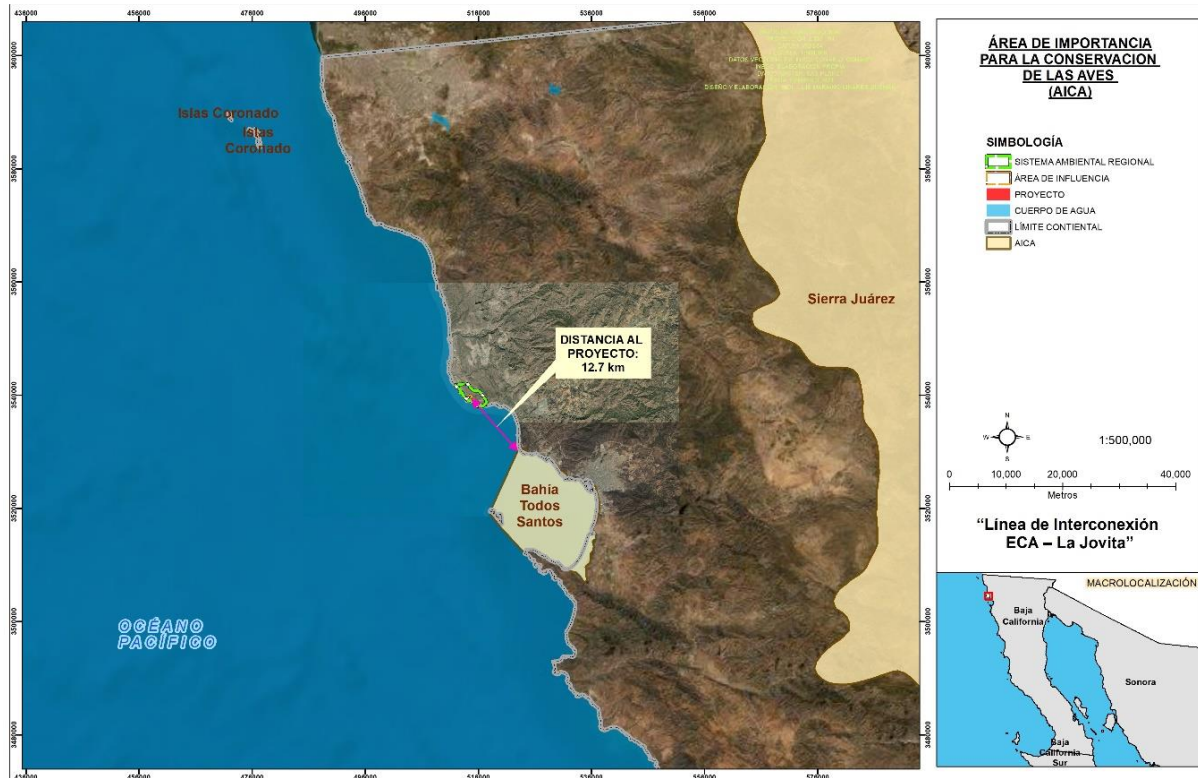


Imagen III.8. Ubicación del Proyecto respecto al AICA más cercana.

Vinculación con el Proyecto: En función de las características y alcances del Proyecto, se considera que su ejecución no representaría una amenaza para los objetivos de conservación del AICA “Bahía Todos Santos” . Por otro lado, para reducir al mínimo los impactos al ambiente y a la fauna que se encuentra en la zona, se contempla la ejecución de distintas acciones y medidas tanto preventivas como de mitigación y compensación de los impactos negativos que se prevé sean generados por la ejecución del Proyecto, entre los que se encuentra la capacitación del personal involucrado en la ejecución del Proyecto acerca de la importancia y obligación de observar en todo momento una conducta de respeto y protección al medio ambiente y la biodiversidad, evitando cualquier acto que pudieran dañarla, perturbarla o destruirla. Asimismo, se prevé la ejecución de acciones de búsqueda y monitoreo de nidos de aves e instalación dispositivos disuasorios en los tendidos eléctricos para prevenir colisiones de aves.

III.2.5 Región Hidrológica Prioritaria

En el año 1998, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) inició el programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país tomando en consideración las características de biodiversidad así como los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, estableciendo así un marco de referencia que puede ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de los planes de investigación, conservación, uso y manejo sostenido. El programa de las Regiones Hidrológicas Prioritarias es parte de una serie de estrategias elaboradas por la CONABIO para promocionar a nivel nacional el conocimiento y conservación de la biodiversidad del país (Arriaga, Aguilar, Alcocer, Jiménez, Muñoz y Vázquez, 2000). En relación con las Regiones Hidrológicas Prioritarias el Proyecto no incide en alguna de estas, siendo la más cercana la denominada “Delta del Río Colorado” , misma que se encuentra a aproximadamente 79.0km en línea recta hacia el Noreste del Proyecto, lo cual puede observarse en la siguiente imagen.

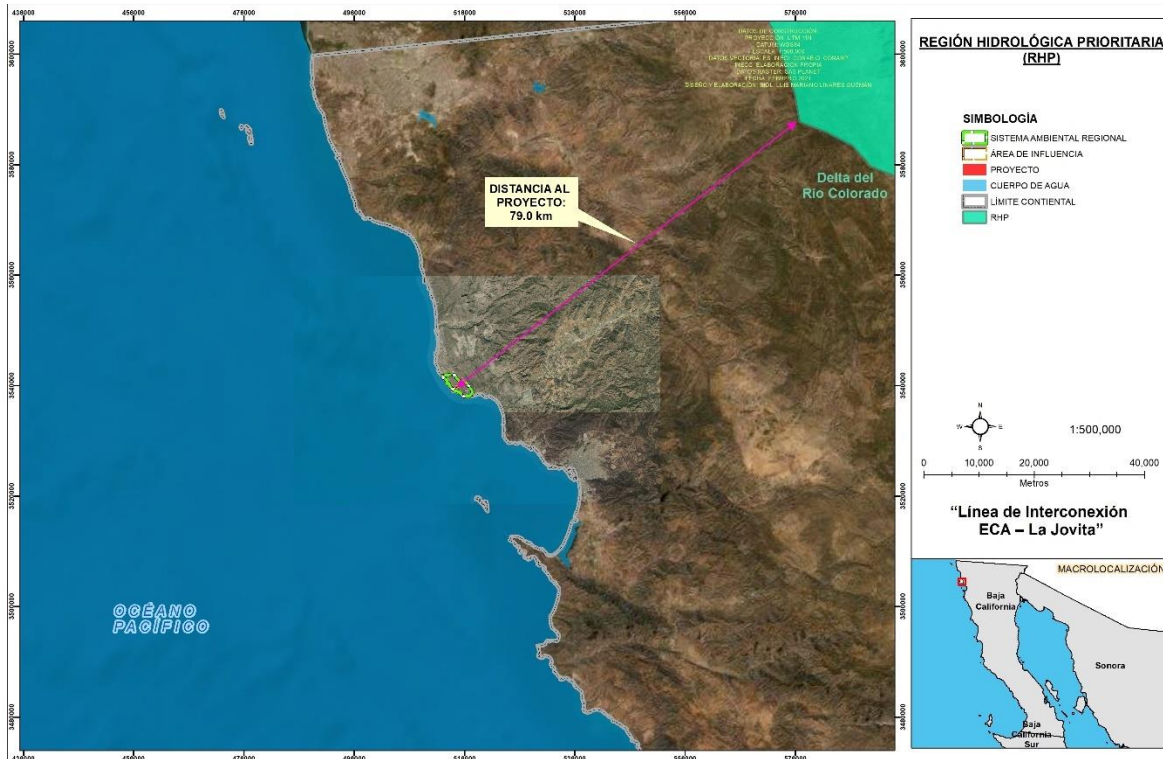


Imagen III.9. Ubicación del Proyecto respecto a la RHP más cercana.

Vinculación con el Proyecto: En función de las características, ubicación y alcances del Proyecto, se considera su ejecución no representaría una amenaza para los objetivos de conservación de la RHP “Delta del Río Colorado”. Por otro lado, es importante mencionar, que el Proyecto contempla acciones para prevenir la contaminación de los cuerpos de agua y cauces de la zona, entre los cuales destaca la capacitación al personal involucrado en el Proyecto respecto a la importancia y responsabilidad de reducir al mínimo la generación de residuos y contaminantes, así como respecto a la obligación de evitar depositar basura, lodos, residuos o desechos en el suelo, así como en cualquier lugar no autorizado para ello. Lo anterior para prevenir que, por efecto de disolución o arrastre, los desechos o residuos contaminen algún cauce o cuerpo de agua en la zona. Asimismo, es importante mencionar que el Proyecto no pretende la descarga de aguas residuales, ya que durante los trabajos de construcción se contratarán los servicios de sanitarios portátiles, contratando a un proveedor de dicho servicio que garantice dar una adecuada disposición final a los desechos. Aunado a lo anterior, durante la ejecución del Proyecto se instruirá al personal involucrado, para que observe una conducta de ahorro y uso eficiente del agua en los procesos en los que ésta sea necesaria.

III.2.6 Regiones Terrestres Prioritarias

El Proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) tiene como objetivo determinar unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que contengan una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, junto con una integridad ecológica funcional relevante y cuyas oportunidades de conservación sean reales (Arriaga, Espinoza, Aguilar, Martínez, Gómez y Loa, 2000). En relación con las RTP el Proyecto incide en la RTP denominada “Santa María-El Descanso” tal como puede apreciarse en la siguiente imagen.

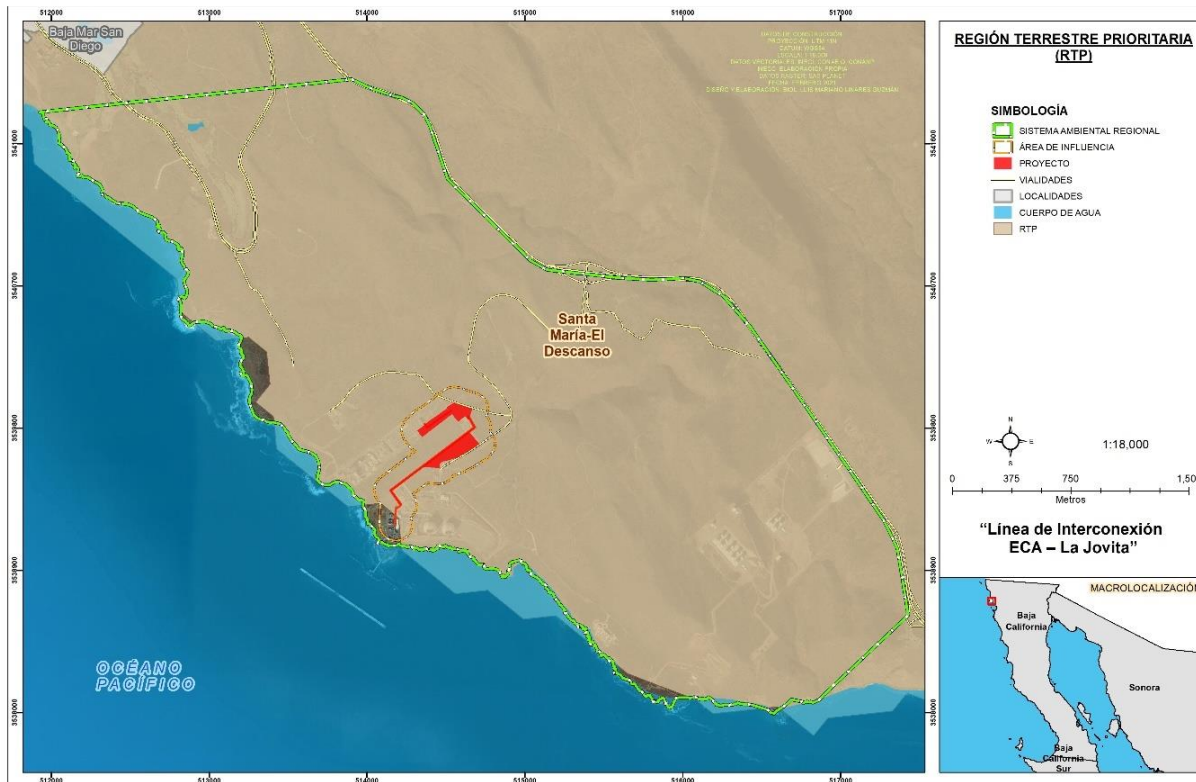


Imagen III.10. Ubicación del Proyecto respecto a la RTP “Santa María El Descanso” .

A continuación, se citan las características descritas por la CONABIO en la ficha técnica de la RTP “Santa María El Descanso” .

Tabla III.18. Características de la RTP Santa María-El Descanso

RTP Santa María-El Descanso	
Entidades	Baja California
Municipios	Ensenada, Tijuana.
Localidades de referencia	Ensenada, BC; Playas de Rosarito, BC; El Sauzal, BC; Primo Tapia, BC; Colonia Santa Anita, BC
Superficie	572 km ²
Valor para la conservación	2 (100 a 1,000 km ²)
Características generales	Región muy importante botánica y ecológicamente por ubicarse en una de las cinco zonas con clima mediterráneo en el mundo, con un endemismo florístico muy alto. Región definida como prioritaria por constituir uno de los últimos remanentes de matorral costero en la parte norte de Baja California, además de la presencia de los humedales del río Descanso. Posee las mejores poblaciones conocidas de <i>Polioptila melanura</i> , endémica del matorral costero en Baja California. Esta RTP tiene como límite las subcuencas Cañón El Descanso y la Ilusión, e incluye los cañones San Carlos y San Francisquito, la Cañada El Morro y el área que ocupa el matorral rosetófilo costero y remanentes de chaparral.
Aspectos climáticos y % de superficie	Clima: BSks (98%) Árido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura 98% del mes más frío entre -3° y 18° C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C; lluvias de invierno mayor de del 36% anual.

RTP Santa María-El Descanso	
	Clima: Cs (2%) Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18° C y temperatura del 2% mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente de 22°C; lluvias en invierno mayores al 36% anual
Aspectos fisiográficos	Geoformas: mesa, cañada.
Unidades de suelo y porcentaje de superficie:	Regosol éutrico (RGe) (100%): (Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo procedente de materiales no consolidados, con una susceptibilidad a la erosión de moderada alta; posee un único horizonte A claro, con muy poco carbono orgánico, demasiado delgado y duro y macizo a la vez cuando se seca y no tiene propiedades sálicas. El subtipo éutrico tiene un grado de saturación de 50% o más en los 20-50 cm superficiales y sin presencia significativa de carbonato de calcio.

A continuación, se presentan respectivamente los aspectos bióticos, antropogénicos y de conservación que define la ficha técnica de la RTP "Santa María-El Descanso", así como su vinculación con el Proyecto.

Tabla III.19. Vinculación del Proyecto con los aspectos bióticos de la RTP "Santa María-El Descanso".

Aspecto biótico-RTP Santa María-El Descanso	Valor para la conservación	Vinculación con el Proyecto.
<p>Diversidad ecosistémica</p> <p>La influencia marítima provoca un patrón ecosistémico, relativamente homogéneo. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son:</p> <p><u>Chaparral</u> (65%). Asociación de encinos bajos y vegetación arbustiva. Se presenta 65% en climas semicálidos, templados y subhúmedos.</p> <p><u>Matorral rosetófilo costero</u> (24%). Vegetación arbustiva espinosa baja con hojas en forma de roseta y 24% cactáceas. Dominan los vientos marinos.</p> <p><u>Agricultura, pecuario y forestal</u> (11%). Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos; 11% puede ser permanente o de temporal.</p>	1(Bajo)	En función de sus ubicación, características y alcances, y siempre que se lleven a cabo en tiempo y forma las medidas de mitigación y compensación de los impactos ambientales que se describen en el capítulo VI y anexos de esta MIA-R, entre los que se encuentran acciones de rescate y reubicación de flora silvestre, se considera que la ejecución del Proyecto no representa una amenaza para la diversidad ecosistémica de la zona.
<p>Integridad ecológica funcional</p> <p>Efecto del pastoreo sobre la comunidad.</p>	3 (Medio)	En función de su ubicación, características y alcances, y siempre que se lleven a cabo en tiempo y forma las medidas de mitigación y compensación de los impactos ambientales descritos en el capítulo VI y anexos de esta MIA-R, se considera que el Proyecto no representa una amenaza para la integridad ecológica funcional de los ecosistemas de la zona.
<p>Función como corredor biológico</p> <p>Aspecto poco relevante para la región.</p>	1(Bajo)	En función de la ubicación, características y alcances del Proyecto, así como de los impactos adversos que se prevé sean generados por su ejecución, se considera que siempre que se lleven a cabo en tiempo y forma las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales, que se detallan en el

Aspecto biótico-RTP Santa María-El Descanso	Valor para la conservación	Vinculación con el Proyecto.
		capítulo VI y anexos de esta MIA-R; la ejecución del Proyecto no representa una amenaza para la función como corredor biológico de los ecosistemas de la zona en la que se inserta el Proyecto y su AI.
Fenómenos naturales extraordinarios Información no disponible	0 (no se conoce)	-----
Presencia de endemismos Principalmente para algunos tipos de vegetación y especies de aves.	3 (Alto)	Con el fin de contribuir a mantener las condiciones ecológicas que hacen posible la presencia de endemismos de especies de flora y fauna, se deberán implementar en tiempo y forma las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales descritos en el capítulo VI y anexos de esta MIA-R. De esta manera, se considera que, implementando la acciones antes mencionadas, la ejecución del Proyecto no representa una amenaza para la conservación de los endemismos de flora y fauna que se distribuyen en la zona.
Riqueza específica Regular, debido a su exposición a asentamientos humanos importantes y la baja diversidad ecosistémica.	2 (medio)	Aun cuando la información de la ficha técnica menciona que existe una baja diversidad ecosistémica en esta RTP, con el fin de contribuir a mantener las condiciones ecológicas que hacen posible la riqueza específica de especies en la zona, se deberán implementar en tiempo y forma las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos adversos al ambiente que se prevé sean generados por la ejecución del Proyecto, los cuales incluyen la ejecución de acciones de rescate y reubicación de flora silvestre, búsqueda y monitoreo de nidos de aves, acciones de ahuyentamiento de mamíferos, instalación dispositivos disuasorios en los tendidos eléctricos para prevenir colisiones de aves.
Función como centro de origen y diversificación natural A pesar de su alteración, la región constituye un parche “nodriza” y un banco de germoplasma.	2 (importante)	Con el fin de contribuir a mantener la función de la región como centro de origen y diversificación de especies, se deberán implementar en tiempo y forma las medidas de mitigación y compensación de los impactos adversos al ambiente descritos en el capítulo VI y anexos de esta MIA-R los cuales incluyen la ejecución de acciones de rescate y reubicación de flora silvestre, búsqueda y monitoreo de nidos de aves, acciones de ahuyentamiento de mamíferos, instalación dispositivos disuasorios en los tendidos eléctricos para prevenir colisiones de aves.

A continuación, en las siguientes dos tablas, se presenta la vinculación del Proyecto con los aspectos antropogénicos y de conservación respectivamente.

Tabla III.20. Vinculación del Proyecto con los aspectos antropogénicos de la RTP Santa María-El Descanso.

Aspecto Antropogénico	Valor para la conservación	Vinculación con el Proyecto.
Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles Información no disponible.	0 (no se conoce)	-----
Pérdida de superficie original La presión de los asentamientos humanos es cada vez más importante	2 (Medio)	En función de su ubicación, características y alcances, el Proyecto no contribuye a la problemática mencionada, ya que no pretende desarrollar algún asentamiento humano. Por otro lado, y toda vez que el Proyecto requiere llevar a cabo CUSTF, se deberá presentar en tiempo y forma el correspondiente ETJ para su evaluación por parte de la autoridad competente.
Nivel de fragmentación de la región Los ecosistemas originales se están viendo afectados por el desarrollo urbano y turístico.	2 (Medio)	En función de sus ubicación, características y alcances se considera que el presente Proyecto no genera fragmentación significativa en los ecosistemas de la región.
Cambios en la densidad poblacional Crecimiento de playas de Rosarito al norte y de Ensenada al sur.	3 (Alto)	En función de sus características y alcances, el Proyecto no genera cambios en la densidad poblacional de la región.
Presión sobre especies clave. El proceso de fragmentación está provocando un impacto cada vez mayor.	2 (Medio)	Para reducir al mínimo los impactos al ambiente y a la fauna que se encuentra en la zona, se contempla la ejecución de distintas acciones y medidas tanto preventivas como de mitigación y compensación de los impactos negativos que se prevé sean generados por la ejecución del Proyecto, entre los que se encuentra la capacitación del personal involucrado en la ejecución del Proyecto acerca de la importancia y obligación de observar en todo momento una conducta de respeto y protección al medio ambiente y la biodiversidad, evitando cualquier acto que pudieran dañarla, perturbarla o destruirla. Asimismo, se prevé la ejecución de acciones de rescate y reubicación de flora silvestre, búsqueda y monitoreo de nidos de aves, acciones de ahuyentamiento de mamíferos, instalación dispositivos disuasorios en los tendidos eléctricos para prevenir colisiones de aves. En función tanto de las características, ubicación y alcances del Proyecto, así como del estado actual que guarda el ecosistema presente en su pretendida ubicación, se considera que su ejecución no representa una amenaza para la conservación de la diversidad biológica, y tampoco para el equilibrio funcional de los ecosistemas y la generación de servicios ambientales. Lo anterior resulta cierto siempre que se ejecuten en tiempo y forma la totalidad de las acciones y medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos negativos al ambiente que se prevé sean generados por el Proyecto, las

Aspecto Antropogénico	Valor para la conservación	Vinculación con el Proyecto.
		cuales se pueden consultar a detalle en el capítulo VI y anexos de esta MIA-R.
Concentración de especies en riesgo. Sólo el ave <i>Polióptila melanura</i> . El matorral como hábitat de flora y fauna se considera en peligro.	3 (Alto)	En relación con este aspecto, es importante mencionar que, en función de las características y alcances del Proyecto, su ejecución no representa una amenaza para las poblaciones de <i>Polióptila melanura</i> . Por otro lado, se prevé llevar a cabo acciones de búsqueda y monitoreo de nidos de aves e instalación dispositivos disuasorios en los tendidos eléctricos para prevenir colisiones de aves.
Prácticas de manejo inadecuado. Ganadería y expansión de la frontera agrícola	1 (Bajo)	En función de las características y alcances del Proyecto, el mismo no se vincula con este aspecto, toda vez que no pretende llevar a cabo actividades de ganadería o agricultura.

Tabla III.21. Vinculación del Proyecto con los aspectos de conservación de la RTP Santa María-El Descanso.

Aspecto de Conservación	Valor para la conservación	Vinculación con el Proyecto.
Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado No existe un programa de manejo adecuado para la región.	1 (Bajo)	En función de las características del Proyecto, el mismo no se vincula con este aspecto.
Importancia de los servicios ambientales Información no disponible	0 (no se conoce)	-----
Presencia de grupos organizados Parece haber una pequeña propiedad (ejidal o privada), CICESE, UABC, Instituto de Historia Natural de San Diego.	1 (Bajo)	En función de sus características y alcances, el Proyecto no se vincula con este aspecto.
Políticas de conservación Se desconoce si existen acciones de conservación para la región.	---	-----

Vinculación con el Proyecto: En función de la ubicación, características y alcances del Proyecto, se considera que, siempre que se lleven a cabo en tiempo y forma las medidas de prevención mitigación y compensación de los impactos ambientales que se describen en el capítulo VI de esta MIA-R la cuales incluyen acciones enfocadas a reducir al mínimo y controlar las emisiones de contaminantes a la atmósfera, agua y suelo, acciones de rescate y reubicación de flora silvestre, búsqueda y monitoreo de nidos de aves, acciones de ahuyentamiento de mamíferos, e instalación dispositivos disuasorios en los tendidos eléctricos para prevenir colisiones de aves, entre otras; la ejecución del Proyecto, no significaría una amenaza para la conservación de la diversidad biológica y la integridad funcional de los ecosistemas de la región, así como tampoco representaría fragmentación del ecosistema en que se inserta, ni exacerbaría los aspectos de la problemática ambiental identificados en la ficha técnica de esta RTP.

III.2.7 Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Biodiversidad

La definición de los Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Biodiversidad (SPTCB) se realizó con base en el análisis de los elementos de la biodiversidad de interés para la conservación y los factores de presión que los amenazan. Los SPTCB están representados por hexágonos de 256 km² y se clasifican en tres niveles de prioridad: alta, extrema y media. Los sitios categorizados como de prioridad extrema y alta son considerados como irremplazables y de mayor prioridad a escala nacional (CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA, 2007). Es importante mencionar que más allá de la clasificación de los sitios en categorías de prioridad, los mismos no establecen criterios explícitos de conservación para cada una de las categorías. En relación con los SPTCB, el Proyecto no incide en alguno de estos, ubicándose el más cercano en el límite Norte del SAR definido para el Proyecto, tal como se puede apreciar en la siguiente imagen, el cual es correspondiente a un hexágono de prioridad media.

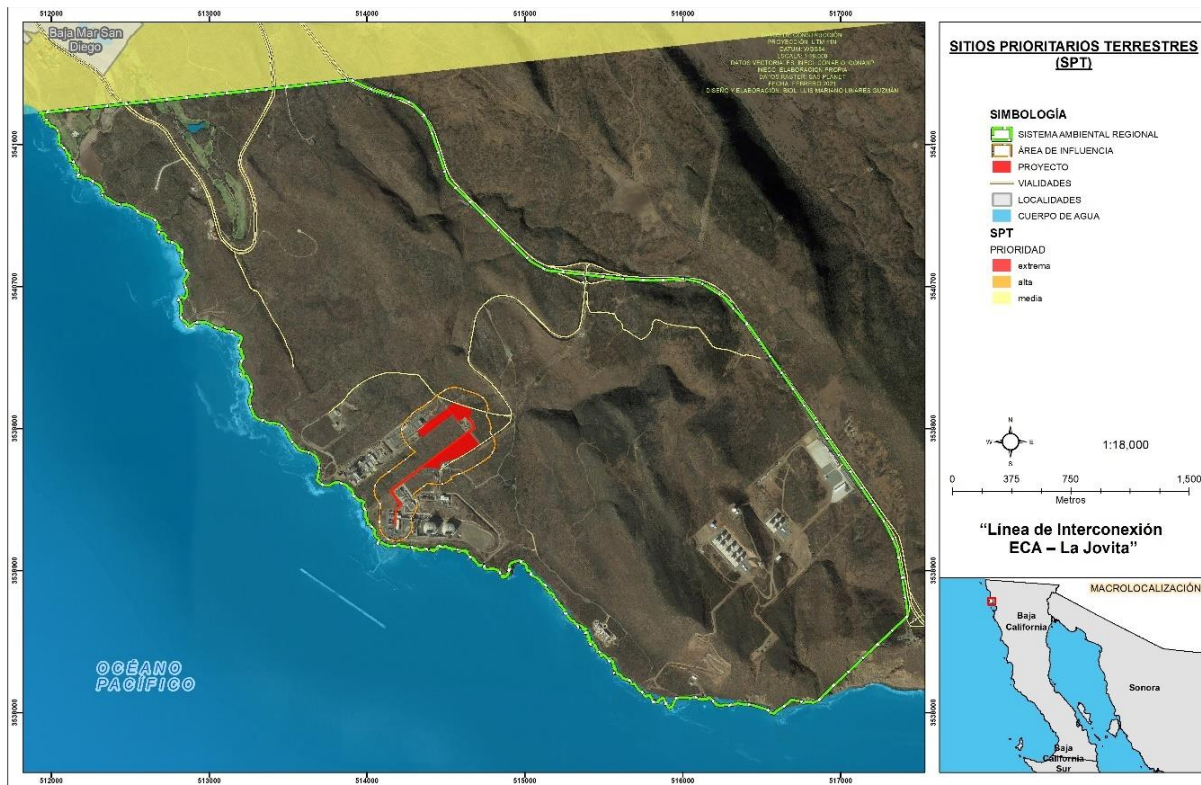


Imagen III.11. Ubicación del Proyecto respecto al SPTCB más cercano.

Vinculación con el Proyecto: En función de la ubicación características y alcances del Proyecto, se considera que la ejecución de este no representa una amenaza para la conservación de la biodiversidad que protegen los SPTCB, así como tampoco significaría una amenaza para el equilibrio funcional de los ecosistemas de la zona. Por otro lado, para reducir al mínimo los impactos al ambiente y a la fauna que se encuentra en la zona, se contempla la ejecución de distintas acciones y medidas tanto preventivas como de mitigación y compensación de los impactos negativos que se prevé sean generados por la ejecución del Proyecto, entre los que se encuentra la capacitación del personal involucrado en la ejecución del Proyecto acerca de la importancia y obligación de observar en todo momento una conducta de respeto y protección al medio ambiente y la biodiversidad, evitando cualquier acto que pudieran dañarla, perturbarla o destruirla. Asimismo, se prevé la ejecución de acciones de rescate y reubicación de flora silvestre, búsqueda y monitoreo de nidos de aves, acciones de ahuyentamiento de mamíferos, instalación dispositivos disuasorios en los tendidos eléctricos para prevenir colisiones de aves.

III.2.8 Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad

La identificación de los Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad (SPAECB) en México se hizo en 7 grandes regiones hidrográficas con el objetivo de asignar valores a las diferencias ecológicas relevantes entre las regiones semiáridas y húmedas de México, y para conocer las características distintivas de los impactos humanos que representan las mayores amenazas a la biodiversidad. Los sitios acuáticos epicontinentales cubren el 28.8% del territorio nacional, del cual, el 15.8% se encuentra representados en las áreas protegidas y 21.7% son sitios de extrema prioridad. La identificación de estos sitios contribuye a los esfuerzos de conservación, rehabilitación y manejo sustentable de la biodiversidad acuática epicontinental, al tiempo de contribuir a guiar las estrategias y acciones de conservación in situ que coadyuvan a su protección y rehabilitación como áreas clave por su biodiversidad acuática. De acuerdo con información publicada por la CONABIO-CONANP (2010), entre las amenazas que pesan sobre el equilibrio y conservación de los ecosistemas acuáticos, se encuentra el cambio de uso de suelo, la sobreexplotación del recurso hídrico, la contaminación de cuerpos de agua, alteración de flujos de agua por presas, bordos y canales, así como la introducción accidental o deliberada de especies exóticas que causan graves impactos a los ecosistemas y desplazan a las especies nativas.

Respecto a los SPAECB, el Proyecto y su AI no inciden en algún hexágono de prioridad de estos sitios, únicamente el SAR definido para el Proyecto incide en una parte de un hexágono de prioridad Alta, tal como se puede apreciar en la siguiente imagen.

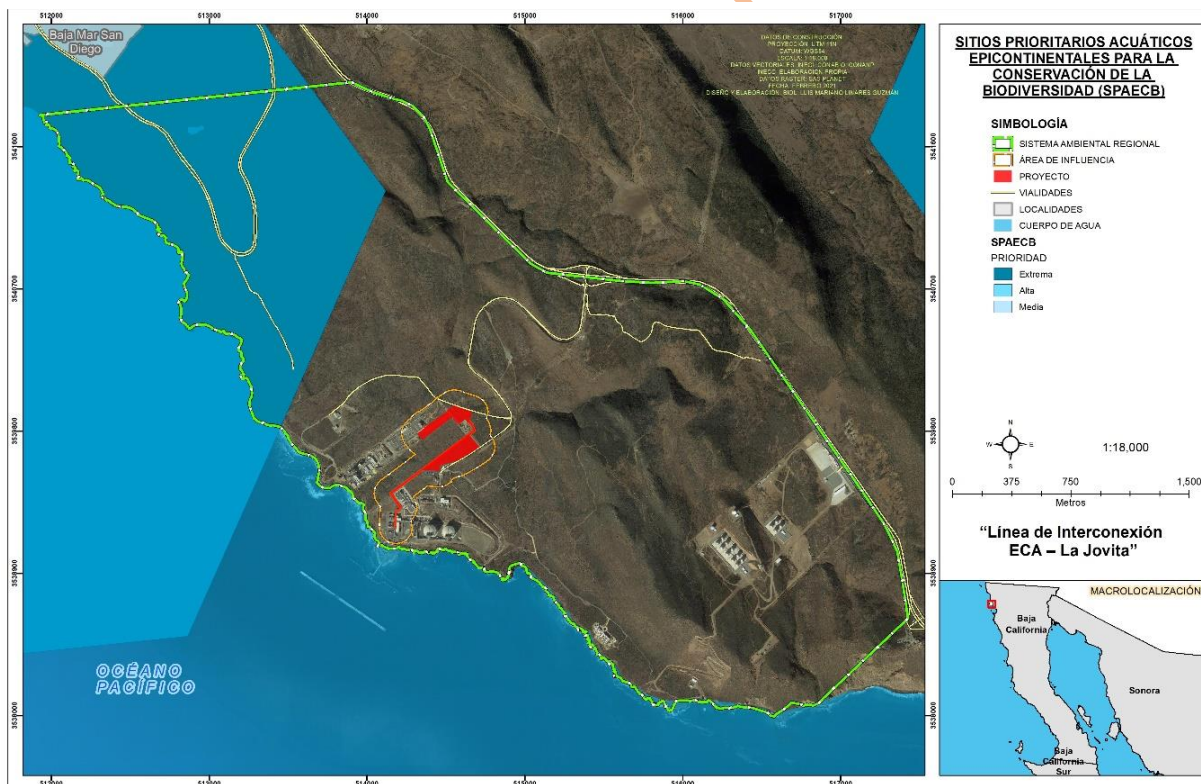


Imagen III.12. Ubicación del Proyecto respecto a los SPAECB.

Vinculación con el Proyecto: En función de la ubicación, características y alcances del Proyecto, se considera que su ejecución no representa una amenaza para los objetivos de conservación de los Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad. Por otro lado, es importante mencionar que el Proyecto no pretende la descarga de aguas residuales, durante los trabajos se contratarán

los servicios de sanitarios portátiles, contratando a un proveedor de dicho servicio que garantice dar una adecuada disposición final a los desechos. Asimismo, para prevenir la contaminación tanto del suelo como de los escurrimientos superficiales presentes en la zona del Proyecto se prevé la capacitación del personal involucrado en el Proyecto respecto a la importancia y responsabilidad de reducir al mínimo la generación de residuos y contaminantes, así como respecto a la obligación de evitar depositar basura, residuos, lodos o desechos en el suelo, o en cualquier lugar no autorizado, esto para prevenir que por efecto de disolución o arrastre, los desechos, lodos, o residuos contaminen y/o obstruyan escurrimientos, cauces o cuerpos de agua en la zona. Durante la ejecución del Proyecto se instruirá al personal involucrado, para que observe una conducta de ahorro y uso eficiente del agua en los procesos en los que ésta sea necesaria.

III.3 Ordenamientos jurídicos aplicables

III.3.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos¹⁵

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917, constituye el marco normativo que orienta la organización de los poderes del estado mexicano. A continuación, se presenta la vinculación del Proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Tabla III.22. Vinculación del Proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Artículo - Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 4. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.</p>	<p>De acuerdo con lo que dispone este artículo, y en observancia de las disposiciones legales aplicables en materia de evaluación del impacto ambiental; se presenta esta MIA-R sin actividad altamente riesgosa, para su evaluación ante la autoridad competente.</p> <p>Esta MIA-R propone medidas tanto preventivas como de mitigación y compensación de los impactos adversos al ambiente que se prevé sean generados por el Proyecto que se somete a evaluación.</p> <p>En función de su ubicación, características y alcances, la ejecución del Proyecto impulsaría al comercio entre México y los países de la cuenca del Pacífico, contribuyendo a promover el comercio internacional y la diversificación de servicios y destinos de exportación e importación al tiempo incrementar la infraestructura de servicios del sector energético que se elaboran en México.</p>
<p>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</p>	<p>De acuerdo con lo que dispone este artículo, y en observancia de las disposiciones legales aplicables en materia de evaluación del impacto ambiental; se presenta esta MIA-R sin actividad altamente riesgosa, para su evaluación ante la autoridad competente.</p> <p>Asimismo, se prevé que el Proyecto genere una derrama económica significativa en el estado de Baja California, ya que se buscará que el mayor porcentaje posible de bienes, servicios y mano de obra se contrate en dicho estado.</p>

¹⁵ Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de marzo de 2021.

Artículo - Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Vinculación con el Proyecto
un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.	

III.3.2 Leyes y Reglamentos Federales

III.3.2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente¹⁶

Esta Ley es reglamentaria de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en lo que se refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Lo dispuesto por esta Ley es de orden público e interés social.

Tabla III.23. Vinculación del Proyecto con la LGEEPA

Artículo - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 28.</p> <p>La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica.</p> <p>VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;</p>	<p>En función de lo que señala este artículo en los incisos citados, así como de las características y alcances del Proyecto se presenta esta MIA-R, sin actividad altamente riesgosa.</p>
<p>Artículo 30.</p> <p>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</p>	<p>En observancia de lo que señala este artículo, se presenta esta MIA-R ante la SEMARNAT para su evaluación.</p>

¹⁶ Última actualización publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de enero de 2021.

Artículo - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Vinculación con el Proyecto
<p>reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p> <p>Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.</p>	
<p>Artículo 37 TER.</p> <p>Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.</p>	<p>Durante el desarrollo del Proyecto se deberá observar cabalmente lo que establecen las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental.</p>
<p>Artículo 110.</p> <p>Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p>	<p>En observancia de lo dispuesto en este artículo se deberán reducir al mínimo y controlar las emisiones de contaminantes atmosféricos de las fuentes móviles que se usen durante la ejecución del Proyecto. En este sentido, toda vez que el desarrollo del Proyecto implica el uso de maquinaria y vehículos que durante su funcionamiento emiten gases de efecto invernadero, el contratista se encargará de que la maquinaria y vehículos se encuentren en óptimas condiciones, llevando a cabo el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario. En el caso de los vehículos, se deberá asegurar que estos cumplan con los límites establecidos en las NOM que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina-NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050-SEMARNAT-2018).</p> <p>Por otro lado, es importante señalar que, el Proyecto no pretende la instalación ni operación de alguna fuente fija de emisiones de contaminantes de la atmósfera.</p>
<p>Artículo 113.</p> <p>No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.</p>	<p>Se evitará y reducirá al mínimo la emisión de contaminantes atmosféricos que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente, observando lo que establece la LGEEPA, sus reglamentos y las NOM que expide la Secretaría.</p> <p>Asimismo, en observancia de lo dispuesto por este artículo se deberán reducir al mínimo y controlar las emisiones de contaminantes atmosféricos de las fuentes móviles que se utilicen durante el desarrollo del Proyecto. En este sentido, toda vez que la ejecución del Proyecto implica el uso de vehículos que durante su funcionamiento emiten gases de efecto invernadero, se realizará el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, para que dichos vehículos cumplan con los límites establecidos en las NOM que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050-SEMARNAT-2018).</p>
<p>Artículo 117.</p> <p>Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:</p>	<p>Para prevenir la contaminación tanto del suelo como de los escurrimientos superficiales presentes en la zona del Proyecto se prevé la capacitación del personal respecto a la importancia y responsabilidad de reducir al mínimo la</p>

Artículo - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Vinculación con el Proyecto
<p>I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país.</p> <p>II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo.</p>	<p>generación de residuos y contaminantes, así como respecto a la obligación de evitar depositar basura, residuos, lodos o desechos en el suelo, o en cualquier lugar no autorizado, esto para prevenir que por efecto de disolución o arrastre, los desechos, lodos, o residuos contaminen y/o obstruyan escurrimientos, cauces o cuerpos de agua en la zona. Los residuos sólidos urbanos que se generen durante las distintas etapas del Proyecto se depositarán en contenedores con capacidad de 200L provistos con tapa, y rotulados de acuerdo con el tipo de residuo que contengan; los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en los frentes de trabajo. Dichos contenedores serán posteriormente manejados por una empresa especializada para su disposición final en un sitio que señale la autoridad competente.</p> <p>El Proyecto contempla contar con un responsable para el manejo de los residuos generados, quien será el encargado de capacitar a todo el personal que labore durante el desarrollo del Proyecto sobre el tema de manejo adecuado de los residuos peligrosos y no peligrosos que se generen. El responsable del manejo de residuos llevará una bitácora de registro con información del tipo de residuos generados, volumen, procedencia, fecha de ingreso a almacén y salida a su disposición final.</p> <p>Por otro lado, es importante señalar que el Proyecto no pretende la descarga de aguas residuales. Durante los trabajos se contratarán los servicios de sanitarios portátiles, contratando a un proveedor de dicho servicio que garantice dar una adecuada disposición final a los desechos. Asimismo, durante la ejecución del Proyecto se instruirá al personal involucrado, para que observe una conducta de ahorro y uso eficiente del agua en los procesos en los que ésta sea necesaria.</p>
<p>Artículo 134.</p> <p>Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;</p> <p>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>Para prevenir la contaminación del suelo los residuos sólidos urbanos que se generen durante las distintas etapas del Proyecto se depositarán en contenedores con capacidad de 200L provistos con tapa, y rotulados de acuerdo con el tipo de residuo que contengan; los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en los frentes de trabajo. Dichos contenedores serán posteriormente manejados por una empresa especializada para su disposición final en un sitio que señale la autoridad competente. Se procurará que los residuos susceptibles para reutilizarse tales como: madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separen para poder ser enviados a empresas que los aprovechen o depositarse donde la autoridad municipal lo autorice.</p> <p>Respecto a los residuos peligrosos que se generen durante la ejecución del Proyecto, estos serán resguardados en un almacén temporal que tendrá las características descritas en el artículo 83 del Reglamento de la LGPGIR, las cuales deberán ser suficientes para evitar la generación de lixiviados, infiltración al suelo, arrastre por agua de lluvia o viento, incendios, explosiones, acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames. Posteriormente dichos residuos</p>

Artículo - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Vinculación con el Proyecto
	<p>serán llevados a un almacén central, el cual se ubicará en las instalaciones de ECA, previo a su recolección por parte de una empresa autorizada por la Secretaría para tal efecto</p> <p>Respecto a los residuos de manejo especial, quedará prohibida la disposición de este tipo de residuos sobre la vegetación o en lugares donde pudieran obstruir algún flujo hidrológico superficial. Los residuos de manejo especial que se generen y que no puedan ser reutilizados en el Proyecto, deberán ser debidamente transportados a un sitio de disposición autorizado. La totalidad de las medidas para prevenir y reducir la generación de residuos, así como para su control y manejo adecuado, se pueden consultar a detalle en el capítulo VI de la presente MIA-R.</p> <p>Resulta relevante mencionar que el Proyecto contempla contar con un responsable para el manejo de los residuos generados, quien será el encargado de capacitar a todo el personal que labore durante el desarrollo del Proyecto sobre el tema de manejo adecuado de los residuos peligrosos y no peligrosos que se generen. El responsable del manejo de residuos llevará una bitácora de registro con información del tipo de residuos generados, volumen, procedencia, fecha de ingreso a almacén y salida a su disposición final.</p>
<p>Artículo 146.</p> <p>La Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Energía, de Economía, de Salud, de Gobernación y del Trabajo y Previsión Social, conforme al Reglamento que para tal efecto se expida, establecerá la clasificación de las actividades que deban considerarse altamente riesgosas en virtud de las características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas para el equilibrio ecológico o el ambiente, de los materiales que se generen o manejen en los establecimientos industriales, comerciales o de servicios, considerando, además, los volúmenes de manejo y la ubicación del establecimiento.</p>	<p>En función de las características y alcances del Proyecto, éste no implica ni conlleva actividades altamente riesgosas.</p>
<p>Artículo 150.</p> <p>Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final.</p>	<p>Los residuos peligrosos que se generen por el Proyecto deberán ser identificados y manejados de acuerdo con lo que establece la presente Ley, su Reglamento y las NOM que al respecto expide la Secretaría.</p> <p>El almacenamiento temporal de los residuos peligrosos que se generen se hará en un almacén temporal que tendrá las características descritas en el artículo 83 del Reglamento de la LGPGIR, las cuales deberán ser suficientes para evitar la generación de lixiviados, infiltración al suelo, arrastre por agua de lluvia o viento, incendios, explosiones, acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames. Posteriormente dichos residuos serán llevados a un almacén central, el cual se ubicará en las instalaciones de ECA, previo a su recolección por parte de una empresa autorizada por la Secretaría para tal efecto.</p> <p>En función de que la generación de residuos peligrosos durante el Proyecto se estima será por debajo de los 400 kg</p>

Artículo - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Vinculación con el Proyecto
	<p>anuales, y considerando lo que establece el Artículo 42, Fracción III del Reglamento de la presente Ley, el Proyecto se categoriza como microgenerador, en función de lo cual, puede transportar los residuos peligroso que genera, debidamente embalados, a el centro de acopio autorizados, de acuerdo con lo que establece el último párrafo del artículo 85 del referido Reglamento. Asimismo, se deberá dar el aviso respectivo ante las autoridades competentes.</p>
<p>Artículo 151. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó. Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.</p>	<p>Siempre que se generen residuos peligrosos, se deberá avisar a la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento respectivo. En el caso de contratar los servicios de terceros para su manejo y disposición final, se deberá asegurar que dichas empresas estén debidamente autorizadas por la Secretaría para tal efecto.</p>
<p>Artículo 155. Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes. En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.</p>	<p>Toda emisión de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, así como contaminación visual, deberá ajustarse a los límites máximos establecidos en las NOM que para cada efecto expida la Secretaría, llevando a cabo las acciones preventivas y correctivas que resulten necesarias para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente. Para reducir el impacto de la generación de ruido en las especies de hábitos nocturnos, las actividades que requieran el uso de maquinaria y equipo que generen ruido en niveles altos, sin rebasar los límites establecidos por la normatividad aplicables, se llevarán a cabo en horario diurno. Asimismo, la maquinaria, equipo y vehículos a utilizar contarán con un programa de mantenimiento, para evitar la generación de ruido y vibraciones.</p>

III.3.2.1.1 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental¹⁷

Este ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, reglamenta la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal. A continuación, se presenta la vinculación del Proyecto con este ordenamiento.

Tabla III.24. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Artículo - Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>K) Industria Eléctrica</p> <p>II. Construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución;</p> <p>III. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica.</p> <p>O) Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:</p> <p>II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más de veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas.</p>	<p>La presente MIA-R obedece a lo estipulado los incisos y fracciones citadas.</p>
<p>Artículo 9. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del Proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.</p>	<p>En función de las características, ubicación y alcances del Proyecto, se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental, en la modalidad Regional.</p>
<p>Artículo 11. Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:</p> <p>III. Un conjunto de Proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada</p>	<p>En función de las características, ubicación y alcances del Proyecto, y toda vez que las obras y actividades proyectadas consisten en la instalación de dos líneas de conducción de energía y una subestación eléctrica a ser ubicadas en una zona adyacente a la terminal de distribución de gas natural “Energía Costa Azul” , y que se requiere realizar un cambio de uso de suelo en terrenos forestales en una superficie mayor a 500m. De esta manera, el Proyecto se configura como un conjunto de Proyectos de obras y actividades que pretenden llevarse a cabo en una región ecológica determinada.</p>

¹⁷ Última actualización publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014.

III.3.2.1.2 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera¹⁸

El presente Reglamento es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, reglamenta a la LGEEPA en lo referente a la prevención y control de la contaminación de la atmósfera.

Tabla III.25. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

Artículo - Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 13. Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p>	<p>En observancia de lo que señala este artículo, se deberán llevar a cabo las acciones necesarias para prevenir, reducir al mínimo y controlar las emisiones de contaminantes a la atmósfera que se generen por efecto de la ejecución del Proyecto. En este sentido, y toda vez que el desarrollo del Proyecto implica el uso de maquinaria y vehículos que durante su funcionamiento emiten gases de efecto invernadero, se contempla realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, para que éstos operen en óptimas condiciones, maximizando su eficiencia y reduciendo al mínimo la generación de contaminantes.</p> <p>En el caso de los vehículos, que se utilicen durante el Proyecto, el mantenimiento mecánico preventivo y en su caso correctivo, garantizará que estos cumplan con los límites establecidos en las NOM que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina-NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050-SEMARNAT-2018), dicho mantenimiento será responsabilidad del contratista.</p> <p>Por otro lado, es importante mencionar que, el Proyecto no pretende la instalación ni operación de alguna fuente fija de emisión de contaminantes de la atmósfera.</p>
<p>Artículo 28. Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con las secretarías de Economía y de Energía, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.</p>	<p>Siempre que se emitan olores, gases, partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, se deberá atender a los límites máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que la Secretaría expide a tal efecto, en coordinación con las secretarías de Economía y Energía.</p> <p>En relación con las partículas sólidas, cabe señalar que se colocarán señalamientos a los costados de la brecha de mantenimiento que indiquen el límite máximo de velocidad permitida, el cual será de 30 km/h, de esta manera se evitará el levantamiento de partículas (polvos) debido al tránsito de los vehículos de obra. Asimismo, el material edáfico producto de las actividades de despalme deberá ser humedecido con agua tratada para evitar la propagación de partículas suspendidas durante su traslado, además los camiones serán cubiertos con lonas para el mismo fin.</p>

¹⁸ Última actualización publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014.

III.3.2.2 Ley General de Vida Silvestre¹⁹

Esta Ley es de orden público e interés social, su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en relación con la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. A continuación, se presenta la vinculación del Proyecto con la Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

Tabla III.26. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Vida Silvestre.

Artículo - LGVS	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.</p>	<p>En observancia de lo que establece este artículo, se prevé la capacitación del personal involucrado en la construcción del Proyecto para que conozca la importancia y la responsabilidad de observar en todo momento una actitud de respeto y protección de la vida silvestre, evitando los actos que pudieran dañarla, perturbarla o destruirla, enfatizando que queda prohibida la caza, captura, comercialización y aprovechamiento de fauna silvestre existente en el área del Proyecto. Asimismo, se informará al personal acerca de las infracciones y sanciones a las que se hacen acreedores quienes realicen actos que causen la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat, en contravención de lo establecido en esta LGVS.</p>
<p>Artículo 5. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.</p>	<p>Considerando por un lado las condiciones actuales del ecosistema en el que incide el Proyecto, y por otro lado la ubicación, características y alcances de este, se considera que siempre que se ejecuten en tiempo y forma la totalidad de las acciones y medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos adversos al ambiente, que se encuentran descritas a detalle en el capítulo VI de la presente MIA-R, la ejecución del Proyecto no representaría una amenaza para el equilibrio funcional del ecosistema en que se inserta, ni para la diversidad biológica que el mismo alberga; y por lo tanto no contraviene la política de conservación y protección de la vida silvestre y su hábitat.</p> <p>Cabe destacar que el Proyecto contempla la ejecución de distintas acciones y medidas tanto preventivas como de mitigación y compensación de los impactos adversos que se prevé sean generados por su ejecución, entre las que se encuentran acciones de rescate y reubicación de ejemplares de flora, acciones de rescate y reubicación de herpetofauna y roedores, búsqueda y monitoreo de nidos de aves, acciones de ahuyentamiento de mamíferos, e instalación de dispositivos disuasorios en los tendidos eléctricos para prevenir colisiones de aves.</p> <p>Por otro lado, el Proyecto incide en vegetación forestal y, por lo tanto, deberá presentarse en tiempo y forma el correspondiente Estudio Técnico Justificativo.</p>
<p>Artículo 122. Son infracciones a lo establecido en esta Ley: I. Realizar cualquier acto que cause la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat, en contravención de lo establecido en la presente Ley. XXIII. Realizar actos que contravengan las disposiciones de trato digno y respetuoso a la fauna silvestre,</p>	<p>Se instruirá al todo el personal a pie de obra, para que conozca la responsabilidad y obligación de evitar en todo momento realizar actos u omisiones que resultasen en alguna de las infracciones establecidas por este artículo.</p>

¹⁹ Última actualización publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de enero de 2018.

Artículo - LGVS	Vinculación con el Proyecto
establecidas en la presente Ley y en las disposiciones que de ella se deriven.	

III.3.2.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos²⁰

De acuerdo con lo que establece en su artículo 1°, esta Ley es reglamentaria de lo que dispone la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en lo que se refiere a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de los residuos en el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona a un 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 III.27. Vinculación del Proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo - LGPGIR	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 16. 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>Los residuos peligrosos que se generen durante las distintas fases del Proyecto se deberán identificar y clasificar de acuerdo con lo establecido por este artículo.</p>
<p>Artículo 18. Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</p>	<p>En observancia de lo que señala este Artículo, se prevé llevar a cabo la separación de los residuos sólidos urbanos en contenedores debidamente rotulados, los cuales serán manejados por una empresa especializada para su disposición final en un sitio autorizado.</p>
<p>Artículo 22. Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.</p>	<p>Se observará lo establecido en la NOM-052-SEMARNAT-2005, para determinar la clasificación de los residuos como peligrosos.</p>
<p>Artículo 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.</p>	<p>Se observará lo establecido en la NOM-052-SEMARNAT-2005, para determinar la clasificación de los residuos como peligrosos.</p>
<p>Artículo 41. Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.</p>	<p>El manejo de los residuos que resulten clasificados como peligrosos se hará conforme a lo establecido en la presente Ley, su Reglamento y las NOM. De la misma manera, siempre que se contraten los servicios de un gestor de residuos peligrosos, se deberá asegurar que éste cuente con la debida autorización vigente por parte de la Secretaría para proveer tal servicio.</p>
<p>Artículo 42.</p>	<p>Siempre que se contraten los servicios de empresas o gestores para el manejo de residuos</p>

²⁰ Última actualización publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de enero de 2021.

Artículo - LGPGIR	Vinculación con el Proyecto
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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 caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.</p>	<p>peligrosos, se deberá cerciorar que dichas empresas cuentan con la debida autorización vigente expedida por la Secretaría, para llevar a cabo ese servicio.</p>
<p>Artículo 43.</p> <p>Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.</p>	<p>Se deberá notificar a la Secretaría o a las autoridades estatales correspondientes cuando se generen o manejen residuos peligrosos.</p>
<p>Artículos 44.</p> <p>Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías:</p> <p>I. Grandes generadores;</p> <p>II. Pequeños generadores, y</p> <p>III. Microgeneradores.</p>	<p>De acuerdo con las características del Proyecto, se podrán generar residuos considerados como peligrosos, en el rango de volumen que corresponde a un microgenerador (entre 1 y 400 kg anuales). En este sentido, se deberá atender a las obligaciones que a esta clasificación corresponden.</p>
<p>Artículos 45.</p> <p>Los generadores de residuos peligrosos deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.</p>	<p>Para la identificación, clasificación y manejo de los residuos peligrosos que se generen durante la ejecución del Proyecto, se observará lo que establecen estos artículos. Asimismo, al término de la actividad generadora de residuos peligrosos, se deberá dejar libres de residuos peligrosos y contaminación aquellas instalaciones en donde se hubieren generado y almacenado temporalmente dichos residuos.</p> <p>El Proyecto contempla contar con un responsable para el manejo de los residuos generados, quien será el encargado de capacitar a todo el personal que labore durante el desarrollo del Proyecto sobre el tema de manejo adecuado de los residuos peligrosos y no peligrosos que se generen. El responsable del manejo de residuos llevará una bitácora de registro con información del tipo de residuos generados, volumen, procedencia, fecha de ingreso a almacén y salida a su disposición final.</p>

Artículo - LGPGIR	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 48.</p> <p>Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables. El control de los microgeneradores de residuos peligrosos, corresponderá a las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas y municipales, de conformidad con lo que establecen los artículos 12 y 13 del presente ordenamiento.</p>	<p>En función de que la generación de residuos peligrosos durante el Proyecto se estima será por debajo de los 400 kg anuales, y considerando lo que establece el Artículo 42, Fracción III del Reglamento de la presente Ley, el Proyecto se categoriza como microgenerador, por lo cual, puede transportar los residuos peligroso que genera, debidamente embalados, a el centro de acopio autorizados, de acuerdo con lo que establece el último párrafo del artículo 85 del referido Reglamento. Asimismo, se deberá dar el aviso respectivo ante las autoridades competentes.</p>
<p>Artículo 54.</p> <p>Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.</p>	<p>En todo momento, el manejo de los residuos peligrosos generados deberá evitar su mezcla.</p>
<p>Artículo 55.</p> <p>La Secretaría determinará en el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas, la forma de manejo que se dará a los envases o embalajes que contuvieron residuos peligrosos y que no sean reutilizados con el mismo fin ni para el mismo tipo de residuo, por estar considerados como residuos peligrosos.</p> <p>Asimismo, los envases y embalajes que contuvieron materiales peligrosos y que no sean utilizados con el mismo fin y para el mismo material, serán considerados como residuos peligrosos, con excepción de los que hayan sido sujetos a tratamiento para su reutilización, reciclaje o disposición final.</p> <p>En ningún caso, se podrán emplear los envases y embalajes que contuvieron materiales o residuos peligrosos, para almacenar agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.</p>	<p>Los embalajes y envases que se utilicen para el almacenamiento y transporte de residuos peligrosos no deberán ser utilizados para un fin diferente al mismo, dichos envases y embalajes deberán ser manejados y dispuestos como residuos peligrosos cuando ya no se utilicen.</p>
<p>Artículo 56.</p> <p>La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames.</p> <p>Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.</p>	<p>Los residuos peligrosos que se generen durante la ejecución del Proyecto serán resguardados en un almacén temporal que tendrá las características descritas en el artículo 83 del Reglamento de la LGPGIR, las cuales deberán ser suficientes para evitar la generación de lixiviados, infiltración al suelo, arrastre por agua de lluvia o viento, incendios, explosiones, acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames. Posteriormente dichos residuos serán llevados a un almacén central, el cual se ubicará en las instalaciones de ECA, previo a su recolección por parte de una empresa autorizada por la Secretaría para tal efecto Asimismo, no deberá excederse el tiempo máximo de 6 meses que los residuos pueden</p>

Artículo - LGPGIR	Vinculación con el Proyecto
Artículo 95. La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.	permanecer en el almacén temporal, contados a partir de su generación. En relación con los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, se atenderá a lo que dispone este artículo respecto a la atención de las disposiciones que al efecto dicten las autoridades tanto estatales como municipales. Resulta relevante mencionar que se contempla contar con un responsable para el manejo de los residuos generados, quien será el encargado de capacitar a todo el personal que labore durante el desarrollo del Proyecto sobre el tema de manejo adecuado de los residuos peligrosos y no peligrosos que se generen. El responsable del manejo de residuos llevará una bitácora de registro con información del tipo de residuos generados, volumen, procedencia, fecha de ingreso a almacén y salida a su disposición final.

III.3.2.3.1 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos²¹

Este ordenamiento es reglamentario de la LGPGIR, siendo de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la SEMARNAT.

Tabla III.28. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo - Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Vinculación con el Proyecto
Artículo 35. Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.	Se deberán identificar los residuos peligrosos de acuerdo con lo que establece el presente artículo.

²¹ Última actualización publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014.

Artículo - Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Vinculación con el Proyecto
<p>Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.</p>	
<p>Artículo 42. 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. 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>Toda vez que el volumen previsto de generación de residuos peligrosos es menor a los 400 kg anuales, el Proyecto se categoriza como microgenerador, en función de lo que establece este artículo.</p>
<p>Artículo 68. Los generadores que por algún motivo dejen de generar residuos peligrosos deberán presentar ante la Secretaría un aviso por escrito que contenga el nombre, denominación o razón social, número de registro o autorización, según sea el caso, y la explicación correspondiente. Cuando se trate del cierre de la instalación, los generadores presentarán el aviso señalado en el párrafo anterior, proporcionando además la siguiente información:</p> <p>I. Los microgeneradores de residuos peligrosos indicarán solamente la fecha prevista para el cierre de sus instalaciones o suspensión de la actividad generadora de sus residuos o en su caso notificarán que han cerrado sus instalaciones.</p> <p>Los generadores de residuos peligrosos manifestarán en el aviso, bajo protesta de decir verdad, que la información proporcionada es correcta. Lo dispuesto en el presente artículo es aplicable para los prestadores de servicios de manejo de residuos peligrosos, con excepción de los que prestan el servicio de disposición final de este tipo de residuos.</p>	<p>Cuando se dejen de generar residuos peligrosos se deberá presentar ante la Secretaría el aviso correspondiente.</p>
<p>Artículo 83. El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizará de acuerdo con lo siguiente:</p> <p>I. En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios;</p> <p>II. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y</p> <p>III. Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la microgeneración de residuos peligrosos.</p>	<p>Cuando se generen residuos peligrosos y deban ser almacenados temporalmente, se deberá atender a los tiempos máximos y condiciones de almacenamiento que establece estos artículos.</p>
<p>Artículo 84. Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.</p>	<p>El almacenamiento de residuos peligrosos de forma temporal no</p>

Artículo - Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Vinculación con el Proyecto
	deberá exceder un periodo de 6 meses.
<p>Artículo 85. Los microgeneradores que decidan transportar en sus propios vehículos los residuos peligrosos que generen a un centro de acopio autorizado, deberán identificar claramente los residuos peligrosos, envasándolos o empaquetándolos en recipientes seguros que eviten cualquier tipo de derrame. El embarque de residuos peligrosos no deberá rebasar, por viaje y por generador, los 200 kilogramos de peso neto o su equivalente en otra unidad de medida.</p>	<p>Como microgenerador de residuos peligrosos se podrán transportar los residuos peligrosos en vehículos propios hacia un centro de acopio autorizado, debidamente envasados y etiquetados en recipientes seguros, sin exceder los 200 kilogramos por viaje.</p>
<p>Artículo 87. Los envases que hayan estado en contacto con materiales o residuos peligrosos podrán ser reutilizados para contener el mismo tipo de materiales o residuos peligrosos u otros compatibles con los envasados originalmente, siempre y cuando dichos envases no permitan la liberación de los materiales o residuos peligrosos contenidos en ellos.</p>	<p>Los envases utilizados para el manejo y transporte de los residuos peligrosos generados se reutilizarán siempre y cuando mantengan las características indispensables para evitar la liberación de los materiales y/o residuos peligrosos que debieran contener. Una vez terminada su vida útil, dichos envases deberán ser manejados y dispuestos como residuos peligrosos.</p>

III.3.2.4 Ley de Aguas Nacionales²²

Esta ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales. Sus disposiciones son de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, así como de carácter de público e interés social. El objeto de la Ley de Aguas Nacionales (LAN) es regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, su control y distribución, así como la preservación de su calidad y cantidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Tabla III.29. Vinculación del Proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.

Artículo - Ley de Aguas Nacionales.	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.</p>	<p>En observancia de lo que establece este artículo, como medidas para prevenir la contaminación del agua en los cuerpos receptores se contemplan distintas acciones, entre las que se encuentra la colocación de contenedores con tapa en los frentes de trabajo, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en las áreas de generación. Asimismo, se prevé llevar a cabo la capacitación del personal a pie de obra para que deposite en dichos contenedores los residuos sólidos urbanos que genere, y de esta manera se evite que por efecto de disolución o arrastre dichos residuos pudieran contaminar los escurrimientos y cauces hidrológicos de la zona.</p> <p>Asimismo, es importante señalar, que el Proyecto no pretende la descarga de aguas residuales, en este sentido, se contratarán los servicios de sanitarios portátiles, contratando a un proveedor de dicho servicio que garantice dar una adecuada disposición final a los desechos. Aunado a lo anterior, durante la ejecución del</p>

²² Última actualización publicada en el Diario Oficial de la federación el 6 de enero de 2020.

Artículo - Ley de Aguas Nacionales.	Vinculación con el Proyecto
	Proyecto se instruirá al personal involucrado, para que observe una conducta de ahorro y uso eficiente del agua en los procesos en los que ésta sea necesaria.

III.3.2.5 Ley General de Cambio Climático²³

De acuerdo con lo que establece en su artículo 1, 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. El objeto de esta Ley es establecer las disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Asimismo, es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Tabla III.30. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Cambio Climático.

Artículo - Ley General de Cambio Climático	Vinculación con el Proyecto.
<p>Artículo 26.</p> <p>En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:</p> <p>VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;</p> <p>XI. Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, que brindan servicios ambientales, fundamental para reducir la vulnerabilidad, y</p> <p>XII. Compromiso con la economía y el desarrollo económico nacional, para lograr la sustentabilidad sin vulnerar su competitividad frente a los mercados internacionales.</p>	<p>En observancia a lo que establece este artículo, y como medidas para prevenir y reducir al mínimo la emisión de contaminantes que provocan el cambio climático, así como los impactos adversos sobre el ambiente, se deberán llevar a cabo en tiempo y forma las medidas tanto preventivas como de mitigación y compensación de los impactos al ambiente que se describen en el capítulo VI de esta MIA-R, entre las que se encuentra la capacitación del personal involucrado en el Proyecto sobre el tema de cambio climático, con el objetivo de concientizar al personal acerca de la importancia de prevenir y reducir al mínimo la generación de gases de efecto invernadero, así como de reducir la generación de residuos y realizar un manejo responsable de los mismos.</p> <p>Debido a que el desarrollo del Proyecto implica el uso de vehículos que durante su funcionamiento emiten gases de efecto invernadero, se deberá realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, para que dichos cumplan con los límites establecidos en las NOM que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050-SEMARNAT-2018).</p>

²³ Última actualización publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de noviembre de 2020.

III.3.2.6 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable²⁴

Esta Ley es reglamentaria del artículo 27 constitucional, sus disposiciones son de orden e interés público, así como de observancia general en todo el territorio nacional. El objeto de la LGDFS es regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, 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, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México (LGDFS, 2018).

Tabla III.31. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Artículo-Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 3. Son objetivos específicos de esta Ley: VII. Recuperar y desarrollar bosques en terrenos forestales degradados y terrenos preferentemente forestales, para que cumplan con la función de conservar suelos y aguas, además de dinamizar el desarrollo rural;</p>	<p>En relación con lo que dispone este artículo, se tiene contemplada la ejecución de un programa de rescate y reubicación de flora.</p>
<p>Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por: VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales; LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales; LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.</p>	<p>Toda vez que, para la ejecución del Proyecto se requiere la remoción de vegetación en terrenos forestales, se deberá presentar en tiempo y forma el correspondiente Estudio Técnico Justificativo ante la autoridad competente para su evaluación.</p>
<p>Artículo 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. 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. Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su 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>	<p>Toda vez que el Proyecto en comento requiere cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se deberá presentar en tiempo y forma el correspondiente Estudio Técnico Justificativo ante la autoridad competente.</p>

²⁴ Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de abril de 2020.

III.3.2.6.1 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Este ordenamiento, tiene por objeto, reglamentar la LGDFS, en el ámbito de competencia federal, en relación con los instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y los recursos de este, así como su conservación, protección y restauración (Reglamento de la LGDFS, 2020).

Tabla III.32. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Artículo - Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 139. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente:</p> <p>I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante;</p> <p>II. Lugar y fecha;</p> <p>III. Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, y</p> <p>IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.</p> <p>A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente:</p> <p>I. Copia simple de la identificación oficial del solicitante;</p> <p>II. Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo;</p> <p>III. Original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo;</p> <p>IV. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de Cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, y</p> <p>V. El estudio técnico justificativo, en formato impreso y electrónico o digital.</p>	<p>Toda vez que el proyecto requiere la remoción de vegetación forestal se deberá presentar en tiempo y forma el correspondiente ETJ para su evaluación por parte de la autoridad competente.</p>

III.3.2.7 Normas Oficiales Mexicanas

De acuerdo con la fracción XVI del Artículo 4 de la Ley de Infraestructura de la Calidad, se entiende por Norma Oficial Mexicana a la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las Autoridades Normalizadoras competentes cuyo fin esencial es el fomento de la calidad para el desarrollo económico y la protección de los objetivos legítimos de interés público previstos en este ordenamiento, mediante el establecimiento de reglas, denominación, especificaciones o características aplicables a un bien, producto, proceso o servicio, así como aquéllas relativas a terminología, marcado o etiquetado y de información. Las Normas Oficiales Mexicanas se considerarán como Reglamentos Técnicos o Medidas Sanitarias o Fitosanitarias, según encuadren en las definiciones correspondientes previstas en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano es Parte.

Tabla III.33. Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994. Norma Oficial Mexicana 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.</p>	<p>En observancia de lo que establece la presente Norma, deberá realizarse el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo a los vehículos que se utilicen para el desarrollo del Proyecto, con el fin de cumplir con los límites máximos de emisión de ruido establecidos en esta norma, dicho mantenimiento será responsabilidad del contratista. Asimismo, para reducir el impacto de la generación de ruido en las especies de hábitos nocturnos, las actividades que requieran el uso de maquinaria y equipo que generen ruido en niveles altos, sin rebasar los límites establecidos en esta Norma, se llevarán a cabo en horario diurno.</p>
<p>NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>Se deberá realizar el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo que resulte necesario a los vehículos que se utilicen, para cumplir lo establecido en esta Norma, dicho mantenimiento será responsabilidad del contratista.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-2017. Norma Oficial Mexicana, 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.</p>	<p>Deberá realizarse el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo, a todos los vehículos que utilicen diésel como combustible, para cumplir establecido en esta Norma, dicho mantenimiento será responsabilidad del contratista.</p>
<p>NOM-050-SEMARNAT-2018. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.</p>	<p>Se deberá realizar el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo a los vehículos que utilicen gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos como combustible, para que las emisiones de gases contaminantes que emitan se encuentren por debajo de los límites máximos permitidos por esta Norma, dicho mantenimiento será responsabilidad del contratista.</p>
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.</p>	<p>Siempre que se generen residuos peligrosos, se atenderá en todo momento al manejo, transporte y disposición que marca esta Norma.</p>
<p>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.</p>	<p>Siempre que se generen residuos peligrosos, se deberá atender a las determinaciones de incompatibilidad entre dichos residuos, establecidas en la presente Norma, para un correcto manejo, transporte y almacenamiento.</p>
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010. Determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.</p>	<p>Respecto a la flora, durante la visita da campo se registró la presencia de la especie <i>Ferocactus viridescens</i> (Biznaga barril vercosa), tanto en las áreas del Proyecto como en su AI y SAR. Esta especie se encuentra listada en esta norma en la categoría de Amenazada (A). Para prevenir la afectación a ejemplares de esta especie, se prevé llevar a cabo un programa de rescate y reubicación de ejemplares en las áreas del Proyecto. Pero además de otras especies identificadas que a pesar de no estar incluidas en la NOM-</p>

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
	<p>059, forman parte de grupos ecológicamente importantes como parte de la VSa/MRC.</p> <p>En relación con la fauna, durante la visita de campo se registró la presencia de las siguientes especies en las áreas del Proyecto: <i>Accipiter cooperii</i> (Gavilán de Cooper)- Sujeta a Protección Especial (Pr); <i>Falco peregrinus</i> (Halcón peregrino) - Sujeta a Protección Especial (Pr), sin embargo, no se encontraron zonas de anidación de estas especies. En el SAR y AI se registraron las siguientes especies: <i>Aspidoscelis tigris</i> (Huico tigre del noroeste) – Amenazada (A); <i>Crotalus ruber</i> (Cascabel de diamantes rojos) – Sujeta a Protección Especial (Pr).</p> <p>Con el objetivo de prevenir y reducir al mínimo las afectaciones a las especies arriba citadas, así como al ecosistema en que se inserta el Proyecto y su área de influencia, se contempla la ejecución de distintas acciones y medidas tanto preventivas como de mitigación y compensación de los impactos adversos que se prevé sean generados por la ejecución del Proyecto, entre las que se encuentran acciones de rescate y reubicación de herpetofauna y roedores, búsqueda y monitoreo de nidos de aves, acciones de ahuyentamiento de mamíferos instalación dispositivos disuasorios en los tendidos eléctricos para prevenir colisiones de aves.</p> <p>Es importante mencionar que, también se llevará a cabo una capacitación y concientización ambiental al personal involucrado en el Proyecto, con especial énfasis en el cuidado de la fauna, enfatizando que queda prohibida la caza, captura, daño, comercialización y aprovechamiento de fauna silvestre existente en el área del Proyecto, informando también al personal de las infracciones y sanciones a las que se hacen acreedores quienes realicen actos que causen la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat, en contravención de lo establecido en la LGVS.</p> <p>En función tanto de las características, ubicación y alcances del Proyecto, así como del estado actual que guarda el ecosistema en su pretendida ubicación, se considera que su ejecución no representa una amenaza para la conservación de la diversidad biológica, y tampoco para el equilibrio funcional de los ecosistemas y la generación de servicios ambientales. Lo anterior, resulta cierto siempre que se ejecuten en tiempo y forma la totalidad de las acciones y medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos adversos al ambiente que se prevé sean generados por el Proyecto, las cuales se pueden consultar a detalle en el capítulo VI y anexos de esta MIA-R.</p>

III.3.3 Leyes y Reglamentos Estatales

III.3.3.1 Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California²⁵

Esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California, en materia de desarrollo sustentable, prevención, preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente del territorio del Estado. Sus disposiciones son de orden público e interés social.

²⁵ Última reforma publicada en el Periódico Oficial del Estado de Baja California el 22 de febrero de 2019.

Tabla III.34. Vinculación del Proyecto con la Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California

Artículo- Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 14. Para la formulación, evaluación y ejecución de la política ambiental y sus instrumentos previstos en esta Ley, y en las demás disposiciones en materia de prevención, preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente en el territorio del estado, además de los que establece la Ley General, se observarán los siguientes principios:</p> <p>I. Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del estado;</p> <p>III. Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar, así como el deber de conservarlo. Las autoridades en los términos de ésta y otras leyes tomarán las medidas para garantizar su cumplimiento;</p> <p>V. Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique;</p> <p>XIV. La prevención y el control de la contaminación ambiental y el adecuado aprovechamiento de los elementos naturales, son factores fundamentales para elevar la calidad de vida de la población;</p>	<p>En observancia de lo que establece este artículo, y para para reducir al mínimo las afectaciones a los ecosistemas, así como a las especies que habitan en la zona, se contempla la ejecución de distintas acciones y medidas tanto preventivas como de mitigación y compensación de los impactos negativos que se prevé sean generados por la ejecución del Proyecto, entre las que se encuentra la ejecución de un programa de rescate y reubicación de flora, acciones de rescate y reubicación de herpetofauna y roedores, búsqueda y monitoreo de nidos de aves, acciones de ahuyentamiento de mamíferos, instalación dispositivos disuasorios en los tendidos eléctricos para prevenir colisiones de aves. La totalidad de las medidas y acciones para prevenir y reducir al mínimo los impactos negativos sobre el ambiente y la biodiversidad que se prevé sean generados por el Proyecto se pueden consultar a detalle en el capítulo VI y anexos de esta MIA-R.</p>
<p>Artículo 92. Con el propósito de asegurar la disponibilidad del agua y abatir los niveles de desperdicio, las autoridades competentes promoverán el ahorro y uso eficiente del agua, el tratamiento y reúso de aguas residuales</p>	<p>No corresponde al gobernado su ejecución. Las líneas de acción son de atribución de la Administración Pública. Sin embargo, en observancia de lo que establece este Artículo, durante la ejecución del Proyecto se instruirá al personal involucrado, para que observe una conducta de ahorro y uso eficiente del agua en los procesos en los que ésta sea necesaria. Por otro lado, es importante mencionar que el Proyecto no pretende la descarga de aguas residuales. Durante los trabajos se contratarán los servicios de sanitarios portátiles, contratando a un proveedor de dicho servicio que garantice dar una adecuada disposición final a los desechos.</p>
<p>Artículo 98. Para la preservación, protección y aprovechamiento sustentable del suelo, se considerarán los criterios establecidos en la Ley General, así como los siguientes:</p> <p>I. La acumulación o depósito de residuos constituye una fuente de contaminación que altera los procesos biológicos, físicos y químicos de los suelos.</p>	<p>En relación con lo que establece este Artículo, los residuos sólidos urbanos que se generen durante las distintas etapas del Proyecto se depositarán en contenedores con capacidad de 200L provistos con tapa, y rotulados de acuerdo con el tipo de residuo que contengan; los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en los frentes de trabajo. Dichos contenedores serán posteriormente manejados por una empresa especializada para su disposición final en un sitio que señale la autoridad competente.</p> <p>Asimismo, es importante mencionar que el Proyecto contempla contar con un responsable para el manejo de los residuos generados, quien</p>

Artículo- Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California	Vinculación con el Proyecto
	será el encargado de capacitar a todo el personal que labore durante el desarrollo del Proyecto sobre el tema de manejo adecuado de los residuos peligrosos y no peligrosos que se generen. El responsable del manejo de residuos llevará una bitácora de registro con información del tipo de residuos generados, volumen, procedencia, fecha de ingreso a almacén y salida a su disposición final.
Artículo 110. Para la prevención, protección y mejoramiento de la calidad de la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes fijas o móviles, deberán ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el mantenimiento del equilibrio ecológico.	Toda vez que el desarrollo del Proyecto implica el uso de vehículos que durante su funcionamiento emiten gases de efecto invernadero, se deberá realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, para que dichos vehículos cumplan con los límites establecidos en las NOM que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050-SEMARNAT-2018).
Artículo 118. Los propietarios o poseedores de vehículos automotores en circulación deberán someter sus unidades a la verificación de emisores contaminantes en los centros de verificación, dentro del periodo que le corresponda en los términos del Programa de Verificación Vehicular, así como obtener la constancia de verificación de emisores en la que se señale que se cumple con los límites máximos permisibles que establezca dicho Programa, las normas oficiales mexicanas y demás aplicables, y revalidarla anualmente. En su caso, los propietarios o poseedores de vehículos automotores deberán reparar los sistemas de emisores de contaminantes de éstos y sustituir los equipos y dispositivos que no funcionen adecuadamente en aquellos, en los términos que determine el Programa de Verificación Vehicular	En observancia de lo que señala este Artículo, se prevé realizar el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo que resulte necesario para asegurar que los vehículos que se utilizan para los fines del Proyecto cumplen con el programa de verificación vehicular.

III.3.3.2 Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California²⁶

De acuerdo con lo que establece en su Artículo 1, esta Ley es de observancia general en el Estado de Baja California, sus disposiciones son de orden público e interés social, y tiene por objeto regular la prevención de la generación, el aprovechamiento del valor y la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que no estén expresamente atribuidos a la Federación, la prevención de la contaminación y la remediación de suelos contaminados con residuos, de conformidad con lo que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

²⁶ Última Reforma P.O. No. 10, Índice, 22-Feb-2019.

Tabla III.35. Vinculación del Proyecto con la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California.

Artículo- Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 10.</p> <p>Los generadores de residuos sólidos urbanos y de manejo especial tienen responsabilidad del residuo en todo su ciclo de vida, incluyendo dentro de éste su manejo, recolección, acopio, transporte, reciclaje, tratamiento o disposición final, de conformidad con lo establecido en esta Ley y demás ordenamientos aplicables.</p> <p>Una vez que los residuos sólidos urbanos o de manejo especial han sido transferidos a los servicios públicos o privados de limpia, o a empresas registradas y autorizadas por las autoridades estatales o municipales competentes para dar servicios a terceros relacionados con su recolección, acopio, transporte, reciclaje, tratamiento, segregación, aprovechamiento o disposición final, la responsabilidad de su manejo ambientalmente adecuado y de conformidad con las disposiciones de esta Ley y otros ordenamientos aplicables, se transferirá a éstos, según corresponda, independientemente de la que corresponda al generador.</p>	<p>En relación con lo que señala este Artículo, se prevé contar con un responsable para el manejo de los residuos generados, quien será el encargado de capacitar a todo el personal que labore durante el desarrollo del Proyecto sobre el tema de manejo adecuado de los residuos peligrosos y no peligrosos que se generen. El responsable del manejo de residuos llevará una bitácora de registro con información del tipo de residuos generados, volumen, procedencia, fecha de ingreso a almacén y salida a su disposición final.</p> <p>En el caso de los residuos sólidos urbanos que se generen durante las distintas etapas del Proyecto se depositarán en contenedores con capacidad de 200L provistos con tapa, y rotulados de acuerdo con el tipo de residuo que contengan; los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en los frentes de trabajo. Dichos contenedores serán posteriormente manejados por una empresa especializada para su disposición final en un sitio que señale la autoridad competente. Asimismo, se procurará que los residuos susceptibles para reutilizarse tales como: madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separen para poder ser enviados a empresas que los aprovechen o depositarse donde la autoridad municipal lo autorice.</p> <p>En relación con los residuos de manejo especial, quedará prohibida la disposición de este tipo de residuos sobre la vegetación o en lugares donde pudieran obstruir algún flujo hidrológico superficial. Los residuos de manejo especial que se generen y que no puedan ser reutilizados en el Proyecto, deberán ser debidamente transportados a un sitio de disposición autorizado para tal efecto.</p>
<p>Artículo 11.</p> <p>Es obligación de todo generador de residuos sólidos urbanos o de manejo especial en el Estado:</p> <p>I. Participar en los planes y programas que establezcan las autoridades competentes para facilitar la prevención y reducción de la generación de residuos sólidos;</p> <p>II. Separar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, incorporando para tal efecto, contenedores para el depósito correspondiente de los mismos, así como entregarlos para su recolección conforme a las disposiciones que esta Ley y otros ordenamientos establecen;</p> <p>III. Pagar oportunamente por el servicio de limpia, tratándose de residuos sólidos urbanos, o bien, por el de manejo integral, tratándose de éstos o de los residuos de manejo especial, así</p>	<p>En observancia de lo que establece este Artículo, se deberá llevar a cabo la separación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, y entregarlos para su disposición conforme a las disposiciones que establece esta Ley y los ordenamientos aplicables.</p> <p>Asimismo, se deberá participar en los planes y programas que establezcan las autoridades competentes en relación con la prevención y reducción de la generación de residuos sólidos, pagar oportunamente el servicio de limpia, cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas que resulten aplicables y almacenar los residuos de conformidad con las normas oficiales mexicanas,</p>

Artículo- Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California	Vinculación con el Proyecto
<p>como las multas y demás cargos impuestos por violaciones a la presente Ley y demás ordenamientos jurídicos aplicables;</p> <p>IV. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables en su caso;</p> <p>V. Almacenar los residuos correspondientes con sujeción a las normas oficiales mexicanas y los ordenamientos jurídicos del Estado a fin de evitar daños a terceros y facilitar su recolección.</p>	<p>ordenamientos jurídicos de competencia estatal y demás disposiciones que resulten aplicables.</p>
<p>Artículo 15.- Queda prohibido por cualquier motivo:</p> <p>I. Depositar residuos sólidos urbanos o de manejo especial en lugares no autorizados por las autoridades competentes.</p> <p>VI. La mezcla de residuos sólidos urbanos o de manejo especial con residuos peligrosos, contraviniendo lo dispuesto en la Ley General, esta Ley y demás ordenamientos que de ellas deriven, dicha mezcla se considerará residuo peligroso;</p> <p>VIII. La mezcla de residuos sólidos urbanos con los residuos de manejo especial en las actividades separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final; y</p> <p>IX. La contaminación del suelo;</p> <p>X.- La quema a cielo abierto de residuos sólidos urbanos o de manejo especial;</p> <p>XI.- El depósito, infiltración o manejo de residuos que se acumulen o puedan acumularse en los suelos y que generen o puedan generar alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos, así como las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, o riesgos, inseguridad y problemas a la salud.</p>	<p>En observancia de lo que establece este Artículo, se deberá evitar realizar cualquiera de las acciones que este señala como prohibidas.</p> <p>En este sentido es importante mencionar que el Proyecto contempla contar con un responsable para el manejo de los residuos generados, quien será el encargado de capacitar a todo el personal que labore durante el desarrollo del Proyecto sobre el tema de manejo adecuado de los residuos peligrosos y no peligrosos que se generen. El responsable del manejo de residuos llevará una bitácora de registro con información del tipo de residuos generados, volumen, procedencia, fecha de ingreso a almacén y salida a su disposición final.</p>
<p>Artículo 26. Es responsabilidad del generador, prestador de servicios y/o gestor de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, generar o manejar los residuos, de manera que no implique daños a la salud humana ni al ambiente.</p>	<p>En observancia de lo que señala este artículo, el Proyecto prevé contar con un responsable para el manejo de los residuos generados, quien será el encargado de capacitar a todo el personal que labore durante el desarrollo del proyecto sobre el tema de manejo adecuado de los residuos peligrosos y no peligrosos que se generen. El responsable del manejo de residuos llevará una bitácora de registro con información del tipo de residuos generados, volumen, procedencia, fecha de ingreso a almacén y salida a su disposición final.</p> <p>Asimismo, se contempla capacitar al personal involucrado en el Proyecto respecto a la importancia y responsabilidad de reducir al mínimo la generación de residuos y contaminantes, así como respecto a la obligación de evitar depositar basura, residuos, lodos o desechos en el suelo, o en cualquier lugar no autorizado.</p>

III.3.3.3 Ley de Prevención, Mitigación y Adaptación del Cambio Climático para el Estado de Baja California²⁷

De acuerdo con lo que establece su Artículo 1, esta Ley es de orden público e interés social; sus disposiciones son de observancia obligatoria en el territorio del Estado de Baja California y tienen por objeto establecer la concurrencia del Estado y de los Municipios en la formulación e instrumentación de la política estatal y municipal de cambio climático para prevenir y mitigar sus efectos adversos con el fin de proteger a la población y coadyuvar al desarrollo sustentable.

Tabla III.36. Vinculación del Proyecto con Ley de Prevención, Mitigación y Adaptación del Cambio Climático para el Estado de Baja California.

Artículo- Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 11. Los habitantes del Estado deberán participar, de manera ordenada y activa, en la mitigación y prevención de la vulnerabilidad ante el cambio climático. Para el cumplimiento de los objetivos establecidos en esta Ley, la política estatal y municipal de cambio climático, los programas sectoriales y la Estrategia Estatal deberán fijar metas y objetivos específicos de mitigación y adaptación, e indicadores de sustentabilidad de las acciones.</p>	<p>En observancia de lo que establece este Artículo, se prevé llevar a cabo la capacitación del personal involucrado en el Proyecto sobre el tema de cambio climático, con el objetivo de concientizar al personal acerca de la importancia de prevenir y reducir al mínimo la generación de gases de efecto invernadero, así como de reducir la generación de residuos y realizar un manejo responsable de los mismos.</p> <p>Aunado a lo anterior, con el propósito maximizar la eficiencia energética y reducir el consumo de combustibles, se deberá realizar el mantenimiento mecánico preventivo, y en su caso correctivo que sea necesario tanto a la maquinaria como a los equipos y vehículos utilizados para los fines del Proyecto, para que estos operen con la máxima eficiencia posible, dicho mantenimiento será responsabilidad del contratista.</p>

²⁷ Última Reforma P.O. No. 55, Sección III, 30-Nov-2018.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el Proyecto	8
IV.1.1 Delimitación del Sistema Ambiental	8
IV.1.1.1 Introducción	8
IV.1.1.2 Metodología	9
IV.1.1.3 Resultados	16
IV.1.2 Delimitación de Área de influencia	17
IV.1.2.1 Introducción	17
IV.1.2.2 Metodología	18
IV.1.2.3 Resultados	22
IV.2 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR	23
V.2.1 Medio abiótico	23
IV.2.1.1 Clima	23
IV.2.1.2 Geomorfología	29
IV.2.1.3 Geología	32
IV.2.1.4 Suelos	32
IV.2.1.5 Hidrología superficial y subterránea	34
IV.2.2 Medio biótico	37
IV.2.2.1 Vegetación	37
IV.2.2.2 Fauna	150
IV.2.3 Ecosistemas	181
IV.2.3.1 Vegetación	181
IV.2.3.2 Fauna	186
IV.2.4 Medio socioeconómico	187
IV.2.4.1 Generalidades	188
IV.2.4.2 Demografía	188
IV.2.4.3 Factores socioculturales	188
IV.2.5 Paisaje	191
IV.2.5.1 Introducción	191
IV.2.5.2 Metodología	192
IV.2.5.3 Resultados	194
IV.2.6 Diagnóstico ambiental	199
IV.2.6.1 Introducción	199
IV.2.6.2 Metodología	199
IV.2.6.3 Resultados	202

Índice de gráficas

Gráfica IV.1. Riqueza taxonómica de familias, géneros y especies, obtenida de la composición florística.	82
Gráfica IV.2. Porcentaje de familias representadas dentro del SAR, AI y AP con el mayor número de especies.	83
Gráfica IV.3. Total de géneros por familia botánica.	88
Gráfica IV.4. Géneros con mayor número de especies.	89
Gráfica IV.5. Origen florístico de las especies identificadas.	91
Gráfica IV.6. Riqueza y abundancia de arbustos por sitio de muestreo (MP).	122
Gráfica IV.7. Riqueza y abundancia de arbustos por sitio de muestreo (MFAP).	123
Gráfica IV.8. Riqueza y abundancia de suculentas por sitio de muestreo (MP).	124
Gráfica IV.9. Riqueza y abundancia de suculentas por sitio de muestreo (MFAP).	125
Gráfica IV.10. Riqueza y abundancia de herbáceas por sitio de muestreo (MP).	126
Gráfica IV.11. Riqueza y abundancia de herbáceas por sitio de muestreo (MFAP).	127
Gráfica IV.12. Curva de acumulación de especies (MP).	129
Gráfica IV.13. Curva de rarefacción, intervalos de confianza (MP).	129
Gráfica IV.14. Curva de acumulación de especies (MFAP).	131
Gráfica IV.15. Curva de rarefacción, intervalos de confianza (MFAP).	131
Gráfica IV.16. Comparación del IVI para arbustos por unidad de análisis.	137
Gráfica IV.17. Comparación del IVI para suculentas por unidad de análisis.	138
Gráfica IV.18. Comparación del IVI para herbáceas por unidad de análisis.	139
Gráfica IV.19. Índice de dominancia de Simpson para arbustos en ambas unidades analizadas (MP/MFAP).	141
Gráfica IV.20. Índice de dominancia de Simpson para suculentas en ambas unidades analizadas (MP/MFAP).	142
Gráfica IV.21. Índice de dominancia de Simpson para herbáceas en ambas unidades analizadas (MP/MFAP).	142
Gráfica IV.22. Comparación del índice de equidad en arbustos, Shannon-Wiener y Pielou por unidad de análisis.	146
Gráfica IV.23. Comparación del índice de equidad en suculentas, Shannon-Wiener y Pielou por unidad de análisis.	147
Gráfica IV.24. Comparación del índice de equidad en herbáceas, Shannon-Wiener y Pielou por unidad de análisis.	148
Gráfica IV.25. Número de especies de vertebrados registrados en el AP y el SAR.	162
Gráfica IV.26. Curvas de acumulación de especies de herpetofauna en el SAR. Sobs: especies observadas; Singletons: especies únicas; Doubletons: especies dobles; ACE y Chao 1: estimadores de riqueza.	166
Gráfica IV.27. Curvas de acumulación de especies de aves en el AP. Sobs: especies observadas; Singletons: especies únicas; Doubletons: especies dobles; ACE y Chao 1: estimadores de riqueza.	172
Gráfica IV.28. Curvas de acumulación de especies de aves en el SAR. Sobs: especies observadas; Singletons: especies únicas; Doubletons: especies dobles; ACE y Chao 1: estimadores de riqueza.	173
Gráfica IV.29. Curvas de acumulación de especies de mamíferos en el AP. Sobs: especies observadas; Singletons: especies únicas; Doubletons: especies dobles; ACE y Chao 1: estimadores de riqueza.	180
Gráfica IV.30. Curvas de acumulación de especies de mamíferos en el SAR. Sobs: especies observadas; Singletons: especies únicas; Doubletons: especies dobles; ACE y Chao 1: estimadores de riqueza.	180
Gráfica IV.31. Número de especies de vertebrados terrestres de probable ocurrencia a nivel del SAR.	181

Índice de imágenes

Imagen IV.1. Georreferenciación a nivel estatal.	9
Imagen IV.2. Georreferenciación a nivel municipal.	9
Imagen IV.3. Programa de ordenamiento ecológico general del territorio POEGT.	10
Imagen IV.4. Programa de ordenamiento Marino.	10
Imagen IV.5. Programa de ordenamiento ecológico Estatal (POE BC).	11
Imagen IV.6. Programa regional de desarrollo urbano turístico y ecológico del corredor costero Tijuana, Rosarito, Ensenada, Baja California (PRDUTE-COCOTREN).	11
Imagen IV.7. Sitios prioritarios terrestres (SPT).	12
Imagen IV.8. Suelos.	12
Imagen IV.9. Geología.	13
Imagen IV.10. Geomorfología (sistema de topoformas).	13
Imagen IV.11. Hidrología superficial.	14
Imagen IV.12. Uso de suelo y tipos de vegetación.	14
Imagen IV.13. Límites del SAR.	15
Imagen IV.14. Límites relevantes para el PRDUTE-COCOTREN.	15

Imagen IV.15. Límites relevantes para el límite continental.	16
Imagen IV.16. Límites relevantes para los sitios prioritarios terrestres.	16
Imagen IV.17. Sistema Ambiental Regional final.	17
Imagen IV.18. Buffer de 100 m. de amplitud para el polígono de la subestación elevadora.	20
Imagen IV.19. Buffer de 100 m. de amplitud para la línea de interconexión 230 KV.	20
Imagen IV.20. Buffer de 100 m. del Área auxiliar de construcción.	21
Imagen IV.21. Buffer de 100 m. de amplitud para la línea de distribución 13.8 KV.	21
Imagen IV.22. Sobreposición de los polígonos buffer de cada componente del Proyecto.	22
Imagen IV.23. Polígono final del área de influencia.	22
Imagen IV.24. Tipo de clima registrado dentro del SAR.	23
Imagen IV.25. Rangos de precipitación media anual dentro del SAR.	25
Imagen IV.26. Rangos de temperatura media anual dentro del SAR.	26
Imagen IV.27. Provincia fisiográfica dentro del SAR.	30
Imagen IV.28. Subprovincia fisiográfica dentro del SAR.	31
Imagen IV.29. Edafología dentro del SAR.	33
Imagen IV.30. Hidrología superficial dentro del SAR.	35
Imagen IV.31. Acuífero Ensenada presente dentro del SAR.	36
Imagen IV.32. Representación esquemática que muestra las fases y actividades realizadas para el levantamiento y procesamiento de la información.	40
Imagen IV.33. Muchas áreas del SAR, AI y colindancias inmediatas del AP, forman parte de propiedad privada, dificultando y limitando el acceso a cualquier sitio.	42
Imagen IV.34. Recorridos realizados dentro y fuera de las áreas del Proyecto.	44
Imagen IV.35. Los recorridos de un lugar a otro fueron a pie (SAR, AI y AP), con la finalidad de abarcar las mayores áreas posibles.	44
Imagen IV.36. Durante los recorridos realizados fue importante llevar a cabo un levantamiento fotográfico que permitiera evidenciar las condiciones actuales de USVEG en el SAR, AI y AP.	45
Imagen IV.37. Levantamiento fotográfico del paisaje y de las especies observadas en el SAR, AI y AP.	45
Imagen IV.38. El empleo de Dron fue una herramienta bastante útil para la evaluación y análisis del Proyecto.	46
Imagen IV.39. Equipo utilizado en el levantamiento de información (Dron DJI Mavic 2 Pro).	47
Imagen IV.40. Preparación del equipo, pruebas piloto y sobrevuelos realizados.	47
Imagen IV.41. En cada punto de despegue se tomó una coordenada con la ayuda de un GPS y posteriormente se tomó una fotografía aérea vertical con el Dron para tener una referencia espacial ubicando una diana de control.	48
Imagen IV.42. Imagen que muestra parte de las áreas consideradas para el Proyecto.	49
Imagen IV.43. Fotografías verticales obtenidas en el AP.	49
Imagen IV.44. Fotografías panorámicas del SAR, AI y AP.	50
Imagen IV.45. Interpretación esquemática de los sitios de muestreo.	51
Imagen IV.46. Representación esquemática que muestra la metodología empleada.	52
Imagen IV.47. Medición de anchos en el DDV de la línea de distribución.	52
Imagen 48. Imagen. Representación esquemática para el diseño de los sitios de muestreos rectangulares.	53
Imagen IV.49. Representación esquemática para el diseño de los sitios de muestreos circulares.	53
Imagen IV.50. Representación esquemática de las dos unidades de análisis consideradas.	54
Imagen IV.51. Se llegó a cada sitio de muestreo dentro y fuera de las áreas del Proyecto mediante empleo de GPS; posteriormente se ubicó cada sitio de muestreo y se marcó el centro como referencia.	55
Imagen IV.52. Equipo y material utilizado en campo para el levantamiento de información de flora.	56
Imagen IV.53. Evidencia fotográfica que muestra las actividades realizadas en cada sitio de muestreo, mediante la colocación de etiquetas de poliestireno y cinta flaggin, para su fácil identificación en campo como puntos de referencia espacial.	56
Imagen IV.54. Referencia espacial del centro de cada sitio de muestreo y levantamiento de información con GPS.	57
Imagen IV.55. Representación esquemática para la delimitación, forma, tamaño y obtención de datos en cada sitio de muestreo; A) Parcelas rectangulares, B) Parcelas circulares.	58
Imagen IV.56. Trazado de sitio de muestreo de 500 m ² , para levantar información de arbustos y suculentas (MP/MFAP).	58
Imagen IV.57. Trazado de subsitio de muestreo de 1 m ² , para levantar información de herbáceas (MP/MFAP).	59
Imagen IV.58. Colocación de banderines para la delimitación de los sitios de muestreo.	59
Imagen IV.59. Ubicación de norte franco con la ayuda de un clinómetro y fotografía del centro como referencia.	60
Imagen IV.60. Fotografías de los cuatro vértices que delimitan cada sitio de muestreo rectangular.	60

Imagen IV.61. Evidencia fotográfica en cada sitio de muestreo dentro y fuera de las áreas del Proyecto (MP/MFAP), con orientación a los cuatro puntos cardinales.	61
Imagen IV.62. Evidencia fotográfica que muestra la medición de diámetros en arbustos para las especies registradas en cada sitio de muestreo (MP/MFAP).	62
Imagen IV.63. Evidencia fotográfica que muestra la medición de alturas y coberturas de las especies identificadas en los diferentes estratos de cada sitio de muestreo (MP/MFAP).	62
Imagen IV.64. En cada sitio de muestreo se obtuvieron algunas variables que permitieran la evaluación de la vegetación.	63
Imagen IV.65. Evidencia fotográfica que muestra el conteo, registro y obtención de datos correspondientes para las especies registradas en los diferentes estratos de cada sitio de muestreo (MP/MFAP).	63
Imagen IV.66. Paisaje que muestra la conformación de una meseta basáltica.	72
Imagen IV.67. Desarrollo de matorral rosetófilo costero con dominancia de <i>Agave shawii</i> .	73
Imagen IV.68. Áreas dentro del SAR con MRC que presentan buen estado de conservación.	74
Imagen IV.69. VSa/MRC que se desarrolla en el AP.	76
Imagen IV.70. Plantas suculentas observadas en el AP; A) <i>Agave shawii</i> , B) <i>Berberocactus emoryi</i> , C) <i>Cylindropuntia prolifera</i> , D) <i>Dudleya attenuata</i> , E) <i>Dudleya brittonii</i> , F) <i>Ferocactus viridescens</i> , G) <i>Mammillaria dioica</i> y H) <i>Opuntia littoralis</i> .	77
Imagen IV.71. Adaptación de cactáceas al Nodricismo.	78
Imagen IV.72. En la VSa/MRC se observan diversas formas de vida.	79
Imagen IV.73. Áreas sin vegetación dentro del AP.	80
Imagen IV.74. Especies representantes de la familia Compositae en el SAR, AI y AP; A) <i>Encelia californica</i> , B) <i>Bahiopsis laciniata</i> y C) <i>Eriophyllum confertiflorum</i> .	84
Imagen IV.75. Especies representantes de la familia Cactaceae en el SAR, AI y AP; A) <i>Berberocactus emoryi</i> , B) <i>Cylindropuntia prolifera</i> , C) <i>Ferocactus viridescens</i> , D) <i>Mammillaria dioica</i> y E) <i>Opuntia littoralis</i> .	85
Imagen IV.76. Especies representantes de la familia Poaceae en el SAR, AI y AP; A) <i>Bothriochloa saccharoides</i> , B) <i>Melica imperfecta</i> y C) <i>Eragrostis mexicana</i> .	86
Imagen IV.77. Especies representantes de la familia Polygonaceae en el SAR, AI y AP; A) <i>Eriogonum fasciculatum</i> y B) <i>Eriogonum fastigiatum</i> .	87
Imagen IV.78. Especies representantes de la familia Euphorbiaceae en el SAR, AI y AP; A) <i>Acalypha californica</i> y B) <i>Euphorbia misera</i> .	87
Imagen IV.79. Especies representantes de la familia Solanaceae en el SAR, AI y AP; A) <i>Solanum parishii</i> y B) <i>Nicotiana glauca</i> .	88
Imagen IV.80. Especies de origen introducido; A) <i>Carpobrotus edulis</i> y B) <i>Nicotiana glauca</i> .	91
Imagen IV.81. Las familias que forman parte de grupos ecológicamente importantes en la VSa/MRC, que fueron agrupadas como parte de las plantas suculentas registradas son: Asparagaceae, Cactaceae y Crassulaceae, por lo que cada una de las especies deberán ser rescatadas y reubicadas.	93
Imagen IV.82. Familias consideradas para su rescate y reubicación; A) Asparagaceae, B) Cactaceae y C) Crassulaceae.	95
Imagen IV.83. Recorridos realizados en búsqueda de especies importantes para su protección y conservación dentro del AP.	95
Imagen IV.84. Identificación y registro de especies sujetas a rescate y reubicación en el AP.	96
Imagen IV.85. Fotografías tomadas de aquellas especies de mayor interés ecológico consideradas para el rescate y reubicación de flora silvestre.	96
Imagen IV.86. Con la ayuda de un GPS se registraron algunas coordenadas de las especies de interés, referencias registradas para conocer la ubicación y distribución potencial en el AP.	97
Imagen IV.87. Distribución potencial y abundancias registradas de <i>Ferocactus viridescens</i> , especie incluida en la NOM-059.	98
Imagen IV.88. Mapa 1, distribución potencial de las especies registradas sujetas a rescate y reubicación en el AP.	98
Imagen IV.89. Mapa 2, distribución potencial de las especies registradas sujetas a rescate y reubicación en el AP.	99
Imagen IV.90. Ubicación espacial y distribución de los sitios de muestreo dentro de las áreas del Proyecto (MP).	110
Imagen IV.91. Ubicación espacial y distribución de los sitios de muestreo fuera de las áreas del Proyecto (MFAP).	111
Imagen IV.92. Actividades generales para el muestreo y análisis de información de fauna silvestre.	151
Imagen IV.94. Localización de los sitios de muestreo en el AP y el SAR.	152
Imagen IV.94. Ejemplo de búsquedas activas de anfibios y reptiles durante la visita de campo.	153
Imagen IV.95. Equipo de campo general para el muestreo de herpetofauna en el AP y el SAR.	153
Imagen IV.96. Ejemplo de algunos microambientes para la búsqueda de ejemplares de anfibios y reptiles.	154
Imagen IV.97. Localización de los sitios de conteo de aves para el AP y el SAR.	155
Imagen IV.98. Equipo básico para el muestreo de aves dentro del AP y el SAR.	155

Imagen IV.99. Ejemplo de la búsqueda activa de aves y nidos, levantamiento fotográfico y conteo de aves durante el trabajo de campo.	156
Imagen IV.100. Ejemplo de la búsqueda activa de mamíferos durante el trabajo de campo.	156
Imagen IV.101. Equipo básico para el muestreo de mamíferos dentro del AP y el SAR.	157
Imagen IV.102. Localización de los sitios de muestreo de mamíferos para el AP y el SAR.	158
Imagen IV.103. Ejemplo de la instalación de cámaras trampa.	159
Imagen IV.104. Ejemplo de la instalación y revisión de trampas Sherman.	160
Imagen IV.105. Ejemplo de representantes de cada uno de los grupos de vertebrados terrestres registrados en campo. A: <i>Crotalus ruber</i> ; B: <i>Geococcyx californianus</i> ; C: <i>Otospermophilus beechelyi</i> .	161
Imagen IV.106. Lagartijas encontradas durante los muestreos de campo. A: <i>Sceloporus occidentalis</i> ; B: <i>Aspidoscelis tigris</i> .	163
Imagen IV.107. Serpientes encontradas durante los muestreos de campo. A: <i>Lampropeltis californiae</i> ; B: <i>Crotalus ruber</i> .	164
Imagen IV.108. Zonas rocosas donde se encontraron los ejemplares de serpientes de cascabel de diamantes rojos (<i>Crotalus ruber</i>).	165
Imagen IV.109. Distribución espacial de las especies de herpetofauna registradas durante el trabajo de campo.	165
Imagen IV.110. <i>Icterus parisorum</i> , especie semiendémica para México registrada en el AP y el SAR.	169
Imagen IV.111. Ejemplo de especies de aves referidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la CITES registradas en campo. A: <i>Accipiter cooperii</i> (Pr); B: <i>Falco peregrinus</i> (Pr); C: <i>Calypte costae</i> ; D: <i>Pandion haliaetus</i> ; E: <i>Buteo jamaicensis</i> ; F: <i>Calypte anna</i> .	169
Imagen IV.112. Aves marinas y acuáticas registradas en el SAR fuera de los sitios de muestreo. A: <i>Larus occidentalis</i> ; B: <i>Larus delawarensis</i> ; C: <i>Egretta thula</i> ; D: <i>Pelecanus occidentalis</i> ; E: <i>Phalacrocorax auritus</i> .	174
Imagen IV.113. Especies de mamíferos observados directamente en campo. A: <i>Sylvilagus audubonii</i> ; B: <i>Otospermophilus beechelyi</i> ; C: <i>Peromyscus californicus</i> .	176
Imagen IV.114. Especies de mamíferos registrados a partir de rastros. A y B: <i>Sylvilagus audubonii</i> ; C: <i>Lynx rufus</i> ; D: <i>Otospermophilus beechelyi</i> ; E: <i>Urocyon cinereoargenteus</i> ; F: <i>Peromyscus californicus</i> (nido).	177
Imagen IV.115. <i>Peromyscus californicus</i> , especie de roedor capturado mediante el uso de trampas Sherman.	178
Imagen IV.116. Especies de mamíferos registrados mediante el uso de fototampas. A: <i>Canis latrans</i> ; B: <i>Sylvilagus audubonii</i> ; C: <i>Lynx rufus</i> ; D: <i>Mephitis mephitis</i> .	178
Imagen IV.117. Distribución espacial de las especies de mamíferos registrados en campo.	179
Imagen IV.118. Dinámica e interacción de las distintas formas de vida dentro de la vegetación secundaria de matorral rosetófilo costero observado en la visita de campo.	182
Imagen IV.119. Interacción del estrato herbáceo y arbustivo de la vegetación secundaria de matorral rosetófilo costero con la fauna silvestre (fotografía de A: <i>Canis latrans</i> , B: <i>Calypte costae</i> , C: <i>Melospiza crissalis</i> y D: <i>Crotalus ruber</i>), lo cual evidencia la importancia del entorno para todos los seres vivos.	183
Imagen IV.120. Polinización de abejas hacia especies florísticas (<i>Mammillaria dioica</i>), lo que permite la propagación de las especies y mantienen estructuralmente el ecosistema.	184
Imagen IV.121. Presencia del mar cercano al Proyecto que contribuye a la regulación hídrica dentro del ecosistema.	184
Imagen IV.122. Fragmentación del ecosistema observado en campo. Presencia de caminos de acceso, malla ciclónica como división de predios (A), estructuras de concreto (B y D), tendido eléctrico (C y D) e influencia humana.	185
Imagen IV.123. Representante de cada uno de los diferentes grupos de vertebrados terrestres registrados en campo. A: <i>Crotalus ruber</i> ; B: <i>Geococcyx californicus</i> ; C: <i>Otospermophilus beechelyi</i> .	186
Imagen IV.124. Ejemplo de especies de vertebrados registrados en campo con distinta posición en las cadenas tróficas. A: polinizador; B: consumidor primario; C: consumidor secundario; D: carroñero.	187
Imagen IV.125. Ejemplo de especies registradas en campo que fungen como presas y fueron numerosas durante los muestreos. A: parvada de más de 30 ejemplares de codornices (<i>Callipepla californica</i>) registrada en las cercanías al AP; B: <i>Sylvilagus audubonii</i> ; C: <i>Peromyscus californicus</i> .	187
Imagen IV.126. Pasos generales para el análisis espacial del paisaje a nivel del SAR.	193
Imagen IV.127. Mosaico paisajístico a nivel del SAR.	194
Imagen IV.128. Ejemplo de algunas clases paisajísticas observadas en el SAR. A: vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero; B: cuerpo de agua; C: asentamientos humanos; D: sin vegetación aparente.	195
Imagen IV.129. Efecto de borde y áreas de hábitat interior a nivel del SAR.	197
Imagen IV.130. Conectividad paisajística en el SAR.	198
Imagen IV.131. Pasos generales para obtener el mapa de fragilidad ambiental a nivel del SAR.	200
Imagen IV.132. Ejemplo de imágenes que muestran algunas áreas con niveles de fragilidad ambiental baja y muy baja en el SAR.	203

Imagen IV.133. Ejemplo de imágenes que muestran algunas áreas con niveles de fragilidad ambiental alta y muy alta en el SAR.	203
Imagen IV.134. Botellas de plástico y latas encontradas en distintos sitios del SAR.	203
Imagen IV.135. Fragilidad ambiental a nivel del SAR.	204

Índice de tablas

Tabla IV.1. Escala y valores asignados.	18
Tabla IV.2. Componentes del Proyecto y sus Interacciones más relevantes con el valor del impacto y su amplitud (en anexos se puede consultar la memoria de cálculo para la obtención del valor del impacto y su amplitud).	18
Tabla IV.3. Elementos climáticos dentro del SAR.	24
Tabla IV.4. Valores de precipitación registrada en el SAR.	24
Tabla IV.5. Valores de temperatura registrada en el SAR.	25
Tabla IV.6. Otros fenómenos climáticos dentro del SAR.	26
Tabla IV.7. Registros de evaporación registrado en el SAR.	29
Tabla IV.8. Provincia fisiográfica dentro del SAR.	30
Tabla IV.9. Subprovincia fisiografía dentro del SAR.	30
Tabla IV.10. Elementos geológicos dentro del SAR.	32
Tabla IV.11. Edafología en el SAR y características.	32
Tabla IV.12. Hidrología superficial en el SAR y características.	35
Tabla IV.13. Hidrología subterránea registrada en el SAR y características.	36
Tabla IV.14. Clasificación taxonómica de los registros identificados.	81
Tabla IV.15. Origen de las especies introducidas o exóticas.	92
Tabla IV.16. Especies de interés observadas en las distintas unidades de análisis (SAR, AI y AP).	94
Tabla IV.17. Total de registros obtenidos por especie en los sitios de muestreo dentro de las AP.	99
Tabla IV.18. Coordenadas UTM WGS84 de especies e individuos registradas dentro del AP en superficies forestales, con fines interpretativos de distribución potencial.	101
Tabla IV.19. Coordenadas UTM WGS84 de los vértices de cada sitio de muestreo, superficie, forma y unidad de análisis (MP/MFAP).	112
Tabla IV.20. Coordenadas UTM WGS84 de los vértices de cada subsitio de muestreo, superficie, forma y unidad de análisis (MP/MFAP).	113
Tabla IV.21. Riqueza y abundancia florística por sitio de muestreo y estrato para arbustos (AB), suculentas (SUC) y subsitio para herbáceas (HI).	119
Tabla IV.22. Índice de Valor de Importancia (IVI) por especie, estrato y unidad de análisis (MP/MFAP).	134
Tabla IV.23. Índice de equidad (Shannon-Wiener) por especie, estrato y unidad de análisis (MP/MFAP).	144
Tabla IV.24. Comparación del índice de equidad, Shannon-Wiener (H') y Pielou (J'), por estrato y unidad de análisis (MP/MFAP).	145
Tabla IV.25. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo del AP y el SAR.	151
Tabla IV.26. Coordenadas UTM de los sitios de conteo de aves para el AP y el SAR.	154
Tabla IV.27. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo de mamíferos para el AP y el SAR.	157
Tabla IV.28. Coordenadas UTM de las fototampas instaladas en el AP y el SAR.	158
Tabla IV.29. Coordenadas UTM de las trampas Sherman instaladas en el AP y el SAR.	159
Tabla IV.30. Listado de especies de herpetofauna registradas en campo.	162
Tabla IV.31. Abundancias para las especies de herpetofauna registrada en campo. R: rara; M: moderadamente abundante.	163
Tabla IV.32. Datos ecológicos generales para la herpetofauna en el AP y el SAR.	164
Tabla IV.33. Listado de especies de aves registradas en el SAR	167
Tabla IV.34. Abundancias de las especies de aves registradas en el AP. AB: abundante; F: frecuente; O: ocasional; R: rara.	170
Tabla IV.35. Abundancias de las especies de aves registradas en el SAR. AB: abundante; F: frecuente; O: ocasional; R: rara.	171
Tabla IV.36. Datos ecológicos generales para las aves registradas en el AP y el SAR.	172
Tabla IV.37. Lista de especies de aves marinas y acuáticas registradas en el SAR fuera de los sitios de muestreo.	173
Tabla IV.38. Lista de especies de mamíferos registrados en el AP y SAR.	174
Tabla IV.39. Abundancias para las especies de mamíferos registrados en el AP. AB: abundante; F: frecuente; O: ocasional; R: rara.	175

Tabla IV.40. Abundancias para las especies de mamíferos registrados en el SAR. AB: abundante; O: ocasional; R: rara.	175
Tabla IV.41. Datos ecológicos generales para los mamíferos registrados en el AP y el SAR.	176
Tabla IV.42. Tipo de registros obtenidos en campo para el grupo mamíferos.	176
Tabla IV.43. Superficie de ocupación de los municipios involucrados en el SAR.	187
Tabla IV.44. Datos Generales del municipio de Ensenada, 2010.	188
Tabla IV.45. Población por sexo, porcentaje en el municipio de Ensenada, Baja California.	188
Tabla IV.46. Indicadores de Marginación, 2015	188
Tabla IV.47. Distribución porcentual de la población por características seleccionadas, 2015	189
Tabla IV.48. Distribución porcentual de ocupantes en viviendas por características seleccionadas, 2015	189
Tabla IV.49. Población de 15 años y más, por nivel de escolaridad según sexo, 2010	190
Tabla IV.50. Población total según derechohabencia a servicios de salud por sexo, 2010	190
Tabla IV.51. Viviendas particulares habitadas por tipo de servicios con los que cuentan, 2010	190
Tabla IV.52. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010	191
Tabla IV.53. Composición y superficies de las clases paisajísticas del SAR.	196
Tabla IV.54. Índice de forma (MSI) para las clases paisajísticas del SAR.	196
Tabla IV.55. Valores ponderados para la capa "uso de suelo y vegetación" .	200
Tabla IV.56. Valores ponderados para el relieve del terreno en grados.	201
Tabla IV.57. Distancia a los ríos y sus valores ponderados.	201
Tabla IV.58. Distancias de efecto de borde al interior de hábitats.	201
Tabla IV.59. Escala de fragilidad ambiental.	202
Tabla IV.60. Niveles de fragilidad ambiental registrados en el SAR.	202

CONSULTA AL PÚBLICO

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el Proyecto

IV.1.1 Delimitación del Sistema Ambiental

IV.1.1.1 Introducción

Para delimitar el área de estudio denominado como Sistema Ambiental Regional (SAR), se deberá proporcionar la justificación técnica de la delimitación, en la que se incluya los criterios y análisis utilizados, cabe señalar que la delimitación del SAR equivale a definir la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental. Este objetivo, pudiera homologarse al intento de definir los límites del o de los ecosistemas presentes en el área donde va a establecerse el Proyecto, tal delimitación se concibe en términos operativos a través de la aplicación del concepto de sistema ambiental regional, el cual se circunscribe a una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas donde se inserta el Proyecto derivada de la selección e interrelación de componentes o procesos ecosistémicos¹.

Se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el Proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del Proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis.

Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se aplicarán por lo menos los siguientes criterios:

- a) Dimensiones del Proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos.
- b) Factores sociales (poblados cercanos).
- c) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.
- d) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas); y,
- e) Usos de suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (sí existieran) ².

¹ http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121011/Guia_MIA-Regional.pdf

² https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121003/Guia_MIA-Particular_Energia_Electrica.pdf

IV.1.1.2 Metodología

A continuación, en diferentes procesos, se realizaron los procedimientos de georreferenciación y selección multicriterio en un Sistema de Información Geográfica (SIG) para obtener un polígono que tenga las características solicitadas.

A. Georreferenciación del Proyecto.

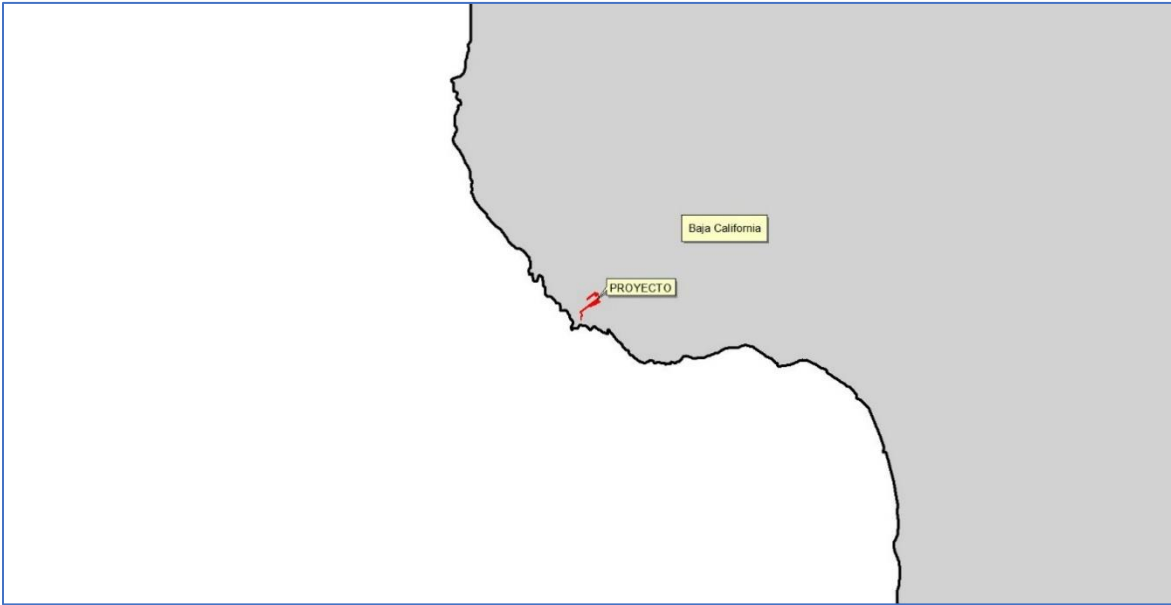


Imagen IV.1. Georreferenciación a nivel estatal.

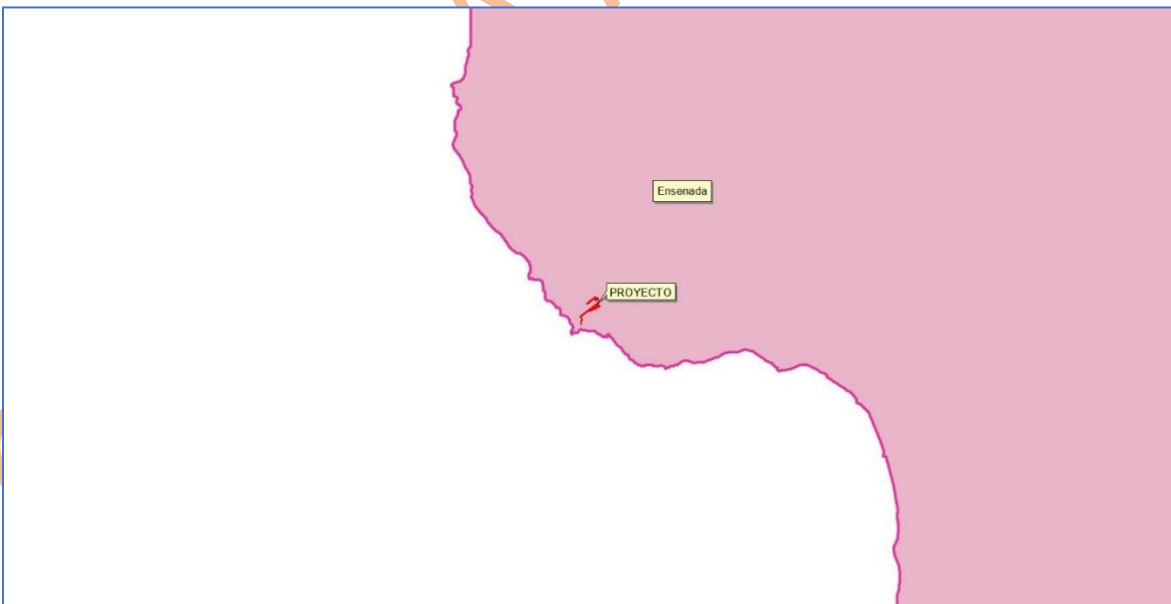


Imagen IV.2. Georreferenciación a nivel municipal.

B. Capas Analizadas para determinar los límites del SAR.



Imagen IV.3. Programa de ordenamiento ecológico general del territorio POEGT.

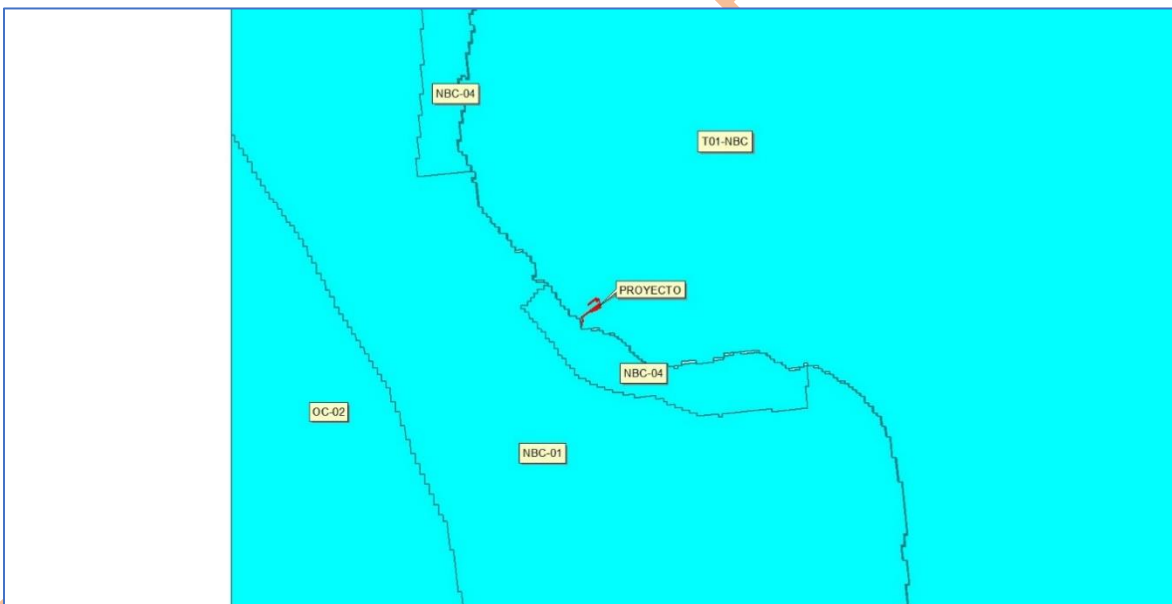


Imagen IV.4. Programa de ordenamiento Marino.

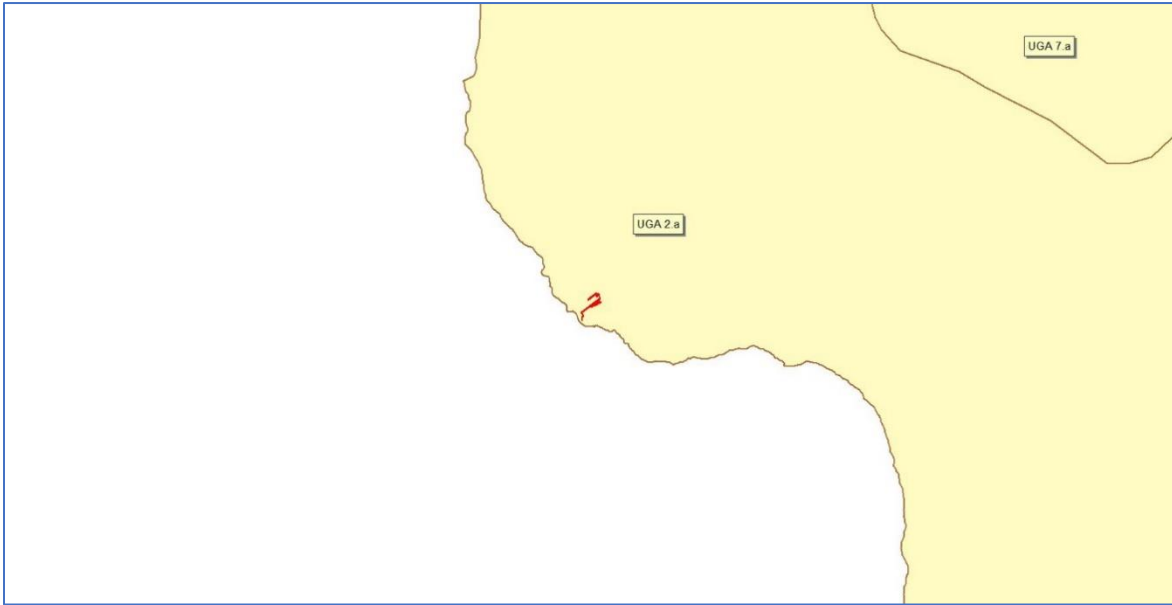


Imagen IV.5. Programa de ordenamiento ecológico Estatal (POE BC).

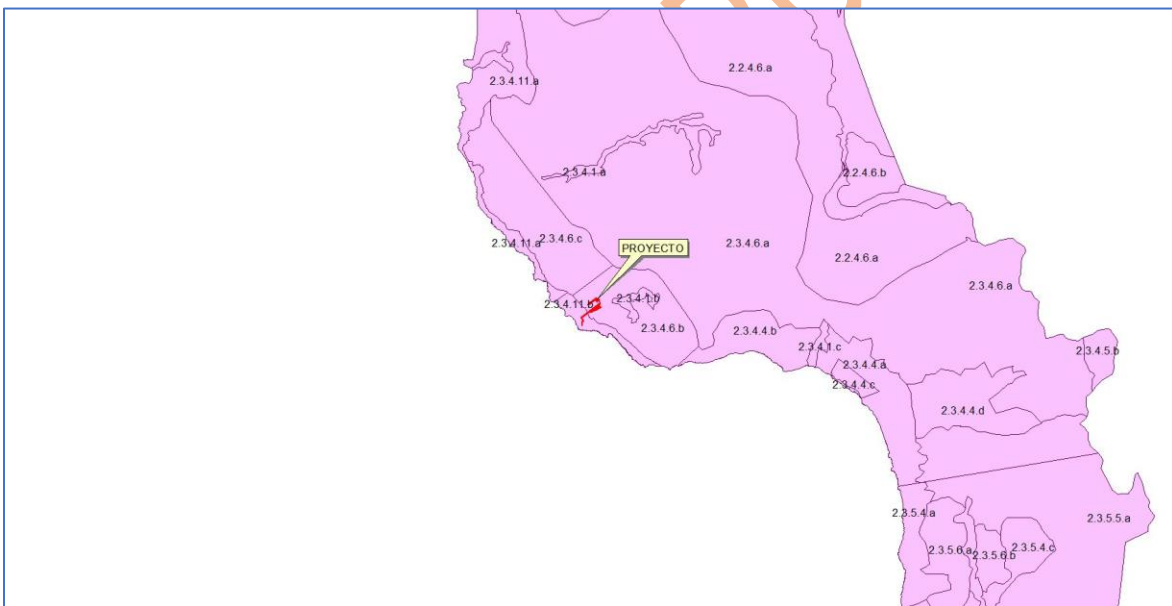


Imagen IV.6. Programa regional de desarrollo urbano turístico y ecológico del corredor costero Tijuana, Rosarito, Ensenada, Baja California (PRDUTE-COCOTREN).

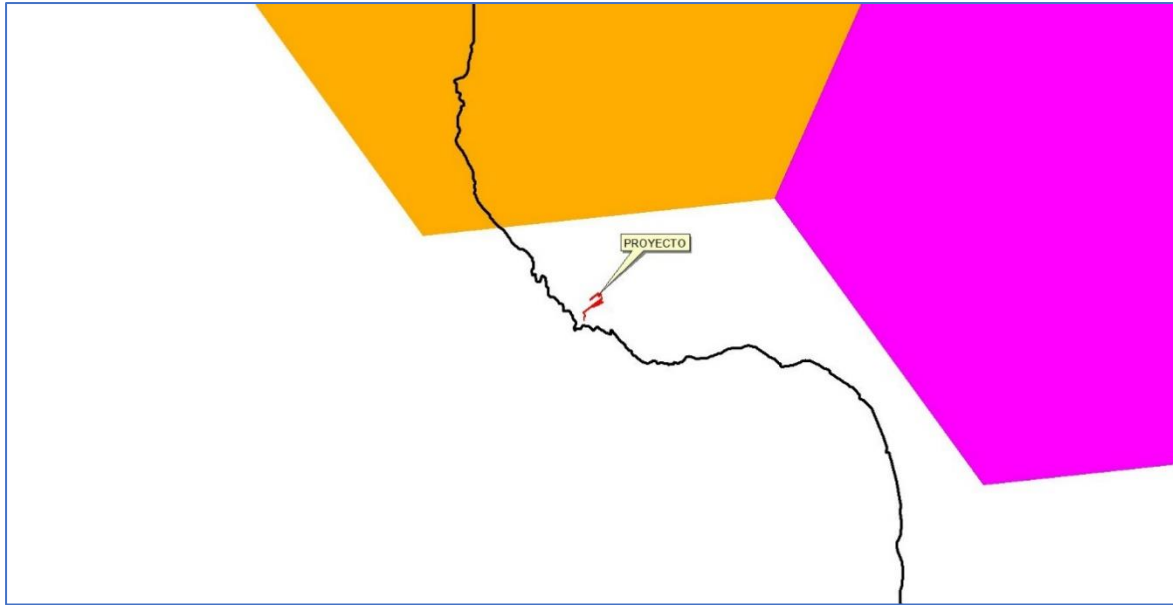


Imagen IV.7. Sitios prioritarios terrestres (SPT).



Imagen IV.8. Suelos.



Imagen IV.9. Geología.

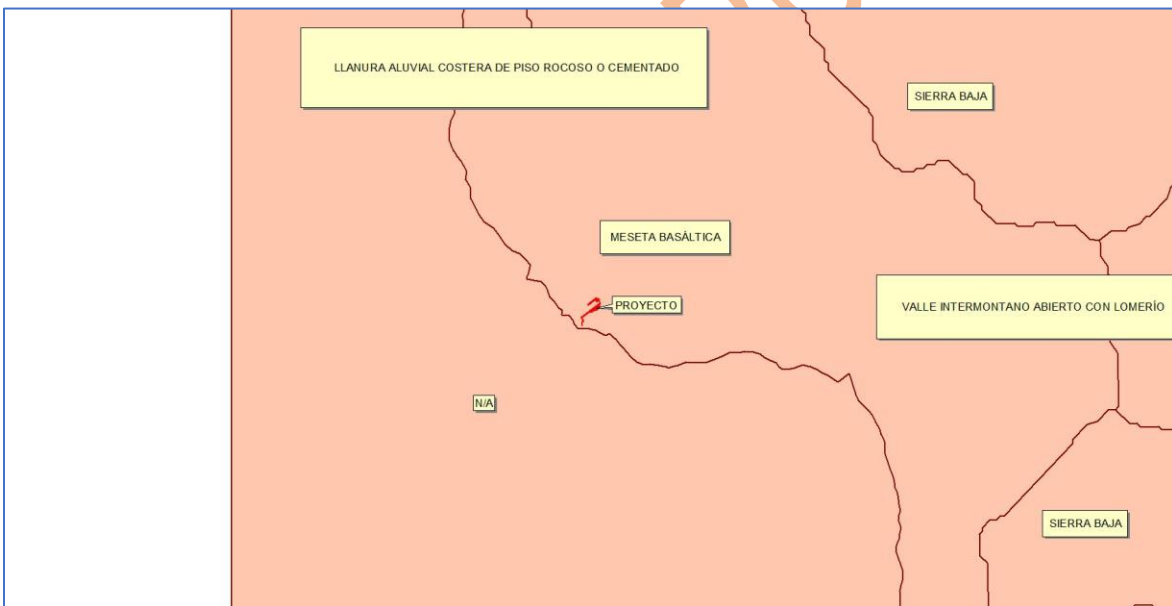


Imagen IV.10. Geomorfología (sistema de topoformas).



Imagen IV.11. Hidrología superficial.

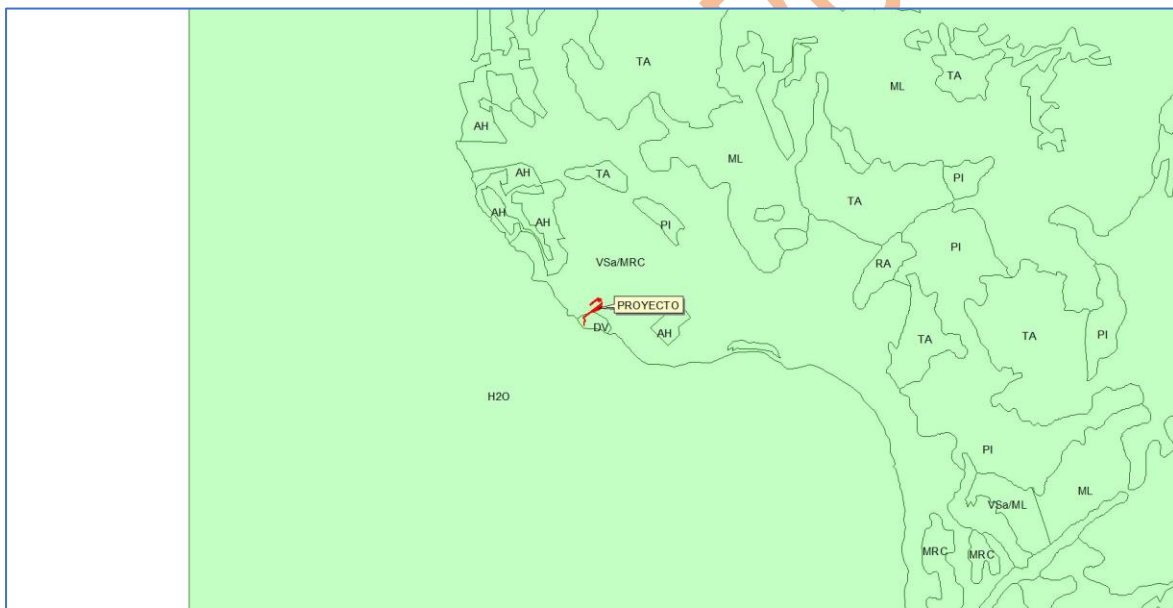


Imagen IV.12. Uso de suelo y tipos de vegetación.

C. Sobre posición del polígono final y los límites relevantes para cada capa (análisis multicriterio).

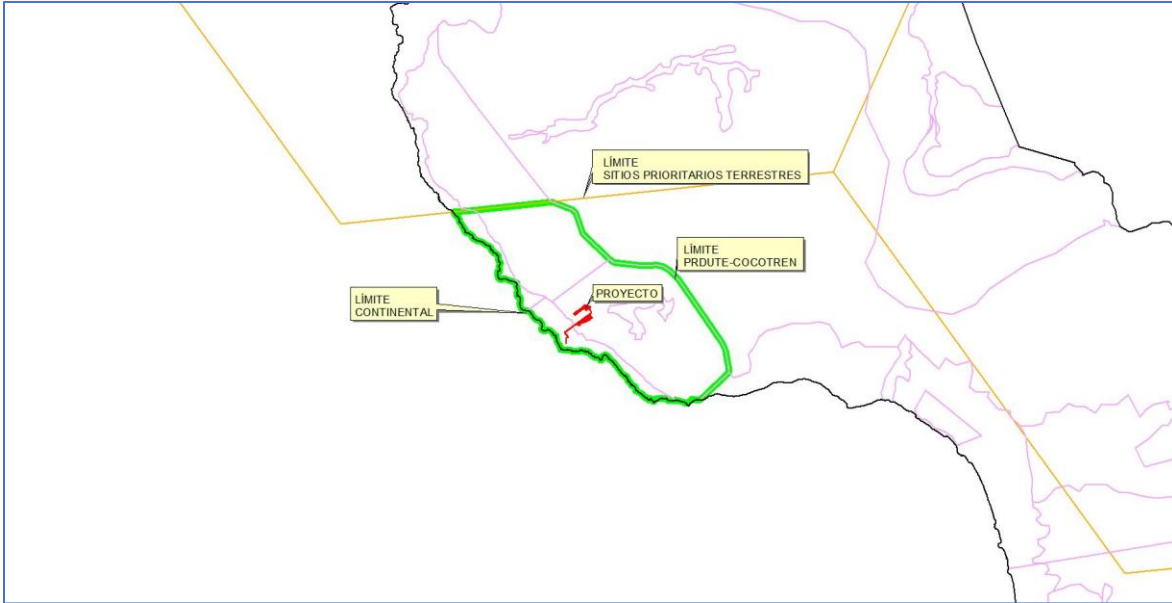


Imagen IV.13. Límites del SAR.

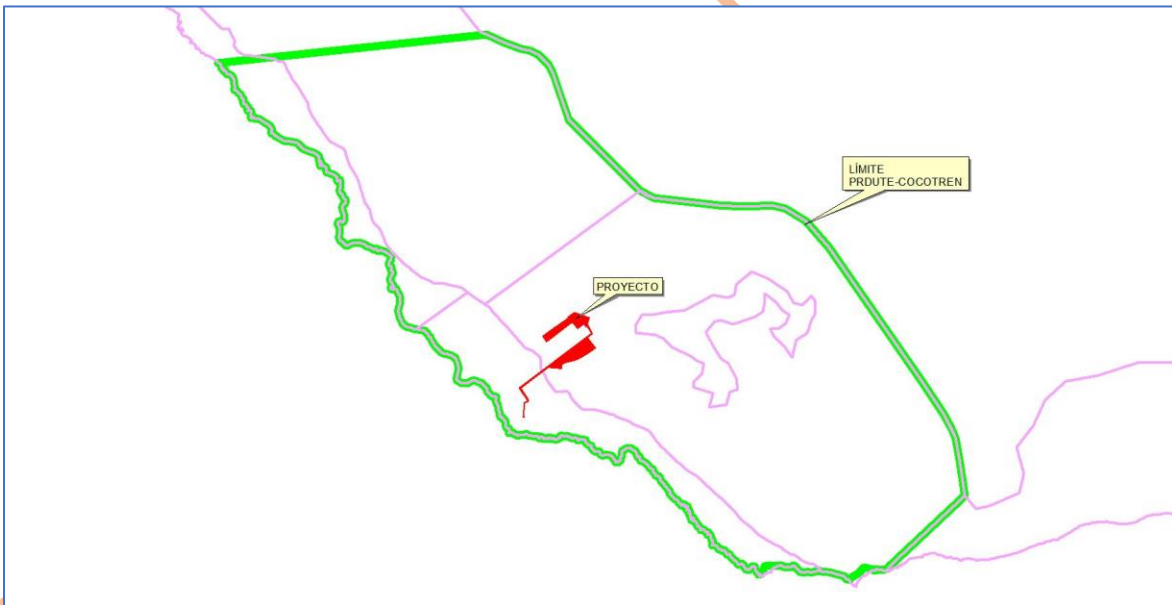


Imagen IV.14. Límites relevantes para el PRDUTE-COCOTREN.

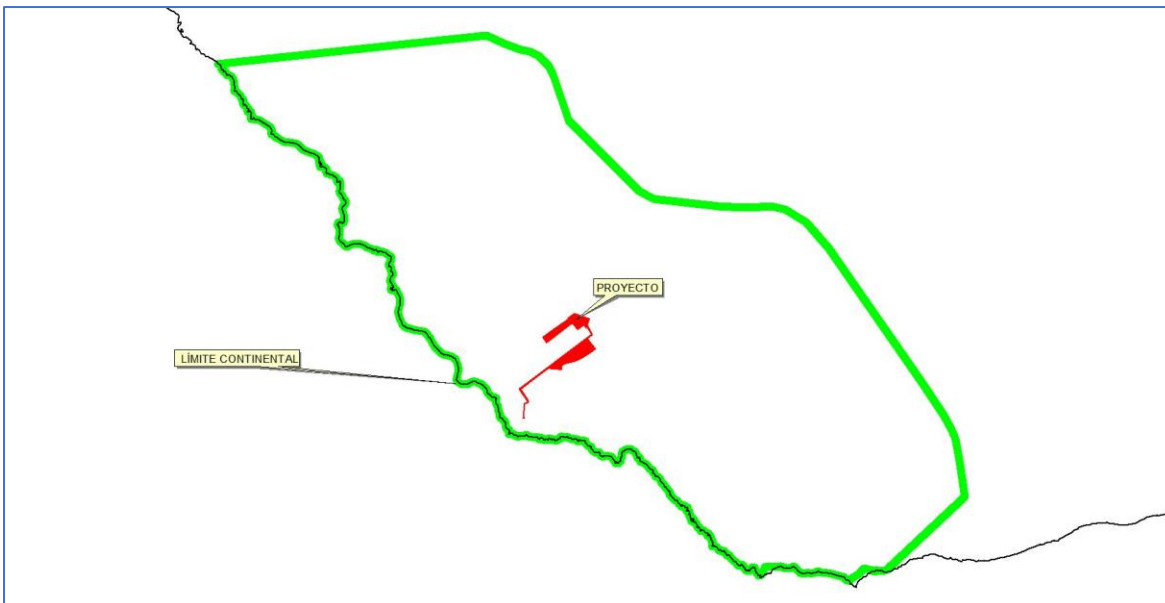


Imagen IV.15. Límites relevantes para el límite continental.

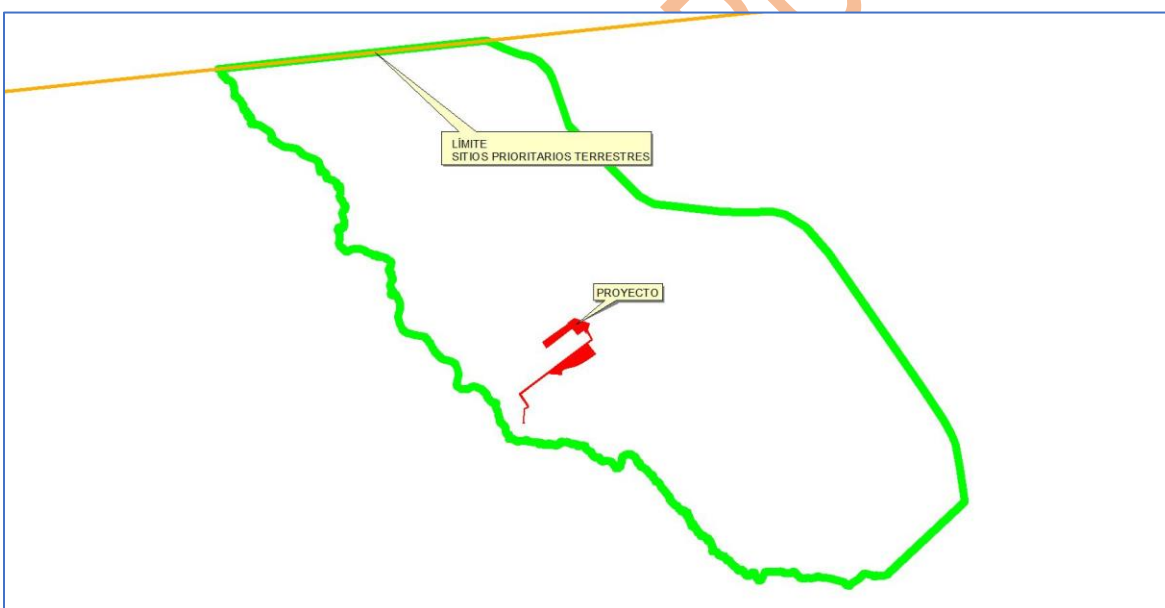


Imagen IV.16. Límites relevantes para los sitios prioritarios terrestres.

IV.1.1.3 Resultados

Una vez realizados los procesos dentro del SIG de forma gráfica y analítica se obtuvo un polígono con las características solicitadas, entre las cuales destacan:

- Está delimitado en un sistema de proyección UTM 11N datum WGS84.
- Contiene una continuidad en sus procesos ecológicos.
- Es adecuado en forma, tamaño y ubicación respecto al Proyecto.
- Es una unidad de análisis adecuada para el Proyecto.

Este polígono cuenta con una superficie de **1,029.435 ha**, como se muestra en la siguiente imagen.



Imagen IV.17. Sistema Ambiental Regional final.

IV.1.2 Delimitación de Área de influencia

IV.1.2.1 Introducción

a) Área de influencia

De acuerdo a la guía para la elaboración de la manifestación de impacto ambiental Modalidad Regional³; Esta superficie se define como el espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el Proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

b) Rango de afectación de una infraestructura

El rango de afectación de un Proyecto depende de variables tanto ambientales como del diseño de la infraestructura, así como de aspectos socioeconómicos del entorno.

Típicamente los efectos de un Proyecto sobre la ecología de un sistema ambiental se extienden varias veces la amplitud del Proyecto y abarca un asimétrico polígono que refleja una serie de variables ecológicas con distancias diferentes desde cada punto del Proyecto debido a la pendiente, dirección del viento, tipo de suelo, presencia humana y calidad ambiental, entre otras variables.

Por otro lado, todo fenómeno geográfico tiene un impacto sobre el territorio; en numerosas ocasiones el investigador debe mostrar esta influencia espacial generando en torno al objeto una serie de *coronas*, *corredores* o *áreas próximas*, por ejemplo, para mostrar el impacto sobre el territorio de una infraestructura de transporte.

³ http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121011/Guia_MIA-Regional.pdf

c) Generación de áreas de influencia geográfica

La representación de áreas de influencia en torno a un evento también recibe el nombre de operaciones de generación de *buffers*.

Cuando se generan *buffers* en torno a un objeto debe considerarse una métrica que sirva de base para trazar la amplitud de la zona o zonas de influencia del mismo, siendo uno de los criterios más comunes la distancia geométrica simple desde o hasta la localización analizada.

Este tipo de aplicaciones son especialmente adecuadas para mostrar el comportamiento espacial de un fenómeno geográfico tomando en cuenta criterios de proximidad, ya que denota el impacto o la influencia del mismo sobre el territorio en función de la distancia.

IV.1.2.2 Metodología

La metodología consiste en:

- A. Definir el alcance potencial de los impactos del Proyecto con base en bibliografía existente⁴ y la experiencia de los especialistas, retomando información que se planteará en forma parcial del capítulo 5 de la MIA-R, con base a las interacciones consideradas como las más relevantes en función de la metodología empleada para la delimitación del AI, por lo anterior, también se consideró la ubicación espacial por componente del Proyecto; estos datos se integraron en una matriz de doble entrada⁵ en la cual previamente se definió una escala cualitativa y cuantitativa como se muestra en las siguientes tablas.

Tabla IV.1. Escala y valores asignados.

Escala de valor cualitativa para el criterio impacto	Escala del criterio de amplitud (en metros a partir de la actividad puntual)	Valor cuantitativo de ambos criterios
Muy bajo	50 m	1
Bajo	100 m	2
Medio	150 m	3
Alto	200 m	4
Muy Alto	250 m	5

Tabla IV.2. Componentes del Proyecto y sus Interacciones más relevantes con el valor del impacto y su amplitud (en anexos se puede consultar la memoria de cálculo para la obtención del valor del impacto y su amplitud).

Componentes del Proyecto	Descripción de las actividades e interacciones observadas.	Valor del impacto	Amplitud
Subestación elevadora	Esta superficie albergara las actividades propias de la subestación elevadora como son despalme, obra civil, cerca perimetral, entre otras. Los valores de los impactos se consideraron en promedio en una escala baja debido principalmente a la condición actual del predio la cual es de un terreno plano y adjunto a áreas con	2	2

⁴EL TRANSPORTE ELÉCTRICO Y SU IMPACTO AMBIENTAL REFLEXIONES Y PROPUESTAS PARA LA MEJORA DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PRIMERA EDICIÓN: FEBRERO 2012.

⁵ Memoria de cálculo en Excel, consultar anexo.

Componentes del Proyecto	Descripción de las actividades e interacciones observadas.	Valor del impacto	Amplitud
	<p>infraestructura existente, a pesar de lo anterior, esta área presenta coberturas forestales.</p> <p>La amplitud se dio baja principalmente porque las actividades observadas promedian una afectación limitada por su misma poligonal, es decir, las acciones impactan desde y hacia adentro del área a intervenir, pudiendo existir una breve interacción en dirección fuera del límite del polígono, esta interacción se considera con el polígono de amortiguamiento (Área buffer).</p>		
Líneas (Interconexión/ Distribución)	<p>Estas poligonales se observa particularmente con actividades propias de la instalación de la infraestructura lineal de transporte de energía, por lo que entre sus actividades observamos la instalación de torres o postes, y sus superficies de desplante, lo que implica la remoción parcial y total de vegetación forestal y despilme de suelo.</p> <p>Los valores de los impactos se consideraron en promedio en una escala baja debido principalmente a la condición actual del predio la cual es de un terreno plano y con coberturas forestales.</p> <p>La amplitud se dio baja principalmente porque las actividades observadas promedian una afectación limitada por su misma poligonal, es decir las acciones impactan desde y hacia adentro del área a intervenir, pudiendo existir una breve interacción en dirección fuera del límite del polígono, esta interacción se considera con el polígono de amortiguamiento, (Área buffer).</p>	2	2
Área auxiliar de construcción	<p>Para la ejecución de obras se ha designado un área auxiliar de construcción, en la cual se alojarán los materiales, maquinaria y equipo de construcción e instalaciones necesarias para realizar las actividades del Proyecto y de otras obras asociadas (oficinas de obra, almacenes de materiales, almacén de residuos, estacionamiento, sanitarios, comedor, entre otros).</p> <p>Esta área estará delimitada con un cerco de malla ciclónica, el terreno será desmontando y nivelado para poder colocar la infraestructura. Esta área se pretende mantener disponible de manera permanente con el mismo uso, para la misma actividad declarada, tanto para el Proyecto en su etapa de operación y mantenimiento, como para futuras obras y/o actividades asociadas.</p> <p>Los valores de los impactos se consideraron en promedio en una escala baja, debido principalmente a la condición actual, la cual es de un terreno plano y con coberturas forestales.</p> <p>La amplitud se dio baja principalmente porque las actividades observadas promedian una afectación limitada por su misma poligonal, es decir, las acciones impactan desde y hacia adentro del área a intervenir, pudiendo existir una breve interacción en dirección fuera del límite del polígono, esta interacción se considera con el polígono de amortiguamiento, (Área buffer).</p>	2	2

B. Posteriormente en base a los valores anteriores se generaron áreas buffer para cada componente.

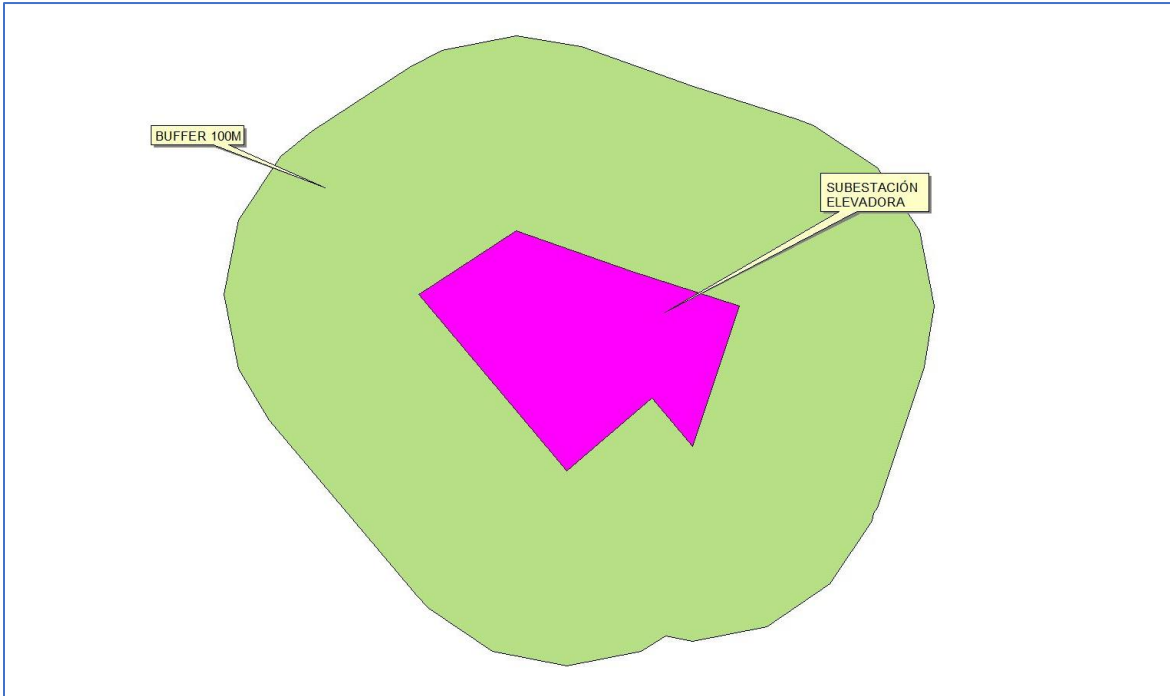


Imagen IV.18. Buffer de 100 m. de amplitud para el polígono de la subestación elevadora.

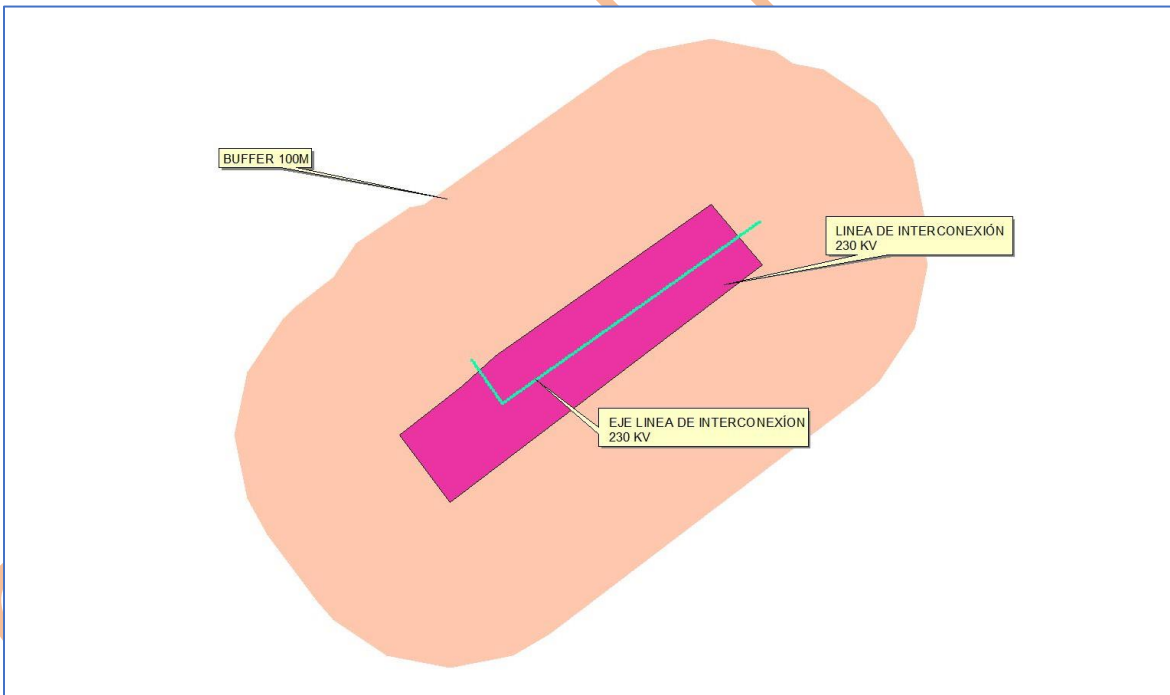


Imagen IV.19. Buffer de 100 m. de amplitud para la línea de interconexión 230 KV.

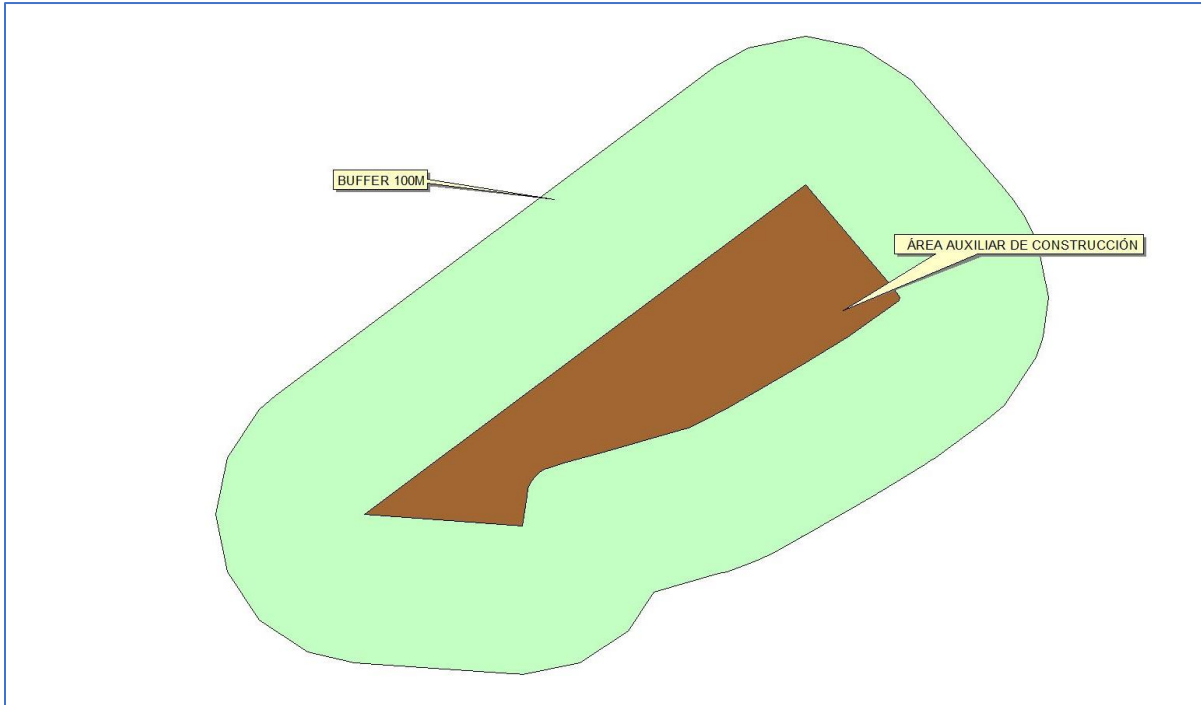


Imagen IV.20. Buffer de 100 m. del Área auxiliar de construcción.

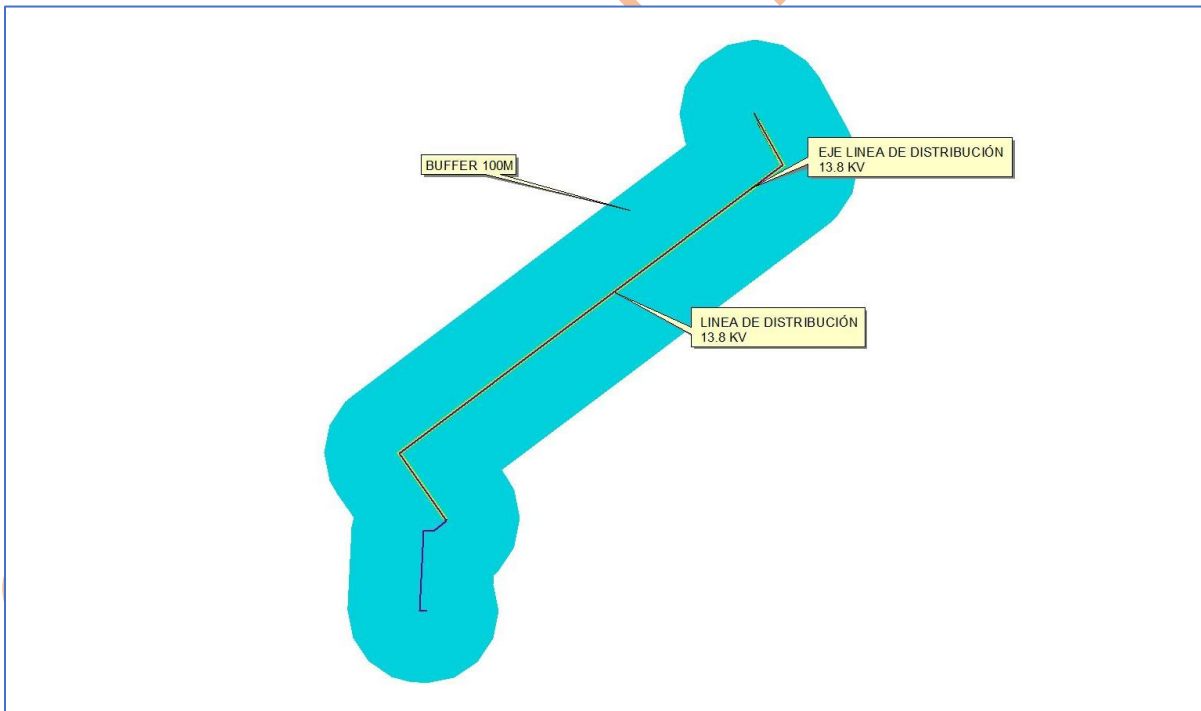


Imagen IV.21. Buffer de 100 m. de amplitud para la línea de distribución 13.8 KV.

- C. Posteriormente, se sobrepusieron los polígonos de los buffers aplicados y se unieron para poder obtener un solo polígono de buffer que incluye los criterios de los diferentes factores, aplicados a los componentes del Proyecto.

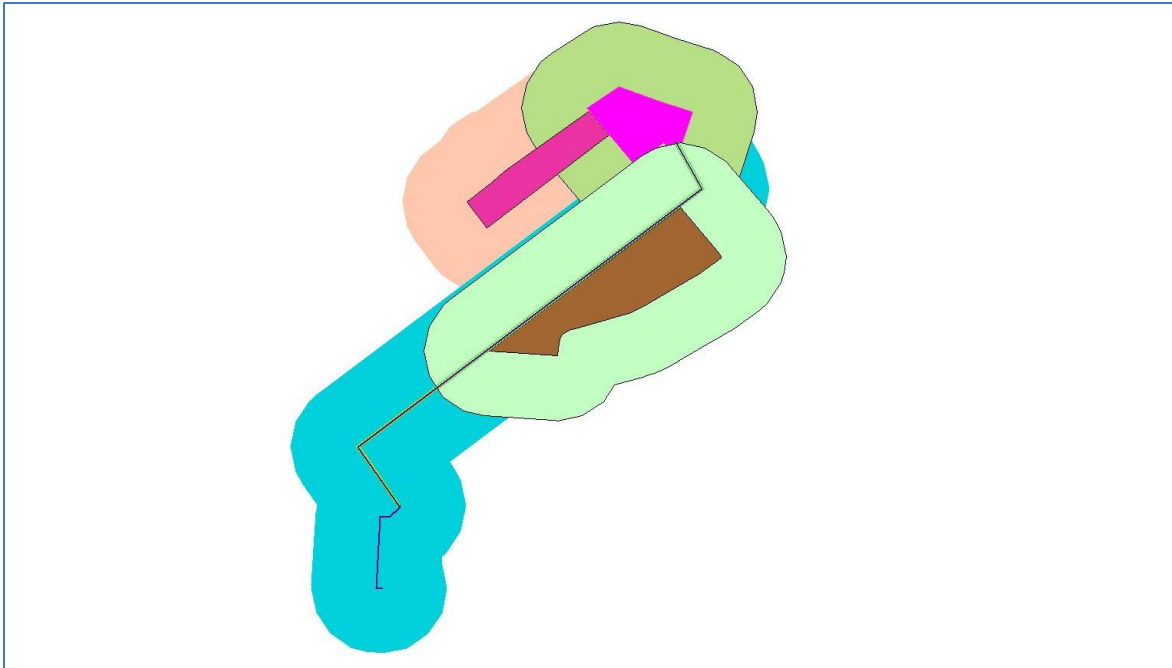


Imagen IV.22. Sobreposición de los polígonos buffer de cada componente del Proyecto.

IV.1.2.3 Resultados

Finalmente se obtuvo el polígono del AI con los criterios y procesos anteriores, lo que arrojó un polígono con una superficie de **36.079 ha** como se muestra en el mapa siguiente.

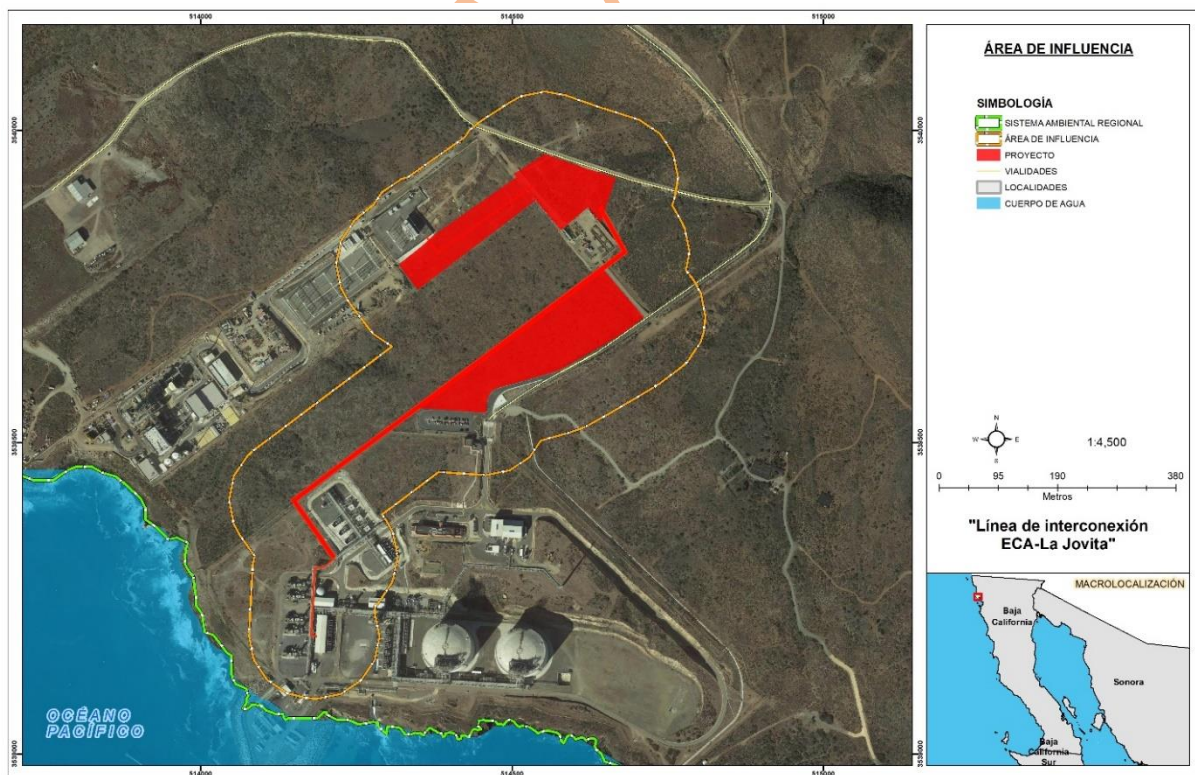


Imagen IV.23. Polígono final del área de influencia.

IV.2 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR

V.2.1 Medio abiótico

Es importante aclarar que, todos los mapas mostrados en los capítulos de la MIA-R pueden ser consultados con mayor detalle en los anexos (consultar numeración en capítulo 8), a una escala adecuada que permita su interpretación, ya que en el documento se presentan únicamente de manera esquemática e interpretativa.

IV.2.1.1 Clima

Debido a la forma peculiar de la península de Baja California, aunada a los factores que afectan a los climas, en la entidad se presentan diferentes tipos climáticos con una distribución bastante particular. Los que predominan son los muy secos, éstos abarcan el noreste, centro y sur de la entidad; los secos comprenden la porción noroeste principalmente; los semifríos se localizan en las partes más altas de las sierras del norte, y alrededor de éstos se encuentran los templados. (García, 1973).

Una característica relevante de los climas en esta región es la presencia de regímenes de lluvia invernales, excepto en los de la costa del Golfo de California; esta particularidad se debe a la interacción de los factores: latitud, relieve, altitud y corrientes marinas.

El tipo de clima que se presenta en el SAR es el de clima muy seco, de acuerdo a INEGI (basado en la clasificación de Köppen, modificado por E. García, 1986) son los de mayor extensión en el estado ya que ocupa alrededor del 69%. Este tipo de clima presenta varios subtipos, entre ellos el muy seco templado con lluvias en invierno (BWks), característico de la zona donde se encuentra la Línea de interconexión ECA – La Jovita que se solicita para el presente Proyecto.

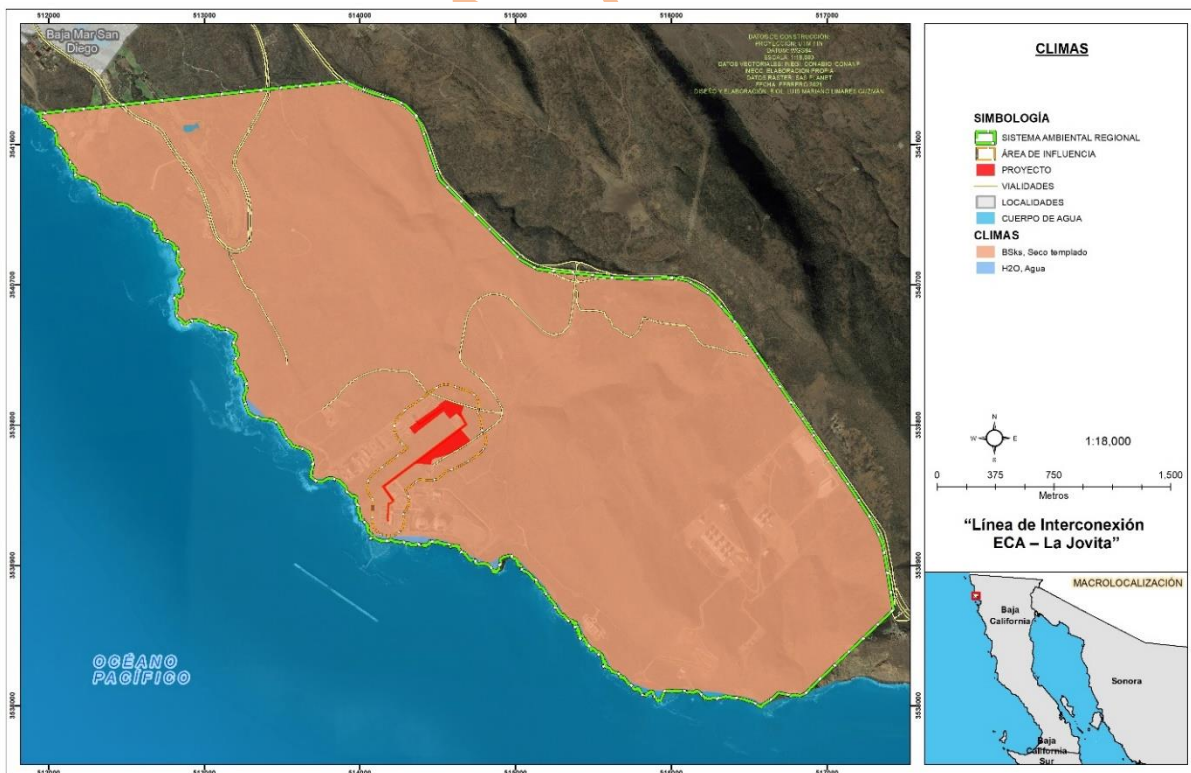


Imagen IV.24. Tipo de clima registrado dentro del SAR.

Este tipo de clima se encuentra en una franja paralela a la costa del Océano Pacífico, desde Los Olivos hasta unos 20 Km al norte de la Bahía de Guerrero Negro, en altitudes que no superan los 400 msnm. En general, la temperatura ambiental media anual va de 12° a 18.5°C; la temperatura mensual más baja varía entre -2.5° y 11.1°C y la temperatura del mes más cálido varía entre 28.4 a 37.2°C. Los meses más cálidos son Julio y Agosto; y los meses más fríos son diciembre y enero. La oscilación térmica media al año, es decir, la diferencia de temperatura entre el mes más cálido y el mes más frío varía entre 7 y 14°C, por lo que se considera un clima extremoso (SRH, 1976).

En la siguiente tabla se presentan los atributos climáticos correspondientes de acuerdo a la información proporcionada por INEGI.

Tabla IV.3. Elementos climáticos dentro del SAR.

Clave	Tipo	Superficie (ha)	Porcentaje
H ₂ O	Agua	5.578	0.54
BSks	Seco templado	1,023.857	99.46
Total		1,029.435	100

Precipitación

La precipitación pluvial anual para el SAR es de 275.7 mm; el período de lluvias es de diciembre a marzo y las de estiaje (ausencia de lluvia), durante el mes de mayo a octubre.

En la siguiente tabla se muestran los parámetros de precipitación registrados por la estación 00002005 de nombre Boquilla Santa Rosa de La Misión ubicada en el municipio de Ensenada.

Tabla IV.4. Valores de precipitación registrada en el SAR.

Elementos	Precipitación (mm)												Anual
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Normal	51.6	54.2	48.4	21	5.8	0.7	0.2	1.2	4.4	16.5	29.1	42.6	275.7
Máxima mensual	285.3	222.3	272.8	73	57	5.9	2	25.5	41.5	174.1	136.5	166.8	
Año de máxima	1980	1980	1983	1965	1971	2000	2003	1977	1983	2004	1985	1984	
Máxima diaria	121	69	102	29	25	5.9	2	21.5	25.5	80	60	82.6	
Años con datos	45	45	44	45	45	44	43	45	43	43	44	42	

En la siguiente imagen se presenta la precipitación media anual dentro del SAR de acuerdo a la información vectorial de INEGI.

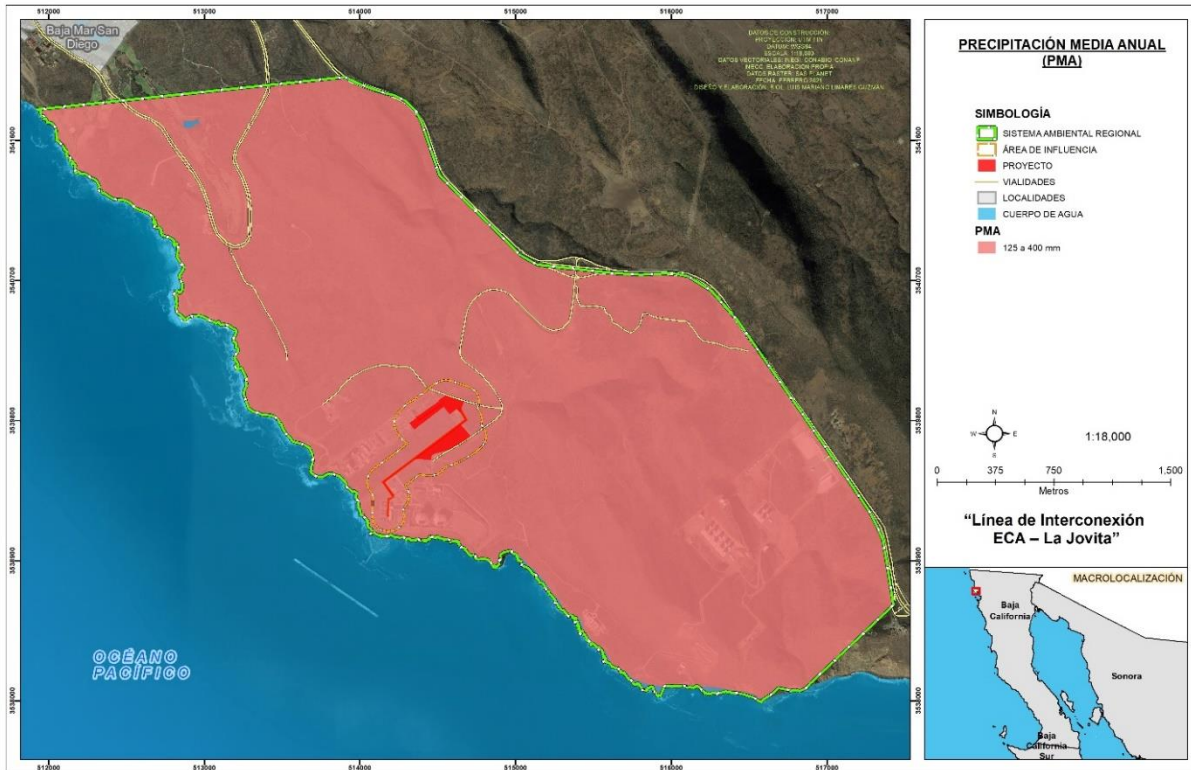


Imagen IV.25. Rangos de precipitación media anual dentro del SAR.

Temperatura

La temperatura media anual en el SAR es de 15.5°C y la temperatura extrema máxima es de 26.1 °C para el mes de agosto. En lo que toca a la temperatura mínima extrema, corresponde al mes de diciembre con 4.3 °C. En la siguiente tabla se muestran a detalle por mes los parámetros de temperatura registrados por la estación 00002005 de nombre Boquilla Santa Rosa de La Misión ubicada en el municipio de Ensenada.

Tabla IV.5. Valores de temperatura registrada en el SAR.

Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima (°C)													
Normal	18.8	19.1	18.7	19.8	20.8	22.7	25.3	26.1	25.7	24.1	21.7	19.3	21.8
Máxima mensual	24.5	23	22.1	23.5	25.1	28.8	30.2	30.8	32.4	28.2	25.8	23.9	
Máxima diaria	35	36	35	39	39	40	41	42	42	40	37	35	
Años con datos	45	45	44	45	45	44	43	45	43	43	44	42	
Temperatura media (°C)													
Normal	11.6	12.1	12.5	13.8	15.4	17.4	19.8	20.4	19.5	17.1	14.2	11.8	15.5
Años con datos	45	45	44	45	45	44	43	45	43	43	44	42	
Temperatura mínima (°C)													
Normal	4.4	5	6.3	7.7	10	12.1	14.3	14.7	13.3	10.1	6.7	4.3	9.1
Mínima mensual	0.4	-0.5	2.1	3.5	6	8	9.1	9.9	9.3	5.1	1.6	0.5	
Mínima diaria	-6	-5	-5	-4	0	2	4	0	1	-1	-5	-6	
Años con datos	45	45	44	45	45	44	43	45	43	43	44	42	

En la siguiente imagen se muestra el rango espacial de temperatura media anual de acuerdo a lo reportado por INEGI.

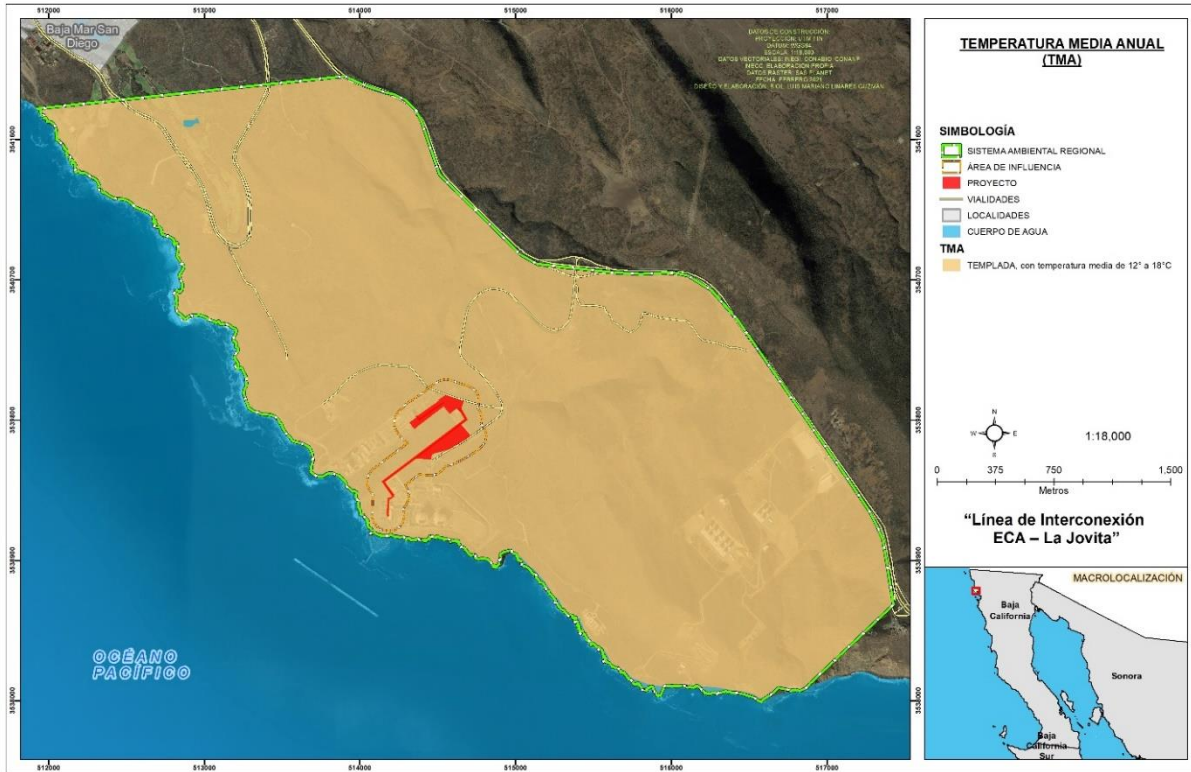


Imagen IV.26. Rangos de temperatura media anual dentro del SAR.

Registro de días con otros eventos climáticos

Con respecto al número de días registrados para los distintos eventos, se registran para el SAR 33.4 días con lluvia, siendo enero el mes con mayor cantidad de días de lluvia (5.6).

Para los registros de niebla, se tienen 31 días con niebla, siendo junio y julio los meses con mayor cantidad de días con niebla (5.5). Con respecto al granizo se tienen registros de 0.9 días al año, siendo los meses de agosto y diciembre con el de mayor registro (0.3). Finalmente, para tormentas eléctricas no se tienen registros de este evento.

En la siguiente tabla se muestra los registros históricos obtenidos de la estación climática 00002005 de nombre Boquilla Santa Rosa de La Misión ubicada en el municipio de Ensenada.

Tabla IV.6. Otros fenómenos climáticos dentro del SAR.

Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Número de días con													
Lluvia	5.6	5.4	5.5	3.6	1.5	0.5	0.1	0.3	0.7	2	3.5	4.7	33.4
Años con datos	45	45	44	45	45	44	43	45	43	43	44	42	
Niebla	0.8	0.8	1.1	1.3	2.5	5.5	5.5	3.9	4.3	2.8	1.1	1.4	31
Años con datos	37	37	37	37	37	35	35	37	35	36	36	35	
Granizo	0	0.2	0.1	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0.3	0.9
Años con datos	37	37	37	37	37	35	35	37	35	36	36	35	

Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Tormenta eléctrica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Años con datos	37	37	37	37	37	35	35	37	35	36	36	35	

A continuación, se presentan algunos fenómenos meteorológicos los cuales han tomado relevancia para el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) en el Atlas Nacional de Riesgo (indicadores municipales de peligro, exposición y vulnerabilidad).

Sequia

La sequía se define como un conjunto de condiciones ambientales atmosféricas de muy poca humedad que se extienden durante un periodo suficientemente prolongado como para que la falta de lluvias cause un grave desequilibrio hidrológico y ecológico. Otros factores climáticos como los vientos fuertes y una baja humedad relativa están frecuentemente asociados con la sequía. El riesgo de sequía en el área de Proyecto y SAR es alto.

Inundaciones

Acorde con el glosario internacional de hidrología, la definición oficial de inundación es: "Aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce" . En este caso, "nivel normal" se debe entender como aquella elevación de la superficie del agua que no causa daños, es decir, inundación es una elevación mayor a la habitual en el cauce, por lo que puede generar pérdidas. CENAPRED cataloga el área donde se localizará el Proyecto y SAR como una zona de riesgo por inundaciones es bajo.

Tormentas eléctricas

Son descargas violentas de electricidad atmosférica, que se manifiestan con rayos o chispas, emiten un resplandor breve o relámpago (luz) y un trueno (sonido). Ocurren entre mayo y octubre, pueden durar hasta dos horas acompañan a una tormenta severa con lluvias intensas, vientos fuertes, probabilidad de granizo, rayos e inundaciones repentinas. En el SAR y el área de Proyecto se clasifica como una zona de baja incidencia de tormentas eléctricas.

Heladas

Una helada ocurre cuando la temperatura del aire cercano a la superficie del terreno disminuye a 0 °C o menos, durante un tiempo mayor a cuatro horas. Generalmente la helada se presenta en la madrugada o cuando está saliendo el sol. En el SAR y el área de Proyecto se clasifica como una zona como media incidencia de heladas.

Ciclones (Huracanes)

Un huracán tropical o ciclón consiste en una gran masa de aire con vientos fuertes que giran en forma de remolino hacia un centro de baja presión y que está acompañada de lluvias intensas.

Los aspectos destructivos de los ciclones tropicales, que marcan su intensidad, se deben principalmente a cuatro aspectos: viento, oleaje, marea de tormenta y lluvia. Los efectos positivos, es que traen consigo lluvias para las cosechas de temporada, el riego en zonas semiáridas (CENAPRED). De acuerdo con el Atlas de Riesgos, para la ubicación geográfica del Proyecto y del SAR, el riesgo de ciclones es alto.

Vientos

Los aspectos meteorológicos regionales se caracterizan por el campo de vientos superficiales de la costa noroeste de Baja California. De finales de primavera a principios de otoño está dominado por un centro de

alta presión semipermanente de giro anticlónico y posición media en los 40° de Lat N y aproximadamente a 1,000 km al oeste de las costas de California, Estados Unidos. Localmente, el campo de vientos superficiales que se presentan en esta región donde se ubicara la Línea de interconexión ECA – La Jovita tiene dos fuentes principales, una asociada a la escala sinóptica del orden de 1,000 a 3,000 km y de 1 a 5 días, relacionada con los centros ciclónicos y anticlónicos, y una segunda, de escala local, del orden de decenas de kilómetros y de duración de horas, asociada al sistema de brisas marinas y terrestres (Coronado-Méndez, 2004.).

En el caso de los centros de presión de la escala sinóptica, se combinan desde fines de primavera hasta principios de otoño, ambos centros se debilitan, reduciendo la presencia de los vientos para dar lugar a vientos de dirección errática y con mayor intensidad, sobresaliendo vientos intensos del noreste y suroeste. Durante esta estación del año, el régimen de brisas puede suspenderse esporádicamente para dar lugar a un fenómeno conocido como Condición Santana, caracterizado por vientos secos provenientes de las zonas áridas continentales (del noreste) que pueden persistir hasta 4 días, con una intensidad de 6 a 11 m/s y ráfagas superiores a 25 m/s.

Durante el invierno, los centros de presión se dividen en pequeños centros de alta presión, con posiciones medias sobre la porción continental del noroeste de los Estados Unidos y en los 30° de Lat N en el Océano Pacífico. Lo que significa que, de invierno a verano, el centro de alta presión se divide y una parte se desplaza aproximadamente 10° al sur, dando como resultado vientos de dirección e intensidad erráticos sobre las costas de Baja California, asociado con tormentas subtropicales o con tormentas de latitudes altas. En cuanto a aspectos más locales, la circulación atmosférica de la zona costera del SAR se encuentra dominada por un régimen de brisas marino y terrestre ampliamente estudiado (Pérez-Morga, 2004). A continuación, se describe tal régimen que permite tener un panorama de los vientos medios para superficies del SAR:

Condiciones de primavera verano

A fines de marzo y principios de abril, ocurre la transición de primavera, organizándose los campos sinópticos de modo tal que su representación hidrográfica, la punta del vector viento hacia donde sopla (rapidez y dirección), describe una elipse con una orientación principal O-E.

El comportamiento general se origina durante las primeras horas del día (00:00-05:00) soplando de E-NE (la componente terrestre de la brisa), con intensidades de 0 a 2 m/s, predominando la calma. Las siguientes diez horas (06:00-15:00) el viento cambia de dirección y magnitud, comenzando a soplar de menos a más, del S-SO hasta llegar al O, es decir, rota con las manecillas del reloj y adquiere sus máximas representaciones entre las 12:00 y las 15:00 hr con vientos de 4 a 5 m/s del O. De las 16:00 a las 19:00 hr el viento tiende a soplar del O-NO y su rapidez comienza a disminuir hasta llegar a ser imperceptible en las primeras horas de la noche, condición que prevalece regularmente las horas restantes. Durante la primavera, la zona costera del SAR aún recibe vientos del primer cuadrante, característico del invierno, y se comienza a organizar el sistema de brisas, el cual tiene su máxima representación en el verano. Durante esta temporada, es posible registrar vientos con intensidades de 8 a 10 m/s del O-SE y O- NO y en menor número se tiene vientos de dirección SO.

Condiciones de otoño

Considerada como estación de transición, su inicio no tiene un cambio marcado con respecto a las características de los vientos de verano. El cambio es gradual, notándose una disminución en la rapidez promedio de los vientos O-SO a 3 m/s en las horas del mediodía (12:00-15:00). La aparición de vientos en el primer cuadrante, E-NE y N-NE, que alimenta la componente terrestre de la brisa. La participación de estos últimos vientos se va haciendo más notoria conforme avanza la estación, y a mediados, el régimen de brisas puede ser interrumpido por períodos hasta de 3 días por vientos del NE, asociados a la Condición Santana, con intensidades de 10 a 14 m/s sostenida por varias horas. Este tipo de viento es indicativo del desplazamiento del centro de alta presión semipermanente del Pacífico hacia el continente, lo cual ocasiona

que la zona costera del SAR reciba vientos asociados a centros de baja presión provenientes de cualquier cuadrante, predominantemente del SO y NO.

Condiciones de invierno

En esta época del año las componentes diurnas y semidiurnas del sistema de brisas están probablemente representadas y con el desplazamiento del centro de alta presión emipermanente del Pacífico Norte hacia el continente. La intrusión de centros de alta presión, provenientes de latitudes altas hacia latitudes bajas son más frecuentes, por lo que la zona costera del SAR se ve afectada por vientos de intensidades promedio de 8 a 10 m/s provenientes de cualquier cuadrante, con una periodicidad de 3 a 7 días, correspondientes a vientos de la escala sinóptica. Durante esta estación también es posible sentir efectos de vientos del tipo Santana.

Para esta condición, en los meses de enero, febrero, marzo y diciembre, podemos apreciar una fuerte componente noreste y la participación direccional de todos los cuadrantes.

Fenómenos climatológicos

Los fenómenos climáticos más frecuentes en la zona de estudio son precipitaciones invernales. Este lugar no se ve afectado por huracanes ni por tormentas tropicales. En la costa del municipio de Ensenada expuesta a la influencia de humedad proveniente del Océano Pacífico, se generan condiciones climáticas que dan lugar a precipitaciones invernales y frecuentes nieblas. En el sitio del Proyecto registra una alta evaporación a pesar de que existe muy poca precipitación (INEGI, 2001).

Evaporación

La evaporación total anual en la región de influencia del Proyecto es de 1,382.60 mm. En los meses de diciembre (64.5) y febrero (70.5), se tienen los valores más bajos. De acuerdo a la evidencia de campo, en las zonas costeras se registra la formación de suelos con altas cantidades de sales y sodio por la alta evaporación marina. Mientras que la evaporación mensual máxima fue para el mes de julio (179.8) se determinó en función de los datos registrados por la Estación meteorológica 00002005 de nombre Boquilla Santa Rosa De La Misión ubicada en el municipio de Ensenada, y se muestran en el siguiente cuadro:

Tabla IV.7. Registros de evaporación registrado en el SAR.

Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Evaporación total													
Normal	71.9	70.5	87.6	114.1	140	150.7	179.8	167.7	142.2	113.1	80.5	64.5	1,382.60
Años con datos	23	23	24	22	23	23	23	24	22	21	22	22	

IV.2.1.2 Geomorfología

Características de relieve: La zona de estudio se ubica en la Provincia de Baja California; siendo esta la provincia más extensa e importante en el Estado. Incluye elevaciones topográficas que van desde el nivel del mar hasta aquellas con más de 1,000 y 3,000 msnm, que constituyen las formaciones serranas. Se estima que de un extremo al otro de la península hay 1 330 kilómetros; en ella el rumbo es noroeste-sureste. El eje geológico estructural que da la forma alargada y angosta a la provincia es su Cordillera Peninsular, ésta tiene la misma orientación que la provincia y el núcleo granítico masivo (batolito) que la constituye aflora en el norte y queda sepultado hacia el sur. Tal eje tiene forma de un bloque de falla alargado y basculado hacia el suroeste, por lo que presenta un flanco abrupto hacia el Golfo de California y otro tendido y de mayor suavidad hacia el Océano Pacífico. Esta provincia se divide en dos subprovincias, Sierra Baja California, y Sierra de la Giganta. La subprovincia de Sierra de Baja California, define fisiográficamente al Estado en un

90%, las topofomas son muy heterogéneas existiendo desde dunas hasta sierras altas y escarpadas (INEGI, 1995).

Tabla IV.8. Provincia fisiográfica dentro del SAR.

Clave	Nombre	Superficie (ha)	Porcentaje
H ₂ O	N/A	5.494	0.53
I	Península de baja california	1,023.941	99.47
Total		1,029.435	100

En la siguiente imagen se presenta la provincia fisiográfica dominante en el SAR.

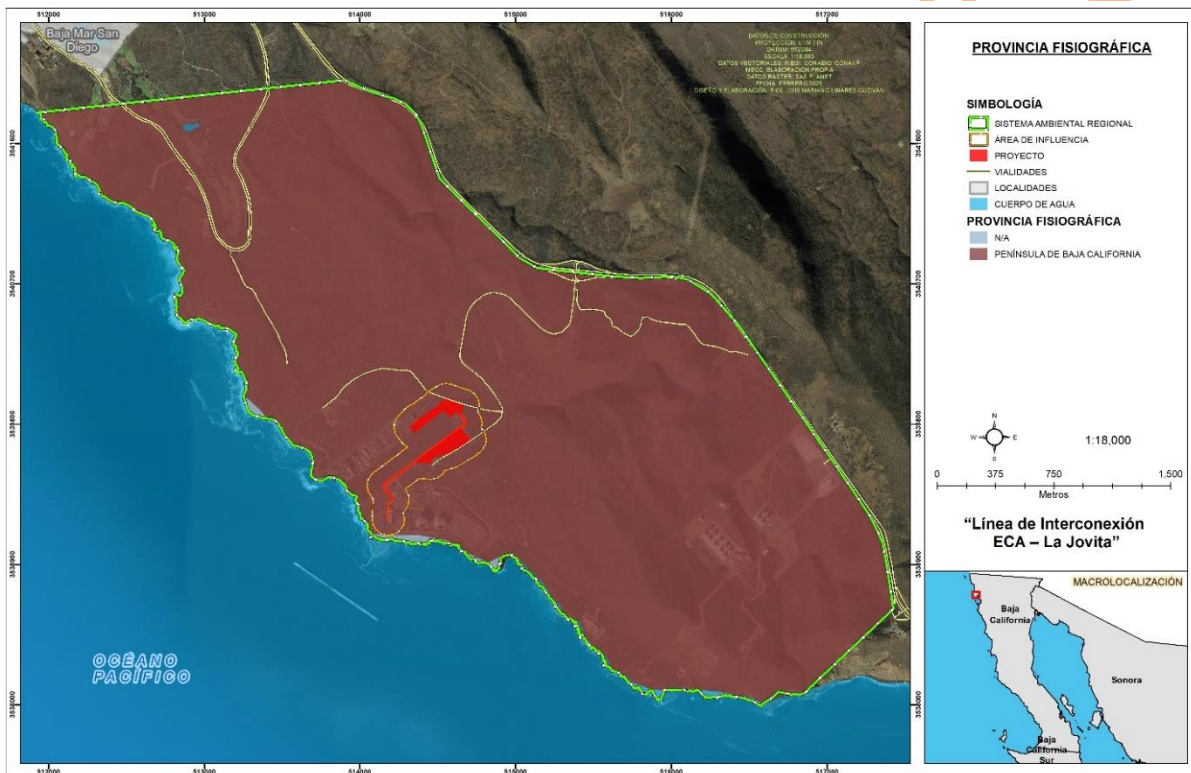


Imagen IV.27. Provincia fisiográfica dentro del SAR.

Subprovincia Sierras de baja california norte

Esta subprovincia es la de mayor extensión (78.90%) en la entidad, ocupa las porciones norte, oeste, centro y este; posee una orientación general noroeste-sureste y limita al norte con los Estados Unidos de América, al este con la provincia Llanura Sonorense y el Golfo de California, al poniente con el Océano Pacífico y al sur con la discontinuidad Desierto de San Sebastián Vizcaíno y la subprovincia Sierra de La Giganta.

Esta subprovincia se caracteriza por estar conformada por rocas batolíticas graníticas, metamórficas y sedimentarias con un rango de edad que varía del Mesozoico al Reciente (Radelli, L. 1989).

Tabla IV.9. Subprovincia fisiografía dentro del SAR.

Clave	Nombre	Superficie (ha)	Porcentaje
H ₂ O	N/a	5.494	0.53

Clave	Nombre	Superficie (ha)	Porcentaje
1	Sierras de baja california norte	1,023.941	99.47
Total		1,029.435	100

En la siguiente imagen se presenta la subprovincia fisiográfica dentro del SAR de acuerdo a la información vectorial de INEGI.

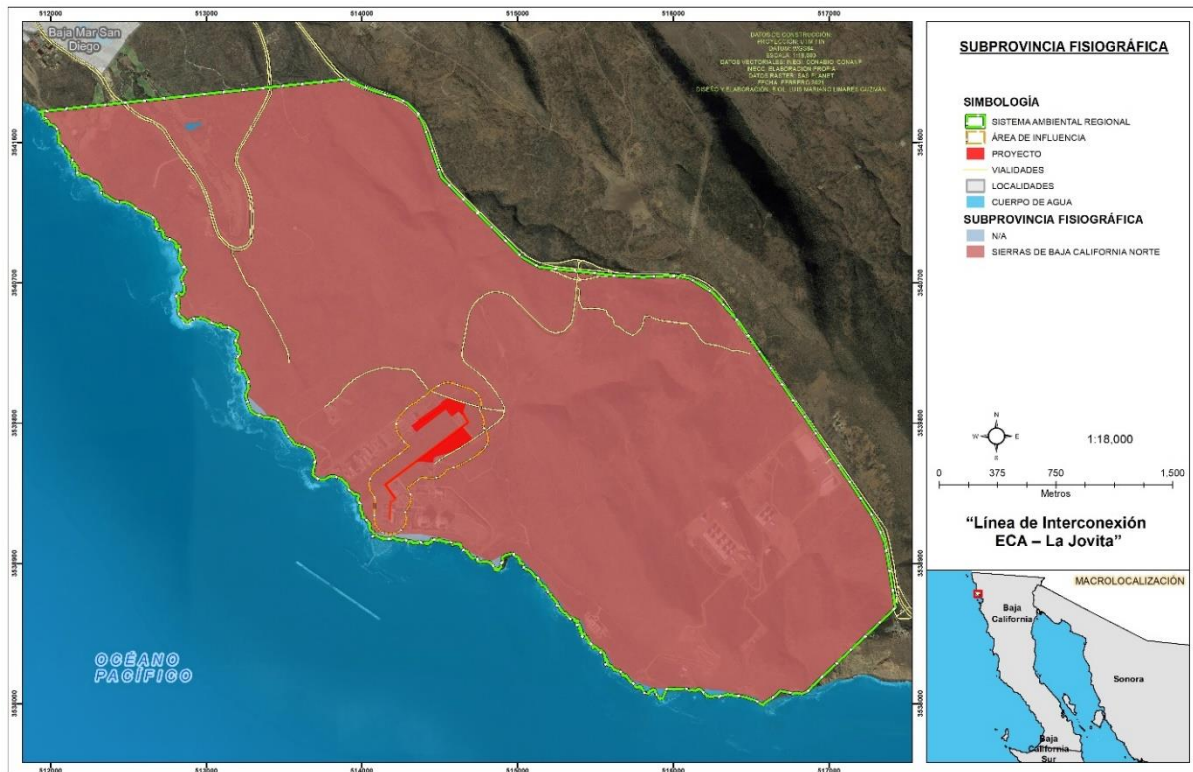


Imagen IV.28. Subprovincia fisiográfica dentro del SAR.

La zona de estudio corresponde al sistema de topeforma de meseta con lomerío; misma que representa el 8.49% de la superficie del Municipio de Ensenada, y cubre una franja de la costa occidental, que corre desde Punta Banda hasta Cabo Colonet.

Las topeformas de mesetas que se ubican del centro al Norte del Estado, delinean una franja angosta en la costa del Pacífico, las mesetas son comúnmente complejas y disectadas, ocasionalmente de origen basáltico (Calmus, T., 1987).

Presencia de fallas y fracturamientos: En el área donde se realizarán las actividades del Proyecto no existen fallas geológicas ni fracturas.

En el estado, la falla geológica principal es la falla de San Andrés, que divide a las placas del Pacífico y Norteamérica, sus ramificaciones son las fallas de Imperial, El Sinore, San Jacinto y Cerro Prieto. En el estado se identifican tres regiones que son la sísmica, la penísísmica y la asísmica.

El Proyecto se localiza en la región asísmica, es de escasos sismos, afecta parte del municipio de Ensenada en la región del Pacífico, desde San Quintín hasta el límite con Baja California Sur.

Susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica: En la zona del Proyecto no existe actividad volcánica, inundaciones ni derrumbes, en cuanto a sismicidad la zona es considerada de escasos sismos. (INEGI, 2001).

IV.2.1.3 Geología

El estado de Baja California está formado por una gran variedad de rocas. Sobresalen por su importancia las del tipo ígneo y siguen en ese orden las sedimentarias y las metamórficas. Dentro de las ígneas dominan las de origen intrusivo y en menor medida las volcánicas, ambas se distribuyen ampliamente a lo largo de la entidad y se presentan en dos rangos composicionales: félsico-intermedio para las intrusivas y bimodal (félsico-máfico) para las volcánicas (Radelli, 1989).

Las rocas sedimentarias son también variadas, pero es posible distinguirlas según su origen. Las continentales que dominan como relleno de valles, fosas tectónicas y las marinas, cuyos afloramientos se observan en el flanco oeste del estado (Calmus, 1987).

Las rocas metamórficas se presentan en varios afloramientos, generalmente asociados a rocas graníticas, a las cuales deben parte de su origen.

La zona de ubicación del SAR está cubierta por depósitos fluviales y de aluvión del Cuaternario, que están flanqueados, tanto al norte como al sur, por rocas prebatolíticas volcánicas ligeramente deformadas, y al este, por rocas ígneas extrusiva batolíticas cuya composición es principalmente tonalita y granodiorita. Estos depósitos del Cuaternario afloran en las desembocaduras de los arroyos de El Gallo, San Carlos y Las Ánimas y representan las rocas de mayor importancia desde el punto de vista geohidrológico, por su alta permeabilidad (Ortlieb, 1978). El norte se caracteriza por una cubierta de rocas volcánicas basálticas del Mioceno, que sobreyacen a una secuencia sedimentaria de areniscas y lutitas marinas postbasálticas de la Formación Rosario y que afloran en los cantiles costeros al norte de San Miguel y en el poblado de El Sauzal de Rodríguez. La región sur de la bahía está limitada por la península de Punta Banda, cuya composición es principalmente de roca prebatolítica volcánica de la Formación Alisitos, con pequeños afloramientos de rocas de la Formación Rosario en la localidad conocida como Rincón de Ballenas (Gastil, 1971).

Tabla IV.10. Elementos geológicos dentro del SAR.

Clave	Clase	Tipo	Superficie (ha)	Porcentaje
H ₂ O	N/A	N/A	5.494	0.53
Ts(Igeb)	Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva intermedia	1,023.941	99.47
Total			1,029.435	100

IV.2.1.4 Suelos

Baja California está caracterizado por la presencia de climas secos (muy seco semicálido, muy seco templado, mediterráneo templado, etcétera), los cuales, en constante interacción con factores, tales como: material parental (rocas graníticas) y relieve (ondulado y montañoso), han dado lugar a la formación de suelos poco desarrollados, de textura arenosa o de migajón arenoso, principalmente (INEGI, 2001).

El suelo predominante en el área seleccionada para el desarrollo del Proyecto y áreas colindantes correspondientes al SAR se registra el Feozem háplico.

Tabla IV.11. Edafología en el SAR y características.

Clave	Tipo 1	Subtipo 1	Tipo 2	Subtipo 2	Tipo 3	Subtipo 3	Textura	Superficie (ha)	Porcentaje
Hh+XI+We/2/L	Feozem	háplico	Xerosol	lúvico	Planosol	eútrico	Media	1,023.940	99.47

Clave	Tipo 1	Subtipo 1	Tipo 2	Subtipo 2	Tipo 3	Subtipo 3	Textura	Superficie (ha)	Porcentaje
H2O								5.495	0.53
Total								1,029.435	100

En la siguiente imagen se presenta el tipo de suelo dentro del SAR reportado por INEGI.

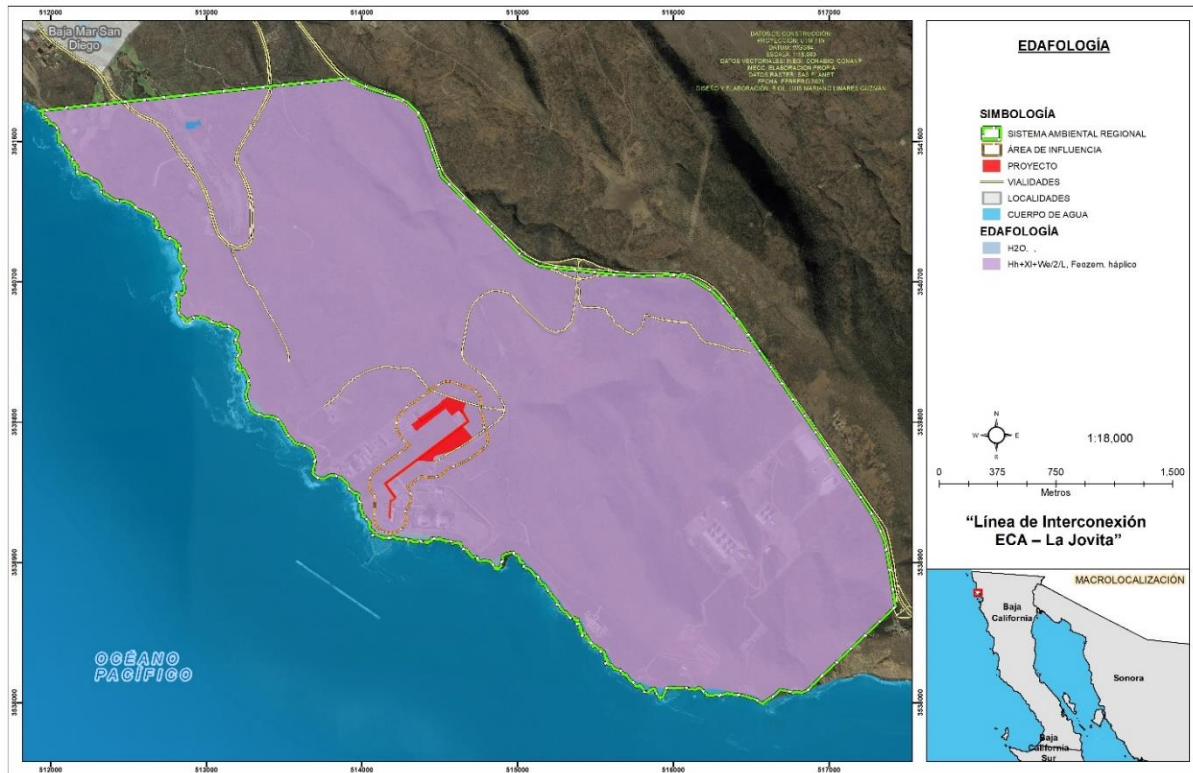


Imagen IV.29. Edafología dentro del SAR.

Feozem (suelo dominante): Estos suelos se distribuyen en su mayor parte en la subprovincia Sierras de Baja California Norte; en la parte noroeste de la entidad se localizan en una franja paralela a la costa y que se extiende desde el norte de Ensenada hasta un poco más al norte de la frontera internacional; está formada por terrenos con pendientes suaves en lomeríos y valles. Tienen capas superficiales pardo oscuras, profundas y ricas en materia orgánica; y están asociados con xerosoles así como con otros suelos arcillosos y rojizos, los vertisoles (Fitz, 1984).

Los feozems más ampliamente distribuidos son los feozems háplicos, con pH de 6.2 a 8.4 (en promedio 7.3), presentan alta capacidad de intercambio catiónico, altos contenidos de calcio y moderados de magnesio.

Estos tipos de suelos se han originado de rocas sedimentarias como arenisca y conglomerado. Durante su génesis se han formado un horizonte A mólico de color pardo oscuro y un horizonte B poco desarrollado. La evolución de este último ha sido incompleta, ya que el suelo se encuentra en sitios de pendiente ligera y, además, su textura generalmente es media o gruesa. (Buol, 1981).

A continuación, se presentan los datos obtenidos en campo y laboratorio de un Feozem.

Perfil representativo para Feozem háplico Ubicación fisiográfica: Provincia: De la Península de Baja California, Subprovincia: Sierras de Baja California Norte y Sistema de topofomas: Meseta basáltica.

Horizonte A1

Profundidad 0-48 cm. Color pardo oscuro en húmedo. Separación de contraste abrupto y forma plana. Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arenoso. Consistencia blanda en seco y friable en húmedo. Adhesividad y plasticidad ligeras. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño fino y desarrollo moderado. Porosidad en cantidad moderada y constitución porosa. Raíces muy finas y muy escasas, raíces finas y gruesas escasas, raíces medias frecuentes. Drenaje interno: drenado. Denominación del horizonte: Mólico (INEGI, 2001).

Planosoles (suelo secundario): Estos suelos son de origen aluvial y residual que se caracterizan por la presencia de un horizonte E álbico de textura arenosa, del que se han removido arcilla y óxidos de hierro libres, y el cual sobreyace a un horizonte de lenta permeabilidad.

Tienen colores pardos o pardo oscuro y textura que varía de franca a migajón arcilloso con la profundidad, que les confieren una capacidad de intercambio catiónico de moderada a alta; presentan concentraciones moderadamente altas de sodio, además algunos son moderadamente salinos en la capa superficial y a mayor profundidad extremadamente salinos; y el pH tiende a ser ligeramente alcalino (7.6-7.9). (INEGI, 2001).

Xerosoles (suelo secundario): Los xerosoles se encuentran distribuidos en la subprovincia Sierras de Baja California Norte, con su mayor extensión situada en las partes occidental y noroccidental de ésta; son zonas que se encuentran bajo clima semiseco templado y las cuales sustentan vegetación de chaparral. Su origen ha sido a partir de rocas sedimentarias como las areniscas, y en ellos el proceso de calcificación es el dominante. La textura que presentan va de media a gruesa. En algunos lugares planos cercanos a la costa o de pendientes suaves, se alternan con otros tipos de suelo como regosoles en pendientes más fuertes (SPP., 1981).

Los xerosoles son muy semejantes a los yermosoles, excepto que sus capas superficiales suelen ser más profundas, estructuradas y oscuras, debido al contenido un poco mayor en materia orgánica humificada; sin embargo, son relativamente pobres en humus. En el perfil de estos suelos se aprecian los horizontes A y B, de colores pardo claro y pardo pálido, respectivamente; tienen moderada capacidad de intercambio catiónico, altos contenidos de magnesio y de calcio, y su pH varía entre 6.6 y 8.8. (INEGI, 2001).

IV.2.1.5 Hidrología superficial y subterránea

El estado de Baja California es una de las entidades más áridas del país y en consecuencia la necesidad del recurso agua es mayor. En el capítulo, dentro del apartado concerniente a climas, se ha mencionado la escasez y de la irregularidad de las aguas meteóricas para la mayor parte de las tierras en la entidad; lo que propicia que las corrientes fluviales sean pocas y los volúmenes escurridos a través de ellas sean mínimos y ocasionales, durante breves períodos de ciertos años. En cuanto a las aguas subterráneas son también escasas y se distribuyen sólo en ciertas áreas relativamente pequeñas y localizadas.

La región hidrológica donde se ubica el SAR es la número 1 (RH1), Baja California Noroeste (Ensenada), se ubica en la porción Centro-Noroeste del Estado. Esta región comprende corrientes de carácter internacional y desemboca en el Océano Pacífico, posee una extensión de 26,615.747 km, y se divide en tres cuencas: A, B y C. (INEGI, 2001).

El área de estudio es parte de la Cuenca Río Tijuana-Arroyo de Mandadero (C), subcuenca b que tiene una superficie de 621 km, posee una precipitación media anual de 291.561 mm, con pendiente general de alta a media, de forma cuadrática y está integrada por las Subcuencas del Arroyo de Maneadero, Ensenada, Río Guadalupe, Arroyo El Descanso, Río Las Palmas y Río Tijuana. Esta región hidrológica está caracterizada por corrientes que drenan hacia las costas del Océano Pacífico y están dispuestas de manera subparalela debido a los diferentes tipos de rocas existentes y un número considerable de fallas y fracturas orientadas

primordialmente de Noroeste a Sureste. Debido a las pendientes, que son de 0% al 15% y la permeabilidad de los suelos comprendidos, se estima un porcentaje de escurrimiento de 0 al 5%. En el área de Ensenada cuenta con un total de 27 pozos y 81 norias con tuberías instaladas de 2.54 a 5.08 cm (1 a 2”) de diámetro, que permiten un gasto instantáneo de 3 y 8 lps, generando un volumen anual extraído de 3.6 millones de m³; la recarga anual es de 3.0 millones de m, por lo que es necesario decretar el valle en veda rígida.

Tabla IV.12. Hidrología superficial en el SAR y características.

Clave	RH	Cuenca	Subcuenca	Superficie (ha)	Porcentaje
RH01	Baja california noroeste (ensenada)	R. Tijuana – A- de Maneadero	B. Ensenada	1,029.435	100

En la siguiente imagen se visualizan los elementos hidrológicos dentro de la unidad de análisis.

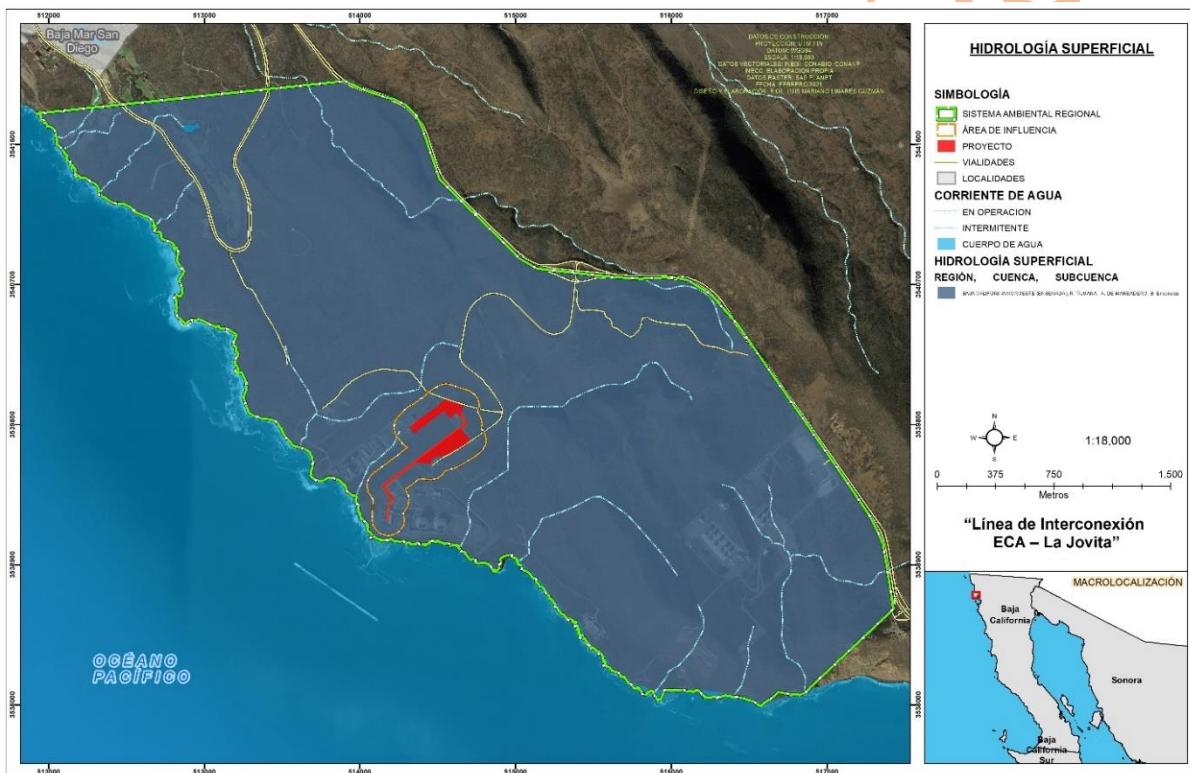


Imagen IV.30. Hidrología superficial dentro del SAR.

El agua superficial de que se dispone en la región no es abundante, ya que existen pocos arroyos permanentes, los que se localizan en la región son intermitentes. Aun cuando las aguas de los pocos arroyos permanentes que existen en la región, contienen importantes porcentajes de minerales que no les permiten alcanzar un grado de potabilidad adecuado.

De acuerdo a la carta hidrológica de aguas superficiales de Ensenada (INEGI, 1:250,000), el área de Proyecto cuenta con un coeficiente de escurrimiento del 0 al 5% con una unidad geohidrológica de material consolidado con posibilidades bajas. En la zona de Ensenada encontramos una permeabilidad que varía desde media hasta alta, predominando la zona de los valles, la costa y la parte noroeste, predominando en la zona de los valles, la costa y la parte noroeste, donde encontramos suelos del tipo aluvial, arenisca y conglomerado, que no están bien compactados y que presentan una granulometría que favorece la infiltración de las aguas superficiales.

Tabla IV.13. Hidrología subterránea registrada en el SAR y características.

Clave	Descripción	Hectáreas	Porcentaje
H2O	Cuerpo de agua perenne	3.407	0.33
3	Material consolidado con posibilidades bajas	595.795	57.88
H2O	Cuerpo de agua perenne	0.449	0.04
3	Material consolidado con posibilidades bajas	429.788	41.75
Total		1,029.44	100

d) Acuífero

El acuífero de Ensenada, se localiza en la porción centro-occidental del estado de Baja California Norte. La cuenca hidrológica cubre una superficie de 971 km, que representa cerca del 1.3% del territorio estatal.

En la siguiente imagen se presenta la presencia del acuífero Ensenada dentro del SAR.

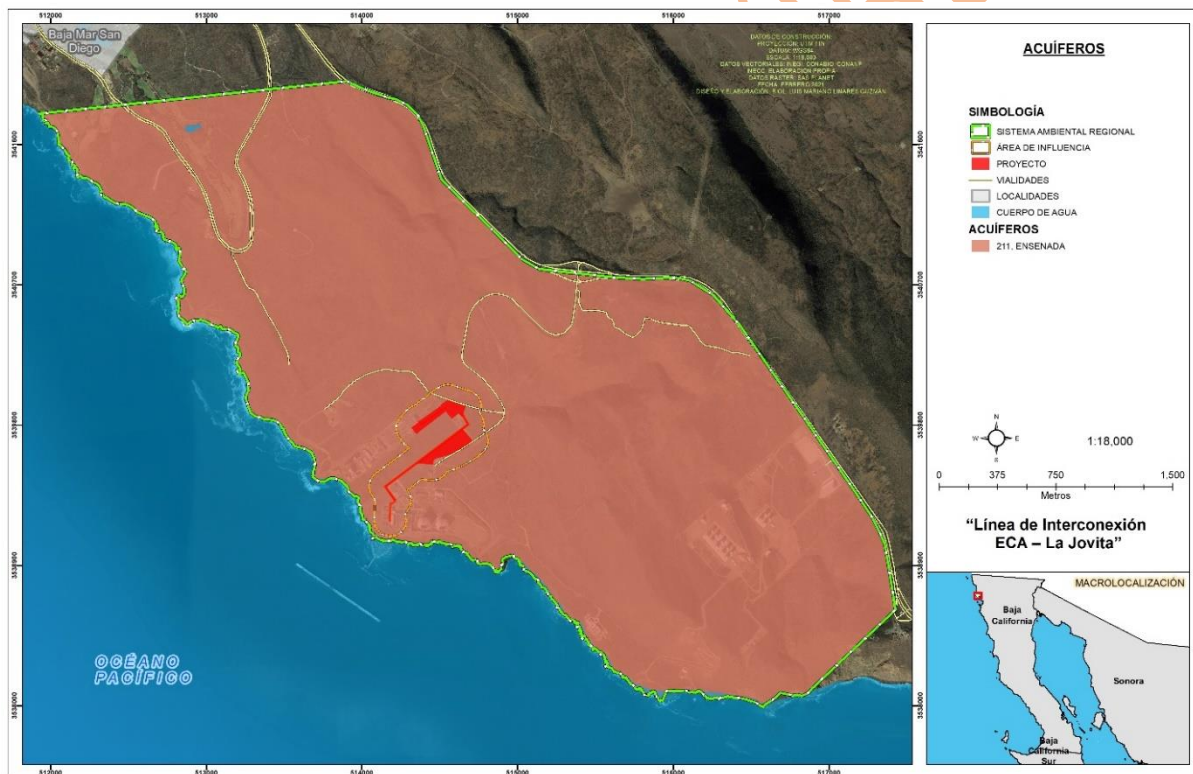


Imagen IV.31. Acuífero Ensenada presente dentro del SAR.

Balace de aguas subterráneas.

Entradas

La recarga total está constituida por la recarga natural y la recarga incidental o inducida por la aplicación de agua en las actividades humanas, tanto de origen superficial como subterránea.

Recarga total: De acuerdo con los datos proporcionados por la CONAGUA (2015), la recarga total en el acuífero de Ensenada es de 3.7 Mm/año.

Salidas

Bombeo: De acuerdo con los datos reportados por la CONAGUA (2015), el volumen total extraído en el acuífero de Ensenada a través del bombeo, para todos los usos resultó de 4 Mm³/año.

Con respecto a los datos de salidas por evapotranspiración, por flujo subterráneo y descargas naturales, no se cuenta con información, por lo tanto, no es posible calcular el cambio de almacenamiento.

Recarga total media anual

La recarga total media anual, corresponde con la suma de todos volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural, más la recarga inducida, que para este caso es de 3.7 Mm³/año.

Descarga natural comprometida

La descarga natural comprometida, se cuantifica mediante medición de los volúmenes de agua procedentes de manantiales o de caudal base de los ríos alimentados por el acuífero, que son aprovechados y concesionados como agua superficial, así como las salidas subterráneas que deben de ser sostenidas para no afectar a las unidades hidrogeológicas adyacentes. Para el caso de la zona de estudio la descarga natural comprometida es nula.

Volumen anual de agua subterránea concesionado e inscrito en el REPDA

El volumen anual de extracción, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), de la Subdirección General de Administración del Agua, al 30 de abril de 2002, es de 9,283,208 m³/año.

Disponibilidad de aguas subterráneas

La disponibilidad de aguas subterráneas conforme a la metodología indicada en la norma referida, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPDA, que de acuerdo con la expresión anterior resultó ser de -5,583,208 m/año.

$$- 5,583,208 = 3,700,000 - 0.0 - 9,283,208$$

La cifra indica que no existe volumen disponible para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada acuífero de Ensenada, B.C.

IV.2.2 Medio biótico

IV.2.2.1 Vegetación

IV.2.2.1.1 Introducción

La vegetación es el conjunto de especies vegetales y su organización en comunidades; se trata, seguramente, del más importante indicador de las condiciones ambientales del territorio y del estado del ecosistema, porque es resultado de las interacciones entre todos los componentes del medio, el productor primario del que dependen, directa o indirectamente, los demás organismos, de tal manera que contiene gran información del conjunto, (Rzedowski, 1978).

Su estabilidad en el espacio permite identificar unidades cuya fisonomía y composición florística se corresponde con unas condiciones ecológicas homogéneas, puede preverse su evolución natural en el tiempo, siendo, por ello, testimonio de influencias artificiales de épocas pasadas e indicador de situaciones

futuras, bajo acciones antrópicas; es el soporte de comunidades animales y un factor perceptual de primer orden que puede caracterizar por sí solo un paisaje, (Challenger, 1998).

La vegetación puede verse afectada, generalmente, de forma negativa por la mayor parte de las actividades humanas pero el empleo de la vegetación para reducir o anular otros impactos sobre el medio puede producir efectos positivos. La vegetación es fácilmente reconocible y cartografiable por técnicas de sistemas de información geográfica (SIG). Conviene hacer el inventario en forma de unidades homogéneas, reconocibles y cartografiables; la homogeneidad es relativa dependiendo de la escala de trabajo, y el criterio para definir las unidades variables, desde el puramente fisonómico, basado en la estructura dominante de la vegetación, hasta los estadísticos que descienden a la composición florística de diversos sitios de muestreo, (Orea y Villarino, 2013).

Cada una de las unidades inventariadas debe quedar descrita en función de una serie de atributos que servirán de base a la posterior valoración, de las cuales destacan: estado vegetativo, especies dominantes y representativas, etapa serial en que se encuentra y su evolución espontánea, cobertura, densidad y continuidad/homogeneidad de la formación, presencia de endemismos u originalidad genética, carácter relicto en su caso, diversidad y especies con algún estatus de protección y/o conservación; todo lo anterior, tanto en la vegetación natural como a la artificial, (Orea y Villarino, 2013).

Partiendo de la identificación de las especies y de los principales procesos biológicos de sus comunidades o de sus poblaciones, se determinó y analizó la calidad ambiental del SAR, AI y AP, empleando indicadores que permitieron corroborar los resultados del análisis para dar un seguimiento ambiental al Proyecto. Fue necesario y relevante caracterizar la condición actual de los componentes bióticos del ecosistema en la zona de estudio, así como los procesos ecológicos asociados a los mismos, de forma que se construyó una "línea cero" del estado de conservación o integridad funcional actual, debido a los diferentes usos del suelo que han determinado diferentes agentes antropogénicos como principal motor de cambio.

En el siguiente apartado se describe a detalle la metodología empleada para el levantamiento de información en campo y gabinete; los resultados obtenidos son presentados posteriormente; mismo que facilitó el manejo de la información, con la finalidad de evidenciar los trabajos realizados, así como las condiciones ambientales que se presentan actualmente en la zona de estudio.

IV.2.2.1.2 Metodología

La metodología de muestreo se describe con detalle, misma que es acorde a las características del ecosistema en el cual se insertara el Proyecto, la cual está sustentada en literatura especializada. Así mismo, en la metodología se presenta el análisis estadístico que justifica el diseño y tamaño de la muestra o esfuerzo de muestreo, en cuanto a la representatividad de la muestra y las características del tipo de vegetación. El tamaño de muestra presentó altos niveles de confianza, donde se obtuvo la intensidad de muestreo, tamaño de la muestra, número de sitios de muestreo y su distribución en el área de estudio. La definición de la confiabilidad del muestreo se basó en un análisis de curvas de acumulación de especies que ofrecen argumentos que justifican estadísticamente la validez del muestreo.

En los resultados obtenidos de la metodología empleada se presentan las coordenadas UTM WGS84 de la localización de los sitios de muestreo y su forma, indicando para cada sitio el número de individuos por especie y por estrato: Arbustos, suculentas (Agaves, cactáceas, crasuláceas), que en lo sucesivo serán denominadas como (SUC) y herbáceas, que se registraron y el tipo de vegetación. Así mismo, se describe el estado de conservación y degradación de la vegetación actual y los factores que lo originan. Toda la información de campo y de cada sitio de muestreo se presenta en los resultados obtenidos, separada por estrato, unidad de análisis evaluada y número de individuos por especie que fueron encontrados, con el fin de que pueda ser verificada en campo. A continuación, se describe a detalle la metodología utilizada; cabe aclarar que, los sitios de muestreo fueron realizados en áreas con presencia de VSa/MRC, para obtener datos que permitieran conocer la riqueza y diversidad que se presenta en la zona de estudio.

Por ello, no basta con conocer la biodiversidad de lo que existe en las áreas con vegetación dentro del AP, sino también es necesario conocer la información a nivel del ecosistema dentro del SAR, para demostrar en que magnitud será la afectación. En este sentido, fue necesario conocer y demostrar que la posible remoción de la vegetación no comprometerá los recursos forestales del SAR.

La finalidad de este apartado es mostrar la metodología que se llevó a cabo para el levantamiento de información en campo y gabinete; **se realizaron muestreos dentro de las áreas del Proyecto (MP), superficies que incluyen únicamente el AP y muestreos fuera de las áreas del Proyecto (MFAP), superficies que incluyen el SAR y AI.** Esto con la finalidad de evidenciar y generar soporte ambiental para identificar, describir y valorar las condiciones actuales en las diferentes unidades de análisis. De esta forma se logró constituir uno de los criterios básicos que ayudaron a realizar el análisis ecológico de dichas unidades desde diversas perspectivas ambientales, para conocer y demostrar que la remoción de la vegetación a nivel de Proyecto, donde se llevarán a cabo las obras y actividades no comprometerá los recursos forestales y la biodiversidad del SAR y AI como unidad de análisis. Dichas actividades fueron enfocadas a alcanzar los siguientes objetivos:

- Caracterización ambiental, descripción y análisis de los diferentes usos de suelo y tipos de vegetación (USVEG) que se encuentran en el SAR, AI y AP, con la finalidad de conocer su ecología, la condición sucesional, así como la contribución de cambio antropogénico que presentan actualmente.
- Análisis cualitativo y cuantitativo de la diversidad: La riqueza específica basada en la cantidad de especies presentes y la estructura que mide la abundancia proporcional dentro y fuera de las áreas del Proyecto. En los resultados se muestra la composición florística, formas de vida dominantes, su estratificación, cuya información sirva, entre otros, para mostrar la clasificación taxonómica de las diferentes familias, géneros y especies identificadas en los sitios de muestreo y durante los recorridos de un sitio a otro, para conocer la proyección de su integración a la comunidad biótica dentro del SAR, AI y AP.
- Utilizar indicadores ambientales para reflejar el estado del medio biótico como herramienta en los procesos de evaluación y toma de decisiones, para llevar a cabo medidas de protección y conservación; resulta especialmente importante el origen florístico de las especies nativas e introducidas, la presencia de especies pioneras al disturbio, aquellas que presentan relevancia ecológica, endemismos y aquellas con algún régimen de protección y/o conservación en materia legal de acuerdo con la normatividad ambiental vigente nacional e internacional (NOM-059-SEMARNAT-2010 y CITES), para conocer si en la zona existen especies o poblaciones de estas con alguna categoría de riesgo y su distribución actual.

La metodología empleada para fines de este documento se divide en dos fases, el trabajo de campo y de gabinete, donde cada una de las actividades realizadas fue enfocada a alcanzar los objetivos planteados en su conjunto anteriormente.



Imagen IV.32. Representación esquemática que muestra las fases y actividades realizadas para el levantamiento y procesamiento de la información.

En cada fase se presentan las actividades realizadas, para el trabajo de campo (C1-C6) y para el trabajo de gabinete (G1-G4), mismas que se describen detalladamente a continuación:

a) Trabajo de campo (Actividad C1-C6):

Valoración y determinación del muestreo (C1): El desarrollo de la MIA-R logró centrar el esfuerzo para la flora en dos rubros particulares: 1) En la definición, la delimitación y el análisis del SAR, AI, AP y 2) En la identificación, la valoración y la cuantificación de dichas áreas analizadas, las cuales se pudieron acotar a las delimitaciones regionales concretas. Su mayor utilidad fue comparar alternativas reales en el contexto del territorio, dándole a la gestión del Proyecto un enfoque hacia el desarrollo sustentable. En este sentido, la delimitación del SAR equivale a definir la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación de impacto ambiental, el AI entendido como una zona de proximidad al Proyecto, y funcionando como un área de amortiguamiento en la cual se alojaría la totalidad de los impactos probables; así mismo, para facilitar la evaluación y alternativas para la ubicación del Proyecto, se determinó un AP como los sitios propuestos para el desarrollo de las obras que requiere el Proyecto. Este objetivo, pudo homologarse en la definición de los límites del ecosistema presente en el área donde va a establecerse el Proyecto, tal delimitación se concibió en términos operativos a través de la aplicación del concepto de SAR, el cual se circunscribe a una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas.

Es importante hacer notar que existen acepciones que establecen que los ecosistemas carecen de límites definidos y que, por lo tanto, conforman sistemas continuos sin fronteras, en donde el ecosistema no tiene escala, ni soporte espacial definido, ni tampoco dispone de una especificidad en el tiempo. A pesar de lo anterior, haciendo referencia a la escala de las actividades y transformaciones humanas del medio natural, para el caso de la presente MIA-R fue necesario contar con un sistema de referencia. Este sistema, al tener

límites territoriales, permitió delimitar el ámbito de análisis de la estructura y el funcionamiento del ecosistema, demostrando técnica y científicamente las tendencias del desarrollo y deterioro de la región, mediante los muestreos de campo y la caracterización ambiental presentada.

Por lo anterior, una de las principales valoraciones y determinaciones en la ubicación de los sitios de muestreo para flora fue poder analizar de forma comparativa la diversidad que se presenta en áreas del Proyecto con aquellas fuera del mismo. Por lo tanto, se determinaron distintos análisis para los muestreos dentro de las áreas del Proyecto (MP) y muestreos fuera de las áreas del Proyecto (MFAP). Para ello, los métodos utilizados para el levantamiento de información entre los MP y MFAP fueron los mismos, con el propósito de que los resultados obtenidos fueran comparables. En este sentido, se tomaron en cuenta los siguientes criterios para la selección y ubicación de cada sitio de muestreo.

- Se determinó que el mismo tipo de vegetación muestreado dentro de las AP, fuera el mismo a nivel de SAR/AI en cuanto a homogeneidad o heterogeneidad, con el fin de poder comparar los datos obtenidos y no diferir con ecosistemas diferentes o mayormente conservados, remitidos a las partes más altas de los cerros, cañadas o alejadas del Proyecto; un mayor grado de conservación hace a un punto elegible por sobre de los que presentan un grado de conservación menor, además se procuró seleccionar características representativas de las condiciones existentes observadas dentro de las AP.
- La accesibilidad a terrenos dentro del SAR/AI también fue valorada y determinante, ya que en su mayor parte son áreas privadas donde se imposibilita el acceso debido a barreras físicas donde se presentan terrenos cercados y cerrados. Algunos de estos terrenos presentaban anuncios señalando la prohibición del paso, o en los que los propietarios imposibilitan el acceso, esto dificultó de cierta forma la realización de los trabajos de muestreo en áreas que no forman parte del Proyecto. No obstante, se tuvo acceso a distintas áreas del SAR para la obtención de información de campo.

CONSULTA PÚBLICA



Imagen IV.33. Muchas áreas del SAR, AI y colindancias inmediatas del AP, forman parte de propiedad privada, dificultando y limitando el acceso a cualquier sitio.

- Muchas áreas dentro del SAR/AI se encuentran actualmente ocupando distintos usos del suelo, por lo que el tipo de vegetación registrada presentan distintos grados de conservación. Por lo anterior, no se puede llevar a cabo un sitio de muestreo dentro del SAR/AI que no tenga relación alguna de composición y estructura, si la finalidad es comparar la diversidad entre distintas unidades de análisis. Lo anterior, implicó el uso de un enfoque sistémico y geográfico orientado a la caracterización de unidades espaciales de homogeneidad relativa, como herramienta inicial para lograr un diagnóstico ambiental de una porción del territorio, con validez para proyectar la

evaluación del impacto ambiental. Por lo tanto, a través de esta noción de SAR que es factible identificar y evaluar las interrelaciones e interdependencia que caracterizan la estructura y el funcionamiento del o los ecosistemas, permite efectuar previsiones respecto de los efectos de las interrelaciones entre el ambiente y el Proyecto.

- Para determinar el diseño de los sitios de muestreo (MP / MFAP), se realizó un muestreo dirigido (no probabilístico); ya que los muestreos fueron dirigidos a superficies que presentarán cobertura forestal asociada a la vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero (VSa/MRC), lo anterior, principalmente a que dentro de las áreas del Proyecto resulta ser la vegetación existente.

Bajo las consideraciones anteriores, se realizaron y ubicaron espacialmente los sitios de muestreo para la flora con los que el Proyecto interactuará en espacio y tiempo, para definir la región y poder vincular su extensión (espacio-tiempo) con respecto a los componentes y procesos ambientales seleccionados. La condición de la biodiversidad es uno de los indicadores ambientales que mejor describen el grado de salud o integridad de los ecosistemas, por lo que utilizando la información de caracterización de flora se realizó en el SAR/AI un análisis de este componente utilizando un enfoque de escalas que permitió evaluar la condición a nivel local y entre sitios, utilizando atributos como la composición, riqueza, estructura, diversidad, grupos funcionales, especies sensibles y aquellas en caso de estar incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y CITES.

Es importante señalar que, la biodiversidad en las AP donde se pretende realizar el Proyecto no representó forzosamente la condición a nivel regional, ya que muchas áreas que presentaban cobertura forestal dentro del SAR/AI han sufrido diversos cambios de origen antropogénico y considerando además que los ecosistemas presentan un proceso de sucesión permanente, la variabilidad de ambientes fue un factor a considerar, valorar y determinar, para una correcta evaluación y comparación. Asimismo, una caracterización de la biodiversidad a distintos niveles geográficos (SAR/AI y AP), permitió asociar de forma más clara los efectos de otras actividades adversas que han provocado efectos negativos en la región.

Recorridos *in situ* (C1 al C6): Se realizó una visita a campo para conocer las condiciones ambientales dentro y fuera de las áreas del Proyecto; para ello, resultó importante el reconocimiento del terreno. Previo a la salida de campo se utilizaron y consultaron sistemas de información geográfica (SIG) e imágenes satelitales, para la generación de mapas preliminares, y así conocer la ubicación espacial del Proyecto, como principal marco de referencia y tener una base sólida de estudio. Además, se tomaron fotografías a nivel de paisaje y de las especies observadas durante los recorridos y sitios de muestreo, con la finalidad de mostrar evidencia fotográfica-descriptiva de las condiciones ambientales actuales que se presentan en el SAR, AI y AP.



Imagen IV.34. Recorridos realizados dentro y fuera de las áreas del Proyecto.



Imagen IV.35. Los recorridos de un lugar a otro fueron a pie (SAR, AI y AP), con la finalidad de abarcar las mayores áreas posibles.



Imagen IV.36. Durante los recorridos realizados fue importante llevar a cabo un levantamiento fotográfico que permitiera evidenciar las condiciones actuales de USVEG en el SAR, AI y AP.



Imagen IV.37. Levantamiento fotográfico del paisaje y de las especies observadas en el SAR, AI y AP.

Sobrevuelos tomados con Dron (C3): En la zona de estudio se utilizó un Dron (DJI Mavic 2 Pro), estos trabajos cobran relevancia mediante el uso de herramientas innovadoras en materia ambiental, tomando de base la experiencia del personal que llevó a cabo los trabajos de campo y gabinete; con la finalidad de conocer a un nivel aéreo las condiciones que se presentan en el SAR, AI y AP; esto ayudó a conocer con una

mayor perspectiva los distintos USVEG y obtener una mayor visualización del área a nivel aéreo del paisaje para conocer diversas perspectivas ambientales que influyen en la dinámica del SAR en su conjunto.



Imagen IV.38. El empleo de Dron fue una herramienta bastante útil para la evaluación y análisis del Proyecto.

El uso de los drones abre nuevas perspectivas para la colecta de datos en campo aplicados a ejes tan diversos como el cambio de uso del suelo, las actividades forestales, el monitoreo ambiental, el manejo y conservación de selvas, matorrales y bosques, así como la evaluación del hábitat para la vida silvestre, entre otros. Dependiendo del objetivo que se utilice con el Dron, puede haber beneficios significativos en el monitoreo de la estructura y composición de la vegetación, en particular, en la zona del Proyecto, con el desarrollo de la VSa/MRC, así como otras áreas donde la vegetación ha recibido reducciones substanciales por diversos agentes de origen antropogénico, además de áreas que forman parte de lo infraestructura existente. Por lo anterior, el presentar información en la MIA-R relacionada con el uso del Dron muestra desde una perspectiva aérea las condiciones ambientales actuales, vinculadas a los distintos trabajos realizados por tierra.



Imagen IV.39. Equipo utilizado en el levantamiento de información (Dron DJI Mavic 2 Pro).

La preparación del equipo y las pruebas piloto iniciales son importantes, ya que aseguran que los sobrevuelos se lleven a cabo en las mejores condiciones posibles. Fue importante de igual forma consultar datos para conocer restricciones de vuelo (no fly zone), para poder evitar cualquier accidente al equipo utilizado.



Imagen IV.40. Preparación del equipo, pruebas piloto y sobrevuelos realizados.



Imagen IV.41. En cada punto de despegue se tomó una coordenada con la ayuda de un GPS y posteriormente se tomó una fotografía aérea vertical con el Dron para tener una referencia espacial ubicando una diana de control.

El levantamiento de información con el Dron permitió evidenciar los trabajos de campo realizados y conocer los límites de las coberturas existentes de USVEG de manera más precisa; una vez que el Dron estaba en el aire se tomaron fotografías y videos en distintos puntos cardinales para conocer la perspectiva del paisaje dentro del SAR, AI y AP.

CONSULTA PÚBLICA



Imagen IV.42. Imagen que muestra parte de las áreas consideradas para el Proyecto.



Imagen IV.43. Fotografías verticales obtenidas en el AP.



Imagen IV.44. Fotografías panorámicas del SAR, AI y AP.

Selección, diseño y forma de los sitios de muestreo (C4): En la mayoría de los estudios relacionados a la vegetación no es práctico y resulta imposible enumerar y medir todos los individuos de la comunidad, por ello, hay que realizar muestreos de la misma y así estimar el valor de los parámetros de una población (Mateucci y Colma, 1982). Considerando lo anterior, para determinar el diseño de los sitios de muestreo, se realizó un muestreo dirigido (no probabilístico); ya que los muestreos fueron dirigidos a superficies que presentaran cobertura forestal dentro y fuera de las AP. El muestreo dirigido consiste en seleccionar las unidades elementales de la población según el juicio de los evaluadores, dado que las unidades seleccionadas gozan de representatividad (Newton, 2007).

El muestreo dirigido bien manejado puede ser de mucha utilidad; la confiabilidad de los resultados muestrales en éste depende, en gran medida de la calidad de los conocimientos o del juicio del evaluador. Para la ubicación de los sitios de muestreo en el (SAR, AI / AP), se determinó en función de las características representativas de los mismos, tales como: el estado de conservación de la vegetación natural y la homogeneidad o heterogeneidad de la vegetación. Un mayor grado de conservación hace a un punto elegible por sobre de los que presentan un grado de conservación menor, además se procuró en la medida de lo posible seleccionar características representativas de las condiciones existentes observadas dentro de las AP.

El diseño de muestreo debe ser acorde con los objetivos del inventario, y estar determinado por la clase de unidades de muestreo, su tamaño y forma, seguido por los procedimientos de medición en las unidades seleccionadas y el análisis de los datos resultantes (Romahn, V. y Ramírez, M. 1994), Por otra parte, los mismos autores señalan que para determinar la forma de los sitios de muestreo se deben considerar, básicamente, los problemas prácticos que se puedan presentar al delimitar directamente en el campo, las diferentes formas factibles de uso, los objetivos mismos del inventario, la zona por inventariar, etc., y en ese sentido, los sitios de muestreo pueden tener la forma que más convenga a las posibilidades y ajustados a las superficies del Proyecto, de tal manera que se pueden tener sitios cuadrados, rectangulares o circulares, principalmente.

Dentro de las AP (MP) se consideró importante el uso de parcelas circulares y rectangulares, en este último caso, en aquellas áreas donde el ancho del DDV de la línea de distribución presenta escasos 6 metros y donde una parcela circular sale de los límites establecidos, además de que en el área del Proyecto existen áreas que forman parte de propiedad privada y están delimitados por malla ciclónica, por lo que se consideró viable hacer 4 sitios de muestreo rectangulares y 16 circulares donde la superficies de los

polígonos que forman parte de los componentes del Proyecto es mayor; sin embargo, en ambos casos se consideró importante que tuvieran la misma superficie (500 m²), aunque en forma sean diferentes, con la finalidad de homologar la información y datos obtenidos; de este modo fueron replicados los sitios de muestreo fuera de las áreas del Proyecto (MFAP), en superficies que forman parte del SAR y AI.

Por lo anterior, de manera preliminar para poder definir el diseño y forma de los sitios de muestreo fue importante tener en cuenta lo siguiente; cada letra es representada de manera esquemática en la siguiente imagen:

- A. Conocer las superficies consideradas para los diferentes componentes dentro de las AP.
- B. En aquellas superficies de ocupación con polígonos que presentan superficies variables se consideraron muestreos circulares.
- C. De manera preliminar mediante un trabajo de gabinete se proyectaron sitios de muestreo circulares; sin embargo, debido al ancho que comprende el DDV en la línea de distribución (6m), los sitios de muestreo no se ajustan del todo a las áreas de ocupación del Proyecto (líneas rojas marcadas en el inciso "C" de la siguiente imagen), ya que parte de la superficie del círculo incide en áreas fuera del DDV, además de existir barreras físicas que impiden la actividad y el objetivo principal es que toda la superficie de cada sitio de muestreo se realicen dentro de las AP, por lo anterior, no resultaron seleccionados.
- D. Selección de sitios de muestreo rectangulares, ya que se ajustaron a las propias necesidades del Proyecto y criterios adoptados a los requerimientos del levantamiento de información, debido principalmente a que la superficie considerada en cada rectángulo incide en su totalidad dentro del DDV de la línea de distribución, superficies consideradas como parte de las AP.

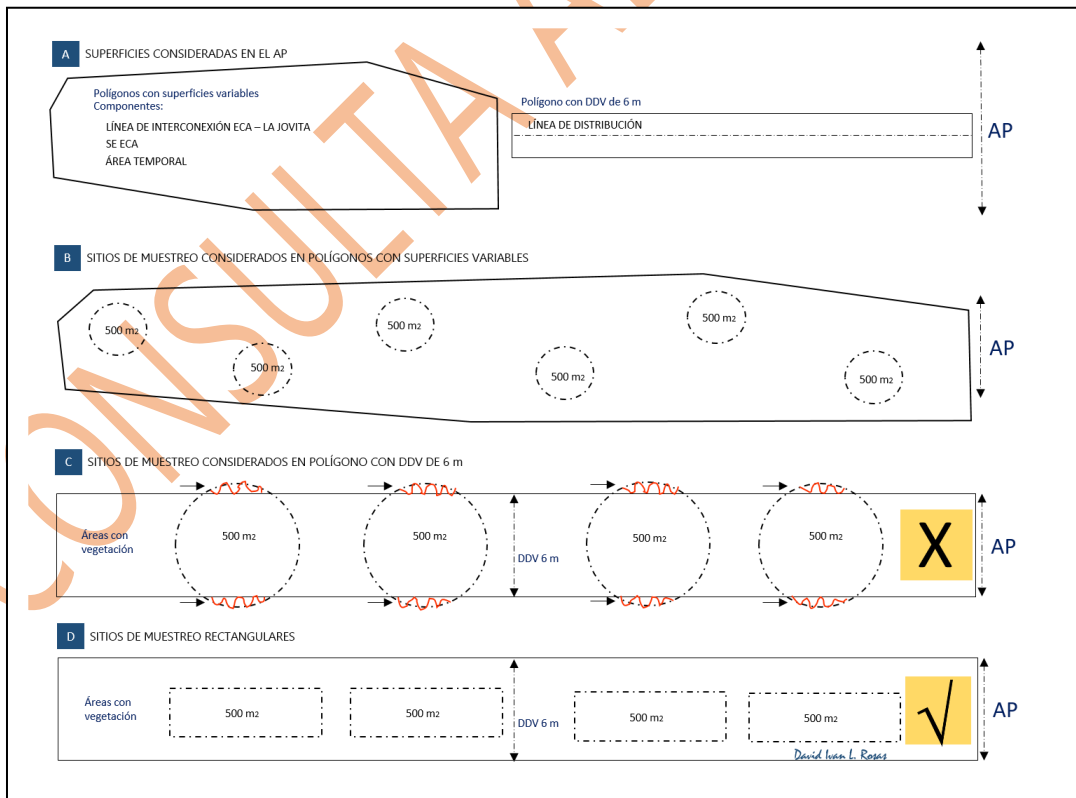


Imagen IV.45. Interpretación esquemática de los sitios de muestreo.

La ubicación y forma de cada uno de los sitios de muestreo (MP/MFAP), puede ser consultados a detalle en formato Kmz en los anexos presentados (ver capítulo 8).

El siguiente esquema muestra cada uno de los pasos a seguir para la metodología empleada en el levantamiento de datos en campo y procesamiento de la información obtenida.

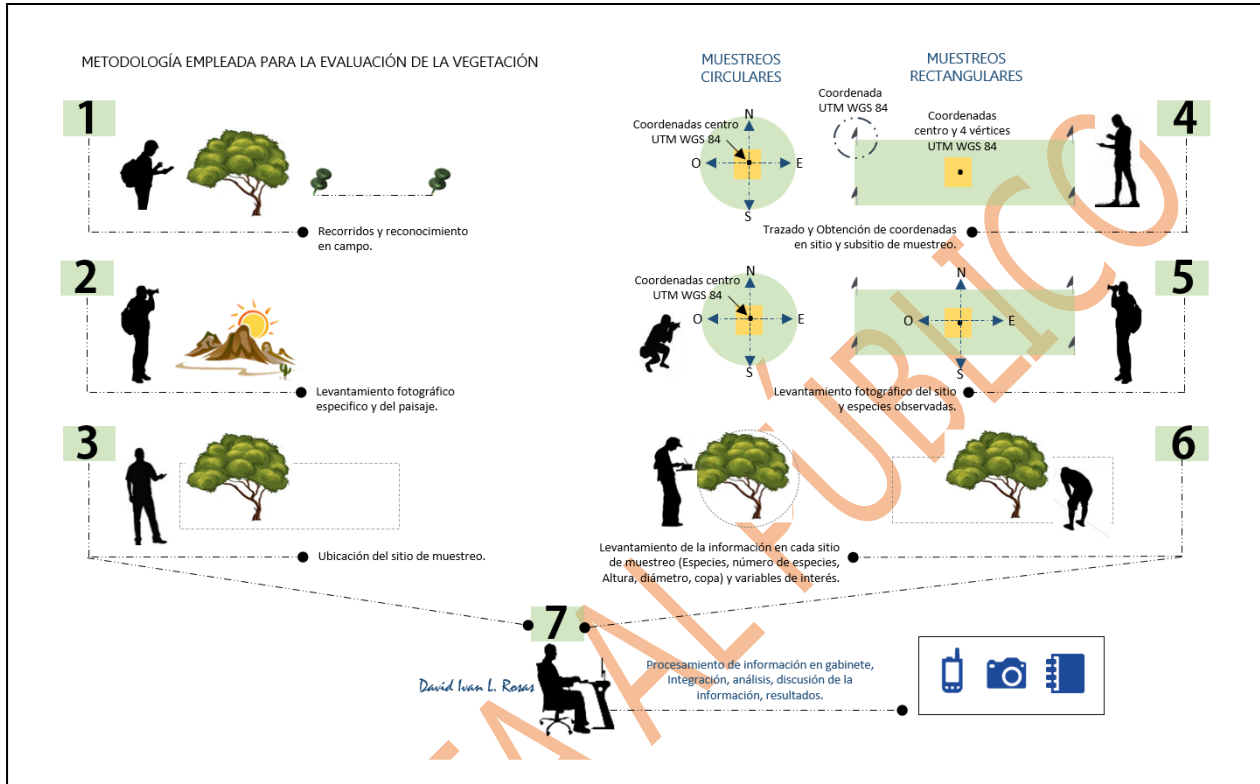


Imagen IV.46. Representación esquemática que muestra la metodología empleada.

Por lo anterior, el diseño, número y la forma de los sitios de muestreo fuera de las áreas del Proyecto será el mismo de las AP, con la finalidad de poder comparar cuantitativa y cualitativamente las especies que caracterizan a la riqueza y estructura de la vegetación en ambas unidades analizadas (MP/MFAP), para poder homologar la información obtenida.

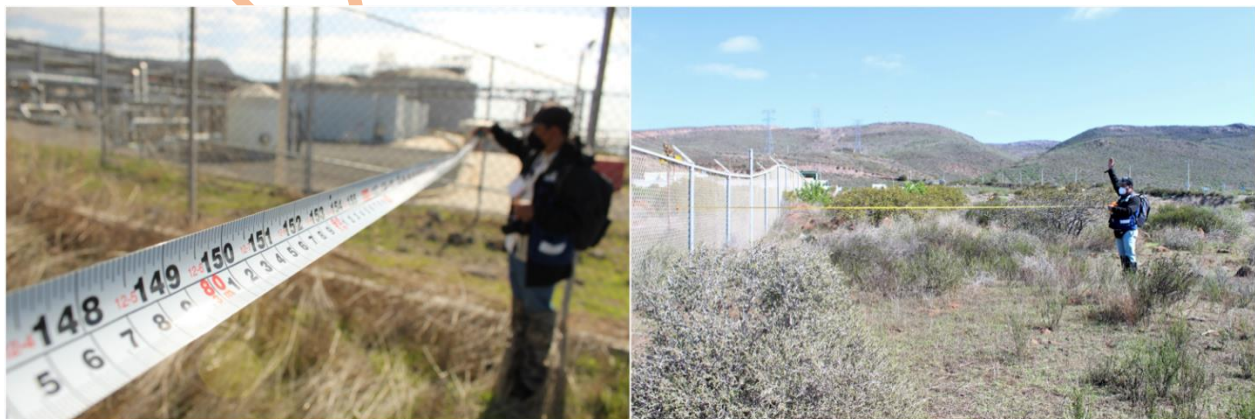


Imagen IV.47. Medición de anchos en el DDV de la línea de distribución.

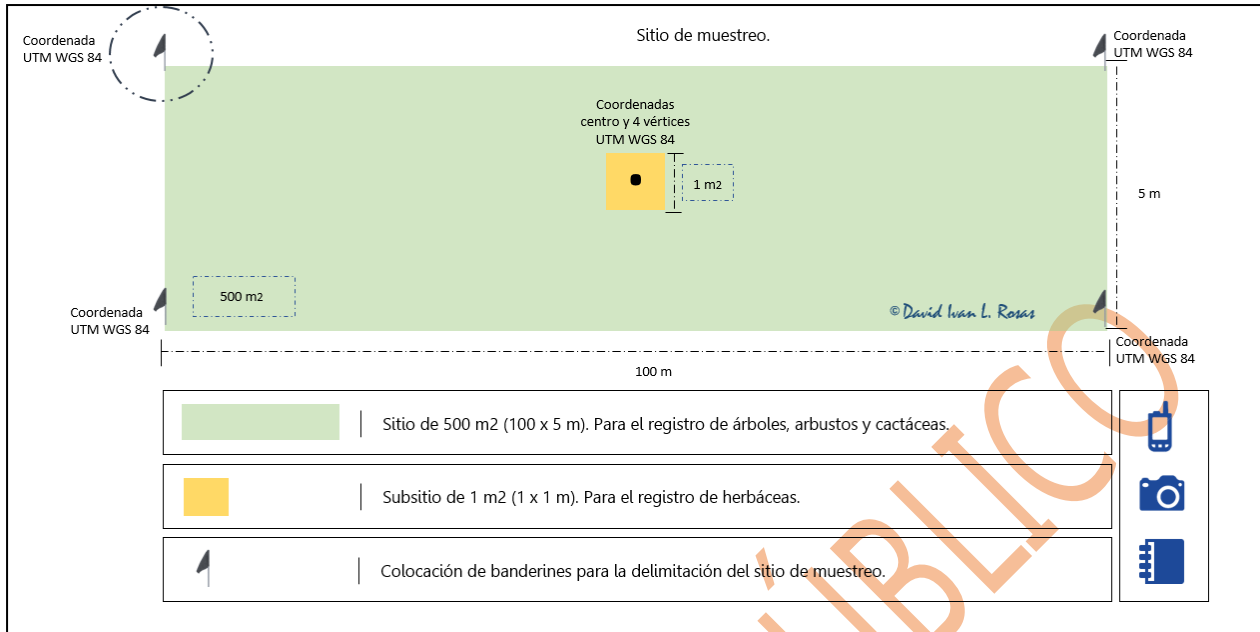


Imagen 48. Imagen. Representación esquemática para el diseño de los sitios de muestreos rectangulares.

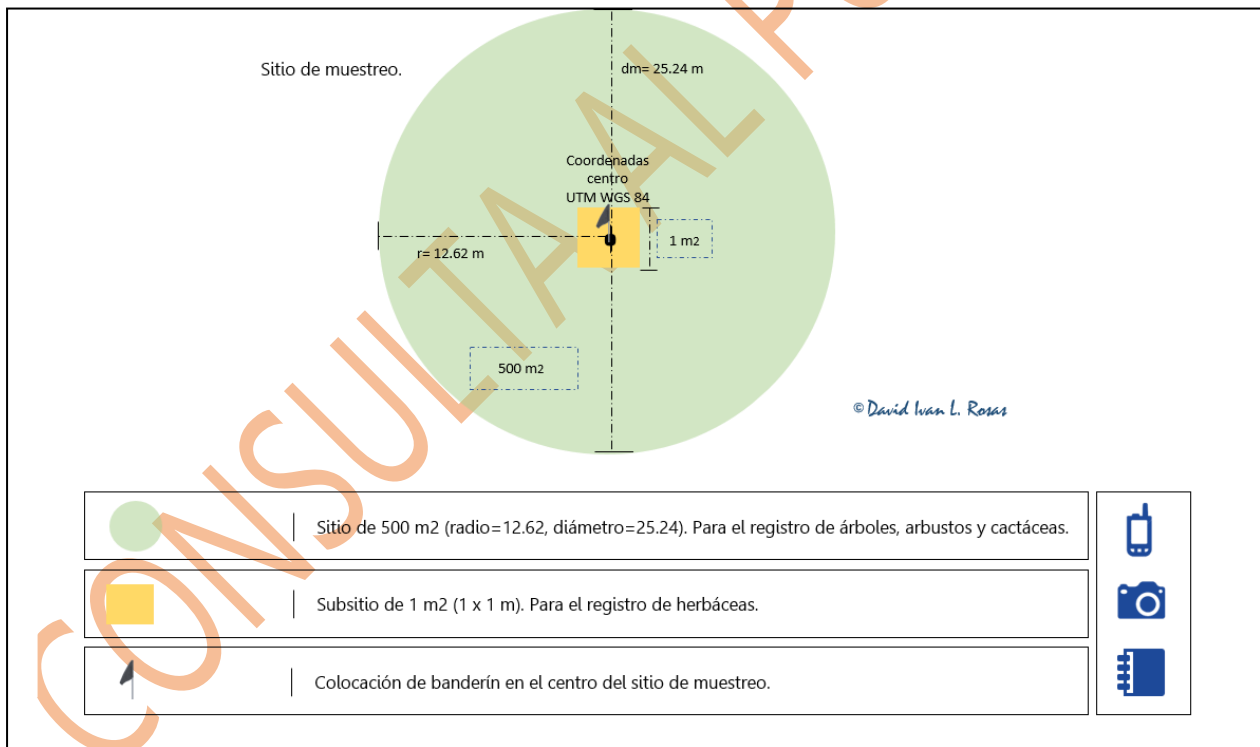


Imagen IV.49. Representación esquemática para el diseño de los sitios de muestreos circulares.

El diseño de muestreo fue dirigido y dentro de cada sitio fue estratificado en base a las 3 formas de vida observadas (1. Arbustos, 2. Suculentas -Agaves, cactáceas y crasuláceas- y 3. Herbáceas). Las mediciones de las características de interés se llevarán a cabo en los sitios de muestreo distribuidos con arreglo a un modelo fijo (Mueller-Dombois y Elenberg 1974); esta metodología es preferida no sólo porque permite detectar variaciones dentro de cada estrato, sino también por su aplicación más sencilla en el campo; y según el patrón espacial de los individuos ofrece una mejor estimación que el muestreo sin estratificar.

Distribución, tamaño y número de los sitios de muestreo (C5): Después de revisar detalladamente la selección, diseño y forma de los sitios de muestreo, como línea base se utilizó la metodología empleada por el Inventario Nacional Forestal (Manual y procedimientos para el muestreo de campo, 2015), sin embargo, se ajustó a los requerimientos propios del Proyecto y a las superficies correspondientes a cada componente considerado.

Todos los sitios de muestreo realizados en ambas unidades analizadas SAR/AI y AP fueron estandarizados con relación a las superficies y formas consideradas en cada sitio de muestreo, para poder analizar y homologar la información con fines comparativos:

A. Muestreos dentro de las áreas del Proyecto = (MP).

(superficies que incluyen el AP).

B. Muestreos fuera de las áreas del Proyecto = (MFAP)

(superficies que incluyen SAR y AI).

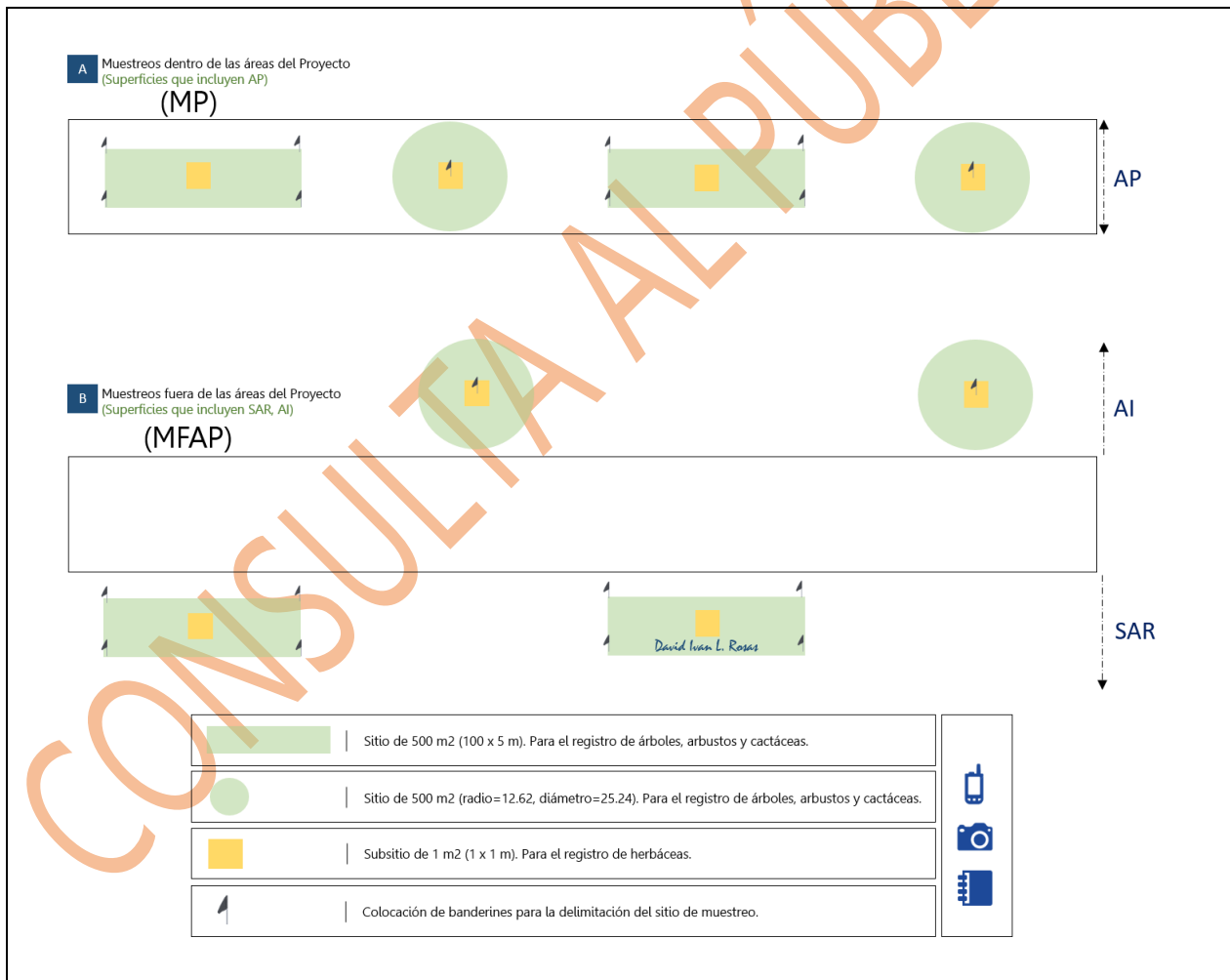


Imagen IV.50. Representación esquemática de las dos unidades de análisis consideradas.

En este caso se desea conocer el número de individuos por especie en determinada comunidad, por ello es preciso definir un área de muestreo; hay varios procedimientos rutinarios que utilizan diferentes tamaños y formas de parcelas de acuerdo con las propias necesidades del Proyecto o monitoreo (Barbour et al. 1999,

Newton 2007). En este sentido, se establecieron un total de 4 sitios de muestreo rectangulares y 16 muestreos circulares dentro de las áreas del Proyecto (MP), superficies que incluyen el AP y fueron replicados a 4 sitios de muestreo rectangulares y 16 muestreos circulares fuera de las áreas del Proyecto (MFAP), superficies que incluyen el SAR y AI, en ambos casos de 500 m²; en sitios rectangulares fueron de 100 m de largo x 5 m de ancho y en sitios circulares con un radio de 12.62 m y un diámetro de 25.24 m, dando una superficie para cada sitio de (0.05 ha); así mismo, dentro de cada sitio de muestreo se llevó a cabo un subsitio (submuestreo) en el centro de cada sitio con una superficie de 1 m² para la evaluación de herbáceas, en ambos casos se recabo información con la finalidad de conocer la riqueza, abundancia y diversidad de especies en cada sitio de muestreo.

Para el registro de los datos correspondientes se considerarán algunos aspectos antes de iniciar con el levantamiento de la información. Se llegó a cada sitio dentro y fuera de las áreas del Proyecto con el mismo tipo de vegetación, mediante el empleo de posicionadores geográficos (GPS - °eTrex 20 y 30 GAMÍN), ubicando cada sitio de muestreo por medio de un punto central (vértice) de referencia en parcelas circulares y en parcelas rectangulares 4 vértices y el central, y los 4 vértices para las subparcelas de muestreo tomando como referencia el centro de cada sitio de muestreo (en los resultados presentados se muestran los mapas generados con la distribución de cada sitio de muestreo).



Imagen IV.51. Se llegó a cada sitio de muestreo dentro y fuera de las áreas del Proyecto mediante empleo de GPS; posteriormente se ubicó cada sitio de muestreo y se marcó el centro como referencia.

En cada sitio de muestreo para poder tener una referencia espacial se consideró un arbusto o suculenta como el centro de cada parcela donde se colocaron etiquetas color blanco amarradas con hilo plastificado y cinta flaggin color visible, ambas con el número de cada sitio; como se ha referido, debido a que se realizaron muestreos dentro y fuera de las áreas del Proyecto se determinaron las siguientes claves para el manejo de la información obtenida: MPn... (MP=Muestreo dentro de las áreas del Proyecto (superficies que

incluyen el AP) y n=número de muestreo, así como MFAPn... (MFAP=Muestreo fuera de las áreas del Proyecto (superficies que incluyen el SAR y AI) y n=número de muestreo.



Imagen IV.52. Equipo y material utilizado en campo para el levantamiento de información de flora.



Imagen IV.53. Evidencia fotográfica que muestra las actividades realizadas en cada sitio de muestreo, mediante la colocación de etiquetas de poliestireno y cinta flagging, para su fácil identificación en campo como puntos de referencia espacial.



Imagen IV.54. Referencia espacial del centro de cada sitio de muestreo y levantamiento de información con GPS.

Para facilitar la delimitación de cada sitio de muestreo se marcó el centro; posteriormente se realizó el marcado físico de la parcela rectangular y circular con el apoyo de una cinta métrica que facilitó las actividades, partiendo del centro a la distancia correspondiente que dependió de los muestreos circulares y rectangulares, una vez delimitada la parcela de muestreo se colocaron banderines temporales durante el muestreo y se colocó cinta flaggin como referencia.

Para facilitar el conteo y numeración de las especies dentro de los 500 m² de los diferentes estratos considerados (1. Arbustos, 2. Suculentas -Agaves, cactáceas y crasuláceas- y 3. Herbáceas), se definieron en las parcelas rectangulares hipotéticamente 2 zonas dentro de cada sitio de muestreo para poder tener un mayor control en el levantamiento de información, el conteo se inició del extremo correspondiente a la zona 1 hacia el centro y para la zona 2 del centro hacia el extremo contrario (línea naranja punteada en la siguiente imagen), con la finalidad de cubrir toda la superficie en cada sitio de muestreo, los resultados obtenidos en cada sitio de muestreo, tanto en la zona 1 como la zona 2 forman parte de un solo sitio; para el caso de las parcelas circulares el conteo fue a partir del Norte franco recorriendo el sitio conforme las manecillas del reloj; finalmente, en el centro de cada sitio se levantó información en 1 m² (subsitio) para el registros de herbáceas.

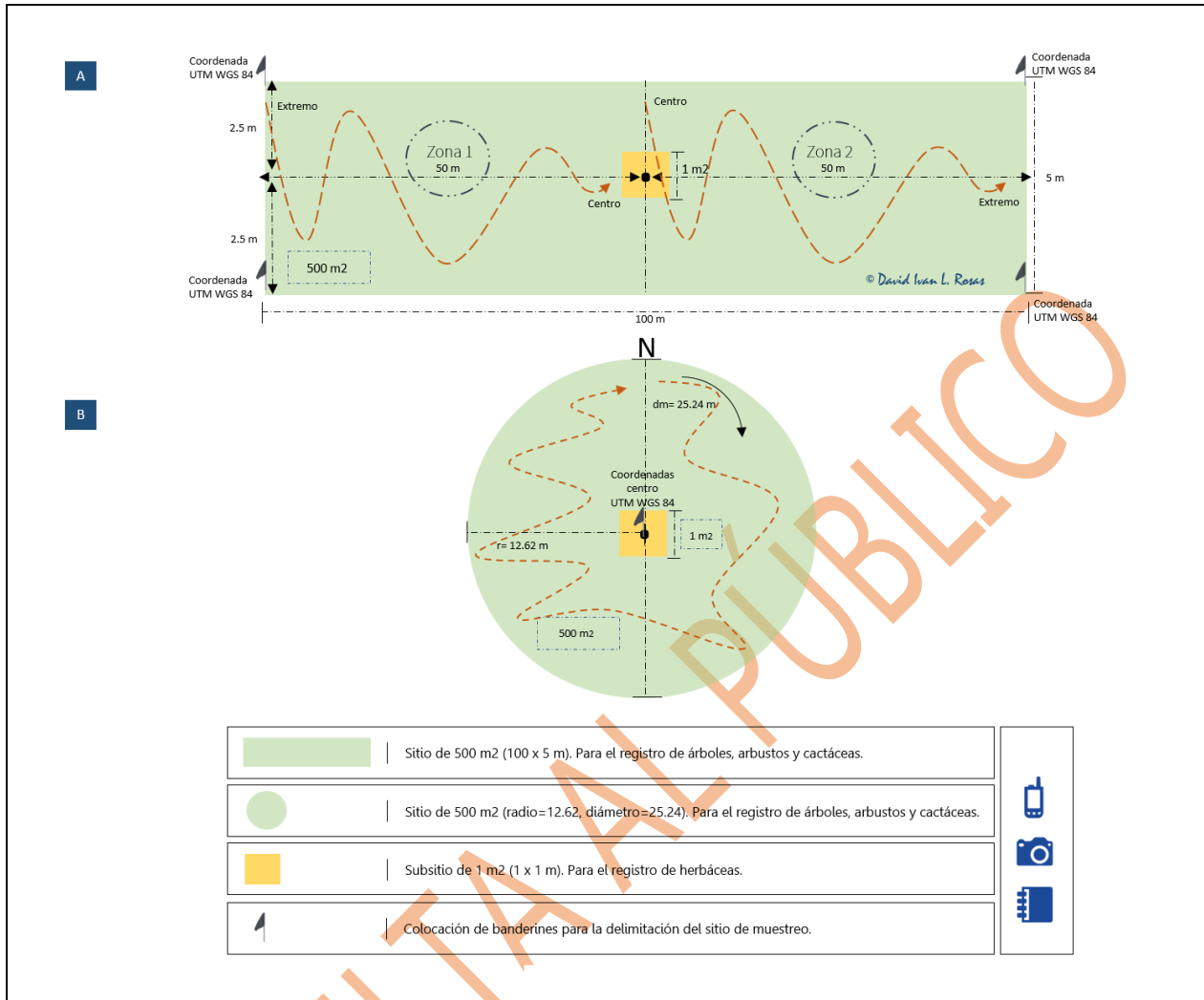


Imagen IV.55. Representación esquemática para la delimitación, forma, tamaño y obtención de datos en cada sitio de muestreo; A) Parcelas rectangulares, B) Parcelas circulares.



Imagen IV.56. Trazado de sitio de muestreo de 500 m², para levantar información de arbustos y suculentas (MP/MFAP).



Imagen IV.57. Trazado de subsitio de muestreo de 1 m², para levantar información de herbáceas (MP/MFAP).



Imagen IV.58. Colocación de banderines para la delimitación de los sitios de muestreo.

Posteriormente, en los muestreos circulares con la ayuda de un clinómetro se ubicó el Norte franco partiendo del centro marcado, así mismo, se tomó una fotografía del centro como referencia; en muestreos rectangulares se tomaron fotografías del centro y de los cuatro vértices que delimitan el sitio de muestreo.



Imagen IV.59. Ubicación de norte franco con la ayuda de un clinómetro y fotografía del centro como referencia.



Imagen IV.60. Fotografías de los cuatro vértices que delimitan cada sitio de muestreo rectangular.

En ambos muestreos (circulars y rectangulares) se tomaron fotografías con orientación hacia los cuatro puntos cardinales (Norte, Sur, Este y Oeste), con la finalidad de poder mostrar las condiciones actuales en cada sitio de muestreo.



Imagen IV.61. Evidencia fotográfica en cada sitio de muestreo dentro y fuera de las áreas del Proyecto (MP/MFAP), con orientación a los cuatro puntos cardinales.

Después se procedió al levantamiento de información, con una cinta diamétrica se midió y registró la vegetación dentro de los 500 m² para arbustos y suculentas (Agaves, cactáceas, crasuláceas); además se delimitó un subsitio de muestreo de 1 m² para herbáceas en el centro de cada sitio. Para el registro de la información se tomó en consideración lo siguiente:

- ✓ **En arbustos (AB)** se tomó en cuenta un diámetro normal (DAP) que fuera menor a 5.0 cm (en este caso es importante señalar, que debido a que los arbustos presentan varios diámetros por estar muy ramificados el diámetro mayor (dm1) máximo considerado fue de 5.0 cm.; cabe aclarar, que en la VSa/MRC registrada existen formas de vida de algunos arbustos que no superan 1 m de altura, por lo que se registraron algunos diámetros como referencia y poder obtener los índices de valor de importancia para las especies identificadas, además se registraron datos como la riqueza (especies), número de individuos (abundancia) y cobertura.
- ✓ **En suculentas (SUC)** en este grupo se incluyeron Agaves, Cactáceas y Crasuláceas; se registraron datos como la riqueza (especies), número de individuos (abundancia), altura; además de la cobertura. El diámetro para este estrato considerado fue tomado de la base en agaves y crasuláceas y para las cactáceas fue tomado de la parte media de cada planta, en el caso de las cactáceas que presentan una forma de vida cespitosa únicamente se recabo información solo de algunos tallos como referencia.
- ✓ **En herbáceas (HI)** se registraron datos como la riqueza (especies), número de individuos (abundancia) y cobertura.

En algunos casos se sumaron los diámetros, ya que presentaban ramificaciones desde la base; se levantaron datos de cada individuo como: la altura total (m), diámetro (DAP) y cobertura; en todos los estratos se registró el nombre común de cada especie e identidad taxonómica (en caso de conocerla).



Imagen IV.62. Evidencia fotográfica que muestra la medición de diámetros en arbustos para las especies registradas en cada sitio de muestreo (MP/MFAP).



Imagen IV.63. Evidencia fotográfica que muestra la medición de alturas y coberturas de las especies identificadas en los diferentes estratos de cada sitio de muestreo (MP/MFAP).



Imagen IV.64. En cada sitio de muestreo se obtuvieron algunas variables que permitieran la evaluación de la vegetación.



Imagen IV.65. Evidencia fotográfica que muestra el conteo, registro y obtención de datos correspondientes para las especies registradas en los diferentes estratos de cada sitio de muestreo (MP/MFAP).

Criterios para la estratificación de la vegetación (C6): Existen algunos parámetros de tipo estructural que definen la fisonomía de una comunidad vegetal (Shimwell, 1971). En este sentido, la forma de vida, denomina también forma de crecimiento o tipo biológico, se entiende en general la forma o estructura que presenta una especie y es el producto de las condiciones ambientales y de las estrategias adaptativas y evolutivas de las plantas. Cada forma de vida se distingue de otra, a través de características tales como su posición en la estratificación, tipo de ramificación, periodicidad (siempre verde, semidecidual, decidua) y tipo de hoja (tamaño, forma y textura).

Diversos sistemas de clasificación de formas de crecimiento se han realizado. Esta variación se debe a que diversos autores (Raunkiaer, 1934; Braun Blanquet, 1932; Durietz, 1931; Whittaker 1962; Sherve, 1951), han considerado diferentes criterios al efectuar las clasificaciones, lo cual define caracterizaciones particulares

de los tipos biológicos; tales criterios dependen, principalmente, de la zona geográfica y ecológica en la que se encuentre el autor. Con base en lo anterior, se propone un sistema para identificación de formas de vida basado en Sherve (1951) y adaptado para el Proyecto, del cual se tomarán en cuenta las siguientes formas de vida.

Arbustos (AB)

(Deciduos de hoja ancha, siempre verdes de hoja ancha, leguminosas pinnadas, dicotiledóneas de hoja angosta, espinosos deciduos, espinosos siempre verdes, tallos verdes deciduos o áfilos).

Suculentas (SUC)

(Monocotiledóneas en roseta, tallos suculentos, tallos suculentos espinosos, hojas crasas, formas de vida globosas y cespitosas).

Herbáceas (HI)

(Graminoides perennes, graminoides anuales y bianuales, latifoliadas herbáceas perennes y latifoliadas herbáceas anuales y bianuales).

b) Trabajo de gabinete (Actividad G1-G4):

Tamaño de la muestra o Esfuerzo de muestreo (G1): El determinar el tamaño de la muestra para las áreas fuera del Proyecto, superficies que incluyen el SAR y AI, estuvo en función de las áreas forestales existentes dentro del AP, esto debido al número de muestreos obtenidos y a la superficie de cada sitio de muestreo, con el fin de lograr homologar los resultados obtenidos en ambas unidades de estudio y poder presentar un análisis comparativo de la información obtenida.

Cuando mayor sea el número de unidades muestrales, más precisa será la estimación de la variable considerada. Sin embargo, dado el gran costo del muestreo (especialmente en tiempo y esfuerzo) es necesario llegar a un compromiso tal que el esfuerzo invertido sea equiparable a la cantidad y a la calidad de la información recabada. Se pueden aplicar varios criterios para decidir el tamaño de la muestra; en algunos estudios se ha utilizado la relación entre la superficie muestreada y la superficie total; sin embargo, diversos autores utilizan distintos métodos.

Al muestreo lo podemos definir como el conjunto de observaciones necesarias para estudiar la distribución de determinadas características en la totalidad de una población, a partir de la observación de una parte o subconjunto de una población, denominada muestra; donde el tamaño de la muestra pretende ser representativa, válida y confiable y al mismo tiempo represente un mínimo costo y tiempo (esto dependerá de los objetivos de cada Proyecto). Por lo tanto, el tamaño de la muestra estará delimitado por los objetivos del estudio y las características de la población, además de los recursos y el tiempo de que se dispone.

En este sentido, como primera alternativa para poder conocer el número de muestreos óptimos dentro de la población (superficie forestal dentro de las áreas del Proyecto) y previo al levantamiento de información en campo se determinó un nivel de confianza, tomando en cuenta lo siguiente:

"Presentar un análisis estadístico que justifique el diseño y tamaño de la muestra o esfuerzo de muestreo, la representatividad de la muestra, en función de las características del tipo de vegetación; indicando la intensidad de muestreo, tamaño de la muestra, tiempo de muestreo, número de sitios de muestreo y su distribución, así como determinar el tamaño de muestra con niveles de confianza de la vegetación por afectar".

Para conocer el número de muestras *previo al levantamiento de campo* se utilizó la siguiente ecuación, únicamente como base de referencia: (Spiegel. M., y Stephens, L., 2009). Consultar en capítulo 8 el anexo correspondiente al "Tamaño de la muestra" .

Dónde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población (*Superficie con vegetación forestal en AP*).

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza.

i = Error de estimación máximo esperado.

P = Probabilidad de que ocurra el evento.

q = (1-p) Probabilidad de que no ocurra el evento.

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{i^2(N-1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}$$

En este caso se realizó la ecuación tomando en cuenta lo siguiente:

N= Tamaño de la población (54,602 m² = 5.46 ha) superficie forestal existente dentro de las AP.

Z = Tomando en cuenta la tabla de apoyo al cálculo del tamaño de una muestra por los niveles de confianza, donde se consideró una certeza de 80% = Z (1.28).

i = Error de estimación máximo esperado (0.20).

Posteriormente, se estimaron las características del estudio, donde se consideró la probabilidad de que ocurra el evento (**p**) y la de que no se realice (**q**); tomando en consideración que la suma de ambos valores **p + q** será invariablemente siempre igual a 1, en este caso al ser parte de un pre-muestreo se le asigno **p = .50 q = .50**.

Tomando en cuenta lo anterior, los valores obtenidos se muestran a continuación:

$$n = \frac{54,602 * (1.28 * 1.28) * 0.5 * 0.5}{(0.2 * 0.2) * (54,602 - 1) + (1.28 * 1.28) * 0.5 * 0.5} = \frac{22,364.98}{2,184.45} = 10$$

Los datos arrojan que para los 54,602 m² (5.46 ha) de las áreas forestales delimitadas únicamente dentro del AP con el desarrollo de (VSa/MRC) y considerando un margen del 80% (porcentaje tentativo previo a llevar a cabo los muestreos y utilizado de referencia) de confiabilidad con su correspondiente porcentaje de error (20%=0.20), se requiere una muestra de n=10 sitios; sin embargo, es importante aclarar que, esta ecuación a pesar de haberla implementado como trabajo preliminar de gabinete no se ajusta del todo para muestreos de biodiversidad, ya que no toma en cuenta algunas variables ecológicas importantes. Por ello al realizar los recorridos en campo y mediante las observaciones realizadas durante el levantamiento de información *in situ*, en base a las condiciones actuales de la vegetación observada, además de la homogeneidad que presento la vegetación conforme se iban realizando los sitios de muestreo, donde se observó la constante presencia de las especies entre un sitio y otro de muestreo, se consideró el doble de los sitios preliminares obtenidos, con la finalidad de poder obtener mayores datos; es este sentido, se obtuvo una n=20 sitios de muestreo dentro de las áreas del Proyecto (MP) y n=20 sitios de muestreo fuera de las áreas del Proyecto (MFAP), por lo que los resultados obtenidos cumplen con la representatividad de la muestra analizada, con el fin de lograr homogenizar los resultados obtenidos en ambas unidades de estudio (MP=AP / MFAP=SAR, AI) y poder presentar un análisis comparativo de la información obtenida. Una vez que se obtuvieron estos resultados como se refirió anteriormente para determinar el tamaño de la muestra para el SAR, AI, estuvo en función de las superficies forestales delimitadas en las AP.

Por otro lado, fue importante considerar la intensidad del muestreo realizado para los 20 sitios considerados dentro de las AP: la intensidad de muestreo, en la mayoría de los casos, está en función de la variabilidad de la población, la precisión de la información, del error de muestro que se piensa tolerar, del grado de confiabilidad de la estimación y de los recursos disponibles, (Carrillo, 2008).

Por ello, un aspecto importante fue la definición de la intensidad de muestreo, que es la relación porcentual de la superficie de la muestra con respecto a la superficie total, se calculó con la siguiente ecuación:

Dónde:

$$IM = \left(\frac{n}{N} \right) * 100$$

IM = Intensidad de muestreo en porcentaje.

n = Número de unidades de la muestra.

N = Número de unidades de toda la población

En este caso se realizó la ecuación tomando en cuenta lo siguiente:

n= Número de unidades de la muestra (20 sitios de muestreo por 500 m² = 10,000 m²).

N= Número de unidades de toda la población (considerando la superficie forestal dentro de las AP = 54,602 m² = (5.460 ha).

Los valores obtenidos se muestran a continuación:

$$IM = \frac{10,000 \text{ m}^2}{54,602 \text{ m}^2} \times 100 = 18.31\%$$

Tomando en cuenta lo anterior, se procedió a obtener la intensidad de muestreo en porcentaje. La superficie total forestal delimitada es de 54,602 m² y la superficie obtenida de los 20 sitios de muestreo fue de 10,000 m², lo que representa una intensidad de muestreo de IM=18.31%, tomando en cuenta que, las observaciones realizadas durante el levantamiento de información *in situ*, en base a las condiciones actuales de la vegetación observada, además de la homogeneidad que presento la vegetación conforme se iban realizando los sitios de muestreo, donde se observó la constante presencia de las especies entre un sitio y otro de muestreo; la intensidad de muestreo (IM) obtenida para la MIA-R resultó aceptable en términos de porcentaje por la superficie muestreada.

No obstante, también fue importante realizar **curvas de acumulación de especies**, consultar en capítulo 8 el anexo correspondiente a las CAE, para respaldar los resultados obtenidos, ya que resultan mayormente confiables para estudios de biodiversidad, mismas que estuvieron en función del trabajo de campo que se realizó día a día conforme se levantaba información en cada sitio de muestreo. En este caso, se han propuesto muchos métodos que estiman la riqueza, pero las aproximaciones más utilizadas en ecología son con base en métodos para evaluar la diversidad alfa a partir de inventarios obtenidos con diferente esfuerzo de muestreo como las curvas de acumulación de especies. Este tipo de curvas se define como un gráfico del número acumulado de especies en función de alguna medida del esfuerzo empleado para obtener la muestra (Hayek y Buzas, 1997; Moreno y Halffter, 2001). Existen diversos modelos matemáticos que pueden ajustarse para describir las curvas de acumulación y extrapolar su tendencia. Estos modelos pueden ser asintóticos si la probabilidad de añadir nuevas especies a la lista eventualmente alcanza cero, o no asintóticos si esta probabilidad nunca alcanza cero (Soberón y Llorente, 1993).

Los modelos de acumulación de especies permiten: 1) estimar el número de especies que pueden ser detectadas en un área determinada, 2) evaluar si con los inventarios se registró el número real de especies en el área, 3) comparar la riqueza específica entre inventarios realizados con diferente esfuerzo de muestreo, 4) estimar el esfuerzo mínimo requerido para registrar la mayor cantidad de especies en un área y con ello establecer normas generales para áreas equivalentes que permitan ahorrar tiempo y costos. El uso de este tipo de modelos constituye una herramienta predictiva en estudios de biodiversidad y puede representar

importantes avances en la planificación y diseño de los protocolos de muestreo, así como ahorros en el presupuesto (Soberón y Llorente, 1993).

Las curvas de colecta son una herramienta importante en los estudios sobre biodiversidad (Moreno & Halffter, 2000). La simplicidad de la metodología y de los supuestos que las sustentan, así como las cada vez más numerosas evidencias de su buen funcionamiento, hacen de las curvas de acumulación un método sencillo y robusto para la valoración de la calidad de los inventarios biológicos.

Los métodos de estimación basados en muestras pueden ser por extrapolación a partir de curvas de acumulación de especies (CAE), o por uso de estimadores paramétricos y no paramétricos. Para valorar el comportamiento de los estimadores con datos reales es necesario conocer el número de especies de una comunidad (Walther & Moore, 2005).

Algunos autores han considerado a los estimadores no paramétricos como el avance más importante en la medida de la biodiversidad en los últimos tiempos (Magurran, 2004). Entre ellos están los estimadores desarrollados por Chao (1984) basados en la abundancia o en la incidencia de las especies (Colwell & Coddington, 1994; Leitner & Turner, 2001; Chao, 2005), y los métodos basados en el remuestreo, como los estimadores de tipo Jackknife y las técnicas Bootstrap (Palmer, 1990). Estas técnicas son adiciones valiosas al conjunto de herramientas con que cuentan los ecólogos para cuantificar la biodiversidad (Longino et al., 2002) y evaluar las consecuencias de las actividades humanas sobre los ecosistemas (Walther & Martin, 2001).

El método de extrapolación usa la curva observada de acumulación de especies para modelar el conteo de nuevas especies con respecto al esfuerzo de muestreo, y el valor de la riqueza es la asíntota de la curva. Los estimadores no paramétricos utilizan datos de presencia-ausencia o datos de abundancia de especies y se enfocan en las especies poco abundantes o raras, o sea las que se presentan solamente en una o dos muestras, o que tienen uno o dos individuos en el conjunto de muestras (Colwell y Coddington, 1994; Moreno, 2001).

Para evaluar con datos empíricos el desarrollo de estimadores de riqueza es necesario tener una idea previa del número real de especies en la comunidad (Leitner & Turner, 2001; Walther & Moore, 2005). Ahora bien, para determinar la riqueza real mediante el muestreo éste tiene que ser completo, es decir, tomando en cuenta todas las especies dentro de los sitios de muestreo crecientes, mas no por estratos, ya que se corre el riesgo que estadísticamente los datos pueden sobreestimar o subestimar el número de especies esperadas.

La acumulación secuencial de individuos en una sola muestra, o la agrupación sucesiva de muestras de un solo conjunto de muestras, produce una CAE, basada en muestras que puede ser construidas de cualquier matriz empírica del total de especies-por-muestra. La construcción de CAE basada en un conjunto de muestras puede ser vista como un proceso de interpolación a partir de la riqueza de especies observadas en su conjunto dentro de la comunidad.

Por lo anterior, las CAE son una función del esfuerzo de muestreo, donde se asume que la riqueza total es el número de especies que se encontrarían con un esfuerzo infinito (asíntota); el uso de estimadores no paramétricos de la riqueza de especies, se basan en el estudio de las especies raras y permiten estimar el número de nuevas especies a partir de las relaciones de abundancia o incidencia de las especies ya detectadas en el muestreo. El hecho de obtener un valor de la riqueza verdadera de los muestreos realizados en su conjunto por unidad de análisis evaluada, brinda la posibilidad de evaluar el sesgo y la exactitud de los estimadores no paramétricos. Sin embargo, cuando se tienen áreas mayores o grupos más diversos, obtener el valor de la riqueza verdadera es difícil y, por lo tanto, la evaluación de la precisión de los estimadores se imposibilita.

El análisis realizado para las CAE fue centrado en la medición de la riqueza de especies a escalas locales para un conjunto de muestras. En términos estadísticos, fue basado en un conjunto de muestras en las que cada muestra razonablemente puede ser considerada una muestra aleatoria del mismo universo dentro de la comunidad en la VSA/MRC. En términos prácticos, esto significa que se logró determinar el número de especies observadas y esperadas (riqueza de especies) encontradas en un área determinada y comparar el número de especies observadas y esperadas entre las unidades de análisis evaluadas (MP/MFAP).

En este sentido, se realizaron todas las estimas mediante el programa EstimateS versión 9.1.0 (Colwell, 2006), y se exportaron los resultados de todas las reordenaciones aleatorias a un archivo de Microsoft® Office Excel donde se calculó el sesgo, representatividad, la precisión y la exactitud de cada estimador para esfuerzos de muestreo crecientes. EstimateS es una herramienta muy útil para realizar curvas de acumulación y estimaciones de la riqueza esperada de acuerdo con modelos. Este programa toma los datos provenientes de un sistema de muestreo estandarizado, aleatoriza toda la información y realiza cálculos del número de especies observado y esperado utilizando estimadores y considerando las desviaciones estándar provenientes del proceso de aleatorización.

Los análisis obtenidos de las curvas de acumulación de especies se muestran más adelante en los resultados obtenidos.

Análisis cartográfico (G2): Se revisaron y consultaron datos vectoriales para el USVEG de (INEGI, Serie VI, 2017), esta información tubo un importante soporte de campo y permitió disipar dudas respecto a las coberturas asignadas por la carta; ya que algunas coberturas asignadas por INEGI no concuerdan en cuanto a superficies con lo observado *in situ*. El empleo de SIG fue una herramienta bastante útil previo a la salida de campo, ya que su análisis permitió identificar las coberturas de USVEG que se encuentran dentro y fuera de las áreas del Proyecto.

Revisión de literatura (G1 al G5): La consulta bibliográfica fue sumamente importante para la realización del Proyecto. Para la identificación de las especies florísticas se consultaron bases de datos y literatura especializada para la región. La información fue procesada y determinada taxonómicamente en base a la actualización más reciente empleada por The Plant List⁶. Además, la identificación de plantas se hizo mediante comparación y consulta vía web con ejemplares de herbarios virtuales y bases de datos reconocidas como: Neotropical Live Plant Photos⁷, Dave's Garden⁸, Calphotos⁹, Irekani¹⁰, Neotropical Herbarium Specimens¹¹, CONABIO, entre otras.

Indicadores ambientales (G3): Un indicador ambiental es una variable que, mediante la síntesis de la información ambiental, pretende reflejar el estado del medio ambiente, o de algún aspecto de él, en un momento y espacio determinados, y que por ello adquiere gran valor como herramienta en los procesos de evaluación y de toma de decisiones de Proyectos sobre los problemas ambientales. En este sentido, se tomarán en cuenta los siguientes indicadores ambientales:

- El origen florístico que representa las especies nativas para México, así como aquellas que han sido introducidas. Este indicador permitió valorar los recursos florísticos con bastante precisión, pues entrega información acerca de la calidad de las especies de un sitio dado y, por lo tanto, de su importancia como recurso biológico, ya que ellas conforman un componente integral frecuente de un área específica que se ve influenciada con el tiempo, el arribo de especies pioneras al disturbio, las condiciones del desarrollo y las alteraciones que sufren los ecosistemas a los cuales pertenecen.

⁶ <http://www.theplantlist.org/>

⁷ http://fm2.fieldmuseum.org/plantguides/color_images.asp

⁸ <http://davesgarden.com/>

⁹ <http://calphotos.berkeley.edu/>

¹⁰ <http://unibio.unam.mx/irekani/advanced-search?Proyecto=Irekani>

¹¹ <http://fm1.fieldmuseum.org/vrrc/>

- Resulta especialmente importante la identificación de poblaciones que, por sus características (de difícil regeneración, compuestas por especies endémicas o con categoría de amenazadas y en peligro de extinción) referidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y CITES, se lleguen a observar en la zona de estudio. Este indicador fue utilizado para conocer el estado de la biodiversidad; bajo este esquema, las especies que presenten algún estatus de conservación o protección y que representen la reducción actual o potencial de ciertas especies que habitan en la zona de estudio, además de aquellas especies que reciban impactos significativos por las distintas actividades del Proyecto.

Diversidad (G4): Para evaluar la diversidad en sus diferentes componentes y niveles o escalas, se pueden utilizar índices que finalmente ayudan a resumir información en un solo valor y permiten unificar cantidades para realizar comparaciones. Sin embargo, para la aplicación de índices es necesario conocer los supuestos en los que están enmarcados para que la información generada a través de éstos pueda ser utilizada para interpretar correctamente el comportamiento de la biodiversidad, entendiéndose como el número de especies en una unidad de área que se mide a través de dos métodos: la "riqueza específica" basada en la cantidad de especies presentes y la "estructura" que mide la abundancia proporcional. Este último se clasifica en la dominancia y equidad de la comunidad (Moreno, 2001). Existen distintos tipos de diversidad: la local o diversidad α (alfa) de cada comunidad vegetal concreta del paisaje; la tasa de cambio en especies de dos comunidades vegetales adyacentes o recambio de especies, diversidad β (beta) y la diversidad (gamma) que reúne a las dos anteriores (Whittaker, 1960).

En este análisis se utilizó la diversidad "alfa" que es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que se considera homogénea (Smith, 2001). La diversidad alfa no tiene en cuenta la uniformidad o equilibrio. En una comunidad vegetal dada, generalmente existen pocas especies con un alto grado de dominancia (medida como número de individuos o como cobertura), y muchos individuos con una abundancia relativa baja. Cuanto mayor sea la uniformidad de la comunidad, las distintas especies aparecerán de forma más equilibrada en cuanto a su proporción. Una comunidad será más diversa si, además de poseer un alto número de especies, posee además una alta uniformidad.

Riqueza específica (Número de especies).

**Índices directos (La forma más simple de cuantificar la diversidad alfa).*

Riqueza específica: Una manera relativamente sencilla de describir una comunidad es a través del estudio de la riqueza específica que hace referencia al número de las especies que integran la comunidad. Es un componente de la diversidad la cual permite evaluar la estructura de la comunidad concibiéndola como la suma de sus partes. En este sentido, la riqueza se obtuvo mediante el número de especies por sitio de muestreo a través de la composición de especies.

**Curvas de acumulación de especies.* Se utiliza para estimar el número de especies esperadas a partir de un muestreo. Muestra cómo el número de especies se va acumulando en función del número acumulado de muestras. Es útil al momento de tener un problema de submuestreo, pues los valores extrapolados o la riqueza esperada se puede utilizar como una medida de la diversidad alfa.

Estructura de la comunidad (Especies con relación en su abundancia)

**Índices de abundancia proporcional:* Peet (1974) clasificó estos índices de abundancia en índices de equidad, aquellos que toman en cuenta el valor de importancia de cada especie, e índices de heterogeneidad, aquellos que además del valor de importancia de cada especie consideran también el número total de especies en la comunidad.

Índice de valor de importancia: El análisis estructural de la vegetación en los sitios de muestreo se basó en el cálculo de tres variables estructurales (densidad, dominancia y frecuencia), para obtener el índice de valor de importancia (IVI) para cada especie (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974). Esto permitió clasificar de manera jerárquica la influencia o importancia de una determinada especie en

la estructura de la comunidad, así como la composición florística de los sitios muestreados. Esto permitió obtener la clasificación taxonómica del total de familias, géneros y especies por estrato para conocer la proyección de su integración a la comunidad biótica del área. Un conocimiento adecuado de la comunidad biótica y de su distribución ayuda a identificar con bases firmes, los probables impactos que pudiera ocasionar el Proyecto.

Donde:

IVI: Índice de valor de importancia (%)
Den. Rel: Densidad relativa (%)
Dom. Rel: Dominancia relativa (%)
Frec. Rel: Frecuencia relativa (%)

$$IVI = \text{Den. Rel} + \text{Dom. Rel} + \text{Frec. Rel}$$

La densidad relativa es el número de individuos por área de muestreo y expresa la proporción de una especie con respecto al total:

Donde:

Den. Rel = $(n_i / N) \times 100$
ni = Número de individuos por especie
N = Número total de individuos de todas las especies

La dominancia relativa es la expresión del espacio ocupado por cada especie entre la sumatoria de espacios ocupados por todas las especies:

Donde:

Dom. Rel = $(G_i / G_t) \times 100$
Gi = Área basal en m² por especie
Gt = Área basal total en m² del total de muestreos

El Área Basal (AB) es la superficie de una sección transversal del tallo o tronco del individuo a determinada altura del pecho (McCune y Grace, 2002). Se calcula con la siguiente fórmula:

Donde:

AB = $\pi \times (D^2) / 4$
π: 3.1416
D: Diámetro del árbol a la altura del pecho

La frecuencia relativa se refiere a las unidades de muestreo en la cual ocurre una especie, es decir, es una medida de la distribución. Se calcula con la siguiente fórmula:

Donde:

Frec. Rel = $(n_i / N) \times 100$
ni = Frecuencia de la especie
N = Frecuencia de todas las especies

Los siguientes índices enfatizan el grado de dominancia o la equidad de la comunidad, por lo que para fines prácticos resulta mejor clasificarlos en índices de dominancia e índices de equidad.

- **Índice de dominancia:** Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Tiene en cuenta las especies mejor representadas (dominan) sin tener en cuenta las demás.

Índice de Simpson: Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes

(Magurran, 1988; Peet, 1974), donde las especies comunes tienen mucho peso respecto a las especies raras. Como su valor es inverso a la equidad la diversidad puede calcularse como 1-D. La fórmula que utiliza es la siguiente:

Donde:

$$D = 1 - \sum P_i^2$$

D = Dominancia

P_i = Abundancia proporcional de la especie i (N° de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra)

- **Índices de equidad:** Tienen en cuenta la abundancia de cada especie y qué tan uniformemente se encuentran distribuidas.

Índice de Shannon-Wiener (H'): Refleja la relación entre riqueza y uniformidad (Magurran, 1988). H' normalmente toma valores entre 1 y 4.5; valores encima de 3 son típicamente interpretados como "diversos". Asume que todas las especies están representadas en las muestras; indica qué tan uniformes están representadas las especies (en abundancia) teniendo en cuenta todas las especies muestreadas. Por razones que no son tan obvias como el caso de Shannon el máximo valor que puede tomar H' es el logaritmo de S, ln(S), o sea si la comunidad es completamente equitativa expresada como (H') = S. La fórmula que utiliza es la siguiente.

Donde:

$$H' = -\sum P_i * \ln^2 P_i$$

H' = Índice de Shannon-Wiener

P_i = Abundancia relativa

Ln = Logaritmo natural

Índice de Equidad de Pielou (J): Con base en los valores de diversidad del índice de Shannon-Weiner, expresa la equidad como la proporción de la diversidad observada en relación con la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988). La equidad de Pielou se calcula de la siguiente manera:

Donde:

J = Equidad de Pielou

H' = Índice de diversidad de Shannon-Wiener

H' max = ln(S).

S = número de especies

$$J = H' / H' \text{ max}$$

Finalmente, se puede decir que la vegetación es un recurso natural clave para el equilibrio del ecosistema, por lo que es necesario disponer de información cualitativa y cuantitativa sobre la composición, estructura y distribución. Se considera que la caracterización ambiental es un paso hacia el entendimiento de la riqueza y estructura de la vegetación, así como la dinámica de las comunidades vegetales (Williams-Linera, 2002b). La caracterización de la vegetación fue fundamental, ya que la distribución de las especies no es homogénea y el estatus de una especie puede ser rara o abundante, o tener restricciones ecológicas por algún factor (suelo, humedad, pH, etc.), (Vargas et al., 2005). La información generada constituyó una herramienta base para lograr conocer y en su caso ubicar aquellos sitios que albergan determinadas especies con un alto valor ecológico y poder así realizar propuestas de protección y conservación en caso de ser afectadas por las distintas obras y/o actividades del Proyecto.

Todos los análisis y los resultados correspondientes a la metodología descrita anteriormente se muestran a continuación.

IV.2.2.1.3 Resultados

IV.2.2.1.3.1 Caracterización ambiental

Dentro del SAR se presenta la provincia fisiográfica Península de Baja California, así mismo el Proyecto se ubica en la subprovincia fisiográfica Sierras de Baja California Norte; la topografía de la subprovincia, los tipos de clima y la vegetación que en ella se encuentra determinan la presencia de un tipo de suelo Feozem, háplico; la topoforma que se presenta es meseta basáltica.



Imagen IV.66. Paisaje que muestra la conformación de una meseta basáltica.

El clima, el sustrato geológico y el suelo son factores que condicionan la adaptabilidad y distribución de las comunidades vegetales en una región dada, y Baja California no es la excepción. En la entidad predominan los climas extremos caracterizados por tener altas temperaturas y precipitaciones escasas, lo que origina el desarrollo de matorrales costeros. Dentro del SAR se presenta el matorral rosetófilo costero; la característica distintiva de este tipo de vegetación es la dominancia de especies con hojas en forma de roseta (agaves), arbustos inermes (sin espinas) y espinosos, además de cactáceas que se desarrollan sobre suelos de diverso origen, bajo la influencia de vientos marinos y neblina, que se presentan en la porción noroeste de la Península de Baja California.



Imagen IV.67. Desarrollo de matorral rosetófilo costero con dominancia de *Agave shawii*.

El MRC se distribuye en una faja angosta costera por el lado del Pacífico, a lo largo de la subprovincia llamada Sierras de Baja California Norte, en sistemas de toposformas variados, principalmente en lomeríos y mesetas con lomeríos; esto es, desde la ciudad de Tijuana hasta la mitad de la península aproximadamente, en el lugar conocido como Punta Canoas. Desde Cabo Colonet hasta Punta Canoas la faja se hace más ancha, penetrando algunos kilómetros tierra adentro, principalmente sobre lomeríos escarpados o con cañadas y mesetas costeras.

Su distribución más bien parece estar influenciada por la presencia de neblinas y vientos marinos frescos; este matorral se desarrolla sobre conglomerados, areniscas y rocas ígneas. Se encuentra en climas de tipo seco, con subtipo seco mediterráneo templado, temperatura media anual de 15° a 18° C y una precipitación total anual entre 160 y 330 mm; el tipo muy seco, con subtipos muy seco templado, y muy seco semicálido, con una variación en la temperatura media anual de 18° a 22° C y una precipitación total anual oscilante de 60 a 190 mm.

A pesar de la pérdida de naturalidad del paisaje en algunas áreas dentro del SAR y la fragmentación que amenaza a la vegetación de la región mediterránea, todavía existen áreas en esta zona, que han conservado parte de su naturalidad, ejemplo de ello es el MRC, del cual se pueden apreciar superficies de vegetación en buen estado de conservación.



Imagen IV.68. Áreas dentro del SAR con MRC que presentan buen estado de conservación.

La cobertura vegetal está asociada íntimamente al funcionamiento del ecosistema (Harris y Hobbs, 2001, Parkes et al., 2003, 2004) y, por lo tanto, puede servir de indicador de lo que ocurre con el resto de la biota. De ahí la necesidad de estudiar los procesos de cambio en la cobertura del suelo para entender las causas y consecuencias de los procesos de degradación, disminución de la biodiversidad y, en general, de la pérdida del capital natural y cultural. Así mismo, el análisis de los patrones y cambios de uso del suelo ofrece un marco de referencia sobre la condición actual de los ecosistemas en la zona de estudio, y así poder valorar adecuadamente los impactos ambientales al factor flora que pudiera provocar el Proyecto, con la finalidad de diseñar las mejores estrategias de mitigación.

a) Descripción de los USVEG observados en el AP

El área requerida para el Proyecto (AP), en su totalidad contempla una superficie de 5.460 ha, de las cuales considerando la cobertura forestal con presencia de VSa/MRC que ahí se desarrolla cubre un área estimada de 5.07 ha y no forestal de 0.39 ha, coberturas asociadas a las áreas sin vegetación. Vale la pena mencionar que, en el siguiente apartado se describen las áreas forestales y no forestales observadas dentro del AP.

Por lo anterior, es importante tener un acercamiento estructural sobre la descripción de la vegetación correspondiente a VSa/MRC, único tipo de vegetación que logra su desarrollo dentro de las AP; para ello, fue necesario seguir un sistema de clasificación y descripción del hábitat, la presunción general de métodos para estudios vegetales es la complejidad de la vegetación representada por el grado de capas o estratos presentes, que puede ser comparado con la diversidad del hábitat, que a cambio favorecerá la diversidad vegetal (Rzedowski et al., 1996). La clasificación fisonómica de la vegetación ha sido la más utilizada, debido a que toma en cuenta características y elementos del paisaje que permiten definir con mayor sencillez los tipos de vegetación (Whittaker, 1970). Por estas razones, una clasificación de comunidades ecológicas terrestres basadas en la vegetación puede servir para describir las numerosas facetas (aunque no todas) de los patrones biológicos y ecológicos a lo largo del paisaje (Rzedowski, 1978).

La vegetación terrestre de México, así como sus estados serales de sucesión secundaria, han sido descritos y clasificados por diversos autores (Miranda 1957, 1964; Sarukhán 1964; Miranda y Hernández X. 1963; Pennington y Sarukhán 1968; Flores et al. 1971; Puig 1976; Rzedowski 1978; Breedlove 1981; González Medrano 2003; INEGI 1997, 2000, 2003, 2005^a, 2016). De todos ellos, los sistemas de clasificación más

utilizados y citados, principalmente por las instituciones académicas, han sido el de Miranda y Hernández X. (1963), que describe 32 comunidades vegetales, y el de Rzedowski (1978), con 10 tipos de vegetación principales, cada uno de los cuales abarca varias comunidades vegetales. Es importante destacar que, el sistema de Rzedowski tiene, entre otras ventajas, el emplear categorías básicas y excluyentes que permiten una relativa facilidad de cartografiado y facilita la subcategorización.

Por otra parte, por la facilidad de su uso digital, el sistema de clasificación más utilizado actualmente por la academia y las instituciones gubernamentales es el del INEGI, con 50 tipos de vegetación. La clasificación de INEGI ha sido reestructurada constantemente, a la fecha se tienen datos vectoriales (INEGI, Serie VI, 2017) para hacerla comparable con la de Rzedowski (1978), de manera que resulte más atractiva y útil y comparable para diversos estudios ambientales.

A continuación, se describe el tipo de vegetación registrado durante los trabajos de campo.

→ Áreas forestales

Matorral

Los matorrales abarcan las regiones de clima árido y semiárido de México su distribución y fisonomía son tan variados que resulta complicado para los diferentes autores el tratar de separar las diversas comunidades vegetales a nivel nacional. Los matorrales están constituidos por vegetación arbustiva que generalmente presenta ramificaciones desde la base del tallo, cerca de la superficie del suelo y con altura variable, pero casi siempre inferior a 4 m. Estas comunidades se distribuyen principalmente en las zonas áridas, que ocupan aproximadamente el 40% de la superficie del país y por consiguiente constituyen el más vasto de todos los tipos de vegetación en México (INEGI, 2015).

Son comunidades generalmente arbustivas, e incluye elementos tanto caducifolios como subcaducifolios, inermes, subinermes o espinosos, cuya predominancia relativa varía de una comunidad a otra. Estas comunidades se desarrollan típicamente desde el nivel del mar hasta los 3000 msnm. La mayor parte de los matorrales son de baja densidad, la diversidad biológica es baja por unidad de superficie, sin embargo, el endemismo en este tipo de ecosistemas alcanza más del 60%, además que los ecosistemas de zonas áridas de México son el centro mundial más importante de evolución de las cactáceas, especies características de estos ecosistemas (Shreve, 1951). Estas comunidades son generalmente de baja a muy baja altura; la clasificación de los tipos de matorrales se hace de acuerdo a su fisonomía, hábitat y composición florística (Valiente-Banuet, 1995).

Vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero (VSa/MRC)

Es una comunidad caracterizada por especies con hojas en roseta, arbustos inermes y espinosos, así como cactáceas que se desarrollan sobre suelos de diversos orígenes, bajo la influencia de vientos marinos y neblina, en la porción noroeste de la Península de Baja California (INEGI, 2009). Sus principales especies son: *Agave shawii* (maguey), *Bergerocactus emoryi* (cactus aterciopelado), *Dudleya spp.* (siempreviva), *Euphorbia misera*, *Eriogonum fasciculatum*, *Ambrosia californica*, *Viguiera laciniata*, etc. (INEGI, 2009).

De manera general, el matorral rosetófilo costero en Baja California se presenta en terrenos cercanos y en línea de costa, sin embargo, su distribución no es uniforme, ya que en algunas ocasiones este tipo de vegetación llega a penetrar hasta 30 km tierra adentro, ocupando grandes extensiones, principalmente en laderas cercanas a la Sierra San Pedro Martir, a una altitud de 500 msnm.



Imagen IV.69. VSa/MRC que se desarrolla en el AP.

La región del matorral rosetófilo costero (MRC) se define como aquella área donde la comunidad de plantas dominante es el matorral. Esta comunidad de plantas no se encuentra en ninguna otra parte del mundo y es muy singular, ya que es el único punto de encuentro de plantas suculentas (las cuales son más comunes en el Desierto Sonorense), con plantas del matorral costero (muchas distribuidas desde la zona costera del sur de California). En este ecotono ha surgido un sorprendente número de especies endémicas, la cual hace a esta región aún más fascinante.

Existe una gran variedad de tipos de plantas suculentas: plantas de tallo suculento (aquellas que retienen agua en sus tallos o ramas, tal como *Euphorbia misera*); plantas de hojas suculentas (aquellas que presentan una roseta de hojas gruesas sobrepuestas que colectan de manera eficiente la humedad de la neblina tal como *Dudleya* (siempreviva), y *Agave shawii*, y cactus cuyas hojas evolucionaron en forma de espinas protectoras y cuerpos gruesos que disminuyen la relación área-volumen para maximizar la retención de agua como *Bergerocactus emoryi*, *Ferocactus viridescens* y *Mammillaria brandegeei*, entre otras. También hay plantas típicas del matorral costero (MC), muchas de las cuales son aromáticas y caducifolias en sequía, es decir, pierden todas o casi todas las hojas durante los meses secos de verano. Las especies típicas del matorral costero son *Salvia mellifera*, *Bahiopsis laciniata* y *Baccharis spp.*, por mencionar algunas, (Riley, 2015).



Imagen IV.70. Plantas suculentas observadas en el AP; A) *Agave shawii*, B) *Bergerocactus emoryi*, C) *Cylindropuntia prolifera*, D) *Dudleya attenuata*, E) *Dudleya brittonii*, F) *Ferocactus viridescens*, G) *Mammillaria dioica* y H) *Opuntia littoralis*.

Para el caso de las plantas que viven en el matorral, poseen una serie de rasgos diseñados para aprovechar el agua de manera muy eficaz, entre las características más visibles que puedan estar o no presentes en una especie determinada, están las siguientes: a) el desarrollo de estructuras para el almacenamiento de agua (suculencia), b) una gruesa cutícula cerosa muy impermeable que recubre la mayor parte de las estructuras aéreas de la planta, y su ocultamiento, c) reducción del tamaño (micrófilia) o la supresión de las hojas, d) el desarrollo de sistemas de redes complejas de raíces superficiales para aumentar el poder de absorción de agua y e) el desarrollo de mecanismos fotosintéticos alternos que reducen en la pérdida de agua por la transpiración (Rzedowski 1978).

Uno de los casos más ilustrativos de las adaptaciones de las plantas a las condiciones de aridez extrema del matorral es la suculencia. Las plantas suculentas tienen la capacidad de absorber y almacenar en los tejidos de sus tallos, hojas y/o raíces grandes cantidades de agua cuando las circunstancias climáticas son favorables (Rzedowski 1978). En periodos de escasez, el agua que almacenan estas plantas les permite permanecer metabólicamente activas, lo cual les brinda un alto grado de independencia respecto de las condiciones del ambiente (Challenger, 1998). Desde luego se dan casos extremos, como algunas especies de cactáceas que, tras desenterrarlas y ponerlas al aire libre, pueden sobrevivir por varios años sin daño aparente. En la mayoría de las cactáceas, el tallo es la parte suculenta, pues casi todas las especies de esta familia carecen de hojas, o son vestigiales (Shreve, 1951).

Es así que, las cactáceas son una de las familias de plantas suculentas más notables de México, debido a su amplísima diversidad en este país (Bravo, 1978; Bravo y Mejorada, 1991 a, b), y que a las especies que la conforman desarrollaron configuraciones variadas, desde las pequeñas plantas globosas o cilíndricas, las rastreras, hasta las formas articuladas como los nopales.

Por otro lado, es importante mencionar que, a diferencia de los ecosistemas forestales de climas templados y selvas, el matorral xerófilo casi no modifica las condiciones ambientales prevalecientes, pero algunas plantas individuales sí modifican su entorno inmediato, esto es un indicador de la caracterización de la vegetación de las zonas áridas de México (Valiente-Banuet, 1995). Al parecer esto es muy importante en lo que se refiere a su estructura, la composición de especies y la evolución subsecuente de los ecosistemas del matorral. La característica estructural notable de muchos matorrales es la asociación entre ciertas especies que es denominado plantas nodriza o nodricismo, las plantas nodrizas funcionan como protectoras de plántulas y de individuos juveniles de las especies asociadas contra el exceso de radiación solar, de congelación y de depredación crean un microclima favoreciendo el aumento de humedad debajo de las copas, lo que facilita el crecimiento y supervivencia de las plántulas (Rzedowski, 1978).



Imagen IV.71. Adaptación de cactáceas al Nodricismo.

Uno de los mecanismos más importantes de las plantas nodrizas para modificar el microambiente de las plántulas es la reducción de la radiación solar y, por consiguiente, el abatimiento de la temperatura. Esto se debe por ejemplo en el caso de los cactus son plantas suculentas de metabolismo CAM, no pueden termo regularse en el día, de modo que la presencia física de una planta nodriza que le brinde sombra es vital para las plántulas y evitar así los daños tisulares por sobrecalentamiento (Valiente-Banuet, 1995). Este punto del nodricismo es importante, pues el comprender este fenómeno, así como los procesos geomorfológicos motores de la evolución y la regeneración del paisaje desértico, es fundamental para el manejo de los ecosistemas de zonas áridas, si es que se desea conservar eficazmente su biodiversidad.

La variedad de formas biológicas vegetales es un rasgo común a muchas regiones áridas y semiáridas de México y puede interpretarse como el resultado de un gran número de caminos diferentes que han encontrado las plantas para adaptarse a la escasez o a la irregularidad de la provisión del agua (Valiente-Banuet, 1995). Este interesante fenómeno de divergencia evolutiva se sobrepone, sin embargo, al de la convergencia, que es aún más notable. La vegetación observada en el AP se caracteriza por un número considerable de formas biológicas que constituyen aparentemente otros tantos modos de adaptación del mundo vegetal para afrontar temporadas de secas.



Imagen IV.72. En la VSa/MRC se observan diversas formas de vida.

Lamentablemente, el MRC en general enfrenta amenazas importantes por distintas causas de origen antropogénico; por ello y con la finalidad de evitar su afectación en las AP, se propone llevar a cabo estrategias de protección y conservación, mediante el rescate y reubicación de grupos ecológicamente importantes, en este caso de todas las plantas suculentas identificadas, impulsando el desarrollo de Proyectos mayormente amigables con el medio ambiente y al mismo tiempo implementar acciones de mitigación como parte de propuestas que eviten la disminución de la riqueza y diversidad de especies.

→ Áreas no forestales

Áreas sin vegetación

Todas aquellas áreas que no forman parte de superficies forestales fueron agrupadas en esta categoría para poder manejar en un contexto general las diferentes actividades de origen antropogénica que se han llevado a cabo en el AP. Diversas han sido las causas que han provocado el desplazamiento de superficies que presentaban VSa/MRC. Como se ha mencionado en el capítulo 2 en las colindancias del AP actualmente existe infraestructura, algunas de las actividades realizadas si bien han generado un cambio de uso del suelo, se han llevado a cabo estrategias de rescate y reubicación de grupos ecológicamente importantes, lo

anterior ha permitido encaminar Proyectos más amigables con el medio ambiente, fortaleciendo algunas áreas con VSa/MRC, con la finalidad de preservar la riqueza y diversidad florística.



Imagen IV.73. Áreas sin vegetación dentro del AP.

Se desconocen los potenciales efectos que pueda causar la pérdida de esta vegetación, entre otras cosas por la prestación de servicios ecosistémicos y las asociaciones que presentan la fauna nativa a esta vegetación, por lo que se espera que la conservación de esta vegetación puede redundar en beneficios como la fijación de suelos, la regulación del microclima, la diversidad biológica y la recuperación de espacios para áreas verdes con vegetación nativa.

Estos cambios en la vegetación generan áreas abiertas y perturbadas donde se observan especies arvenses y ruderales de hábitos generalistas herbáceos, la propiedad más universal de estas plantas es su capacidad de colonizar, de prosperar, de competir y de persistir en un medio tan intensamente modificado (Rzedowski 1968). La gran mayoría de estas plantas son de textura herbácea, o sea sin desarrollar partes lignificadas; sólo unas pocas pueden asumir la forma de arbustos. A su vez, entre las herbáceas prevalecen las malezas de vida corta, que nacen, crecen, se reproducen y mueren en menos de un año, a menudo sólo en unos pocos meses; otras persisten por más tiempo, pues conservan vivas sus partes subterráneas durante las temporadas desfavorables del año y rebrotan a partir de las mismas (Rzedowski *et al*, 1996).

Es importante mencionar que, dentro de las AP tan solo las áreas sin vegetación ocupan una superficie de 0.39 ha y las superficies forestales delimitadas se estiman en 5.07 ha, por lo tanto, aun se observan áreas mayormente con VSa/MRC en buen estado de conservación y en menor grado pequeñas áreas donde se han llevado a cabo actividades de origen antropogénico. Sin embargo, deberá ser importante llevar a cabo medidas preventivas mediante el rescate y reubicación de plantas suculentas que fueron identificadas durante los trabajos de campo realizados.

b) Composición florística de poblaciones y comunidades (sinopsis numérica)

El estudio de la composición y estructura de la vegetación permite establecer una aproximación del estado de un ecosistema. Este enfoque se utiliza en distintos biomas, desde los desiertos hasta las selvas tropicales, esto permite identificar especies indicadoras, o grupos de taxa que caracterizan determinadas condiciones ambientales (Dufrene y Legendre, 1997).

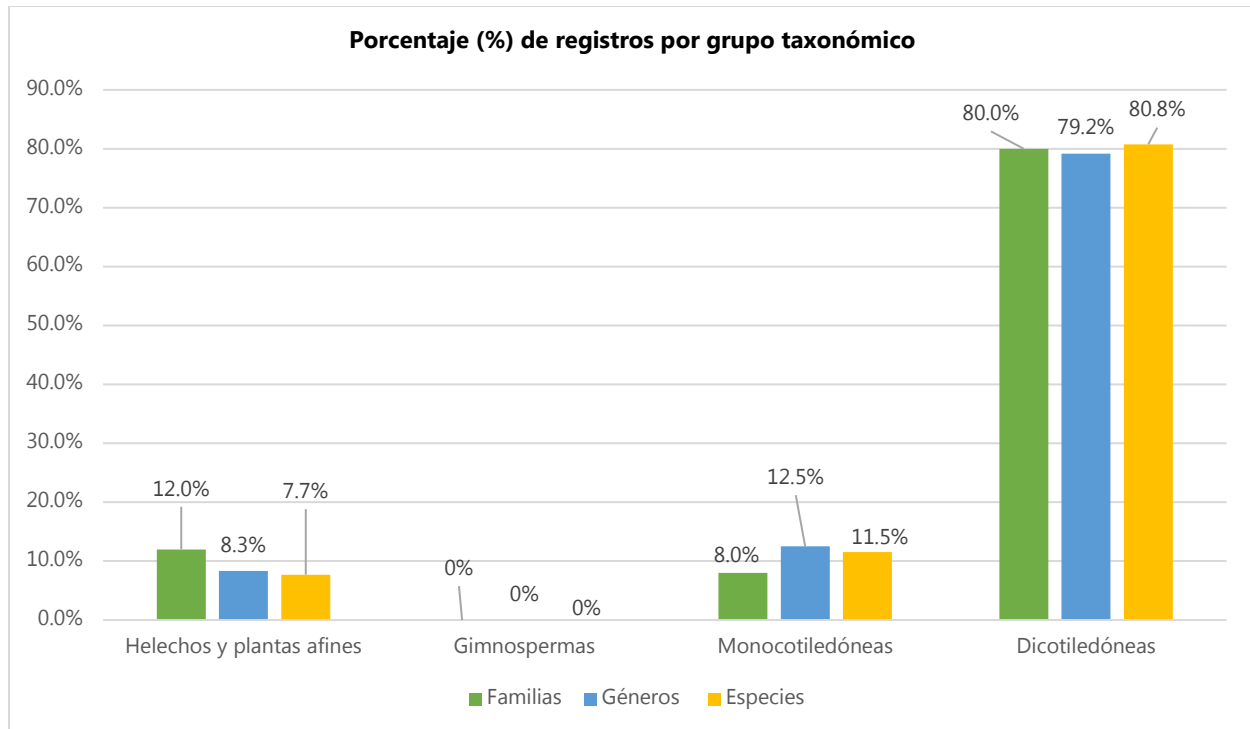
Del total de especies identificadas y registradas en las distintas unidades de análisis (SAR, AI y AP), tanto de los sitios de muestreo efectuados en la visita de campo; así como la flora observada entre los recorridos de un sitio a otro, se pudo determinar la riqueza taxonómica de las plantas vasculares, arrojando un resultado de 48 géneros, 52 especies contenidos en 25 familias botánicas que se encuentran agrupadas en base a los diferentes grupos tradicionalmente conocidos, helechos y plantas afines, así como angiospermas (monocotiledóneas y dicotiledóneas), ya que las gimnospermas no fueron observadas. El listado de especies y catálogo fotográfico de las plantas vasculares se puede consultar en la numeración presentada en el capítulo 8.

Tabla IV.14. Clasificación taxonómica de los registros identificados.

Grupos	Núm. Familias	Núm. Géneros	Núm. Especies
Helechos y plantas afines	3	4	4
Gimnospermas	0	0	0
Monocotiledóneas	2	6	6
Dicotiledóneas	20	38	42
Total	25	48	52

La riqueza florística indica que las gimnospermas se encuentran ausentes en este estudio, de tal manera que el grupo de las angiospermas es el más abundante y mejor representado. El grupo de los helechos y plantas afines se encuentra representado por 4 géneros (8.3%) y 4 especies (7.7%) representados en 3 familias botánicas (12%); le siguen las monocotiledóneas al contener 6 géneros (12.5%), 6 especies (11.5%) representados por 2 familias botánicas (8.0%). Por otro lado, las dicotiledóneas son el grupo de plantas mejor representado y abundante con 38 géneros (79.2%), 42 especies (80.8%) incluidos en 20 familias botánicas (80.0%). Las angiospermas son un grupo muy grande de plantas y las más evolucionadas, es decir las plantas con flores verdaderas, estas plantas en general representan una gran variedad de formas de vida.

La aportación que hace el análisis de la sinopsis numérica de la composición florística de este Proyecto es aumentar el conocimiento taxonómico dentro del SAR, AI y AP, a través de las familias, géneros y especies identificadas, acompañando de algunos datos ecológicos generales que subraya la importancia de cada una de las especies dentro del ecosistema a los cuales pertenecen.

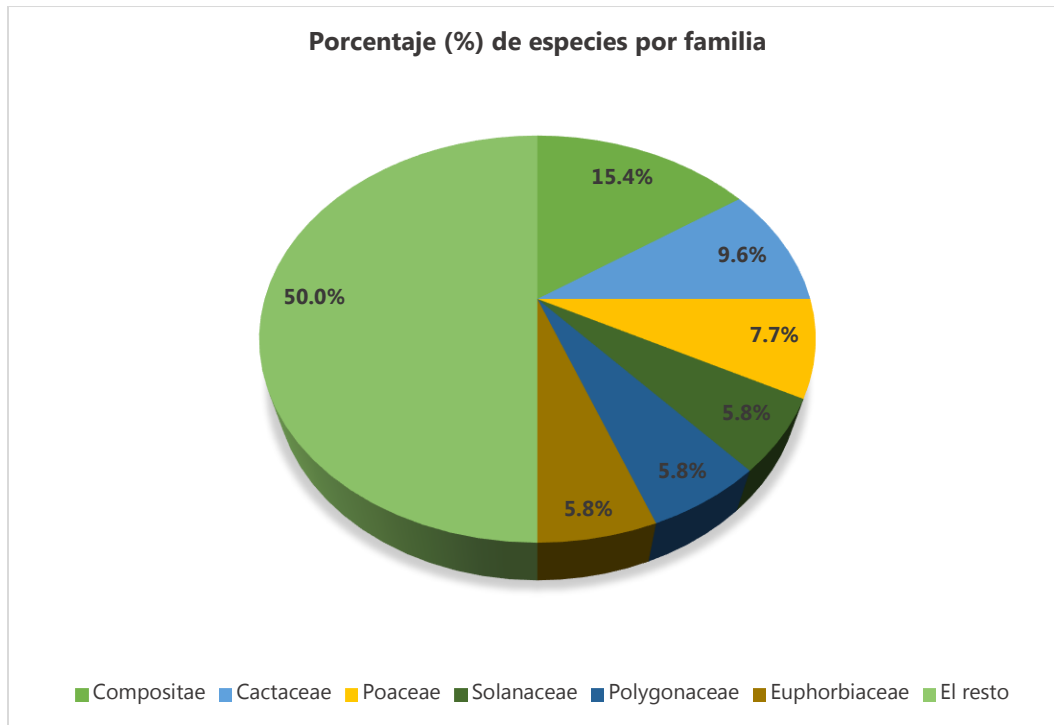


Gráfica IV.1. Riqueza taxonómica de familias, géneros y especies, obtenida de la composición florística.

Las familias que tienen mayor representación con base en la mayor cantidad de especies son las siguientes: Compositae (8), Cactaceae (5), Poaceae (4), Solanaceae (3), Polygonaceae (3) y Euphorbiaceae (3), para el resto de familias botánicas solo se encuentran representadas por un número menor de 1 a 2.

Como se observa en la gráfica siguiente, son 6 familias las que presentan una mayor riqueza de especies (mayor a 2), estas 6 familias en su conjunto contienen el 50% del total de las especies registradas en los muestreos y durante los recorridos entre estos, de manera significativa sobresalen las familias Compositae (15.4%), Cactaceae (9.6%), Poaceae (7.7%), Solanaceae (5.8%), Polygonaceae (5.8%) y Euphorbiaceae (5.8%).

CONSULTA



Gráfica IV.2. Porcentaje de familias representadas dentro del SAR, AI y AP con el mayor número de especies.

Estas familias se encuentran muy bien representadas por especies de flora de ecosistemas asociados a la VSa/MRC y VSa/MC, donde predominan las plantas suculentas propias de un matorral costero y por lo general se pueden encontrar varias formas de vida como arbustos, suculentas (*Asparagaceae*, *Cactaceae* y *Crassulaceae*) y herbáceas. El matorral es escaso en especies leñosas, sin embargo, es dominante en especies arbustivas como *Rhus*, *Malosma*, *Simmondsia*, *Aesculus*, *Artemisia*, *Encelia*, *Bahiopsis* y *Eriogonum*, por mencionar algunas.

La familia *Compositae* es un substancial componente florístico, tanto de regiones con impactos antropocéntricos como de comunidades que aún conservan su flora autóctona, de hecho, es utilizada como un representante de la diversidad vegetal total. Es una familia de interés económico: agrícola, medicinal, ornamental y biológico; también muchas especies de esta familia son consideradas como maleza. El nombre original de la familia de las compuestas o asteráceas posee características morfológicas únicas, ya que varias especies de esta familia tienen flores de disco, cada una con cinco pétalos fusionados unidos por un involucre, el cual es una envoltura de brácteas (hojas modificadas) que rodea a la flor o a sus estructuras, formando un capítulo. Varias de las especies de esta familia evolucionaron de tal manera que presentan estructuras similares a un pétalo- lígula- estériles o pistiladas, en la periferia del capítulo, lo que hace parecer a la inflorescencia entera como una sola flor para atraer a los polinizadores.



Imagen IV.74. Especies representantes de la familia Compositae en el SAR, AI y AP; A) *Encelia californica*, B) *Bahiopsis laciniata* y C) *Eriophyllum confertiflorum*.

Por su parte, Cactaceae es una familia de plantas suculentas más representativas de las zonas áridas y semiáridas de México y de los EE.UU. Los cactus son especies perennes con tallos carnosos y articulados, unidos a una corteza verde. Esta corteza se encuentra cubierta o revestida por una capa de cera, que ayuda a disminuir la evaporación. La mayoría de las cactáceas no tienen hojas, excepto algunos géneros con verdaderas hojas, y *Opuntia* cuyas semillas producen cotiledones al germinar, en la ausencia de hojas, todo el alimento generado por estas es utilizado de manera directa en el exterior de las células verdes del tallo. La mayor parte de los tallos tienen la función de almacenar agua, pues están adaptados para retener la humedad que la planta requerirá en un futuro (Lebgue y Quintana, 2013).

Las cactáceas con sus diversas formas de vida las cuales presentan diversas adaptaciones habilitan para sobrevivir a la escasez de agua y a las variaciones térmicas en la superficie del suelo; entre las estrategias de adaptación que poseen las cactáceas se encuentra la succulencia, cutículas cerosas, reducción del número de estomas por unidad de área y ocultamiento, variación en la apertura y oclusión de los estomas, reducción del tamaño de hoja (microfilia) o eliminación de las hojas, sistema radicular superficial para aprovechar y aumentar la absorción de agua y el desarrollo de mecanismos fotosintéticos alternos que reducen la pérdida de agua por la transpiración, es decir el mecanismo CAM¹². (Rzedowski, 1968).

¹² Metabolismo ácido de las crasuláceas (CAM proveniente del inglés *Crassulacean Acid Metabolism*) es un metabolismo especial de diferentes tipos de plantas. Mientras que la mayoría de las plantas absorben y fijan el dióxido de carbono durante el día, en las plantas CAM los dos procesos están separados en el tiempo. El dióxido de carbono utilizado en la fotosíntesis es absorbido en la noche y guardado en las vacuolas de las células en forma de ácido málico. Al día siguiente se libera el CO₂ del ácido málico y es suministrado para la formación de hidratos de carbono.

Del total de cactáceas que existen en México, cerca del 35% se encuentra en estatus de riesgo, siendo la zona Noreste de México, donde se alberga la mayor diversidad y endemismo de especies; sin embargo, es aquí donde se lleva el mayor tráfico de especies de cactáceas (UAT, 2009). Desafortunadamente más de la mitad de las cactáceas mexicanas están en este momento en riesgo de extinción a causa de graves problemas como: la deforestación y destrucción de sus hábitats para abrir tierras de cultivo, infraestructura, construcción de casas habitación y obras como presas y carreteras; los fenómenos naturales climáticos como inundaciones o heladas; las plagas nativas y otras introducidas por el hombre; y de manera muy importante, la extracción de ejemplares para su venta en el país y en el extranjero como plantas de ornato, siendo esta última, la principal causa de extinción de muchas especies (Lebgue y Quintana, 2013).

Las cactáceas son nativas del nuevo mundo, con más de 1,400 especies (aproximadamente 180 taxa en la península), los cactus se han adaptado al entorno árido por medio de la reducción de la relación área-volumen, lo que le ayuda a retener agua en sus tallos suculentos. La presencia de costillas o canales en el tallo permiten la expansión y contracción del mismo según se almacene o utilice agua. Una cubierta cerosa o resinosa previene la evaporación del vital líquido. Las espinas que son hojas modificadas, evolucionaron para limitar la evaporación y para proteger a la planta contra los depredadores. El tallo es la estructura fotosintética (Riley, 2015).



Imagen IV.75. Especies representantes de la familia Cactaceae en el SAR, AI y AP; A) *Bergerocactus emoryi*, B) *Cylindropuntia prolifera*, C) *Ferocactus viridescens*, D) *Mammillaria dioica* y E) *Opuntia littoralis*.

Aquí vale la pena mencionar que, del total de cactáceas identificadas en el SAR, AI y AP, se observó a *Ferocactus viridescens*, especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con la categoría de Amenazada; sin embargo, todos los registros obtenidos se encuentran incluidas en CITES, con apéndice II; por lo anterior, como parte de las medidas de mitigación a implementar en la MIA-R, será importante llevar a cabo el rescate y reubicación de estas especies, ya que forma parte de grupos que tienen un alto valor ecológico, lo anterior con la finalidad de evitar su afectación en las AP por las obras y actividades pretendidas.

La familia Poaceae (Gramineae), de distribución cosmopolita, está considerada como la cuarta más numerosa de las plantas con flores, con alrededor de 11,000 especies en unos 785 géneros (Watson y Dallwitz, 1992). Habitan desde la tundra ártica y áreas similares de alta montaña, los climas templados y cálido-húmedos, zonas áridas y semiáridas, hasta los ambientes acuáticos y marinos. Son plantas muy dominantes en muy diferentes tipos de pastizales, praderas, zacatonales y sabanas. Para México se reconocen 206 géneros (Váldez y Dávila, 1995) y 1,127 especies (Beetle, 1987). En la Provincia Florística de California, más del 85% de la biomasa de plantas en la familia de los pastos son no nativas (Riley, 2015).

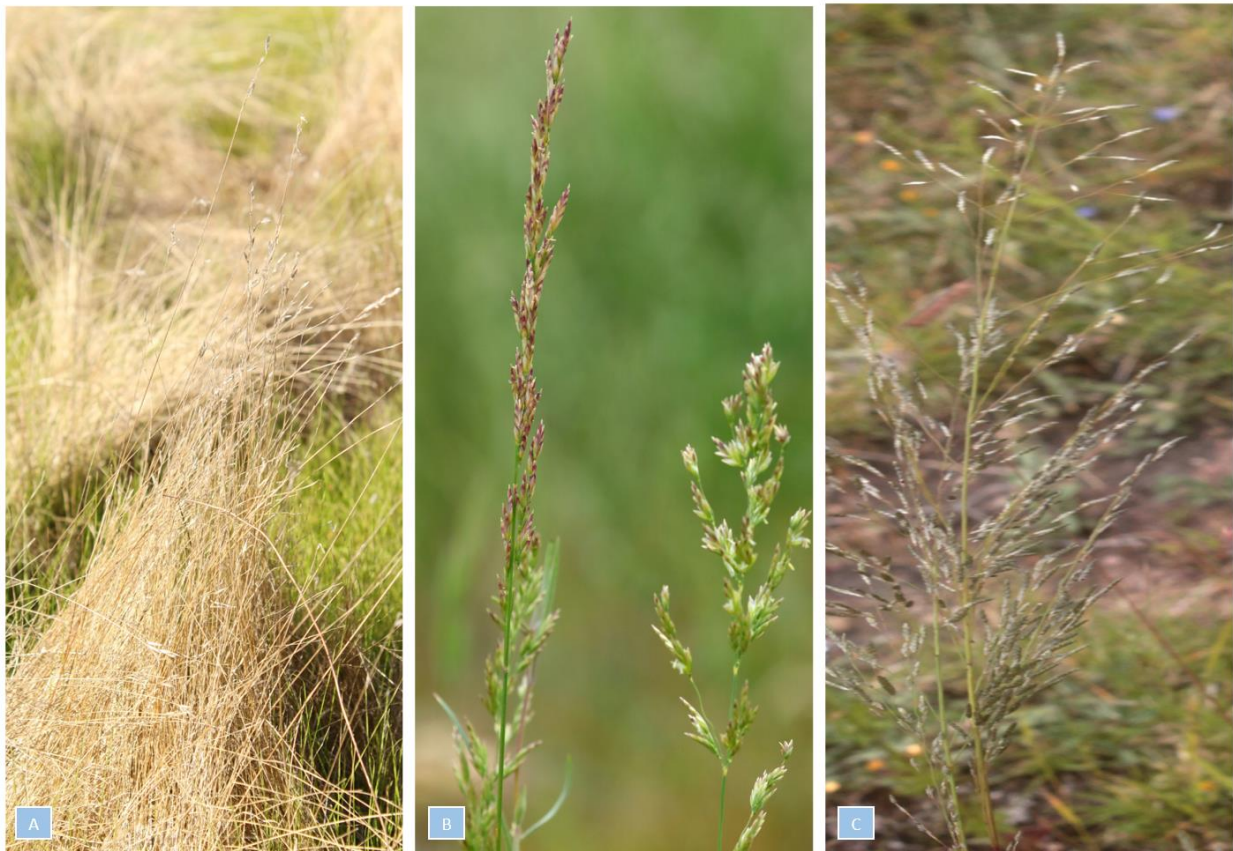


Imagen IV.76. Especies representantes de la familia Poaceae en el SAR, AI y AP; A) *Bothriochloa saccharoides*, B) *Melica imperfecta* y C) *Eragrostis mexicana*.

La familia Polygonaceae se encuentra distribuida mundialmente, desde los trópicos hasta las regiones polares, existen plantas leñosas o herbáceas, anuales o perennes con tallos cilíndricos y engrosados, por lo común de hojas alternas y simples, los géneros más importantes son *Eriogonum* (250 spp.), *Rumex* (200), *Polygonum* (160), *Coccoloba* (120). Pocas especies de esta familia tienen importancia económica, algunas son utilizadas como ornamentales. Para el área de estudio el género más representado es *Eriogonum*, es un género muy presente en los ecosistemas de MRC y MC de California, son arbustos muy ramificados poco extendidos pudiendo medir hasta 2 m de altura, las hojas crecen en fascículos, sus flores son pequeñas y crecen en umbelas densas de color blanco con venas rosas.



Imagen IV.77. Especies representantes de la familia Polygonaceae en el SAR, AI y AP; A) *Eriogonum fasciculatum* y B) *Eriogonum fastigiatum*.

La familia Euphorbiaceae con alrededor de 8,700 especies ubicadas en 320 géneros, la familia de las Euphorbiaceas es una de las más grandes a nivel mundial y ocupa el sexto lugar en diversidad después de la familia Orchidaceae, Asteraceae, Fabaceae, Poaceae y Rubiaceae. Su distribución es subcosmopolita, y aunque esta mejor representada en las zonas tropicales y subtropicales, varios representantes se extienden a las zonas templadas de ambos hemisferios. La familia es sumamente importante, ya que muchos miembros se cultivan para uso medicinal, industrial, alimenticio y ornamental. La familia es una de las más grandes y diversas de México, y el país constituye el centro de diversidad para muchos géneros.

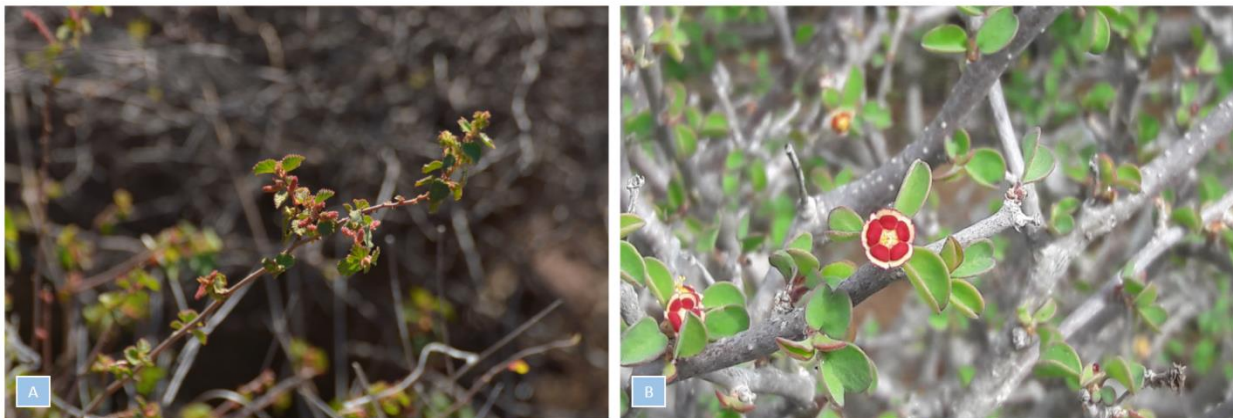


Imagen IV.78. Especies representantes de la familia Euphorbiaceae en el SAR, AI y AP; A) *Acalypha californica* y B) *Euphorbia misera*.

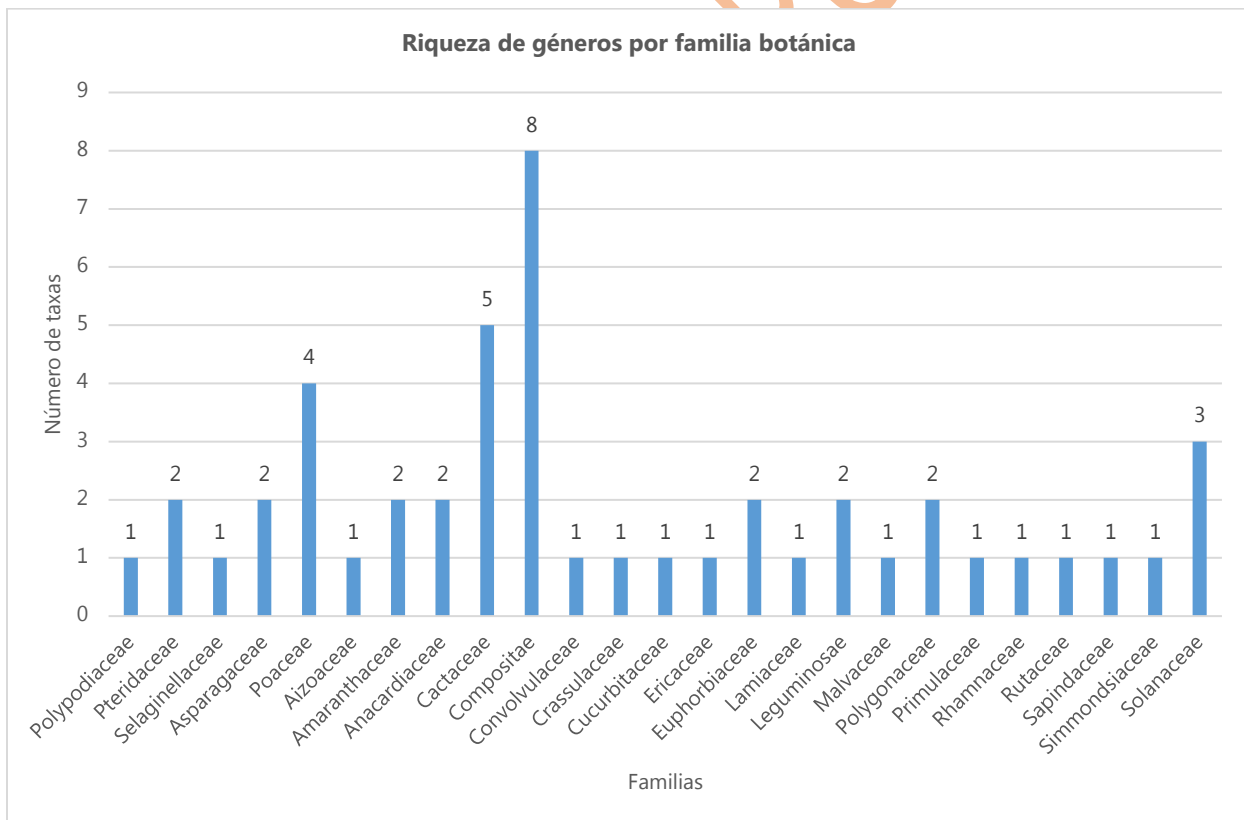
Finalmente, Solanaceae es una de las familias botánicas más importantes a nivel mundial y México es uno de los centros de diversificación. En forma general podemos decir que contiene aproximadamente 96 géneros y 2,300 especies (Cuevas-Arias et al., 2008). Presenta distribución cosmopolita, con mayor frecuencia en regiones tropicales, subtropicales y templadas. Tiene gran variedad de formas vegetativas y reproductivas, por lo que tiene la capacidad de colonizar distintos tipos de hábitats, esta familia incluye especies de gran importancia alimenticia para el ser humano (papa, jitomate, tomate, berenjena y chile), industrial (tabaco), ornamental (petunias, floripondio, copa de oro, huela de noche), medicinal (toloache y belladona).

De acuerdo a Cuevas-Arias et al (2008), los géneros con mayor número de especies son *Solanum* (1,000), *Lycianthes* (200) *Cestrum* (175), *Nicotiana* (95), *Physalis* (80) y *Lycium* (75).



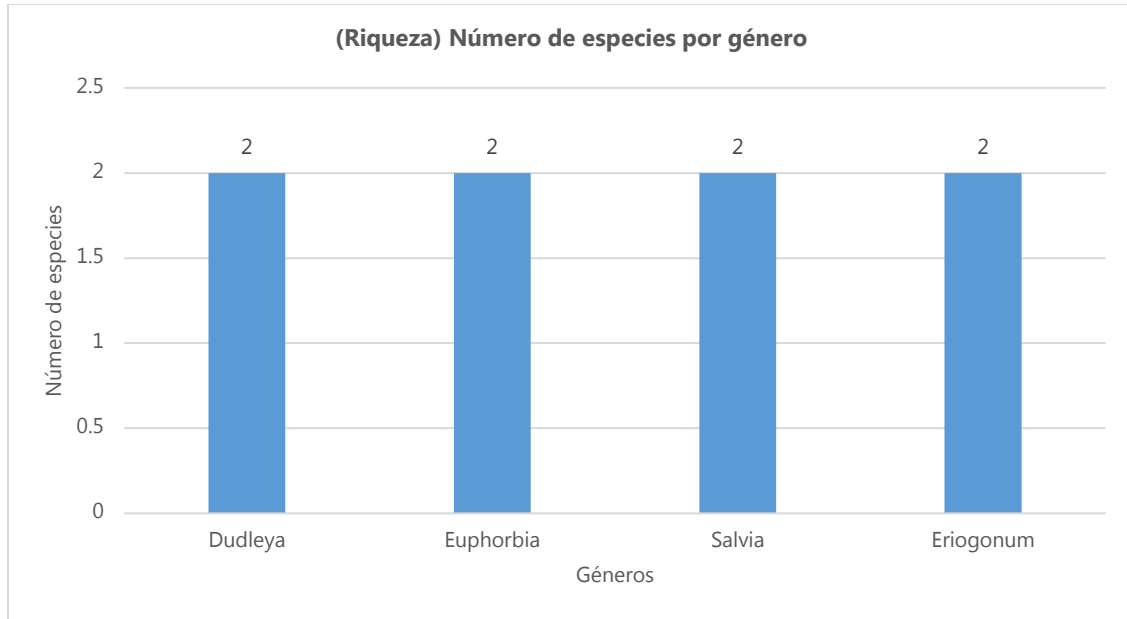
Imagen IV.79. Especies representantes de la familia Solanaceae en el SAR, AI y AP; A) *Solanum parishii* y B) *Nicotiana glauca*.

Por otro lado, en cuestión de géneros figura en primer lugar la familia Compositae con 8 (16.6%), Cactáceae (5) (10.4%), Poaceae (4) (8.3%) y Solanaceae (3) (6.2%). Para el resto de las familias solo están representadas por 1 o 2 géneros. Para las 4 familias más representativas en su conjunto tienen el 41.5% del total de las especies identificadas y el resto en conjunto aportan el 58.5%.



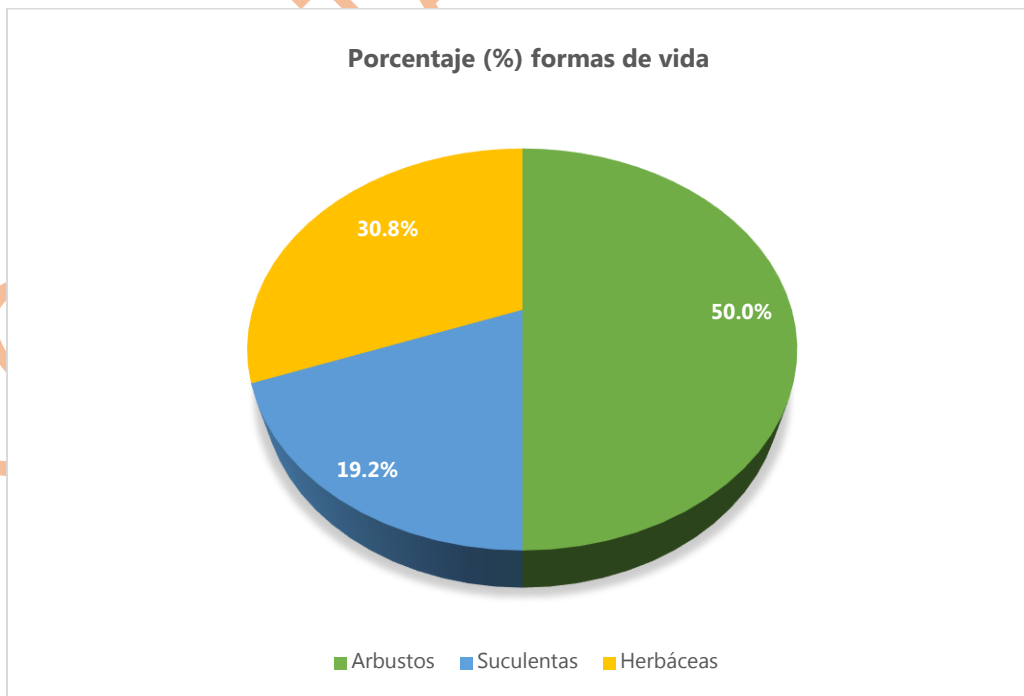
Gráfica IV.3. Total de géneros por familia botánica.

Del total de registros obtenidos los géneros *Dudleya*, *Euphorbia*, *Salvia* y *Eriogonum*, presentan 2 especies en cada caso.



Gráfica IV.4. Géneros con mayor número de especies.

Para la estratificación se consideraron y agruparon las especies registradas en 3 formas de vida: Arbustos, suculentas (Agaves, cactáceas y crasuláceas) y herbáceas; los arbustos se encuentran muy bien representados con un total de 26 especies (50%), esto concuerda con el tipo de vegetación registrado de la VSa/MRC, seguido para las herbáceas con 16 especies (30.8%), y finalmente, las plantas suculentas agrupadas en su conjunto suman un total de 10 especies (19.2%), aquí vale la pena mencionar que, no todas las especies agrupadas en este estrato se encuentran en el AP, ya que 2 de ellas únicamente se observaron en el SAR durante los recorridos de un sitio de muestreo a otro. (*Hesperoyucca whipplei* y *Carpobrotus edulis*, incluso esta última de origen introducido).



Gráfica IV.1. Porcentajes obtenidos de las formas de vida registradas.

La VSa/MRC presenta una variedad de formas de vida, esto se debe a las adaptaciones que tienen las plantas para poder subsistir en estos tipos de lugares tan extremos, por ello en este análisis relacionado a la composición el hablar de formas de vida aporta conocimientos de la diversidad de la flora identificada y registrada durante los trabajos de campo.

c) Indicadores ambientales

- **Origen florístico:** El origen florístico (Estatus migratorio para plantas en México), sirve como un indicador que consiste en determinar que especies son nativas para el país, así como aquellas que han sido introducidas. Este indicador permite valorar los recursos florísticos con bastante precisión, pues entrega información acerca de la calidad de las especies de un sitio dado y, por lo tanto, de su importancia como recurso biológico.

Una de las principales causas de pérdida de la biodiversidad en todo el mundo son las llamadas especies invasoras, las cuales alteran los ecosistemas, afectan a las especies nativas, provocan severos daños a los servicios ambientales y a la salud pública. Muchos organismos de otros países o regiones pueden sobrevivir en nuevos ambientes sin mostrar efectos perjudiciales durante un largo período de tiempo; sin embargo, algunas especies superan las barreras ambientales, llegan a reproducirse y establecen una nueva población viable fuera de su área de distribución natural que con el paso de varios años puede modificar drásticamente su nuevo entorno (CONABIO, 2010). Aunque las invasiones biológicas pueden ser parte de un proceso natural de dispersión y colonización de nuevos hábitats, en las últimas décadas las actividades humanas han acelerado la dispersión de especies de diferentes grupos taxonómicos, lanzándolas a grandes distancias. Así, las barreras geográficas naturales que durante millones de años han limitado el movimiento de muchas especies, se volvieron cada vez menos eficaces con los movimientos migratorios humanos.

Hasta la fecha una gran variedad de organismos sigue siendo transportados e introducidos a nuevas áreas con fines productivos. Con la modernización del transporte, las vías de comunicación y la apertura de nuevas rutas comerciales, el movimiento internacional y accidental de especies exóticas se incrementó hasta alcanzar niveles sin precedentes. Al mismo tiempo los intensos cambios de uso de suelo, la alteración a los ecosistemas y el cambio climático global están incrementando la vulnerabilidad de muchos hábitats a las invasiones. Las especies invasoras deterioran los recursos naturales y, por consiguiente, los servicios ambientales, afectan la producción de alimentos y pueden ser devastadoras en ecosistemas agropecuarios, dañan la infraestructura pública, degradan las tierras de cultivo, incrementan la pérdida de la calidad del agua y los paisajes de valor turístico e histórico (CONABIO, 2010).

Las especies nativas en riesgo se enfrentan a más de una amenaza a la vez por lo que es complicado discernir cuáles son las causas directas e indirectas y en qué grado actúan sinérgicamente para provocar la situación de riesgo. Las interacciones entre los diversos factores de amenaza son complejas y han sido poco estudiadas, lo que hace difícil evaluar su importancia relativa. Según sea el caso, las especies invasoras pueden ser la causa principal, la variable que precipite la extinción, un elemento que contribuye marginalmente o no tener efecto alguno de la pérdida de la biodiversidad.

Para ello los inventarios de especie invasoras constituyen una información clave en la comprensión de las invasiones biológicas. La disponibilidad de listas de especies no nativas para una región determinada permite la realización de estudios comparativos y ayuda al análisis de patrones taxonómicos y biogeográficos de la invasión de plantas. Además, permite analizar la existencia de atributos de las especies no nativas que puedan determinar su capacidad de colonización y la susceptibilidad de distintos ecosistemas a ser invadidos (CONABIO, 2010).

Además, el origen florístico de las especies sirve como un indicador que consiste en determinar que especies son nativas o invasoras que han sido introducidas. Este valor permite determinar la importancia de los recursos florísticos con mayor determinación, pues entrega información para la calidad de los sitios de muestreo y la importancia de la flora como recurso. De las especies identificadas solo 7 especies, incluidas

en 6 familias, esta cantidad es baja lo que significa el 13.5% del total de las especies registradas. En cuanto a las especies nativas se registraron un total de 45, es decir el 86.5%. Las especies que se reportan como introducidas son: *Carpobrotus edulis*, *Atriplex semibaccata*, *Salsola kali*, *Sonchus oleraceus*, *Erodium cicutarium*, *Anagallis arvensis* y *Nicotiana glauca*.

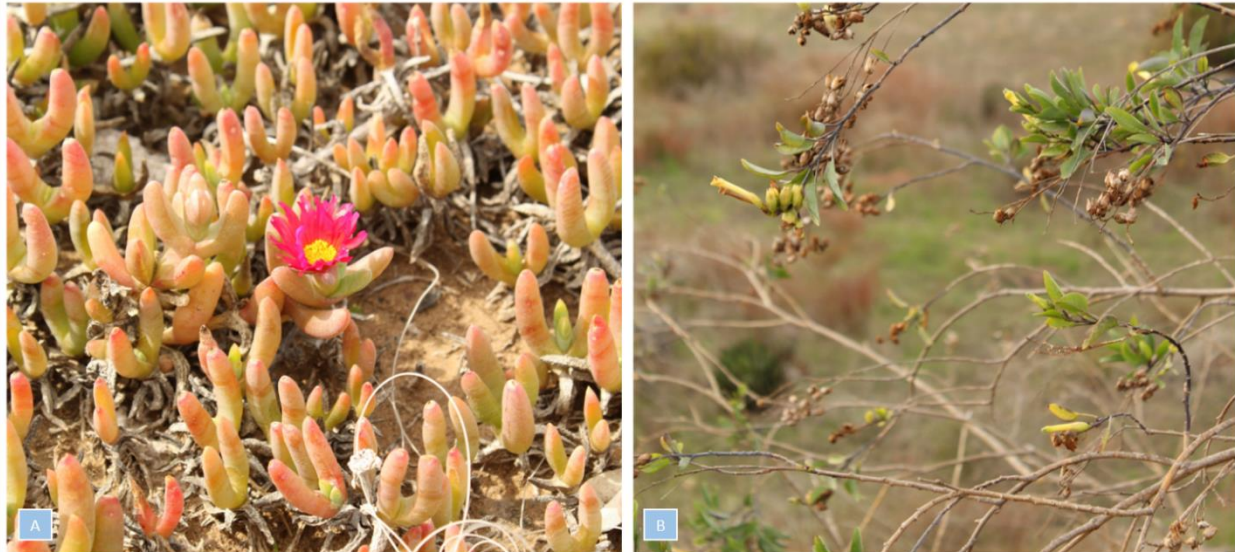
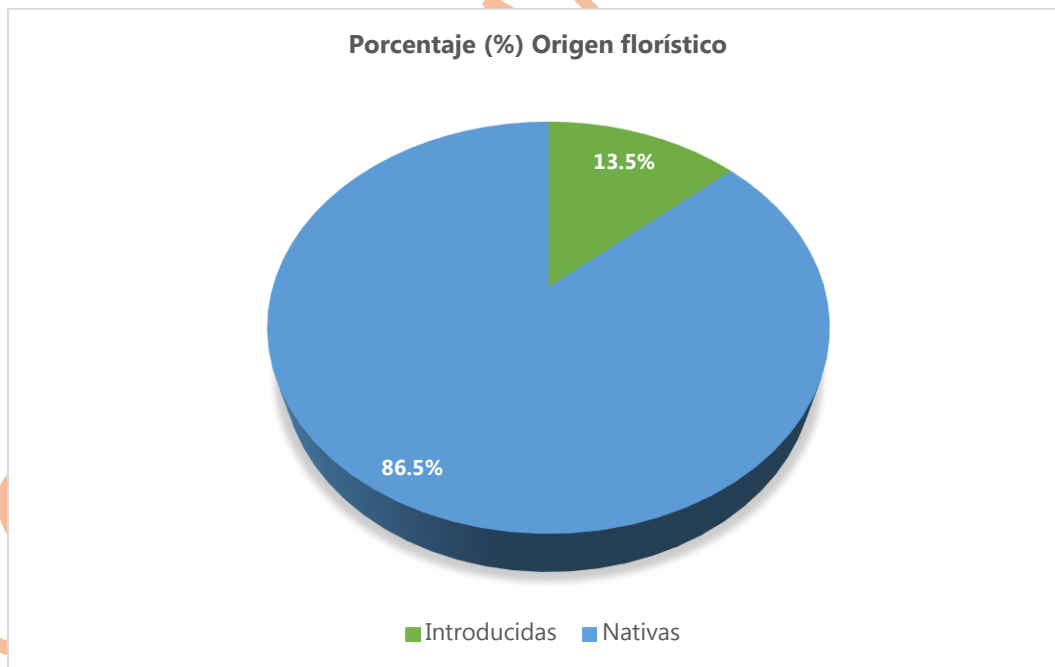


Imagen IV.80. Especies de origen introducido; A) *Carpobrotus edulis* y B) *Nicotiana glauca*.



Gráfica IV.5. Origen florístico de las especies identificadas.

El origen de cada especie (Nativa / introducida=exótica), fue consultado del Informe final del Proyecto U024, Base de datos, Malezas introducidas en México, Dr. Francisco Javier Espinosa García, Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigaciones en Ecosistemas, 2003. Además del artículo científico, Plantas no nativas naturalizadas de la península de Baja California, México; Pedro P. Garcillán, José Luis León de la Luz, Jon P. Rebman y José Delgadillo. Taxonomía y Florística, Botanical Sciences 91 (4): 461-475, 2013.

La siguiente tabla muestra la relación de plantas no nativas naturalizadas de la península de Baja California (PBC). Se indica su origen biogeográfico (Au: Australia, Eu: Europa, EuAs: Eurasia, SAf: África del Sur, SAm: Sudamérica). Se muestran las regiones peninsulares donde están preferentemente distribuidas cada una de las plantas (M: Mediterránea, D: Desértica, T: Tropical). Plantas observadas en la península de Baja California con carácter invasor (I) y categorización de estatus invasor reportado (H: alto, M: medio, L: bajo) en regiones circundantes de Arizona (Ari; Northam et al., 2005), California (Cal; Cal-IPC, 2006, 2007), y Sonora (Son; I: invasora; Van Devender et al., 2009).

Tabla IV.15. Origen de las especies introducidas o exóticas.

Especie	Familia	Origen	Distribución		Estatus invasor		
			PBC	PBC	Ari	Cal.	Son.
<i>Carpobrotus edulis</i>	Aizoaceae	SAf	M	I		H	
<i>Atriplex semibaccata</i>	Amaranthaceae	Au	MD			M	
<i>Salsola kali</i>	Amaranthaceae	Eu	MD	I	M	L	I
<i>Sonchus oleraceus</i>	Compositae	Eu	MD		M		
<i>Erodium cicutarium</i>	Polygonaceae	EuAs	M		M	L	
<i>Anagallis arvensis</i>	Primulaceae	EuAs	T				
<i>Nicotiana glauca</i>	Solanaceae	SAm	MDT			M	I

El uso de especies exóticas en actividades productivas (agricultura, ganadería, acuicultura, silvicultura, producción y venta de plantas de ornato) ha sido muy amplio desde hace más de un siglo. La introducción y explotación de especies trae consigo la pérdida de la biodiversidad y la introducción y propagación de parásitos y enfermedades, y otros indirectos, que han incrementado los efectos negativos de otros factores de presión, como la deforestación, el sobrepastoreo de matorrales desérticos, la erosión del suelo y contaminación con agroquímicos.

d) Especies con estatus de protección o conservación identificadas en el AP

Los listados de las especies en riesgo son utilizados como indicadores del estado de la diversidad de especies y endemismo. Bajo este esquema las especies que presentan algún status de conservación dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y CITES, representan la reducción actual o potencial de la diversidad de alguna zona en particular. En este sentido, de las especies identificadas en el SAR, AI y AP, únicamente una especie (*Ferocactus viridescens*) se encuentra incluida en la NOM-059; además, se observaron otras especies que se encuentran incluidas en CITES y otras más que a pesar de no estar incluidas en ambos listados, forman parte de familias ecológicamente importantes en la VSa/MRC.

Por lo anterior, se propone como una medida de mitigación y prevención, el rescate y reubicación de especies de importancia ecológica, en los individuos de dichas especies que cumplan con las características viables para la ejecución del rescate y reubicación; estas acciones tienen como objetivo evitar la afectación de algunas especies; para la elección de las mismas, aparte de haber considerado los requerimientos e importancia ecológica que juega cada una dentro de la VSa/MRC, se tomaron en cuenta algunos atributos económicos-ambientales, esto con la finalidad de entender que no todo es rescatable ecológicamente hablando; por eso, se buscó la factibilidad y viabilidad de aquello que puede ser rescatable; en este sentido, la selección de las plantas suculentas registradas que forman parte de las familias: Asparagaceae, Cactaceae y Crassulaceae, de cualquier modo evitará y reducirá impactos ambientales que potencialmente generen las distintas obras y/o actividades del Proyecto.

Una vez realizadas estas acciones, será necesario hacer un seguimiento mediante un monitoreo y mantenimiento para determinar el éxito de las actividades, tal y como se ha hecho en la zona de otras obras

que se han llevado a cabo. Lo anterior, logrará un Proyecto mayormente amigable con el medio ambiente, para preservar parte de la biodiversidad de flora que se encuentra en terrenos delimitados como forestales dentro de las AP.



Imagen IV.81. Las familias que forman parte de grupos ecológicamente importantes en la VSa/MRC, que fueron agrupadas como parte de las plantas suculentas registradas son: Asparagaceae, Cactaceae y Crassulaceae, por lo que cada una de las especies deberán ser rescatadas y reubicadas.

Las especies consideradas susceptibles a rescate, manejo y reubicación fueron elegidas debido a la importancia y función ecológica que cumplen y ejercen dentro de la VSa/MRC, además de que es claro que no todo es rescatable ecológica y económicamente hablando. Los agaves, cactáceas y crasuláceas, desempeñan un papel ecológico dominante en las zonas áridas y semiáridas de México, su importancia radica en esencia en que un gran número de organismos (insectos, aves, pequeños mamíferos, etc), utilizan estas plantas como sitio de refugio o anidación, son fuente de alimento de algunos animales y humanos, presentan endemismos algunas especies, su rareza es apreciada por su forma de vida, de su néctar y polen dependen una gran cantidad de especies, que a su vez son importantes para polinizar a otras plantas; por lo anterior, conforman una rica e intrincada sección de la biodiversidad. Estas familias forman asociaciones con otras plantas lo que las vuelve parte de los componentes florísticos primarios de la VSa/MRC; por ello, estas familias se consideran elementos importantes en el mantenimiento de la biodiversidad, ya que por muchos años algunas de sus especies se han visto vulnerables y se encuentran amenazadas debido al comercio ilegal.

Para el rescate y la reubicación, se consideran los individuos susceptibles por sus características (talla, edad, salud, etc.) pertenecientes a las familias de importancia ecológica, así como las incluidas en CITES. Para poder tener un mayor reconocimiento en campo de cada una de las especies propuestas se presenta un catálogo de flora (Guía práctica de identificación de flora silvestre), mismo que puede ser consultado a detalle en los anexos.

Es importante mencionar que, la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre), es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos. Tiene por finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituye una amenaza para su supervivencia. Las especies amparadas por la CITES están incluidas en tres Apéndices, según el grado de protección que necesiten.

- *En el Apéndice I, se incluyen todas las especies en peligro de extinción. El comercio en especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales.*
- *En el Apéndice II, se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.*
- *En el Apéndice III, se incluyen especies que están protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia de otras Partes en la CITES para controlar su comercio. Los cambios en el Apéndice III se efectúan de forma diferente que los cambios a los Apéndices I y II, ya que cada Parte tiene derecho a adoptar enmiendas unilaterales al mismo.*

A continuación, en la siguiente tabla se muestran aquellas especies identificadas en las distintas unidades de análisis (SAR, AI y AP) y de mayor importancia ecológica que son consideradas para el rescate y reubicación, así como qué partes de cada planta serán rescatadas y si están incluidas en la NOM-059 y CITES.

Tabla IV.16. Especies de interés observadas en las distintas unidades de análisis (SAR, AI y AP).

Familia	Especie	N. Común	NOM-059 / CITES	Parte a rescatar	Unidad de análisis	
					SAR / AI	AP
Asparagaceae	<i>Agave shawii</i>	Agave de la costa	-	Completa	x	x
Cactaceae	<i>Bergerocactus emoryi</i>	Órgano aterciopelado	Apéndice II	Completa / Esquejes	x	x
	<i>Cylindropuntia prolifera</i>	Cholla, Cilindrillo	Apéndice II	Completa / Esquejes	x	x
	<i>Ferocactus viridescens</i>	Biznaga barril vercosa	Amenazada / Apéndice II	Completa	x	x
	<i>Mammillaria dioica</i>	Biznaga llavina	Apéndice II	Completa	x	x
	<i>Opuntia littoralis</i>	Nopal de litoral	Apéndice II	Completa / Esquejes	x	x
Crassulaceae	<i>Dudleya attenuata</i>	Siempreviva, Deditos	-	Completa	x	x
	* <i>Dudleya brittonii</i>	Siempre viva de tiza	-	Completa	x	x

Sistema Ambiental Regional: (SAR), Área de Influencia (AI), Área del Proyecto (AP).
 * *Especie Endémica*
 Todas las especies de interés observadas dentro del AP deberán ser consideradas en las acciones de rescate y reubicación de flora silvestre

Por lo anterior, estas acciones son una medida propuesta de prevención y necesaria para mitigar los impactos ambientales que resultarán del Proyecto por la ocupación de áreas forestales dentro del AP. Las principales actividades que cubrirán estas acciones son el rescate y la reubicación de especies detectadas con altos valores ecológicos y aquellas incluidas en CITES, entre las que destacan las familias Asparagaceae, Cactaceae y Crassulaceae.



Imagen IV.82. Familias consideradas para su rescate y reubicación; A) Asparagaceae, B) Cactaceae y C) Crassulaceae.

Este tipo de acciones referidas en la MIA-R de cualquier modo ayudarán a prevenir impactos ambientales que genere el Proyecto dentro del AP, hacia algunas especies de interés ecológico, y así promover la protección y conservación de la biodiversidad. Durante los recorridos realizados de un sitio de muestreo a otro se tomaron algunas fotografías y referencias espaciales con la ayuda de un GPS, con la finalidad de conocer la distribución espacial potencial dentro de las AP.



Imagen IV.83. Recorridos realizados en búsqueda de especies importantes para su protección y conservación dentro del AP.



Imagen IV.84. Identificación y registro de especies sujetas a rescate y reubicación en el AP.

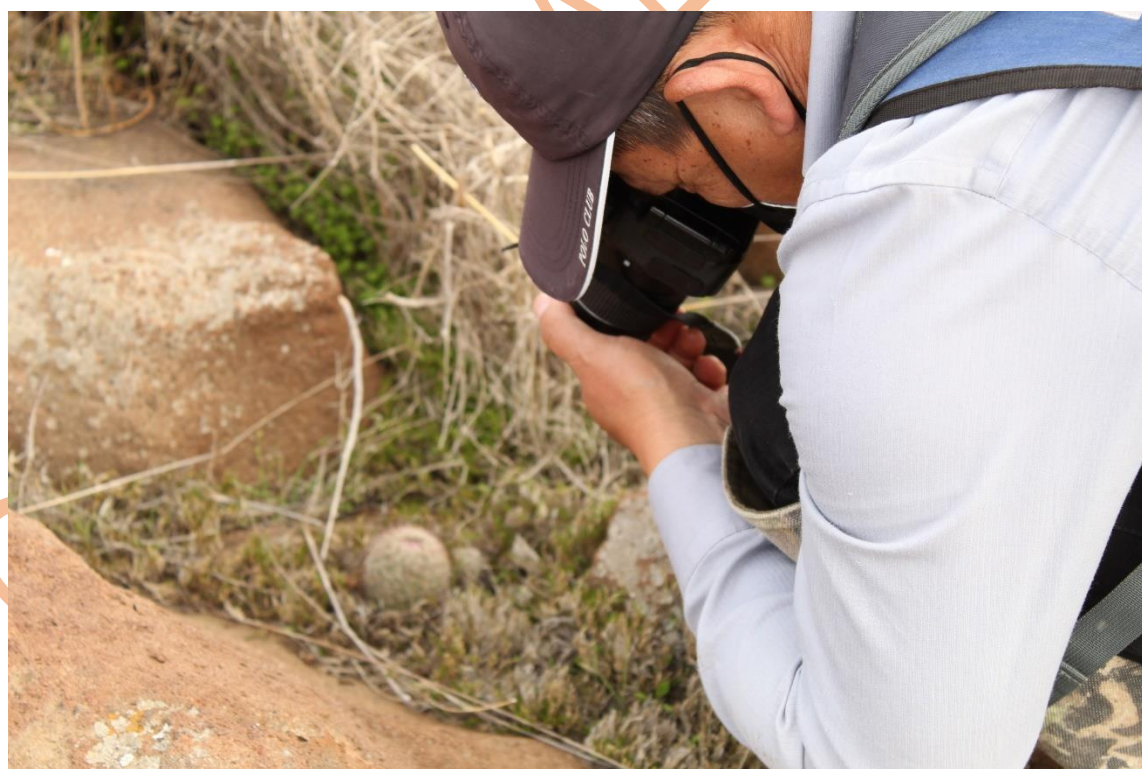


Imagen IV.85. Fotografías tomadas de aquellas especies de mayor interés ecológico consideradas para el rescate y reubicación de flora silvestre.



Imagen IV.86. Con la ayuda de un GPS se registraron algunas coordenadas de las especies de interés, referencias registradas para conocer la ubicación y distribución potencial en el AP.

Las especies rescatadas serán reubicadas con estrategias de plantación al sitio seleccionado. Es importante destacar, que si bien, existirá remoción de vegetación forestal dentro del AP, el Proyecto únicamente se deberá ajustar a la superficie forestal obtenida de los análisis realizados, sin afectar ni considerar otras áreas fuera de las mencionadas para llevar a cabo las actividades pretendidas. No obstante, los impactos ambientales a la vegetación forestal que serán generados por las distintas actividades que pretende el Proyecto pueden ser mitigados y en el mejor de los escenarios, pueden ser compensados a través de diversas estrategias y acciones como la plantación, utilizando las especies rescatadas (ver anexo).

Es importante aclarar que, todas las especies consideradas para su rescate y reubicación dentro de las AP, logran su distribución en el SAR y AI; no obstante, será sumamente importante llevar a cabo las acciones propuestas. Estas especies presentan un patrón de distribución de manera aislada y discontinua, por lo anterior, fue importante **registrar algunas referencias** espaciales de cada una de las especies e individuos que fueron observadas durante los recorridos realizados, lo que ayudo mediante un SIG a conocer la distribución potencial de las especies ubicadas dentro del AP.

Es importante mencionar que, en algunos sitios de muestreo se registraron abundancias muy altas, por lo que resulto imposible referenciar todas las plantas observadas; sin embargo, con fines prácticos y con el objetivo de que en los mapas generados por la escala no se tapizara cada parcela circular y rectangular, solo se tomaron algunas referencias y en algunos casos, debido a las abundancias registradas se asignó un numero de los registros por especie como parte de poder esquematizar la distribución potencial de todas las especies observadas.



Imagen IV.87. Distribución potencial y abundancias registradas de *Feroactus viridescens*, especie incluida en la NOM-059.



Imagen IV.88. Mapa 1, distribución potencial de las especies registradas sujetas a rescate y reubicación en el AP.



Imagen IV.89. Mapa 2, distribución potencial de las especies registradas sujetas a rescate y reubicación en el AP.

Tabla IV.17. Total de registros obtenidos por especie en los sitios de muestreo dentro de las AP.

Familia	Especie	N. Común	NOM-059 / CITES	N° Individuos
Asparagaceae	<i>Agave shawii</i>	Agave de la costa	-	1,996
Cactaceae	<i>Bergerocactus emoryi</i>	Órgano aterciopelado	Apéndice II	29
	<i>Cylindropuntia prolifera</i>	Cholla, Cilindrillo	Apéndice II	4
	<i>Ferocactus viridescens</i>	Biznaga barril vercosa	Amenazada / Apéndice II	260
	<i>Mammillaria dioica</i>	Biznaga llavina	Apéndice II	8
	<i>Opuntia littoralis</i>	Nopal de litoral	Apéndice II	3
Crassulaceae	<i>Dudleya attenuata</i>	Siempreviva, Deditos	-	170
	* <i>Dudleya brittonii</i>	Siempre viva de tiza	-	38
Total				2,508

Cabe aclarar que, la información obtenida muestra una **ubicación con la distribución potencial**, por lo que no puede ser interpretado como medida de su precisión, esto asume la necesidad de que previo a llevar a cabo las diferentes actividades pretendidas por el Proyecto, además de precisarla en la solicitud del CUSTF, se deberán realizar recorridos para identificar y determinar todas y cada una de las especies e individuos propuestos sujetas a rescate y reubicación, con la finalidad de llevar a cabo las mejores estrategias y metodologías para evitar su afectación, sobre todo de aquellas especies referidas en esta propuesta.

La siguiente tabla muestra las coordenadas UTM WGS84 de algunas referencias que representan la distribución potencial de las especies observadas dentro del AP.

CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla IV.18. Coordenadas UTM WGS84 de especies e individuos registradas dentro del AP en superficies forestales, con fines interpretativos de distribución potencial.

Especie	Coordenadas		N° ind.	Especie	Coordenadas		N° ind.
	X	Y			X	Y	
<i>Agave shawii</i>	514538.00	3539934.00	1	<i>Agave shawii</i>	514614.00	3539709.00	1
<i>Agave shawii</i>	514543.00	3539931.00	1	<i>Agave shawii</i>	514628.00	3539711.00	1
<i>Agave shawii</i>	514548.00	3539925.00	1	<i>Agave shawii</i>	514616.00	3539715.00	1
<i>Agave shawii</i>	514540.00	3539935.00	1	<i>Agave shawii</i>	514621.00	3539714.00	1
<i>Agave shawii</i>	514539.00	3539925.00	1	<i>Agave shawii</i>	514630.00	3539721.00	1
<i>Agave shawii</i>	514535.00	3539928.00	1	<i>Agave shawii</i>	514626.00	3539718.00	1
<i>Agave shawii</i>	514536.00	3539930.00	1	<i>Agave shawii</i>	514631.00	3539715.00	1
<i>Agave shawii</i>	514537.00	3539931.00	1	<i>Agave shawii</i>	514633.00	3539711.00	1
<i>Agave shawii</i>	514541.00	3539938.00	1	<i>Agave shawii</i>	514621.00	3539707.00	1
<i>Agave shawii</i>	514542.00	3539938.00	1	<i>Agave shawii</i>	514623.00	3539706.00	1
<i>Agave shawii</i>	514543.00	3539939.00	1	<i>Agave shawii</i>	514589.00	3539666.00	1
<i>Agave shawii</i>	514545.00	3539936.00	1	<i>Agave shawii</i>	514585.00	3539670.00	1
<i>Agave shawii</i>	514547.00	3539935.00	1	<i>Agave shawii</i>	514587.00	3539672.00	1
<i>Agave shawii</i>	514541.00	3539922.00	1	<i>Agave shawii</i>	514591.00	3539672.00	1
<i>Agave shawii</i>	514535.00	3539918.00	1	<i>Agave shawii</i>	514595.00	3539671.00	1
<i>Agave shawii</i>	514536.00	3539923.00	1	<i>Agave shawii</i>	514593.00	3539669.00	1
<i>Agave shawii</i>	514540.00	3539926.00	1	<i>Agave shawii</i>	514593.00	3539664.00	1
<i>Agave shawii</i>	514533.00	3539936.00	1	<i>Agave shawii</i>	514597.00	3539663.00	1
<i>Agave shawii</i>	514537.00	3539937.00	1	<i>Agave shawii</i>	514598.00	3539670.00	1
<i>Agave shawii</i>	514545.00	3539932.00	1	<i>Agave shawii</i>	514594.00	3539660.00	1
<i>Agave shawii</i>	514549.00	3539930.00	1	<i>Agave shawii</i>	514597.00	3539657.00	1
<i>Agave shawii</i>	514562.00	3539942.00	1	<i>Agave shawii</i>	514601.00	3539658.00	1
<i>Agave shawii</i>	514563.00	3539944.00	1	<i>Agave shawii</i>	514601.00	3539656.00	1
<i>Agave shawii</i>	514564.00	3539947.00	1	<i>Agave shawii</i>	514599.00	3539656.00	1
<i>Agave shawii</i>	514571.00	3539946.00	1	<i>Agave shawii</i>	514597.00	3539652.00	1
<i>Agave shawii</i>	514571.00	3539943.00	1	<i>Agave shawii</i>	514592.00	3539655.00	1
<i>Agave shawii</i>	514579.00	3539940.00	1	<i>Agave shawii</i>	514593.00	3539651.00	1
<i>Agave shawii</i>	514577.00	3539940.00	1	<i>Agave shawii</i>	514590.00	3539651.00	1
<i>Agave shawii</i>	514578.00	3539939.00	1	<i>Agave shawii</i>	514587.00	3539659.00	1

Especie	Coordenadas		N° ind.	Especie	Coordenadas		N° ind.
	X	Y			X	Y	
<i>Agave shawii</i>	514576.00	3539936.00	1	<i>Agave shawii</i>	514584.00	3539662.00	1
<i>Agave shawii</i>	514565.00	3539939.00	1	<i>Agave shawii</i>	514521.00	3539641.00	1
<i>Agave shawii</i>	514567.00	3539940.00	1	<i>Agave shawii</i>	514519.00	3539640.00	1
<i>Agave shawii</i>	514567.00	3539933.00	1	<i>Agave shawii</i>	514518.00	3539641.00	1
<i>Agave shawii</i>	514570.00	3539928.00	1	<i>Agave shawii</i>	514515.00	3539646.00	1
<i>Agave shawii</i>	514561.00	3539940.00	1	<i>Agave shawii</i>	514516.00	3539644.00	1
<i>Agave shawii</i>	514561.00	3539935.00	1	<i>Agave shawii</i>	514513.00	3539648.00	1
<i>Agave shawii</i>	514565.00	3539929.00	1	<i>Agave shawii</i>	514513.00	3539650.00	1
<i>Agave shawii</i>	514560.00	3539929.00	1	<i>Agave shawii</i>	514513.00	3539656.00	1
<i>Agave shawii</i>	514575.00	3539933.00	1	<i>Agave shawii</i>	514517.00	3539654.00	1
<i>Agave shawii</i>	514568.00	3539938.00	1	<i>Agave shawii</i>	514522.00	3539655.00	1
<i>Agave shawii</i>	514569.00	3539939.00	1	<i>Agave shawii</i>	514520.00	3539661.00	1
<i>Agave shawii</i>	514563.00	3539913.00	1	<i>Agave shawii</i>	514524.00	3539657.00	1
<i>Agave shawii</i>	514571.00	3539911.00	1	<i>Agave shawii</i>	514527.00	3539653.00	1
<i>Agave shawii</i>	514568.00	3539909.00	1	<i>Agave shawii</i>	514524.00	3539645.00	1
<i>Agave shawii</i>	514568.00	3539908.00	1	<i>Agave shawii</i>	514527.00	3539657.00	1
<i>Agave shawii</i>	514570.00	3539900.00	1	<i>Agave shawii</i>	514531.00	3539654.00	1
<i>Agave shawii</i>	514573.00	3539903.00	1	<i>Agave shawii</i>	514528.00	3539646.00	1
<i>Agave shawii</i>	514574.00	3539901.00	1	<i>Agave shawii</i>	514522.00	3539653.00	1
<i>Agave shawii</i>	514571.00	3539896.00	1	<i>Agave shawii</i>	514519.00	3539645.00	1
<i>Agave shawii</i>	514561.00	3539902.00	1	<i>Agave shawii</i>	514524.00	3539648.00	1
<i>Agave shawii</i>	514567.00	3539902.00	1	<i>Agave shawii</i>	514464.00	3539609.00	1
<i>Agave shawii</i>	514575.00	3539898.00	1	<i>Agave shawii</i>	514462.00	3539616.00	1
<i>Agave shawii</i>	514574.00	3539896.00	1	<i>Agave shawii</i>	514462.00	3539613.00	1
<i>Agave shawii</i>	514571.00	3539893.00	1	<i>Agave shawii</i>	514467.00	3539615.00	1
<i>Agave shawii</i>	514565.00	3539900.00	1	<i>Agave shawii</i>	514466.00	3539621.00	1
<i>Agave shawii</i>	514563.00	3539901.00	1	<i>Agave shawii</i>	514474.00	3539617.00	1
<i>Agave shawii</i>	514571.00	3539901.00	1	<i>Agave shawii</i>	514476.00	3539611.00	1
<i>Agave shawii</i>	514575.00	3539904.00	1	<i>Agave shawii</i>	514481.00	3539613.00	1
<i>Agave shawii</i>	514574.00	3539908.00	1	<i>Agave shawii</i>	514480.00	3539618.00	1
<i>Agave shawii</i>	514572.00	3539909.00	1	<i>Agave shawii</i>	514474.00	3539615.00	1

Especie	Coordenadas		N° ind.	Especie	Coordenadas		N° ind.
	X	Y			X	Y	
<i>Agave shawii</i>	514557.00	3539905.00	1	<i>Agave shawii</i>	514478.00	3539609.00	1
<i>Agave shawii</i>	514601.00	3539927.00	1	<i>Agave shawii</i>	514480.00	3539611.00	1
<i>Agave shawii</i>	514601.00	3539931.00	1	<i>Agave shawii</i>	514476.00	3539603.00	1
<i>Agave shawii</i>	514601.00	3539929.00	1	<i>Agave shawii</i>	514471.00	3539608.00	1
<i>Agave shawii</i>	514602.00	3539928.00	1	<i>Agave shawii</i>	514468.00	3539608.00	1
<i>Agave shawii</i>	514605.00	3539929.00	1	<i>Agave shawii</i>	514470.00	3539616.00	1
<i>Agave shawii</i>	514610.00	3539930.00	1	<i>Agave shawii</i>	514473.00	3539605.00	1
<i>Agave shawii</i>	514610.00	3539925.00	1	<i>Agave shawii</i>	514473.00	3539609.00	1
<i>Agave shawii</i>	514615.00	3539919.00	1	<i>Agave shawii</i>	514478.00	3539606.00	1
<i>Agave shawii</i>	514613.00	3539919.00	1	<i>Agave shawii</i>	514471.00	3539606.00	1
<i>Agave shawii</i>	514611.00	3539920.00	1	<i>Agave shawii</i>	514423.00	3539598.00	1
<i>Agave shawii</i>	514610.00	3539915.00	1	<i>Agave shawii</i>	514427.00	3539597.00	1
<i>Agave shawii</i>	514609.00	3539917.00	1	<i>Agave shawii</i>	514429.00	3539595.00	1
<i>Agave shawii</i>	514608.00	3539916.00	1	<i>Agave shawii</i>	514434.00	3539587.00	1
<i>Agave shawii</i>	514605.00	3539918.00	1	<i>Agave shawii</i>	514426.00	3539602.00	1
<i>Agave shawii</i>	514607.00	3539919.00	1	<i>Agave shawii</i>	514427.00	3539603.00	1
<i>Agave shawii</i>	514605.00	3539921.00	1	<i>Agave shawii</i>	514432.00	3539587.00	1
<i>Agave shawii</i>	514604.00	3539914.00	1	<i>Agave shawii</i>	514433.00	3539585.00	1
<i>Agave shawii</i>	514602.00	3539916.00	1	<i>Agave shawii</i>	514436.00	3539593.00	1
<i>Agave shawii</i>	514594.00	3539922.00	1	<i>Agave shawii</i>	514420.00	3539596.00	1
<i>Agave shawii</i>	514593.00	3539923.00	1	<i>Agave shawii</i>	514422.00	3539590.00	1
<i>Agave shawii</i>	514592.00	3539894.00	1	<i>Agave shawii</i>	514429.00	3539591.00	1
<i>Agave shawii</i>	514590.00	3539896.00	1	<i>Agave shawii</i>	514428.00	3539592.00	1
<i>Agave shawii</i>	514586.00	3539896.00	1	<i>Agave shawii</i>	514426.00	3539590.00	1
<i>Agave shawii</i>	514580.00	3539895.00	1	<i>Agave shawii</i>	514420.00	3539597.00	1
<i>Agave shawii</i>	514585.00	3539893.00	1	<i>Agave shawii</i>	514428.00	3539587.00	1
<i>Agave shawii</i>	514587.00	3539886.00	1	<i>Agave shawii</i>	514434.00	3539590.00	1
<i>Agave shawii</i>	514593.00	3539888.00	1	<i>Agave shawii</i>	514432.00	3539590.00	1
<i>Agave shawii</i>	514593.00	3539886.00	1	<i>Agave shawii</i>	514425.00	3539598.00	1
<i>Agave shawii</i>	514597.00	3539891.00	1	<i>Agave shawii</i>	514433.00	3539600.00	1
<i>Agave shawii</i>	514588.00	3539900.00	1	<i>Agave shawii</i>	514623.00	3539762.00	1

Especie	Coordenadas		N° ind.	Especie	Coordenadas		N° ind.
	X	Y			X	Y	
<i>Agave shawii</i>	514584.00	3539890.00	1	<i>Agave shawii</i>	514621.00	3539763.00	1
<i>Agave shawii</i>	514588.00	3539882.00	1	<i>Agave shawii</i>	514618.00	3539760.00	1
<i>Agave shawii</i>	514592.00	3539879.00	1	<i>Agave shawii</i>	514618.00	3539757.00	1
<i>Agave shawii</i>	514583.00	3539894.00	1	<i>Agave shawii</i>	514615.00	3539755.00	1
<i>Agave shawii</i>	514590.00	3539886.00	1	<i>Agave shawii</i>	514612.00	3539754.00	1
<i>Agave shawii</i>	514578.00	3539892.00	1	<i>Agave shawii</i>	514610.00	3539752.00	1
<i>Agave shawii</i>	514581.00	3539890.00	1	<i>Agave shawii</i>	514607.00	3539751.00	1
<i>Agave shawii</i>	514583.00	3539885.00	1	<i>Agave shawii</i>	514605.00	3539748.00	1
<i>Agave shawii</i>	514590.00	3539892.00	1	<i>Agave shawii</i>	514590.00	3539736.00	1
<i>Agave shawii</i>	514593.00	3539897.00	1	<i>Agave shawii</i>	514588.00	3539737.00	1
<i>Agave shawii</i>	514637.00	3539908.00	1	<i>Agave shawii</i>	514585.00	3539735.00	1
<i>Agave shawii</i>	514638.00	3539909.00	1	<i>Agave shawii</i>	514586.00	3539734.00	1
<i>Agave shawii</i>	514643.00	3539919.00	1	<i>Agave shawii</i>	514584.00	3539734.00	1
<i>Agave shawii</i>	514646.00	3539916.00	1	<i>Agave shawii</i>	514582.00	3539732.00	1
<i>Agave shawii</i>	514643.00	3539911.00	1	<i>Agave shawii</i>	514583.00	3539731.00	1
<i>Agave shawii</i>	514652.00	3539909.00	1	<i>Agave shawii</i>	514573.00	3539726.00	1
<i>Agave shawii</i>	514646.00	3539920.00	1	<i>Agave shawii</i>	514562.00	3539717.00	1
<i>Agave shawii</i>	514650.00	3539918.00	1	<i>Agave shawii</i>	514560.00	3539713.00	1
<i>Agave shawii</i>	514648.00	3539915.00	1	<i>Agave shawii</i>	514547.00	3539705.00	1
<i>Agave shawii</i>	514650.00	3539906.00	1	<i>Agave shawii</i>	514481.00	3539654.00	1
<i>Agave shawii</i>	514646.00	3539901.00	1	<i>Agave shawii</i>	514480.00	3539655.00	1
<i>Agave shawii</i>	514657.00	3539913.00	1	<i>Agave shawii</i>	514475.00	3539651.00	1
<i>Agave shawii</i>	514653.00	3539912.00	1	<i>Agave shawii</i>	514470.00	3539645.00	1
<i>Agave shawii</i>	514640.00	3539916.00	1	<i>Agave shawii</i>	514468.00	3539647.00	1
<i>Agave shawii</i>	514653.00	3539904.00	1	<i>Agave shawii</i>	514460.00	3539641.00	1
<i>Agave shawii</i>	514655.00	3539905.00	1	<i>Agave shawii</i>	514461.00	3539640.00	1
<i>Agave shawii</i>	514645.00	3539907.00	1	<i>Agave shawii</i>	514456.00	3539638.00	1
<i>Agave shawii</i>	514642.00	3539908.00	1	<i>Agave shawii</i>	514457.00	3539635.00	1
<i>Agave shawii</i>	514648.00	3539911.00	1	<i>Agave shawii</i>	514448.00	3539633.00	1
<i>Agave shawii</i>	514646.00	3539911.00	1	<i>Agave shawii</i>	514448.00	3539632.00	1
<i>Agave shawii</i>	514484.00	3539881.00	1	<i>Agave shawii</i>	514442.00	3539628.00	1

Especie	Coordenadas		N° ind.	Especie	Coordenadas		N° ind.
	X	Y			X	Y	
<i>Agave shawii</i>	514480.00	3539888.00	1	<i>Agave shawii</i>	514439.00	3539623.00	1
<i>Agave shawii</i>	514475.00	3539879.00	1	<i>Agave shawii</i>	514435.00	3539622.00	1
<i>Agave shawii</i>	514473.00	3539883.00	1	<i>Agave shawii</i>	514433.00	3539619.00	1
<i>Agave shawii</i>	514477.00	3539880.00	1	<i>Agave shawii</i>	514424.00	3539613.00	1
<i>Agave shawii</i>	514475.00	3539888.00	1	<i>Agave shawii</i>	514421.00	3539608.00	1
<i>Agave shawii</i>	514487.00	3539871.00	1	<i>Agave shawii</i>	514418.00	3539609.00	1
<i>Agave shawii</i>	514490.00	3539883.00	1	<i>Agave shawii</i>	514414.00	3539604.00	1
<i>Agave shawii</i>	514484.00	3539887.00	1	<i>Agave shawii</i>	514410.00	3539603.00	1
<i>Agave shawii</i>	514484.00	3539878.00	1	<i>Agave shawii</i>	514327.00	3539541.00	1
<i>Agave shawii</i>	514489.00	3539888.00	1	<i>Agave shawii</i>	514322.00	3539537.00	1
<i>Agave shawii</i>	514477.00	3539875.00	1	<i>Agave shawii</i>	514305.00	3539526.00	1
<i>Agave shawii</i>	514485.00	3539890.00	1	<i>Agave shawii</i>	514300.00	3539521.00	1
<i>Agave shawii</i>	514484.00	3539891.00	1	<i>Agave shawii</i>	514301.00	3539520.00	1
<i>Agave shawii</i>	514481.00	3539879.00	1	<i>Agave shawii</i>	514288.00	3539512.00	1
<i>Agave shawii</i>	514480.00	3539885.00	1	<i>Agave shawii</i>	514287.00	3539510.00	1
<i>Agave shawii</i>	514492.00	3539884.00	1	<i>Agave shawii</i>	514285.00	3539510.00	1
<i>Agave shawii</i>	514485.00	3539883.00	1	<i>Agave shawii</i>	514313.00	3539531.00	1
<i>Agave shawii</i>	514487.00	3539882.00	1	<i>Agave shawii</i>	514309.00	3539527.00	1
<i>Agave shawii</i>	514488.00	3539886.00	1	<i>Agave shawii</i>	514284.00	3539508.00	1
<i>Agave shawii</i>	514445.00	3539856.00	1	<i>Agave shawii</i>	514282.00	3539506.00	1
<i>Agave shawii</i>	514442.00	3539851.00	1	<i>Agave shawii</i>	514274.00	3539502.00	1
<i>Agave shawii</i>	514441.00	3539850.00	1	<i>Agave shawii</i>	514267.00	3539496.00	1
<i>Agave shawii</i>	514445.00	3539845.00	1	<i>Agave shawii</i>	514264.00	3539494.00	1
<i>Agave shawii</i>	514446.00	3539843.00	1	<i>Agave shawii</i>	514254.00	3539485.00	1
<i>Agave shawii</i>	514436.00	3539852.00	1	<i>Agave shawii</i>	514261.00	3539490.00	1
<i>Agave shawii</i>	514439.00	3539843.00	1	<i>Agave shawii</i>	514261.00	3539491.00	1
<i>Agave shawii</i>	514435.00	3539856.00	1	<i>Agave shawii</i>	514257.00	3539488.00	1
<i>Agave shawii</i>	514437.00	3539849.00	1	<i>Agave shawii</i>	514295.00	3539516.00	1
<i>Agave shawii</i>	514433.00	3539846.00	1	<i>Agave shawii</i>	514225.00	3539464.00	1
<i>Agave shawii</i>	514446.00	3539847.00	1	<i>Agave shawii</i>	514221.00	3539462.00	1
<i>Agave shawii</i>	514442.00	3539856.00	1	<i>Agave shawii</i>	514223.00	3539461.00	1

Especie	Coordenadas		N° ind.	Especie	Coordenadas		N° ind.
	X	Y			X	Y	
<i>Agave shawii</i>	514440.00	3539847.00	1	<i>Agave shawii</i>	514216.00	3539456.00	1
<i>Agave shawii</i>	514445.00	3539858.00	1	<i>Agave shawii</i>	514216.00	3539458.00	1
<i>Agave shawii</i>	514442.00	3539845.00	1	<i>Agave shawii</i>	514211.00	3539454.00	1
<i>Agave shawii</i>	514437.00	3539858.00	1	<i>Agave shawii</i>	514206.00	3539448.00	1
<i>Agave shawii</i>	514429.00	3539849.00	1	<i>Agave shawii</i>	514207.00	3539451.00	1
<i>Agave shawii</i>	514436.00	3539847.00	1	<i>Agave shawii</i>	514203.00	3539448.00	1
<i>Agave shawii</i>	514446.00	3539855.00	1	<i>Agave shawii</i>	514200.00	3539446.00	1
<i>Agave shawii</i>	514402.00	3539815.00	1	<i>Agave shawii</i>	514193.00	3539441.00	1
<i>Agave shawii</i>	514399.00	3539823.00	1	<i>Agave shawii</i>	514189.00	3539437.00	1
<i>Agave shawii</i>	514396.00	3539811.00	1	<i>Agave shawii</i>	514185.00	3539435.00	1
<i>Agave shawii</i>	514406.00	3539822.00	1	<i>Agave shawii</i>	514184.00	3539433.00	1
<i>Agave shawii</i>	514398.00	3539814.00	1	<i>Agave shawii</i>	514167.00	3539420.00	1
<i>Agave shawii</i>	514395.00	3539818.00	1	<i>Agave shawii</i>	514158.00	3539413.00	1
<i>Agave shawii</i>	514400.00	3539812.00	1	<i>Agave shawii</i>	514150.00	3539406.00	1
<i>Agave shawii</i>	514399.00	3539818.00	1	<i>Agave shawii</i>	514178.00	3539428.00	1
<i>Agave shawii</i>	514397.00	3539810.00	1	<i>Agave shawii</i>	514174.00	3539426.00	1
<i>Agave shawii</i>	514400.00	3539826.00	1	<i>Agave shawii</i>	514187.00	3539433.00	1
<i>Agave shawii</i>	514394.00	3539823.00	1	<i>Berberocactus emoryi</i>	514636.00	3539910.00	1
<i>Agave shawii</i>	514392.00	3539816.00	1	<i>Berberocactus emoryi</i>	514647.00	3539913.00	1
<i>Agave shawii</i>	514394.00	3539813.00	1	<i>Berberocactus emoryi</i>	514482.00	3539888.00	1
<i>Agave shawii</i>	514402.00	3539825.00	1	<i>Berberocactus emoryi</i>	514489.00	3539879.00	1
<i>Agave shawii</i>	514405.00	3539812.00	1	<i>Berberocactus emoryi</i>	514477.00	3539878.00	1
<i>Agave shawii</i>	514402.00	3539809.00	1	<i>Berberocactus emoryi</i>	514437.00	3539851.00	1
<i>Agave shawii</i>	514396.00	3539827.00	1	<i>Berberocactus emoryi</i>	514437.00	3539852.00	1
<i>Agave shawii</i>	514389.00	3539819.00	1	<i>Berberocactus emoryi</i>	514438.00	3539852.00	1
<i>Agave shawii</i>	514404.00	3539815.00	1	<i>Berberocactus emoryi</i>	514437.00	3539853.00	1
<i>Agave shawii</i>	514404.00	3539825.00	1	<i>Berberocactus emoryi</i>	514438.00	3539853.00	1
<i>Agave shawii</i>	514361.00	3539789.00	1	<i>Berberocactus emoryi</i>	514438.00	3539854.00	1
<i>Agave shawii</i>	514358.00	3539788.00	1	<i>Berberocactus emoryi</i>	514440.00	3539854.00	1
<i>Agave shawii</i>	514356.00	3539794.00	1	<i>Berberocactus emoryi</i>	514439.00	3539856.00	1
<i>Agave shawii</i>	514363.00	3539786.00	1	<i>Berberocactus emoryi</i>	514435.00	3539850.00	1

Especie	Coordenadas		N° ind.	Especie	Coordenadas		N° ind.
	X	Y			X	Y	
<i>Agave shawii</i>	514365.00	3539788.00	1	<i>Berberocactus emoryi</i>	514434.00	3539853.00	1
<i>Agave shawii</i>	514363.00	3539781.00	1	<i>Berberocactus emoryi</i>	514449.00	3539848.00	1
<i>Agave shawii</i>	514351.00	3539783.00	1	<i>Berberocactus emoryi</i>	514436.00	3539855.00	1
<i>Agave shawii</i>	514349.00	3539789.00	1	<i>Berberocactus emoryi</i>	514440.00	3539857.00	1
<i>Agave shawii</i>	514347.00	3539791.00	1	<i>Berberocactus emoryi</i>	514442.00	3539854.00	1
<i>Agave shawii</i>	514353.00	3539778.00	1	<i>Berberocactus emoryi</i>	514441.00	3539858.00	1
<i>Agave shawii</i>	514357.00	3539778.00	1	<i>Berberocactus emoryi</i>	514436.00	3539845.00	1
<i>Agave shawii</i>	514355.00	3539787.00	1	<i>Berberocactus emoryi</i>	514671.00	3539708.00	1
<i>Agave shawii</i>	514354.00	3539788.00	1	<i>Berberocactus emoryi</i>	514682.00	3539706.00	1
<i>Agave shawii</i>	514355.00	3539789.00	1	<i>Berberocactus emoryi</i>	514669.00	3539697.00	1
<i>Agave shawii</i>	514357.00	3539782.00	1	<i>Berberocactus emoryi</i>	514673.00	3539699.00	1
<i>Agave shawii</i>	514361.00	3539795.00	1	<i>Berberocactus emoryi</i>	514677.00	3539705.00	1
<i>Agave shawii</i>	514360.00	3539784.00	1	<i>Berberocactus emoryi</i>	514678.00	3539690.00	1
<i>Agave shawii</i>	514352.00	3539790.00	1	<i>Berberocactus emoryi</i>	514590.00	3539668.00	1
<i>Agave shawii</i>	514359.00	3539776.00	1	<i>Berberocactus emoryi</i>	514594.00	3539655.00	1
<i>Agave shawii</i>	514362.00	3539777.00	1	<i>Cylindropuntia prolifera</i>	514529.00	3539930.00	1
<i>Agave shawii</i>	514672.00	3539701.00	1	<i>Cylindropuntia prolifera</i>	514540.00	3539929.00	1
<i>Agave shawii</i>	514678.00	3539696.00	1	<i>Cylindropuntia prolifera</i>	514537.00	3539919.00	1
<i>Agave shawii</i>	514675.00	3539702.00	1	<i>Cylindropuntia prolifera</i>	514352.00	3539786.00	1
<i>Agave shawii</i>	514682.00	3539698.00	1	<i>Ferocactus viridescens</i>	514486.00	3539876.00	58
<i>Agave shawii</i>	514673.00	3539692.00	1	<i>Ferocactus viridescens</i>	514445.00	3539849.00	4
<i>Agave shawii</i>	514682.00	3539694.00	1	<i>Ferocactus viridescens</i>	514405.00	3539817.00	21
<i>Agave shawii</i>	514675.00	3539707.00	1	<i>Ferocactus viridescens</i>	514366.00	3539785.00	12
<i>Agave shawii</i>	514682.00	3539703.00	1	<i>Ferocactus viridescens</i>	514684.00	3539701.00	107
<i>Agave shawii</i>	514670.00	3539696.00	1	<i>Ferocactus viridescens</i>	514629.00	3539717.00	10
<i>Agave shawii</i>	514677.00	3539693.00	1	<i>Ferocactus viridescens</i>	514599.00	3539665.00	12
<i>Agave shawii</i>	514667.00	3539703.00	1	<i>Ferocactus viridescens</i>	514529.00	3539650.00	6
<i>Agave shawii</i>	514669.00	3539708.00	1	<i>Ferocactus viridescens</i>	514452.00	3539634.00	26
<i>Agave shawii</i>	514681.00	3539706.00	1	<i>Ferocactus viridescens</i>	514303.00	3539522.00	4
<i>Agave shawii</i>	514674.00	3539709.00	1	<i>Mammillaria dioica</i>	514477.00	3539882.00	1
<i>Agave shawii</i>	514687.00	3539698.00	1	<i>Mammillaria dioica</i>	514357.00	3539791.00	1

Especie	Coordenadas		N° ind.	Especie	Coordenadas		N° ind.
	X	Y			X	Y	
<i>Agave shawii</i>	514676.00	3539709.00	1	<i>Mammillaria dioica</i>	514426.00	3539615.00	1
<i>Agave shawii</i>	514667.00	3539696.00	1	<i>Mammillaria dioica</i>	514458.00	3539638.00	1
<i>Agave shawii</i>	514681.00	3539710.00	1	<i>Mammillaria dioica</i>	514428.00	3539616.00	1
<i>Agave shawii</i>	514669.00	3539699.00	1	<i>Mammillaria dioica</i>	514316.00	3539533.00	1
<i>Agave shawii</i>	514667.00	3539701.00	1	<i>Mammillaria dioica</i>	514291.00	3539512.00	1
<i>Agave shawii</i>	514620.00	3539709.00	1	<i>Mammillaria dioica</i>	514269.00	3539497.00	1
<i>Agave shawii</i>	514615.00	3539720.00	1	<i>Opuntia littoralis</i>	514546.00	3539930.00	1
<i>Agave shawii</i>	514621.00	3539719.00	1	<i>Opuntia littoralis</i>	514543.00	3539925.00	1
<i>Agave shawii</i>	514625.00	3539713.00	1	<i>Opuntia littoralis</i>	514531.00	3539927.00	1
<i>Agave shawii</i>	514628.00	3539708.00	1	<i>Dudleya attenuata</i>	514480.00	3539871.00	69
<i>Agave shawii</i>	514623.00	3539718.00	1	<i>Dudleya attenuata</i>	514402.00	3539820.00	73
<i>Agave shawii</i>	514627.00	3539704.00	1	<i>Dudleya attenuata</i>	514354.00	3539781.00	28
<i>Agave shawii</i>	514615.00	3539705.00	1	<i>Dudleya brittonii</i>	514530.00	3539931.00	1
<i>Agave shawii</i>	514625.00	3539724.00	1	<i>Dudleya brittonii</i>	514557.00	3539898.00	4
<i>Agave shawii</i>	514616.00	3539709.00	1	<i>Dudleya brittonii</i>	514391.00	3539819.00	17
-	-	-	-	<i>Dudleya brittonii</i>	514351.00	3539793.00	16

CONSULTA AMBIENTAL

Toda vez que el Proyecto requerirá presentar la solicitud de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se deberá presentar en tiempo y forma el correspondiente Estudio Técnico Justificativo (ETJ), en donde se detallará con mayor profundidad lo relativo, para su evaluación por parte de la autoridad competente en observancia de lo que establecen los artículos 7 y 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 139 y 141 de su Reglamento.

Por lo anterior, estas acciones son una medida propuesta de prevención y necesaria para mitigar los impactos ambientales que resultarán del Proyecto en áreas forestales delimitadas dentro del AP. Las principales actividades que cubrirán estas acciones son el rescate y la reubicación de especies detectadas con altos valores ecológicos, entre las que destacan las familias Asparagaceae, Cactaceae y Crassulaceae.

Una vez realizadas estas acciones, será necesario hacer un seguimiento mediante un monitoreo para determinar el éxito. Hay que tener muy en claro que **no todo es rescatable biológica o económicamente** hablando, ya que se cuentan con límites financieros y de personal que ejecuten las acciones; además de que biológicamente no todas las especies sobreviven a la extracción, manejo y reubicación; al dañarse las raíces, alteración del equilibrio osmótico, estrés excesivo, requerimientos de suelo, etc. Sin embargo, las técnicas y metodologías de rescate y reubicación deberán estar enfocadas a la protección y conservación de aquellas especies que presenten una mayor importancia ecológica y sobre todo que **resulte viable económicamente su rescate, manejo y reubicación**. No obstante, la amplia distribución geográfica de algunos grupos de interés ecológico como Asparagaceae, Cactaceae y Crassulaceae le da un extenso margen de adaptación climática-edáfica lo que las hace susceptibles a ser manejadas.

Cabe aclarar, que durante las diferentes etapas de preparación del sitio, construcción que se han desarrollado en la zona de estudio, se han implementado actividades de rescate, manejo, protección y conservación de flora y fauna, de manera específica para el caso de las plantas actualmente en la zona de estudio existe un vivero en operación, mismo que fue construido desde los inicios de las diversas actividades de infraestructura realizadas, donde a las plantas se les ha dado un correcto manejo, evitando la afectación de grupos ecológicamente importantes. En este sentido, las actividades de rescate y reubicación de flora silvestre propuestas en esta MIA-R pueden asociarse y sumarse al actual Proyecto encaminado a la protección y conservación de especies.

e) Análisis de diversidad (Flora)

La integración de este apartado se basó en lo siguiente:

- Determinar la calidad ambiental del ecosistema que vaya a ser afectado por las obras y/o actividades, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen a ser objeto de afectación.
- Que la afectación directa o indirecta de los recursos naturales, sobre los cuales vaya a incidir el Proyecto no ponga en riesgo la integridad funcional y la capacidad de carga del ecosistema del que forman parte dichos recursos, por tiempos indefinidos.

Por lo anterior, fue imprescindible la caracterización ambiental *in situ*, misma que logró ser concreta, objetiva y sustentada, como la que derivó de la consulta bibliográfica especializada. El siguiente apartado refuerza la diversidad de flora registrada. Los resultados obtenidos que fueron descritos en la metodología presentada anteriormente en este capítulo, se muestran a continuación mediante una comparación de los resultados obtenidos dentro de las áreas del Proyecto (MP), superficies que incluyen únicamente el AP y muestreos fuera de las áreas del Proyecto (MFAP), superficies que incluyen el SAR y AI. Los análisis realizados en formato digital se encuentran en las memorias de cálculo en los anexos (consultar numeración en capítulo 8). Cabe aclarar que, la vegetación registrada en los MP y MFAP corresponde a vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero (VSa/MRC).

Es importante mencionar que, para facilitar el manejo de la información en cada sitio de muestreo se consideraron 3 estratos (1. Arbustos, 2. Suculentas -Agaves, cactáceas y crasuláceas- y 3. Herbáceas).

→ **Ubicación de los sitios de muestreo (MP/MFAP)**

Como se refirió en la metodología descrita se establecieron un total de 4 sitios de muestreo rectangulares y 16 muestreos circulares dentro de las áreas del Proyecto (MP), superficies que incluyen el AP y fueron replicados a 4 sitios de muestreo rectangulares y 16 muestreos circulares fuera de las áreas del Proyecto (MFAP), superficies que incluyen el SAR y AI, en ambos casos de 500 m²; en sitios rectangulares fueron de 100 m de largo x 5 m de ancho y en sitios circulares con un radio de 12.62 m y un diámetro de 25.24 m, dando una superficie para cada sitio de (500 m²=0.05 ha); así mismo, dentro de cada sitio de muestreo se llevó a cabo un subsitio (submuestreo) en el centro de cada sitio con una superficie de 1 m² para la evaluación de herbáceas, en ambos casos se recabo información con la finalidad de conocer la riqueza, abundancia y diversidad de especies en cada sitio de muestreo.

Las siguientes imágenes muestran la ubicación espacial y distribución de los sitios de muestreo dentro y fuera de las áreas del Proyecto (MP/MFAP). Las tablas muestran las coordenadas UTM WGS84 obtenidas de los 20 sitios y subsitios de muestreo dentro de las áreas del Proyecto (MP) y 20 sitios y subsitios de muestreo fuera de las áreas del Proyecto (MFAP), ubicando cada sitio de muestreo por medio de un punto central (vértice) de referencia en parcelas circulares y en parcelas rectangulares 4 vértices y el central, y los 4 vértices para las subparcelas (subsitios) de muestreo tomando como referencia el centro de cada sitio de muestreo, con la finalidad de tener un mayor reconocimiento *in situ* para cada sitio evaluado. Para mayor detalle consultar kmz y coordenadas en anexos (consultar numeración en capítulo VIII).

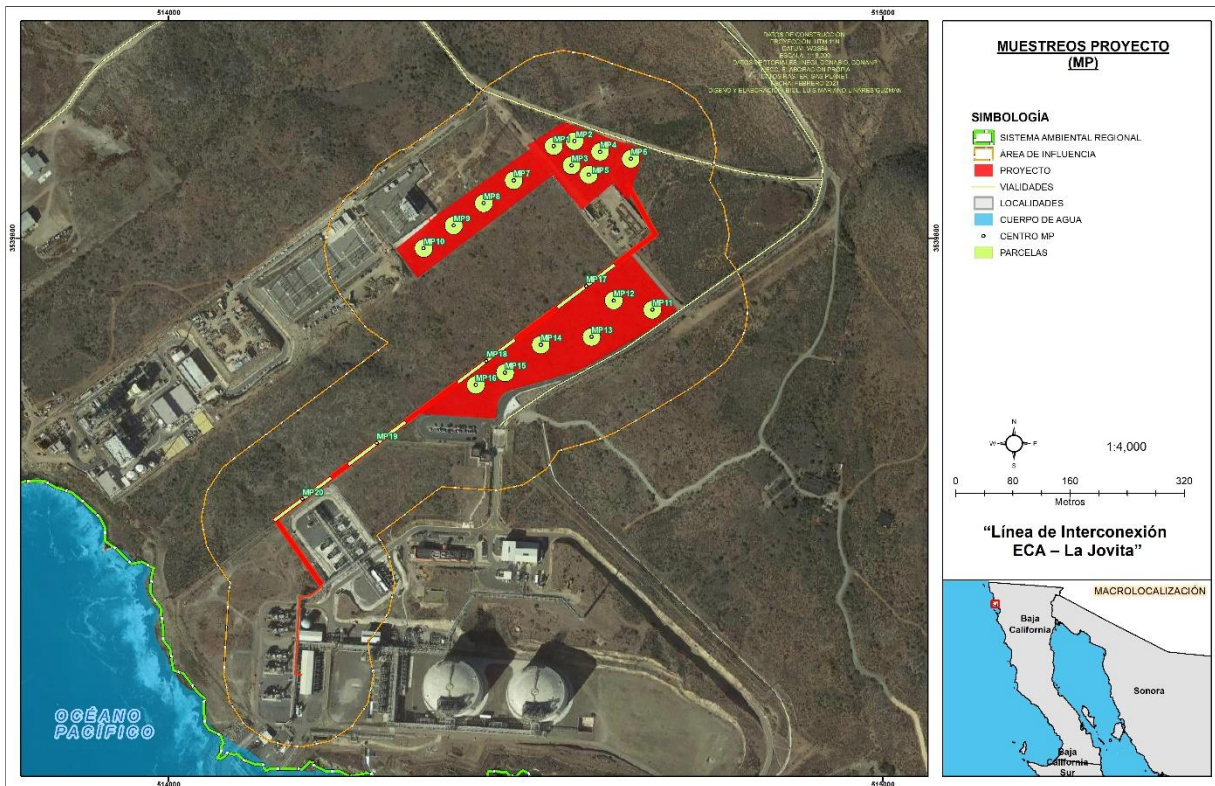


Imagen IV.90. Ubicación espacial y distribución de los sitios de muestreo dentro de las áreas del Proyecto (MP).

Tabla IV.19. Coordenadas UTM WGS84 de los vértices de cada sitio de muestreo, superficie, forma y unidad de análisis (MP/MFAP).

Sitio de muestreo (MP)	Vértice	Coordenadas		Sitio de muestreo (MFAP)	Vertice	Coordenadas		Superficie (m ²)	Forma	Unidad de análisis	
		X	Y			X	Y			MP	MFAP
MP1	1	514539.000	3539929.000	MFAP1	1	513759.000	3539537.000	500	Circular	AP	SAR
MP2	1	514568.000	3539936.000	MFAP2	1	513722.000	3539615.000	500	Circular	AP	SAR
MP3	1	514564.000	3539902.000	MFAP3	1	514358.000	3540211.000	500	Circular	AP	SAR
MP4	1	514604.000	3539921.000	MFAP4	1	514459.000	3540187.000	500	Circular	AP	SAR
MP5	1	514588.000	3539889.000	MFAP5	1	514290.000	3540113.000	500	Circular	AP	SAR
MP6	1	514647.000	3539911.000	MFAP6	1	514724.000	3539995.000	500	Circular	AP	AI
MP7	1	514483.000	3539881.000	MFAP7	1	514728.000	3539842.000	500	Circular	AP	AI
MP8	1	514441.000	3539849.000	MFAP8	1	514772.000	3539597.000	500	Circular	AP	SAR
MP9	1	514399.000	3539818.000	MFAP9	1	514840.000	3539302.000	500	Circular	AP	SAR
MP10	1	514357.000	3539786.000	MFAP10	1	514932.000	3539213.000	500	Circular	AP	SAR
MP11	1	514677.000	3539700.000	MFAP11	1	515104.000	3539136.000	500	Circular	AP	SAR
MP12	1	514623.000	3539713.000	MFAP12	1	515087.000	3539301.000	500	Circular	AP	SAR
MP13	1	514592.000	3539662.000	MFAP13	1	514406.000	3540294.000	500	Circular	AP	SAR
MP14	1	514521.000	3539651.000	MFAP14	1	514082.000	3539868.000	500	Circular	AP	SAR
MP15	1	514471.000	3539612.000	MFAP15	1	514002.000	3539939.000	500	Circular	AP	SAR
MP16	1	514430.000	3539595.000	MFAP16	1	514160.000	3540096.000	500	Circular	AP	SAR
MP17	Centro	514584.270	3539733.055	MFAP17	Centro	515207.000	3539310.000	500	Rectangular	AP	SAR
	0	514625.759	3539761.072		0	515241.571	3539273.791				
	1	514545.783	3539701.040		1	515237.786	3539270.523				
	2	514542.781	3539705.039		2	515172.429	3539346.209				
	3	514622.757	3539765.071		3	515176.214	3539349.477				
	4	514625.759	3539761.072		4	515241.571	3539273.791				
MP18	Centro	514444.737	3539628.330	MFAP18	Centro	514912.000	3539567.000	500	Rectangular	AP	SAR
	0	514486.226	3539656.346		0	514948.136	3539532.353				
	1	514406.249	3539596.316		1	514944.500	3539528.921				

Sitio de muestreo (MP)	Vértice	Coordenadas		Sitio de muestreo (MFAP)	Vertice	Coordenadas		Superficie (m ²)	Forma	Unidad de análisis	
		X	Y			X	Y			MP	MFAP
	2	514403.247	3539600.315		2	514875.864	3539601.647				
	3	514483.225	3539660.345		3	514879.500	3539605.079				
	4	514486.226	3539656.346		4	514948.136	3539532.353				
MP19	Centro	514291.504	3539513.313	MFAP19	Centro	514152.473	3540217.717	500	Rectangular	AP	SAR
	0	514332.994	3539541.328		0	514195.296	3540243.648				
	1	514253.016	3539481.299		1	514112.449	3540187.645				
	2	514250.015	3539485.298		2	514109.649	3540191.787				
	3	514329.993	3539545.327		3	514192.496	3540247.790				
	4	514332.994	3539541.328		4	514195.296	3540243.648				
MP20	Centro	514187.416	3539435.139	MFAP20	Centro	513985.804	3539767.910	500	Rectangular	AP	SAR
	0	514228.904	3539463.158		0	514024.036	3539800.229				
	1	514148.931	3539403.121		1	513950.986	3539731.938				
	2	514145.929	3539407.120		2	513947.571	3539735.590				
	3	514225.902	3539467.157		3	514020.621	3539803.882				
	4	514228.904	3539463.158		4	514024.036	3539800.229				

Tabla IV.20. Coordenadas UTM WGS84 de los vértices de cada subsitio de muestreo, superficie, forma y unidad de analisis (MP/MFAP).

Subsitio de muestreo (MP)	Vértice	Coordenadas		Subsitio de muestreo (MFAP)	Vértice	Coordenadas		Superficie (m ²)	Forma	Unidad de análisis	
		X	Y			X	Y			MP	MFAP
SMP1	Centro	514539.000	3539929.000	SMFAP1	Centro	513759.000	3539537.000	1	Cuadrado	AP	SAR
	0	514538.500	3539928.500		0	513758.500	3539536.500				
	1	514538.500	3539929.500		1	513758.500	3539537.500				

Subsitio de muestreo (MP)	Vértice	Coordenadas		Subsitio de muestreo (MFAP)	Vértice	Coordenadas		Superficie (m ²)	Forma	Unidad de análisis	
		X	Y			X	Y			MP	MFAP
	2	514539.500	3539929.500		2	513759.500	3539537.500				
	3	514539.500	3539928.500		3	513759.500	3539536.500				
	4	514538.500	3539928.500		4	513758.500	3539536.500				
SMP2	Centro	514568.000	3539936.000	SMFAP2	Centro	513722.000	3539615.000	1	Cuadrado	AP	SAR
	0	514567.500	3539935.500		0	513721.500	3539614.500				
	1	514567.500	3539936.500		1	513721.500	3539615.500				
	2	514568.500	3539936.500		2	513722.500	3539615.500				
	3	514568.500	3539935.500		3	513722.500	3539614.500				
	4	514567.500	3539935.500		4	513721.500	3539614.500				
SMP3	Centro	514564.000	3539902.000	SMFAP3	Centro	514358.000	3540211.000	1	Cuadrado	AP	SAR
	0	514563.500	3539901.500		0	514357.500	3540210.500				
	1	514563.500	3539902.500		1	514357.500	3540211.500				
	2	514564.500	3539902.500		2	514358.500	3540211.500				
	3	514564.500	3539901.500		3	514358.500	3540210.500				
	4	514563.500	3539901.500		4	514357.500	3540210.500				
SMP4	Centro	514604.000	3539921.000	SMFAP4	Centro	514459.000	3540187.000	1	Cuadrado	AP	SAR
	0	514603.500	3539920.500		0	514458.500	3540186.500				
	1	514603.500	3539921.500		1	514458.500	3540187.500				
	2	514604.500	3539921.500		2	514459.500	3540187.500				
	3	514604.500	3539920.500		3	514459.500	3540186.500				
	4	514603.500	3539920.500		4	514458.500	3540186.500				
SMP5	Centro	514588.000	3539889.000	SMFAP5	Centro	514290.000	3540113.000	1	Cuadrado	AP	SAR
	0	514587.500	3539888.500		0	514289.500	3540112.500				
	1	514587.500	3539889.500		1	514289.500	3540113.500				
	2	514588.500	3539889.500		2	514290.500	3540113.500				
	3	514588.500	3539888.500		3	514290.500	3540112.500				

Subsitio de muestreo (MP)	Vértice	Coordenadas		Subsitio de muestreo (MFAP)	Vértice	Coordenadas		Superficie (m ²)	Forma	Unidad de análisis	
		X	Y			X	Y			MP	MFAP
SMP6	4	514587.500	3539888.500	SMFAP6	4	514289.500	3540112.500	1	Cuadrado	AP	AI
	Centro	514647.000	3539911.000		Centro	514724.000	3539995.000				
	0	514646.500	3539910.500		0	514723.500	3539994.500				
	1	514646.500	3539911.500		1	514723.500	3539995.500				
	2	514647.500	3539911.500		2	514724.500	3539995.500				
	3	514647.500	3539910.500		3	514724.500	3539994.500				
SMP7	4	514646.500	3539910.500	4	514723.500	3539994.500	1	Cuadrado	AP	AI	
	Centro	514483.000	3539881.000	Centro	514728.000	3539842.000					
	0	514482.500	3539880.500	0	514727.500	3539841.500					
	1	514482.500	3539881.500	1	514727.500	3539842.500					
	2	514483.500	3539881.500	2	514728.500	3539842.500					
	3	514483.500	3539880.500	3	514728.500	3539841.500					
SMP8	4	514482.500	3539880.500	4	514727.500	3539841.500	1	Cuadrado	AP	SAR	
	Centro	514441.000	3539849.000	Centro	514772.000	3539597.000					
	0	514440.500	3539848.500	0	514771.500	3539596.500					
	1	514440.500	3539849.500	1	514771.500	3539597.500					
	2	514441.500	3539849.500	2	514772.500	3539597.500					
	3	514441.500	3539848.500	3	514772.500	3539596.500					
SMP9	4	514440.500	3539848.500	4	514771.500	3539596.500	1	Cuadrado	AP	SAR	
	Centro	514399.000	3539818.000	Centro	514840.000	3539302.000					
	0	514398.500	3539817.500	0	514839.500	3539301.500					
	1	514398.500	3539818.500	1	514839.500	3539302.500					
	2	514399.500	3539818.500	2	514840.500	3539302.500					
	3	514399.500	3539817.500	3	514840.500	3539301.500					
SMP10	4	514398.500	3539817.500	4	514839.500	3539301.500	1	Cuadrado	AP	SAR	
SMP10	Centro	514357.000	3539786.000	SMFAP10	Centro	514932.000	3539213.000	1	Cuadrado	AP	SAR

Subsio de muestreo (MP)	Vértice	Coordenadas		Subsio de muestreo (MFAP)	Vértice	Coordenadas		Superficie (m ²)	Forma	Unidad de análisis	
		X	Y			X	Y			MP	MFAP
	0	514356.500	3539785.500		0	514931.500	3539212.500				
	1	514356.500	3539786.500		1	514931.500	3539213.500				
	2	514357.500	3539786.500		2	514932.500	3539213.500				
	3	514357.500	3539785.500		3	514932.500	3539212.500				
	4	514356.500	3539785.500		4	514931.500	3539212.500				
SMP11	Centro	514677.000	3539700.000	SMFAP11	Centro	515104.000	3539136.000	1	Cuadrado	AP	SAR
	0	514676.500	3539699.500		0	515103.500	3539135.500				
	1	514676.500	3539700.500		1	515103.500	3539136.500				
	2	514677.500	3539700.500		2	515104.500	3539136.500				
	3	514677.500	3539699.500		3	515104.500	3539135.500				
SMP12	Centro	514623.000	3539713.000	SMFAP12	Centro	515087.000	3539301.000	1	Cuadrado	AP	SAR
	0	514622.500	3539712.500		0	515086.500	3539300.500				
	1	514622.500	3539713.500		1	515086.500	3539301.500				
	2	514623.500	3539713.500		2	515087.500	3539301.500				
	3	514623.500	3539712.500		3	515087.500	3539300.500				
SMP13	Centro	514592.000	3539662.000	SMFAP13	Centro	514406.000	3540294.000	1	Cuadrado	AP	SAR
	0	514591.500	3539661.500		0	514405.500	3540293.500				
	1	514591.500	3539662.500		1	514405.500	3540294.500				
	2	514592.500	3539662.500		2	514406.500	3540294.500				
	3	514592.500	3539661.500		3	514406.500	3540293.500				
SMP14	Centro	514521.000	3539651.000	SMFAP14	Centro	514082.000	3539868.000	1	Cuadrado	AP	SAR
	0	514520.500	3539650.500		0	514081.500	3539867.500				
	1	514520.500	3539651.500		1	514081.500	3539868.500				

Subsitio de muestreo (MP)	Vértice	Coordenadas		Subsitio de muestreo (MFAP)	Vértice	Coordenadas		Superficie (m ²)	Forma	Unidad de análisis	
		X	Y			X	Y			MP	MFAP
	2	514521.500	3539651.500		2	514082.500	3539868.500				
	3	514521.500	3539650.500		3	514082.500	3539867.500				
	4	514520.500	3539650.500		4	514081.500	3539867.500				
SMP15	Centro	514471.000	3539612.000	SMFAP15	Centro	514002.000	3539939.000	1	Cuadrado	AP	SAR
	0	514470.500	3539611.500		0	514001.500	3539938.500				
	1	514470.500	3539612.500		1	514001.500	3539939.500				
	2	514471.500	3539612.500		2	514002.500	3539939.500				
	3	514471.500	3539611.500		3	514002.500	3539938.500				
	4	514470.500	3539611.500		4	514001.500	3539938.500				
SMP16	Centro	514430.000	3539595.000	SMFAP16	Centro	514160.000	3540096.000	1	Cuadrado	AP	SAR
	0	514429.500	3539594.500		0	514159.500	3540095.500				
	1	514429.500	3539595.500		1	514159.500	3540096.500				
	2	514430.500	3539595.500		2	514160.500	3540096.500				
	3	514430.500	3539594.500		3	514160.500	3540095.500				
	4	514429.500	3539594.500		4	514159.500	3540095.500				
SMP17	Centro	514584.270	3539733.055	SMFAP17	Centro	515207.000	3539310.000	1	Cuadrado	AP	SAR
	0	514583.770	3539732.555		0	515206.500	3539309.500				
	1	514583.770	3539733.555		1	515206.500	3539310.500				
	2	514584.770	3539733.555		2	515207.500	3539310.500				
	3	514584.770	3539732.555		3	515207.500	3539309.500				
	4	514583.770	3539732.555		4	515206.500	3539309.500				
SMP18	Centro	514444.737	3539628.330	SMFAP18	Centro	514912.000	3539567.000	1	Cuadrado	AP	SAR
	0	514444.237	3539627.830		0	514911.500	3539566.500				
	1	514444.237	3539628.830		1	514911.500	3539567.500				
	2	514445.237	3539628.830		2	514912.500	3539567.500				
	3	514445.237	3539627.830		3	514912.500	3539566.500				

Subsio de muestreo (MP)	Vértice	Coordenadas		Subsio de muestreo (MFAP)	Vértice	Coordenadas		Superficie (m ²)	Forma	Unidad de análisis	
		X	Y			X	Y			MP	MFAP
	4	514444.237	3539627.830		4	514911.500	3539566.500				
SMP19	Centro	514291.504	3539513.313	SMFAP19	Centro	514152.473	3540217.717	1	Cuadrado	AP	SAR
	0	514291.004	3539512.813		0	514151.973	3540217.217				
	1	514291.004	3539513.813		1	514151.973	3540218.217				
	2	514292.004	3539513.813		2	514152.973	3540218.217				
	3	514292.004	3539512.813		3	514152.973	3540217.217				
	4	514291.004	3539512.813		4	514151.973	3540217.217				
SMP20	Centro	514187.416	3539435.139	SMFAP20	Centro	513985.804	3539767.910	1	Cuadrado	AP	SAR
	0	514186.916	3539434.639		0	513985.304	3539767.410				
	1	514186.916	3539435.639		1	513985.304	3539768.410				
	2	514187.916	3539435.639		2	513986.304	3539768.410				
	3	514187.916	3539434.639		3	513986.304	3539767.410				
	4	514186.916	3539434.639		4	513985.304	3539767.410				

CONSULTA PÚBLICA

Riqueza específica

→ **Riqueza y abundancia de especies (MP/MFAP)**

Con la finalidad de evaluar el comportamiento de la biodiversidad, entendiéndose como el número de especies en una unidad de área que se midió a través de dos métodos: la "riqueza específica" basada en la cantidad de especies presentes y la "estructura" que mide la abundancia proporcional. Este último se clasifica en la dominancia y equidad de la comunidad (Moreno, 2001).

Los siguientes resultados muestran una comparación por unidad analizada (MP/ MFAP), donde se presenta la riqueza y abundancia registrada por estrato.

MP: Los **arbustos (AB)** registraron un total de 3,004 individuos, 8 familias, 11 géneros y 12 especies, el mayor número de individuos es para *Eriogonum fasciculatum* con 648 individuos; las **suculentas (SUC)** con 2,508 individuos, 3 familia, 7 género y 8 especies, el mayor número de individuos es para *Agave shawii* con 1,996; finalmente en el caso de las **herbáceas (HI)** con 314 individuos, 4 familias, 5 géneros y 5 especies, el mayor número de individuos es para *Melica imperfecta* con 266.

MFAP: Los **arbustos (AB)** registraron un total de 4,963 individuos, 10 familias, 14 géneros y 15 especies, el mayor número de individuos es para *Eriogonum fastigiatum* con 826 individuos; las **suculentas (SUC)** con 2,830 individuos, 3 familia, 7 género y 8 especies, el mayor número de individuos es para *Agave shawii* con 2,237; finalmente en el caso de las **herbáceas (HI)** con 335 individuos, 7 familias, 9 géneros y 9 especies, el mayor número de individuos es para *Melica imperfecta* con 260.

La siguiente tabla muestra resumidamente la riqueza florística en los sitios de muestreo (MP/MFAP) para las distintas formas de vida evaluadas (AB/SUC/HI) y la superficie en cada sitio de muestreo.

Tabla IV.21. Riqueza y abundancia florística por sitio de muestreo y estrato para arbustos (AB), suculentas (SUC) y subsitio para herbáceas (HI).

Muestreo (MP/MFAP)	Total Familias			Total Géneros			Total Especies			Total N° de individuos			m ²
	AB	SUC	HI	AB	SUC	HI	AB	SUC	HI	AB	SUC	HI	
MP													
MP1	5	3	1	6	4	1	6	4	1	191	69	15	500
MP2	3	1	1	3	1	1	3	1	1	85	140	12	500
MP3	2	2	1	3	2	1	3	2	1	139	88	9	500
MP4	4	1	1	5	1	1	5	1	1	121	125	15	500
MP5	3	1	1	4	1	1	5	1	1	168	98	15	500
MP6	3	2	1	3	2	1	3	2	1	302	67	10	500
MP7	1	3	2	2	5	3	2	5	3	5	439	31	500
MP8	3	2	2	3	3	3	3	3	3	15	193	23	500
MP9	4	3	1	4	3	1	4	4	1	21	178	25	500
MP10	3	3	2	4	5	2	4	6	2	41	220	17	500
MP11	6	2	2	6	3	2	6	3	2	275	191	16	500
MP12	3	2	2	3	2	2	4	2	2	353	143	13	500
MP13	5	2	1	5	3	1	5	3	1	163	135	14	500
MP14	3	2	2	3	2	2	4	2	2	68	38	15	500
MP15	6	1	3	6	1	3	7	1	3	156	30	15	500
MP16	4	1	3	4	1	3	5	1	3	145	42	22	500

Muestreo (MP/MFAP)	Total Familias			Total Géneros			Total Especies			Total N° de individuos			m ²
	AB	SUC	HI	AB	SUC	HI	AB	SUC	HI	AB	SUC	HI	
MP17	5	1	2	5	1	2	6	1	2	281	63	16	500
MP18	6	2	1	7	3	1	8	3	1	276	75	13	500
MP19	5	2	2	5	3	2	6	3	2	152	138	11	500
MP20	3	1	2	3	1	2	3	1	2	47	36	7	500
Total	8	3	4	11	7	5	12	8	5	3,004	2,508	314	10,000
MFAP													
MFAP1	4	3	1	4	4	1	4	5	1	84	315	23	500
MFAP2	5	2	2	5	3	3	5	3	3	124	172	27	500
MFAP3	6	2	2	9	2	2	9	2	2	253	72	17	500
MFAP4	7	3	2	8	4	2	8	4	2	273	81	15	500
MFAP5	5	2	2	5	3	3	6	3	3	232	84	22	500
MFAP6	7	2	2	9	2	2	10	2	2	286	11	12	500
MFAP7	6	1	2	7	1	2	8	1	2	278	10	18	500
MFAP8	8	2	3	10	2	3	11	2	3	368	26	20	500
MFAP9	4	2	1	5	2	1	6	2	1	306	253	15	500
MFAP10	6	3	2	7	4	2	8	4	2	217	127	14	500
MFAP11	6	3	2	7	6	2	8	6	2	216	154	22	500
MFAP12	8	1	2	9	1	2	10	1	2	225	89	13	500
MFAP13	4	2	2	5	2	2	5	2	2	107	101	16	500
MFAP14	6	3	1	6	5	1	6	5	1	196	164	11	500
MFAP15	4	3	1	7	4	1	7	4	1	332	60	2	500
MFAP16	5	3	2	5	4	2	5	4	2	149	287	18	500
MFAP17	7	1	2	10	1	2	10	1	2	465	194	19	500
MFAP18	9	2	2	12	2	2	13	2	2	543	61	16	500
MFAP19	6	3	2	6	4	2	7	5	2	203	253	18	500
MFAP20	4	2	2	6	4	2	6	4	2	106	316	17	500
Total	10	3	7	14	7	9	15	8	9	4,963	2,830	335	10,000

Para el caso de la superficie muestreada de las herbáceas se consideró solo (1m²), dentro de cada sitio de (500 m²) muestreados. Todos los sitios de muestreo se encuentran formando parte de la VSa/MRC.

Los siguientes resultados muestran una comparación por unidad analizada (MP/MFAP), donde se presenta la riqueza y abundancia registrada por sitio de muestreo.

MP: Los **arbustos (AB)** muestran que el sitio MP18 registró el mayor número de especies (8), le continua MP15 (7), el resto por debajo de los mayores valores obtenidos con 6 a 2 especies, el muestreo con mayor número de individuos es MP12 con 353, MP6 (302), MP17 (281), MP18 (276) y MP11 (275). Para las **suculentas (SUC)** el sitio MP10 registró el mayor número de especies (6), le continua MP7 (5), el resto por debajo de los mayores valores obtenidos con 4 a 1 especie, el muestreo con mayor número de individuos es nuevamente el sitio MP7 con 439, MP10 (220), MP8 (193) y MP11 (191). Finalmente, las **herbáceas (HI)**

muestran que los sitios MP7, MP8, MP15 y MP16 tienen el mayor número de especies con 3 respectivamente, el resto se muestran de manera similar con 3 a 1 especie, el muestreo con mayor número de individuos es MP7 con 31, le continúa MP9 (25), MP8 (23) y MP16 (22).

MFAP: Los **arbustos (AB)** muestran que el sitio MFAP18 registró el mayor número de especies (13), le continúa MFAP8 (11), el resto por debajo de los mayores valores obtenidos con 10 a 4 especies, el muestreo con mayor número de individuos es MFAP18 con 543, MFAP17 (465) y MFAP8 (368). Para las **suculentas (SUC)** el sitio MFAP11 registró el mayor número de especies (6), le continúa MFAP1, MFAP14 y MFAP19 con 5 especies en cada caso, el resto por debajo de los mayores valores obtenidos con 4 a 1 especie, el muestreo con mayor número de individuos es el sitio MFAP20 con 316, MFAP1 (315) y MFAP16 (287). Finalmente, las **herbáceas (HI)** muestran que los sitios MFAP2, MFAP5 y MFAP8 con 3 especies respectivamente, el resto se muestran de manera similar con 2 a 1 especie, el muestreo con mayor número de individuos es MFAP2 con 27, le continúa MFAP1 (23), MFAP5 y MFAP11 con 22 en cada caso.

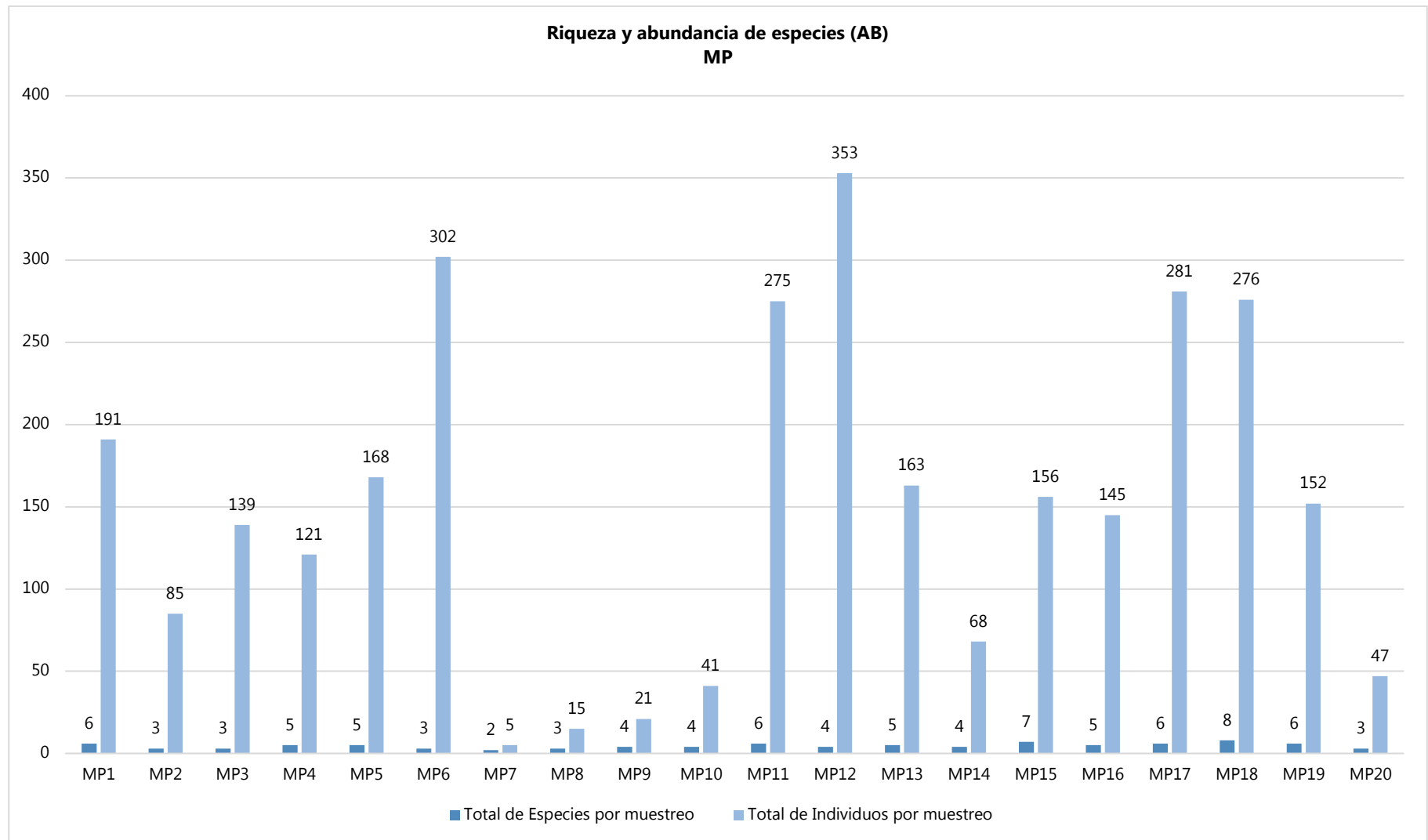
Resultados:

Para **arbustos (AB)** en los MFAP se registró un mayor número de especies (riqueza) e individuos (abundancia) a diferencia de los MP; sin embargo, las condiciones actuales en ambas unidades analizadas (MP/MFAP) muestran que los arbustos resultan ser un estrato significativo. Las especies registradas en los MP se muestra de manera abundante en los MFAP y en general en áreas con presencia de VSa/MRC con distribución en el SAR y AI.

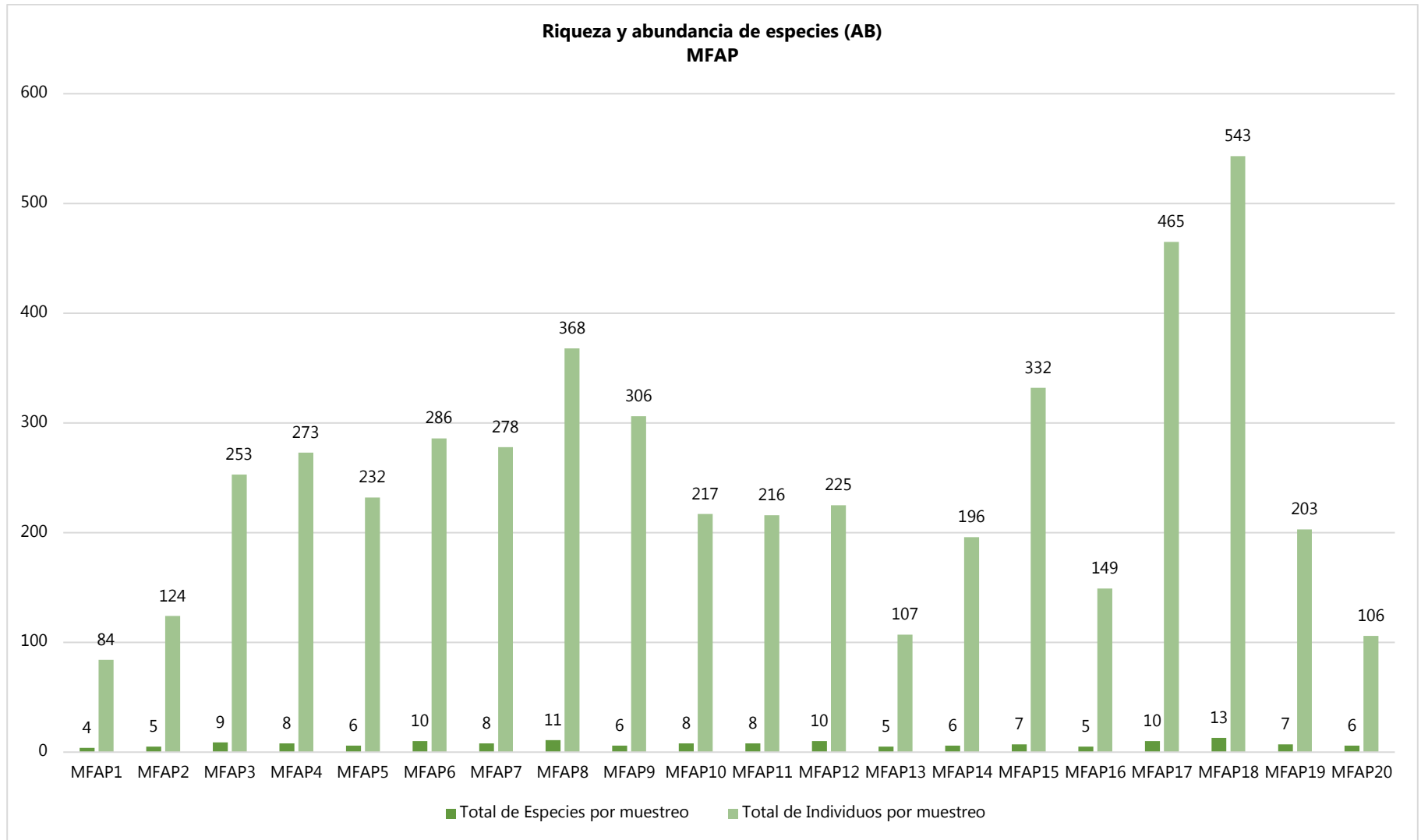
Para **suculentas SUC** en los MFAP y MP se registró el mismo número de especies (riqueza), en el caso del mayor número de individuos (abundancia) fue mayor en MFAP a diferencia de los MP; sin embargo, las condiciones actuales en ambas unidades analizadas (MP/MFAP) muestran que las suculentas no resultan ser un estrato significativo; sin embargo, todas ellas forman parte de grupos ecológicamente importantes, por lo que en la MIA-R se propone el rescate y reubicación de todas las plantas que se encuentran en las AP, como parte de las medidas de mitigación propuestas, con fines de protección y conservación. Las especies registradas en los MP se muestra de manera abundante en los MFAP y en general en áreas con presencia de VSa/MRC con distribución en el SAR y AI.

Para **herbáceas (HI)** en los MFAP se registró un mayor número de especies (riqueza) e individuos (abundancia) a diferencia de los MP; sin embargo, las condiciones actuales en ambas unidades analizadas (MP/MFAP) muestran que las herbáceas resultan ser un estrato significativo por su biomasa y colonización de muchas áreas debido a su potencial dispersión; algunas especies resultan ser anuales y bianuales, por lo que en ciertas temporadas del año no se muestran de manera abundante. Las especies registradas en los MP se muestra de manera abundante en los MFAP y en general en áreas con presencia de VSa/MRC con distribución en el SAR y AI.

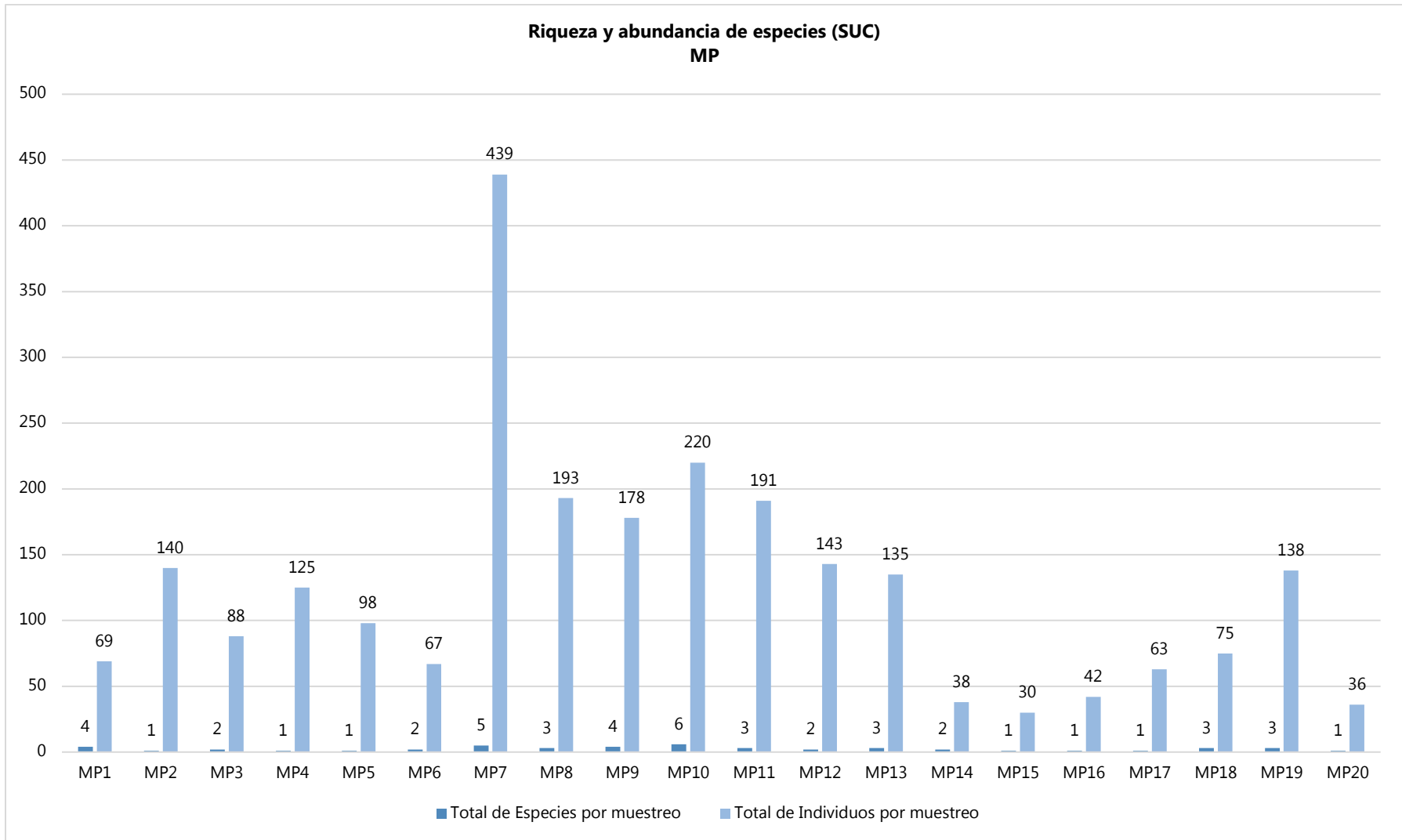
Las siguientes gráficas muestran la riqueza y abundancia de especies por sitio de muestreo, estratos y por unidad de análisis.



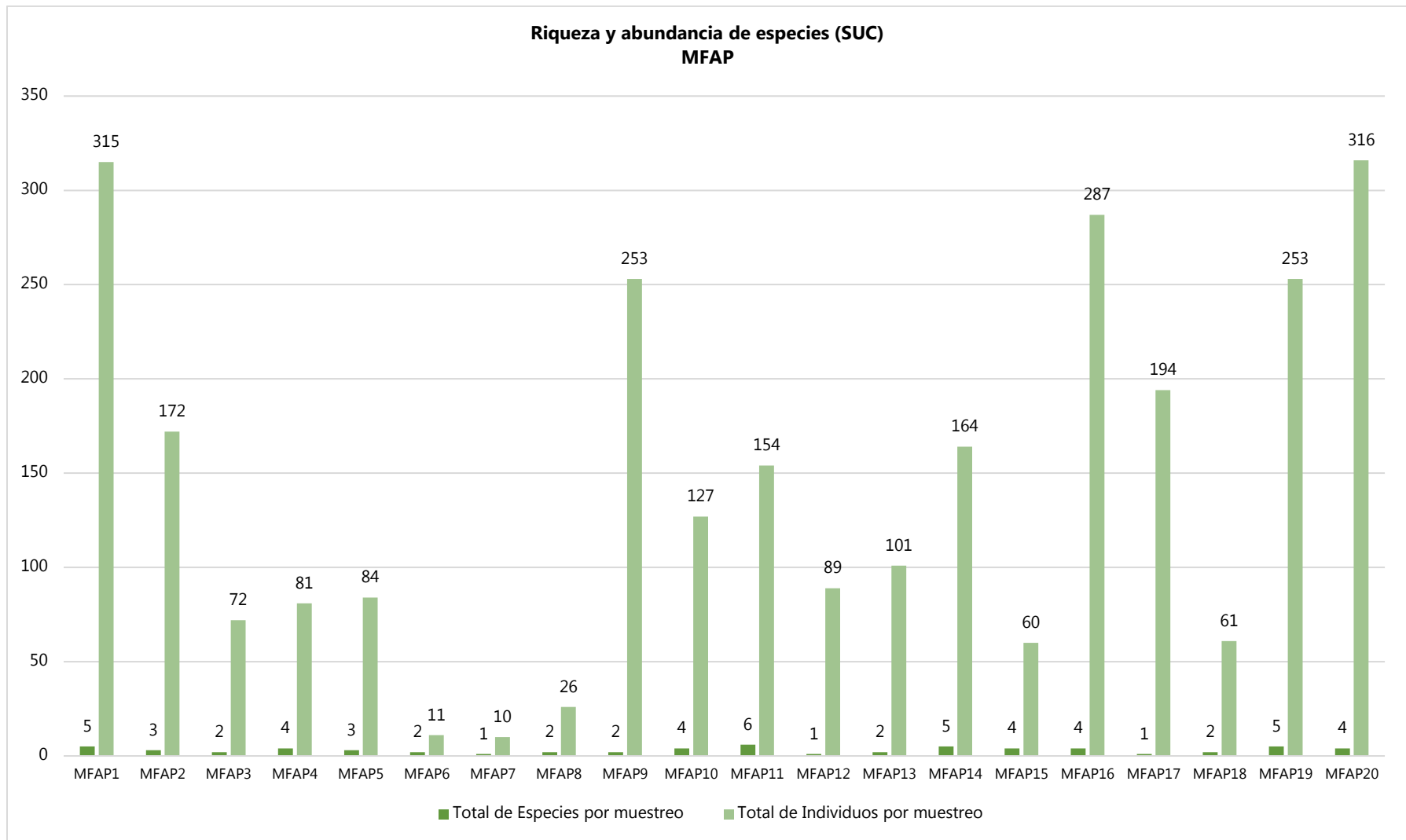
Gráfica IV.6. Riqueza y abundancia de arbustos por sitio de muestreo (MP).



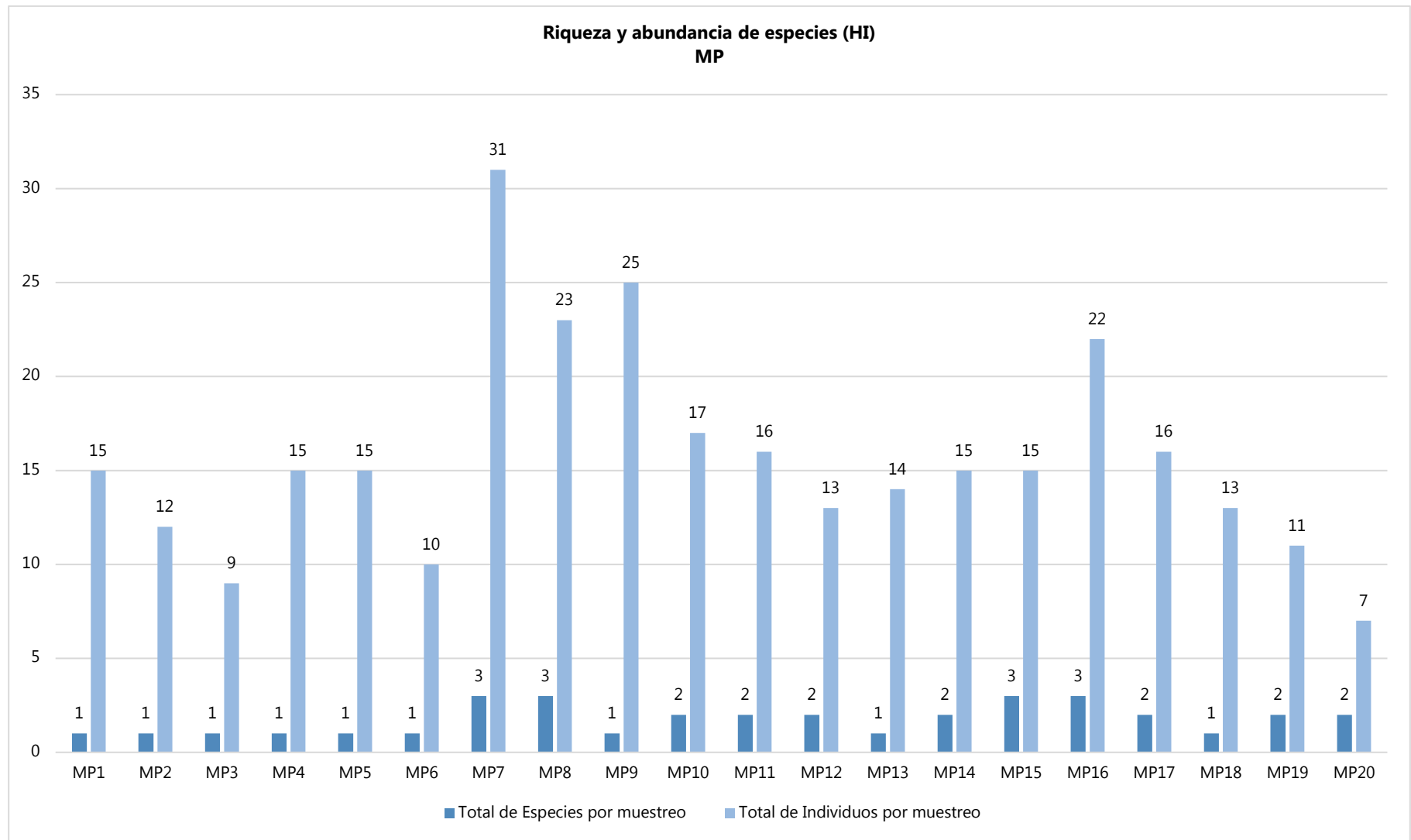
Gráfica IV.7. Riqueza y abundancia de arbustos por sitio de muestreo (MFAP).



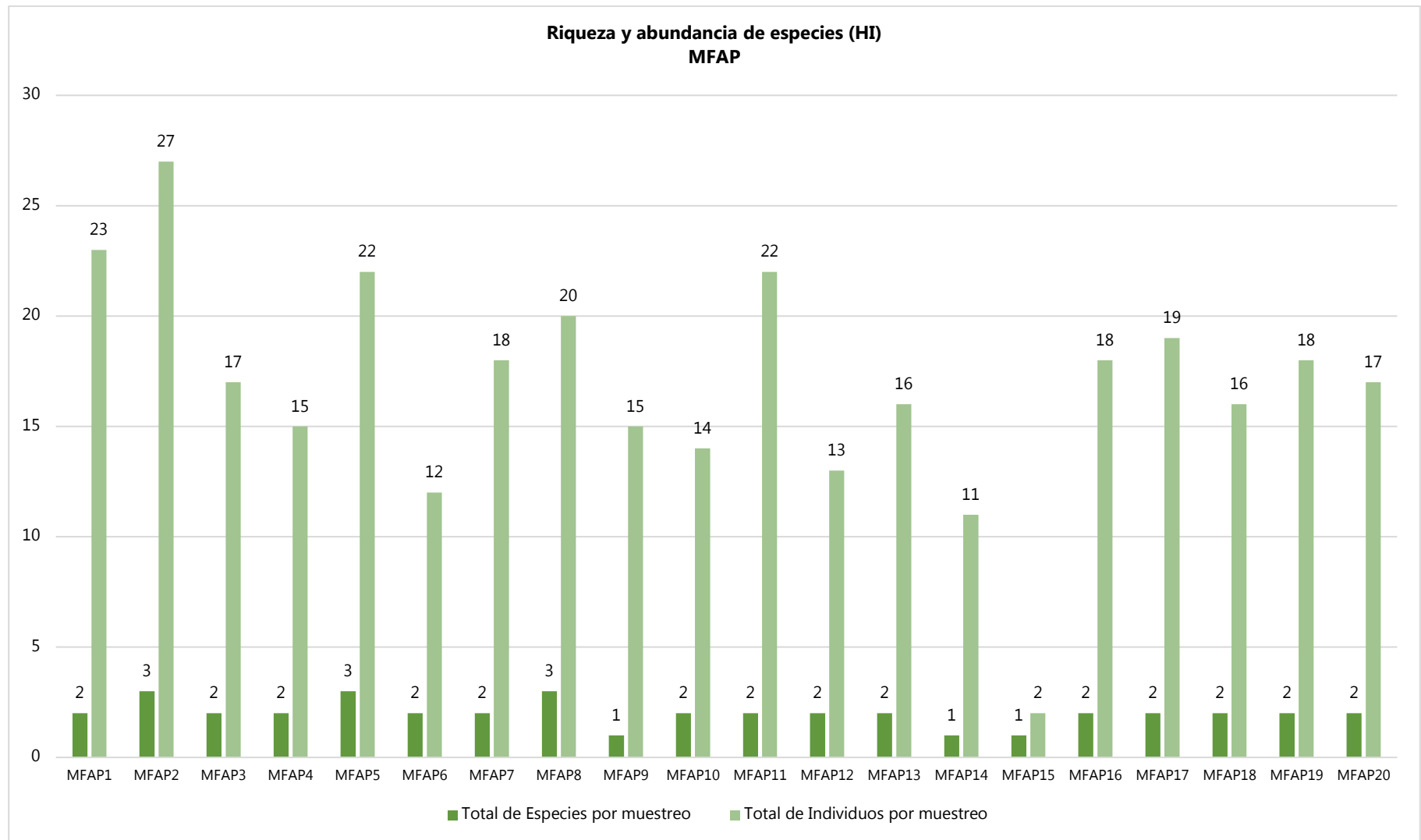
Gráfica IV.8. Riqueza y abundancia de suculentas por sitio de muestreo (MP).



Gráfica IV.9. Riqueza y abundancia de suculentas por sitio de muestreo (MFAP).



Gráfica IV.10. Riqueza y abundancia de herbáceas por sitio de muestreo (MP).



Gráfica IV.11. Riqueza y abundancia de herbáceas por sitio de muestreo (MFAP).

→ **Curvas de acumulación de especies (MP/MFAP)**

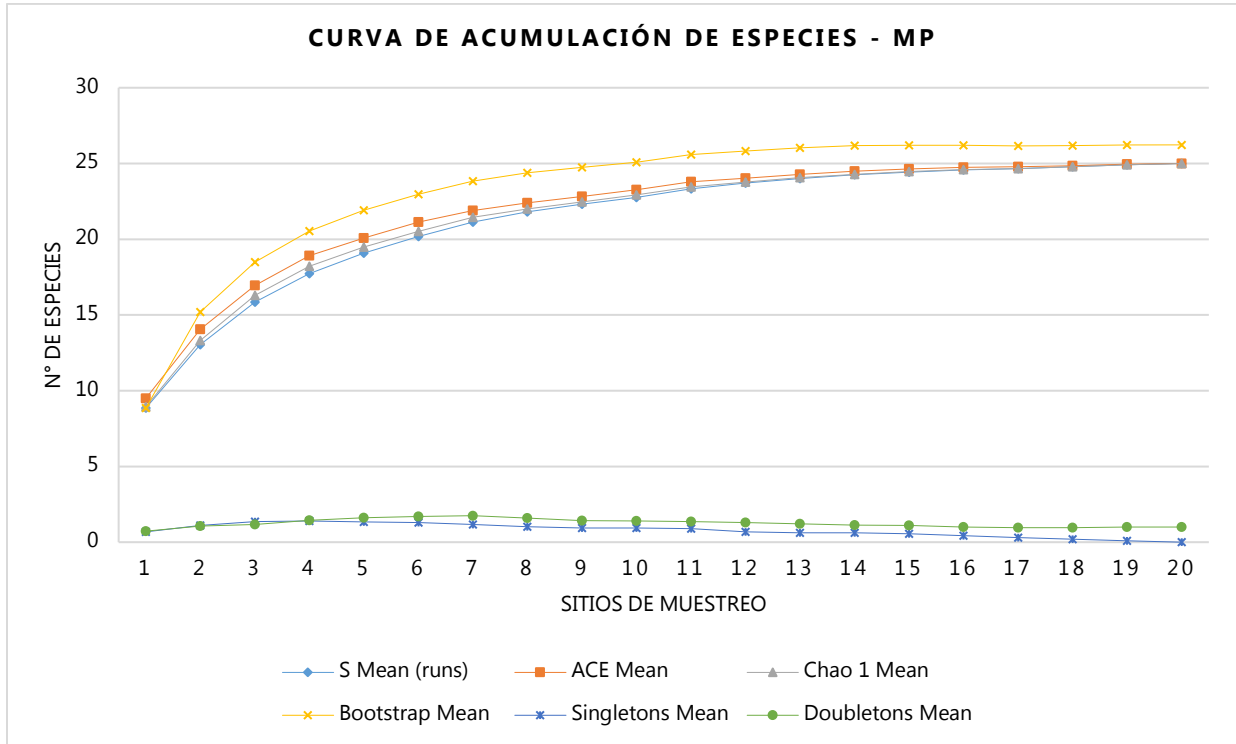
Para evaluar los datos de los estimadores de riqueza fue necesario tener una idea previa del número real de especies obtenidas de los sitios de muestreo (MP/MFAP). Con los datos obtenidos en cada sitio se construyó la curva de acumulación de especies registradas, así, se obtuvo el valor de especies observadas con (1, 2, 3... n) unidades de muestreo; lo anterior, mediante varios estimadores no paramétricos, así como la tendencia de intervalos de confianza mediante una curva de rarefacción. Cabe destacar, que los resultados obtenidos se presentan en los anexos (consultar numeración en capítulo VIII), donde pueden ser consultados, mismos que tienen relación directa con los resultados presentados en la presente MIA-R.

Los siguientes resultados muestran una comparación por unidad analizada (MP/MFAP), donde se presenta las curvas de acumulación de especies.

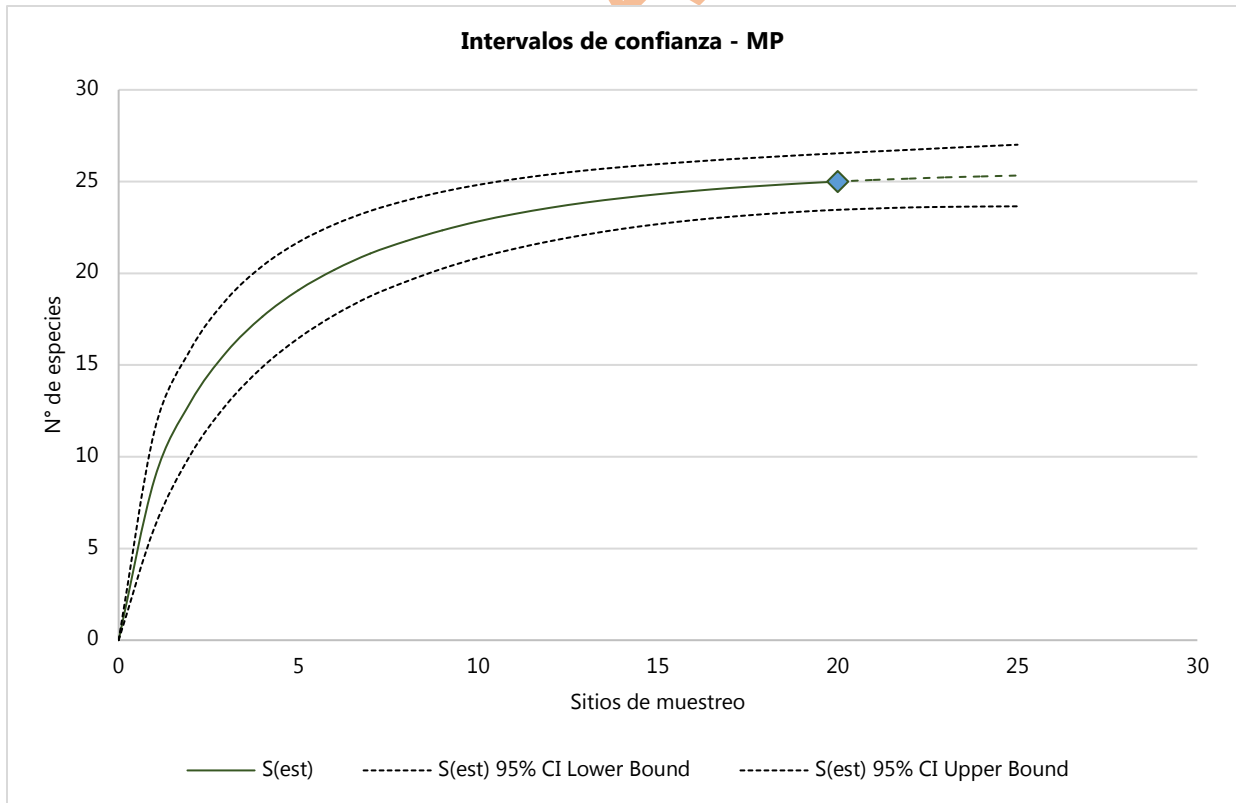
MP: Como se puede observar en la gráfica la curva pierde gradualmente pendiente al incrementar el número de sitios de muestreo, tendiendo claramente a una asíntota, lo que sugiere la idoneidad de la labor del esfuerzo del muestreo. De los estimadores no paramétricos evaluados solo uno estuvo por encima de la riqueza observada en los sitios de muestreo (Sobs 25 especies), y en dos se mantuvo el mismo número observado; en el caso de Bootstrap estimó la riqueza asíntótica con valores de 26.23 (26 especies); los estimadores ACE (25 especies) y Chao 1 con (25 especies) igualaron la riqueza asíntótica con esfuerzo de muestreo creciente, por lo que ambos casos se alcanzó un nivel de esfuerzo de muestreo de 100%, respectivamente, siendo los más precisos de los estimadores evaluados, ya que estiman el menor número de especies esperadas; el peor estimador en términos de precisión fue para Bootstrap (95%), éste sugiere la presencia de más especies (1) respecto a la riqueza observada, aunque no varía significativamente, por lo que se requeriría algunos otros sitios de muestreo; sin embargo, los otros estimadores mostraron un nivel de esfuerzo mayor al 95%. En todos los casos se muestra un comportamiento muy similar, donde en los primeros sitios crece de manera abrupta para conformar una asíntota que se va suavizando para mantenerse constante.

En términos generales ACE y Chao 1 mostraron los menores sesgos (0 y 0%) del total de riqueza observada (Sobs), sin mostrar una diferencia en ambos estimadores del total de registros obtenidos (25), lo que representa el 100% del esfuerzo de muestreo realizado para los 20 sitios de las especies observadas. En otras palabras, el nivel de esfuerzo fue altamente satisfactorio, aunque se resalta que en todos los casos la asíntota no llega a su punto máximo; de modo que ante un incremento en el nivel de muestreo se podría esperar el registro de nuevas especies, aunque raras. Esta tendencia se corrobora al observar la gráfica, donde las especies dobles (doubletons) aumenta ligeramente conforme aumentan los sitios de muestreo y las especies únicas (singletons), aunque van decreciendo es posible encontrar algunas especies raras que suelen requerir esfuerzos de muestreo más elevados, mismo que no siempre están acorde con la inversión de recursos y tiempo.

Adicionalmente, se realizó una curva de rarefacción mediante una tendencia del intervalo de confianza para representar la riqueza encontrada en función del esfuerzo de muestreo, lo anterior, permitió estimar la riqueza real mediante la extrapolación para un esfuerzo de muestreo infinito, ya que en teoría la curva de acumulación alcanza una asíntota cuando la probabilidad de añadir una nueva especie al inventario alcanza finalmente niveles cercanos a cero. En la gráfica de intervalos de confianza (MP), se muestra la curva de acumulación con los sitios de muestreo realizados (20), más una extrapolación mediante una aleatorización de 5 sitios más en el supuesto de aumentar los sitios de muestreo y poder acercarse a la diversidad esperada con sus estimadores mediante un margen de confianza inferior y superior. Los resultados obtenidos muestran la riqueza observada con 25 especies para los 20 sitios de muestreo; sin embargo, al aumentar hipotéticamente los sitios de muestreo a 5 sitios se esperaría una riqueza de 26 especies lo que representa solo 1 nuevo registro, por lo que estadísticamente no resulta significativo desde el punto de vista de la diversidad de especies (Gotelli y Colwell, 2011).



Gráfica IV.12. Curva de acumulación de especies (MP).

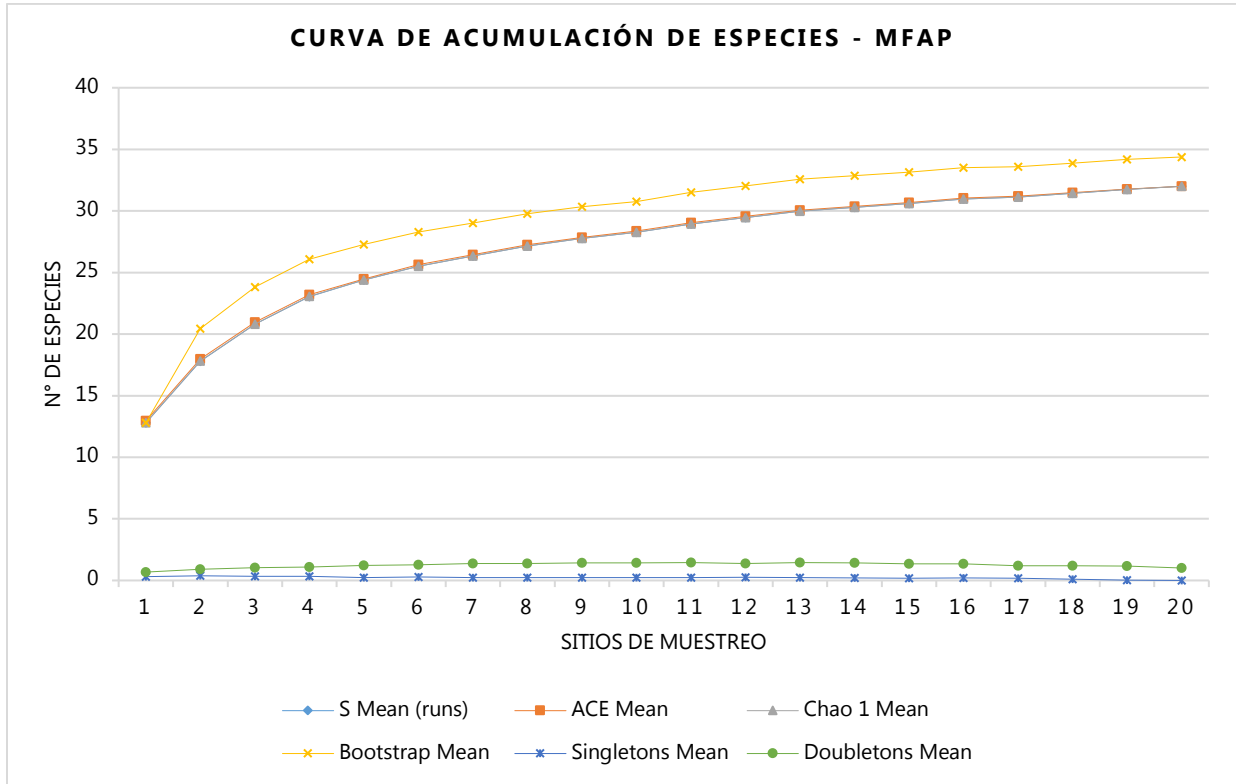


Gráfica IV.13. Curva de rarefacción, intervalos de confianza (MP).

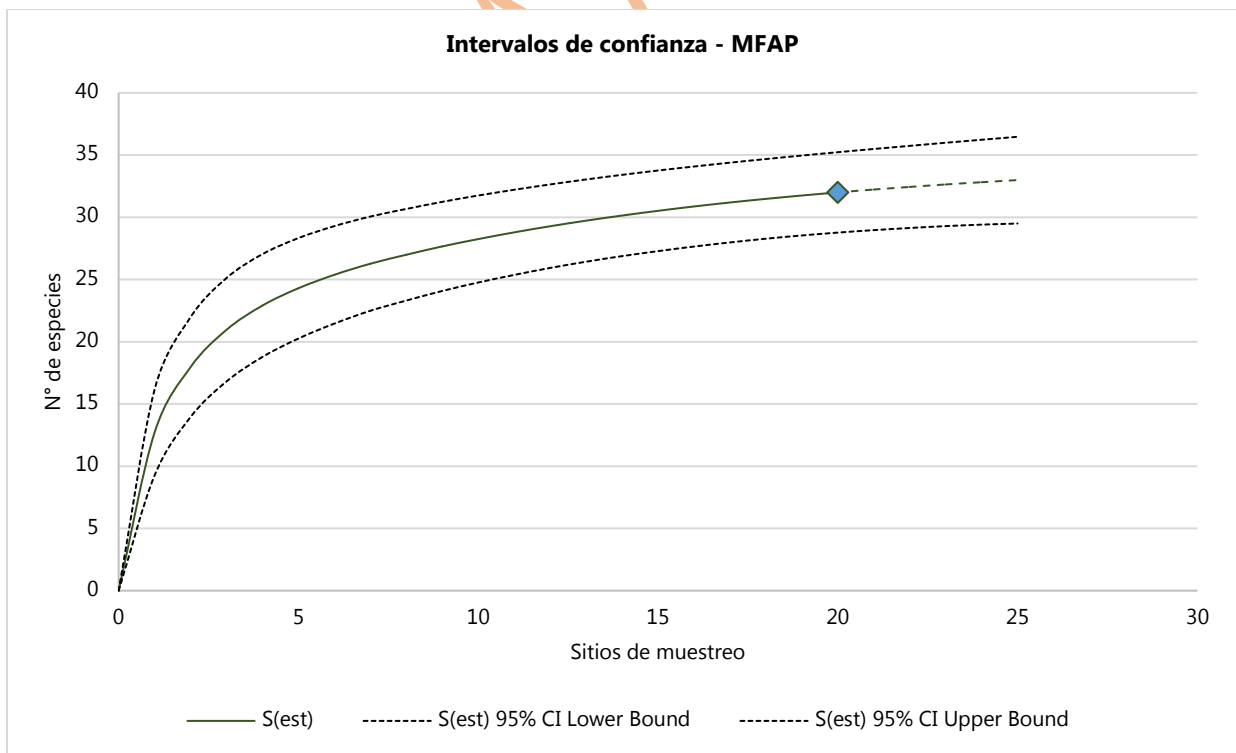
MFAP: Como se puede observar en la gráfica la curva pierde gradualmente pendiente al incrementar el número de sitios de muestreo, tendiendo claramente a una asíntota, lo que sugiere la idoneidad de la labor del esfuerzo del muestreo. De los estimadores no paramétricos evaluados solo uno estuvo por encima de la riqueza observada en los sitios de muestreo (Sobs 32 especies), y en dos se mantuvo el mismo número observado; en el caso de Bootstrap estimó la riqueza asíntótica con valores de 34.38 (34 especies); los estimadores ACE (32 especies) y Chao 1 con (32 especies) igualaron la riqueza asíntótica con esfuerzo de muestreo creciente, por lo que ambos casos se alcanzó un nivel de esfuerzo de muestreo de 100%, respectivamente, siendo los más precisos de los estimadores evaluados, ya que estiman el menor número de especies esperadas; el peor estimador en términos de precisión fue para Bootstrap (93%), éste sugiere la presencia de más especies (2) respecto a la riqueza observada, aunque no varía significativamente, por lo que se requeriría algunos otros sitios de muestreo; sin embargo, los otros estimadores mostraron un nivel de esfuerzo mayor al 95%. En todos los casos se muestra un comportamiento muy similar, donde en los primeros sitios crece de manera abrupta para conformar una asíntota que se va suavizando para mantenerse constante.

En términos generales ACE y Chao 1 mostraron los menores sesgos (0 y 0%) del total de riqueza observada (Sobs), sin mostrar una diferencia en ambos estimadores del total de registros obtenidos (32), lo que representa el 100% del esfuerzo de muestreo realizado para los 20 sitios de las especies observadas. En otras palabras, el nivel de esfuerzo fue altamente satisfactorio, aunque se resalta que en todos los casos la asíntota no llega a su punto máximo; de modo que ante un incremento en el nivel de muestreo se podría esperar el registro de nuevas especies, aunque raras. Esta tendencia se corrobora al observar la gráfica, donde las especies dobles (doubletons) disminuye ligeramente conforme aumentan los sitios de muestreo y las especies únicas (singletons), aunque van decreciendo es posible encontrar algunas especies raras que suelen requerir esfuerzos de muestreo más elevados, mismo que no siempre están acorde con la inversión de recursos y tiempo.

Adicionalmente, se realizó una curva de rarefacción mediante una tendencia del intervalo de confianza para representar la riqueza encontrada en función del esfuerzo de muestreo, lo anterior, permitió estimar la riqueza real mediante la extrapolación para un esfuerzo de muestreo infinito, ya que en teoría la curva de acumulación alcanza una asíntota cuando la probabilidad de añadir una nueva especie al inventario alcanza finalmente niveles cercanos a cero. En la gráfica de intervalos de confianza (MFAP), se muestra la curva de acumulación con los sitios de muestreo realizados (20), más una extrapolación mediante una aleatorización de 5 sitios más en el supuesto de aumentar los sitios de muestreo y poder acercarse a la diversidad esperada con sus estimadores mediante un margen de confianza inferior y superior. Los resultados obtenidos muestran la riqueza observada con 32 especies para los 20 sitios de muestreo; sin embargo, al aumentar hipotéticamente los sitios de muestreo a 5 sitios se esperaría una riqueza de 33 especies lo que representa sólo 1 nuevo registro, por lo que estadísticamente no resulta significativo desde el punto de vista de la diversidad de especies (Gotelli y Colwell, 2011).



Gráfica IV.14. Curva de acumulación de especies (MFAP).



Gráfica IV.15. Curva de rarefacción, intervalos de confianza (MFAP).

Resultados: Con respecto a las curvas de acumulación de especies (MP/MFAP), tras asumir que la asíntota de especies generadas del mejor modelo en cada sitio es una estima confiable del número de especies presentes, se evaluó el desempeño de los diferentes estimadores no paramétricos de la riqueza dentro y fuera de las áreas del Proyecto (MP/MFAP), mediante curvas de acumulación. No hay un estimador que sea "el mejor" en todas las situaciones, o que resulte especialmente indicado para un grupo concreto. Por ello, diferentes autores, que han aplicado diversos criterios de evaluación, han reportado distintos comportamientos de los estimadores. En ciertos escenarios, unos estimadores pueden ser los mejor evaluados en términos de sesgo, y otros diferentes en términos de precisión, por lo que se concluye que los resultados obtenidos para los 20 sitios de muestreo dentro de las áreas del Proyecto (MP) y 20 sitios fuera de las áreas del Proyecto (MFAP), muestran una fiabilidad y representatividad de la muestra para la población y comunidad estudiada asociada a la VSa/MRC.

Por lo anterior, el análisis estadístico justifica el diseño y tamaño de la muestra o esfuerzo de muestreo, así como la representatividad de la muestra evaluada, en función de las características del tipo de vegetación observado dentro y fuera de las áreas del Proyecto (MP/MFAP); indicando la intensidad de muestreo, tamaño de la muestra, número de sitios de muestreo y su distribución, así como se logró determinar el tamaño de la muestra con niveles de confianza altos de la vegetación forestal delimitada presente dentro de las AP asociada a la VSa/MRC. Los modelos no paramétricos empleados indican una buena completitud y fiabilidad del muestreo de biodiversidad obtenido.

Por lo anterior, para el escenario con Proyecto y con la implementación de medidas ambientales, la condición del entorno no se vería afectado, particularmente por las medidas de mitigación propuestas. Es así que, en suma, y de acuerdo a lo planteado en la información, el Proyecto se perfila ambientalmente viable siempre y cuando se ejecuten todas las medidas de mitigación propuestas en tiempo y forma, como punto medular para poder llevar a cabo un Proyecto mayormente sustentable.

Estructura de la comunidad

→ Índice de Valor de importancia (MP/MFAP)

Los siguientes resultados muestran una comparación por unidad analizada (MP/MFAP), donde se presenta el índice de valor de importancia (IVI), obtenido para cada especie y por estrato (AB/SUC/HI) de todos los registros obtenidos.

MP: Los **arbustos (AB)** del total de especies registradas *Eriogonum fasciculatum* llega alcanzar un IVI de (70.047), siendo la más importante del total de registros, colocándola en primera posición, demostrando ser una especie con los valores más altos de densidad y frecuencia en la VSa/MRC; le continua *Malosma laurina* con un IVI de (44.542), siendo la especie con los valores más altos en densidad; el resto de las especies no mostraron valores altos de importancia y se presentan con una densidad, dominancia y frecuencia por debajo de los valores obtenidos para las especies más importante; las especies que se mostraron con los menores valores en cuanto al IVI son *Simmondsia chinensis* (1.831) y *Malacothamnus fasciculatus* (0.552), resultando ser especies que no logran una densidad, dominancia y frecuencia significativa en la zona.

Para las **suculentas (SUC)** del total de especies registradas *Agave shawii* llega alcanzar un IVI de (202.397), siendo la más importante del total de registros, colocándola en primera posición, demostrando ser una especie con los valores más altos de densidad y frecuencia en la VSa/MRC; le continua *Bergerocactus emoryi* con un IVI de (55.385), siendo la especie con los valores más altos en densidad, y para *Ferocactus viridescens* (20.701) muestra sus valores altos en densidad; el resto de las especies no mostraron valores altos de importancia y se presentan con una densidad, dominancia y frecuencia por debajo de los valores obtenidos para las especies más importante; las especies que se mostraron con los menores valores en cuanto al IVI son *Mammillaria dioica* (1.369) y *Opuntia littoralis* (0.319), resultando ser especies que no logran una densidad, dominancia y frecuencia significativa en la zona.

Finalmente, las **herbáceas (HI)** del total de especies registradas *Melica imperfecta* obtuvo un IVI de (177.308) siendo la más importante del total de registros, colocándola en primera posición, ya que también presenta la mayor densidad y frecuencia, pero no llega ser la que obtuvo los valores más altos de dominancia, en este último caso es para *Marah macrocarpus* con un IVI de (82.714), le continua *Bothriochloa saccharoides* (22.242), con sus valores altos en dominancia; el resto de las especies no mostraron valores altos de importancia y se presentan con una densidad, dominancia y frecuencia por debajo de los valores obtenidos para las especies más importantes; entre las especies que se mostraron con los menores valores en cuanto al IVI se encuentran *Pellaea andromedifolia* (16.396) y *Pseudognaphalium biolettii* (1.340).

MFAP: Los **arbustos (AB)** del total de especies registradas *Eriogonum fasciculatum* llega alcanzar un IVI de (44.827), siendo la más importante del total de registros, colocándola en primera posición, demostrando ser una especie con los valores más altos de densidad y frecuencia en la VSa/MRC; pero no llega ser la que obtuvo los valores más altos de dominancia, en este último caso es para *Malosma laurina*, le continua *Euphorbia misera* con un IVI de (33.365), con sus valores altos en dominancia; el resto de las especies no mostraron valores altos de importancia y se presentan con una densidad, dominancia y frecuencia por debajo de los valores obtenidos para las especies más importante; las especies que se mostraron con los menores valores en cuanto al IVI son *Lycium californicum* (1.305) y *Baccharis sarothroides* (0.511), resultando ser especies que no logran una densidad, dominancia y frecuencia significativa en la zona.

Para las **suculentas (SUC)** del total de especies registradas *Agave shawii* llega alcanzar un IVI de (178.636), siendo la más importante del total de registros, colocándola en primera posición, demostrando ser una especie con los valores más altos de densidad y frecuencia en la VSa/MRC; le continua *Bergerocactus emoryi* con un IVI de (79.701), siendo la especie con los valores más altos en densidad y *Dudleya brittonii* (15.062) con valores altos en densidad; el resto de las especies no mostraron valores altos de importancia y se presentan con una densidad, dominancia y frecuencia por debajo de los valores obtenidos para las especies más importante; las especies que se mostraron con los menores valores en cuanto al IVI son *Cylindropuntia prolifera* (2.514) y *Opuntia littoralis* (0.654), resultando ser especies que no logran una densidad, dominancia y frecuencia significativa en la zona.

Finalmente, las **herbáceas (HI)** del total de especies registradas *Melica imperfecta* obtuvo un IVI de (163.592) siendo la más importante del total de registros, colocándola en primera posición, ya que también presenta la mayor densidad y frecuencia, pero no llega ser la que obtuvo los valores más altos de dominancia, en este último caso es para *Marah macrocarpus* con un IVI de (94.512), le continua *Bothriochloa saccharoides* (16.579), con sus valores altos en dominancia; el resto de las especies no mostraron valores altos de importancia y se presentan con una densidad, dominancia y frecuencia por debajo de los valores obtenidos para las especies más importantes; entre las especies que se mostraron con los menores valores en cuanto al IVI se encuentran *Selaginella cinerascens* (3.504) y *Atriplex semibaccata* (2.093).

En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos para el IVI, por estrato, especies y unidad de análisis.

Tabla IV.22. Índice de Valor de Importancia (IVI) por especie, estrato y unidad de análisis (MP/MFAP).

N°	Familia	Especie	N° de individuos		Densidad relativa		Dominancia relativa		Frecuencia relativa		IVI	
			MP	MFAP	MP	MFAP	MP	MFAP	MP	MFAP	MP	MFAP
Arbustos (AB)												
1	Leguminosae	<i>Acmispon glaber</i>	576	737	19.174	14.850	1.905	2.014	8.154	11.859	29.233	28.723
2	Sapindaceae	<i>Aesculus parryi</i>	137	267	4.561	5.380	11.050	17.872	13.082	7.236	28.693	30.488
3	Compositae	<i>Artemisia californica</i>	201	624	6.691	12.573	1.921	3.602	1.882	9.849	10.494	26.024
4	Compositae	<i>Baccharis sarothroides</i>	0	8	0	0.161	0	0.300	0	0.050	0	0.511
5	Compositae	<i>Bahiopsis laciniata</i>	104	478	3.462	9.631	1.777	2.419	0.986	5.729	6.225	17.779
6	Compositae	<i>Encelia californica</i>	387	446	12.883	8.987	3.908	3.153	5.376	5.678	22.167	17.818
7	Polygonaceae	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	648	826	21.571	16.643	13.709	11.299	34.767	16.884	70.047	44.827
8	Polygonaceae	<i>Eriogonum fastigiatum</i>	586	601	19.507	12.110	2.320	2.936	9.409	6.080	31.236	21.126
9	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia misera</i>	215	443	7.157	8.926	12.087	13.132	6.989	11.307	26.233	33.365
10	Solanaceae	<i>Lycium californicum</i>	0	14	0	0.282	0	0.621	0	0.402	0	1.305
11	Malvaceae	<i>Malacothamnus fasciculatus</i>	3	36	0.100	0.725	0.184	2.366	0.269	2.462	0.552	5.553
12	Anacardiaceae	<i>Malosma laurina</i>	71	170	2.364	3.425	33.934	18.336	8.244	8.945	44.542	30.706
13	Anacardiaceae	<i>Rhus integrifolia</i>	69	114	2.297	2.297	16.145	14.663	10.305	8.492	28.746	25.453
14	Lamiaceae	<i>Salvia munzii</i>	0	129	0	2.599	0	0.736	0	0.804	0	4.139
15	Simmondsiaceae	<i>Simmondsia chinensis</i>	7	70	0.233	1.410	1.060	6.552	0.538	4.221	1.831	12.184
Total			3,004	4,963	100	100	100	100	100	100	300	300
Suculentas (SUC)												
1	Asparagaceae	<i>Agave shawii</i>	1,996	2,237	79.585	79.046	28.318	15.051	94.494	84.539	202.397	178.636
2	Cactaceae	<i>Bergerocactus emoryi</i>	29	54	1.156	1.908	53.615	73.663	0.615	4.130	55.385	79.701
3	Cactaceae	<i>Cylindropuntia prolifera</i>	4	3	0.159	0.106	4.071	2.262	0.098	0.146	4.329	2.514
4	Crassulaceae	<i>Dudleya attenuata</i>	170	44	6.778	1.555	5.132	1.770	0.221	0.475	12.131	3.800
5	Crassulaceae	<i>Dudleya brittonii</i>	38	237	1.515	8.375	1.240	1.241	0.615	5.446	3.370	15.062
6	Cactaceae	<i>Ferocactus viridescens</i>	260	94	10.367	3.322	6.794	4.808	3.540	2.156	20.701	10.286
7	Cactaceae	<i>Mammillaria dioica</i>	8	151	0.319	5.336	0.656	1.051	0.393	2.961	1.369	9.347
8	Cactaceae	<i>Opuntia littoralis</i>	3	10	0.120	0.353	0.174	0.155	0.025	0.146	0.319	0.654

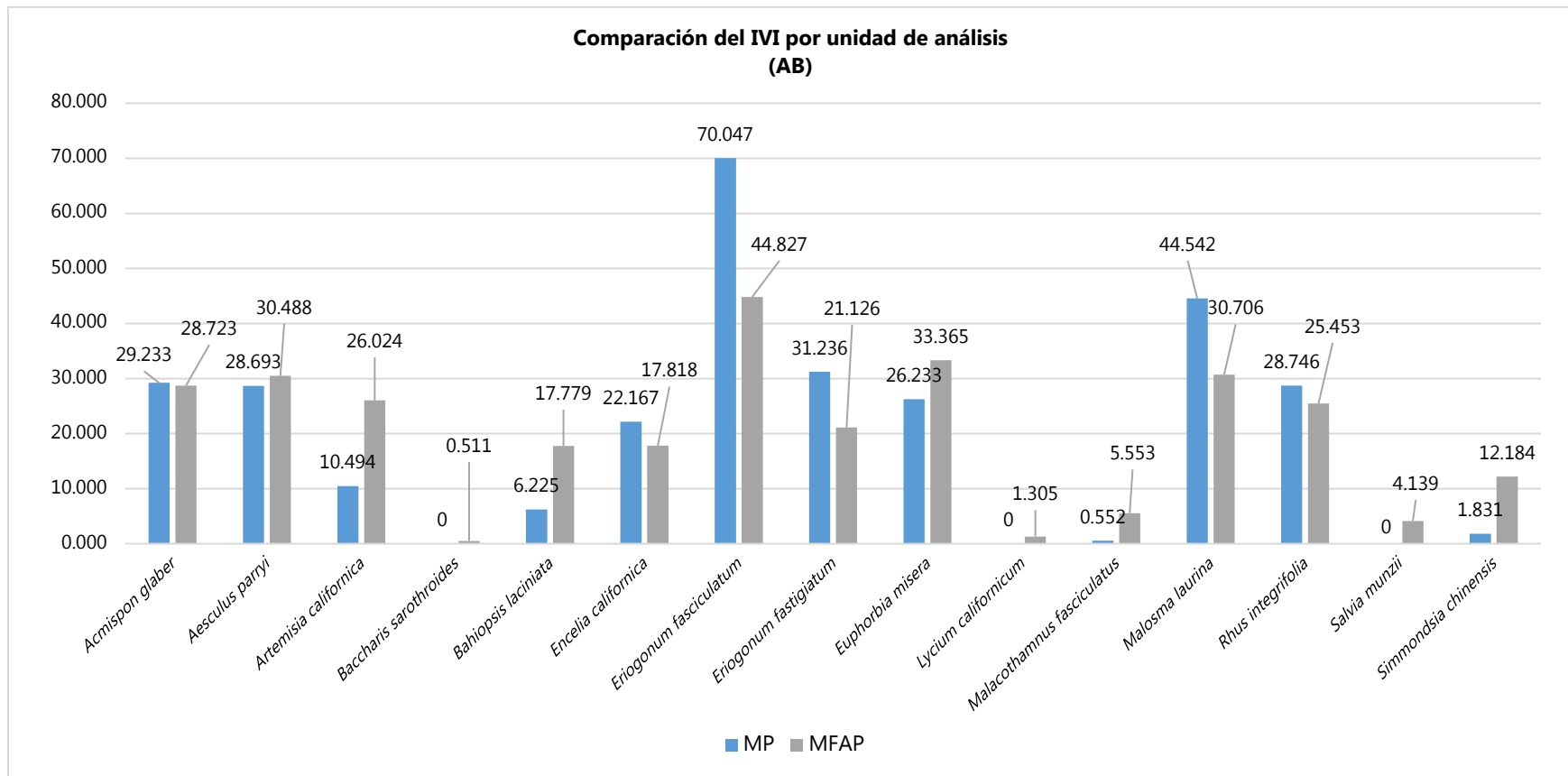
N°	Familia	Especie	N° de individuos		Densidad relativa		Dominancia relativa		Frecuencia relativa		IVI	
			MP	MFAP	MP	MFAP	MP	MFAP	MP	MFAP	MP	MFAP
Total			2,508	2,830	100	100	100	100	100	100	300	300
Herbáceas (HI)												
1	Amaranthaceae	<i>Atriplex semibaccata</i>	0	4	0	1.194	0	0.684	0	0.215	0	2.093
2	Poaceae	<i>Bothriochloa saccharoides</i>	27	21	8.599	6.269	11.612	8.379	2.032	1.931	22.242	16.579
3	Pteridaceae	<i>Cheilanthes lindheimeri</i>	0	6	0	1.791	0	1.520	0	0.858	0	4.169
4	Cucurbitaceae	<i>Marah macrocarpus</i>	7	16	2.229	4.776	72.358	72.354	8.126	17.382	82.714	94.512
5	Poaceae	<i>Melica imperfecta</i>	266	260	84.713	77.612	11.104	8.512	81.490	77.468	177.308	163.592
6	Pteridaceae	<i>Pellaea andromedifolia</i>	12	11	3.822	3.284	4.448	1.862	8.126	0.858	16.396	6.004
7	Polypodiaceae	<i>Polypodium californicum</i>	0	5	0	1.493	0	1.520	0	0.858	0	3.871
8	Compositae	<i>Pseudognaphalium biolettii</i>	2	2	0.637	0.597	0.478	4.864	0.226	0.215	1.340	5.676
9	Selaginellaceae	<i>Selaginella cinerascens</i>	0	10	0	2.985	0	0.304	0	0.215	0	3.504
Total			314	335	100	100	100	100	100	100	300	300

CONSULTA AL PÚBLICO

Resultados: De manera general las especies registradas en los 3 estratos (AB/SUC/HI), para los MP/MFAP, son comunes en la VSa/MRC; la composición y estructura de las especies muestra un patrón bastante similar, aunque en el SAR se logró identificar un mayor número de especies y abundancias ya que se presentan zonas con mayor grado de conservación. Es importante mencionar que, del total de especies registradas únicamente *Ferocactus viridescens* se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con categoría de Amenazada, pero además todas las cactáceas registradas se encuentran incluidas en CITES en su apéndice II; así mismo, dentro del estrato suculentas se registraron especies que a pesar de no estar incluidas en ambos listados, forman parte de especies ecológicamente importantes, por lo que todas las especies incluidas en el grupo de las suculentas que se encuentran dentro del AP deberán ser rescatadas y reubicadas para evitar su afectación, lo anterior, como parte de las medidas de mitigación propuestas en la MIA-R.

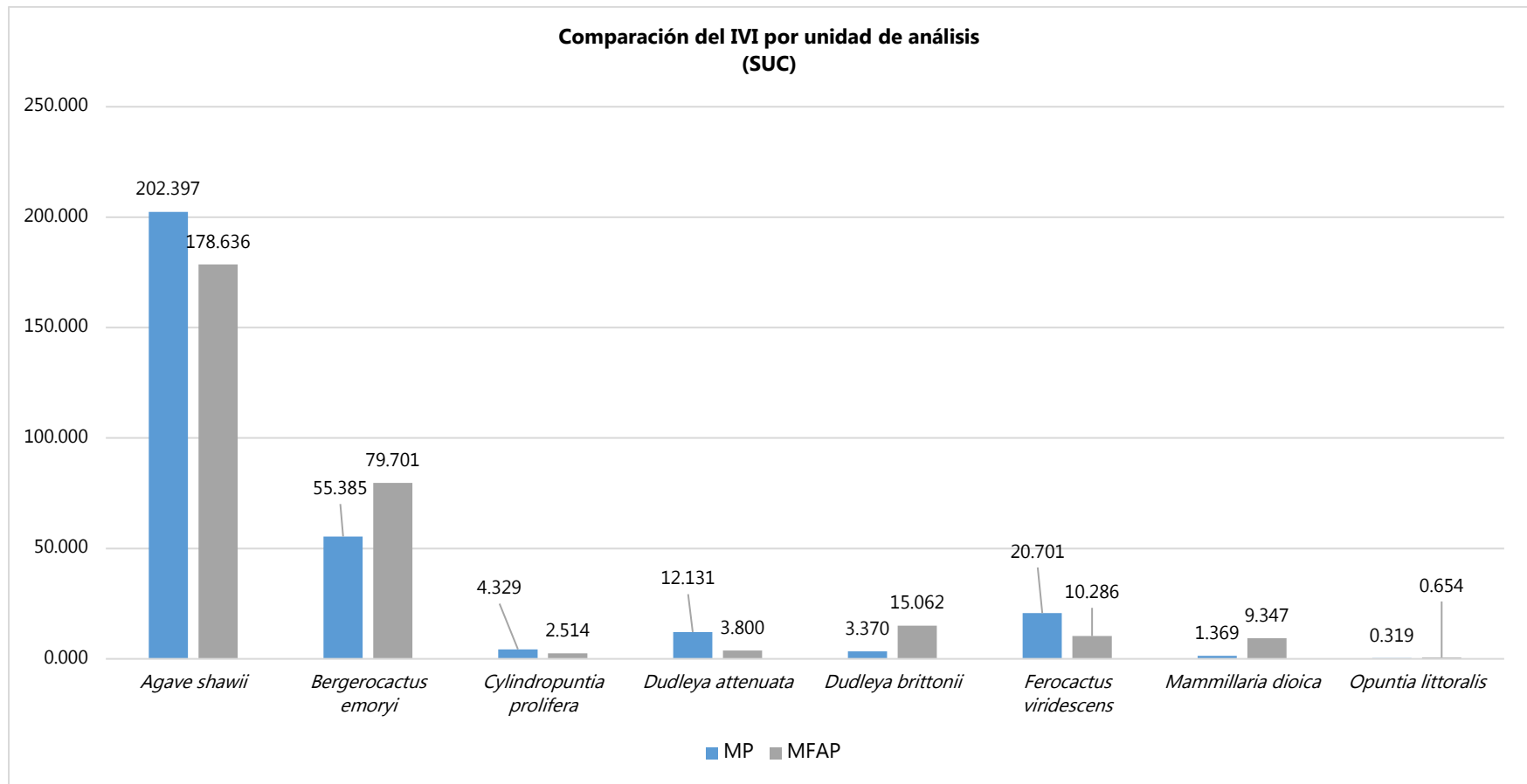
Las siguientes gráficas muestran una comparación del índice de valor de importancia por especie, estrato y unidad de análisis.

CONSULTA AL PÚBLICO



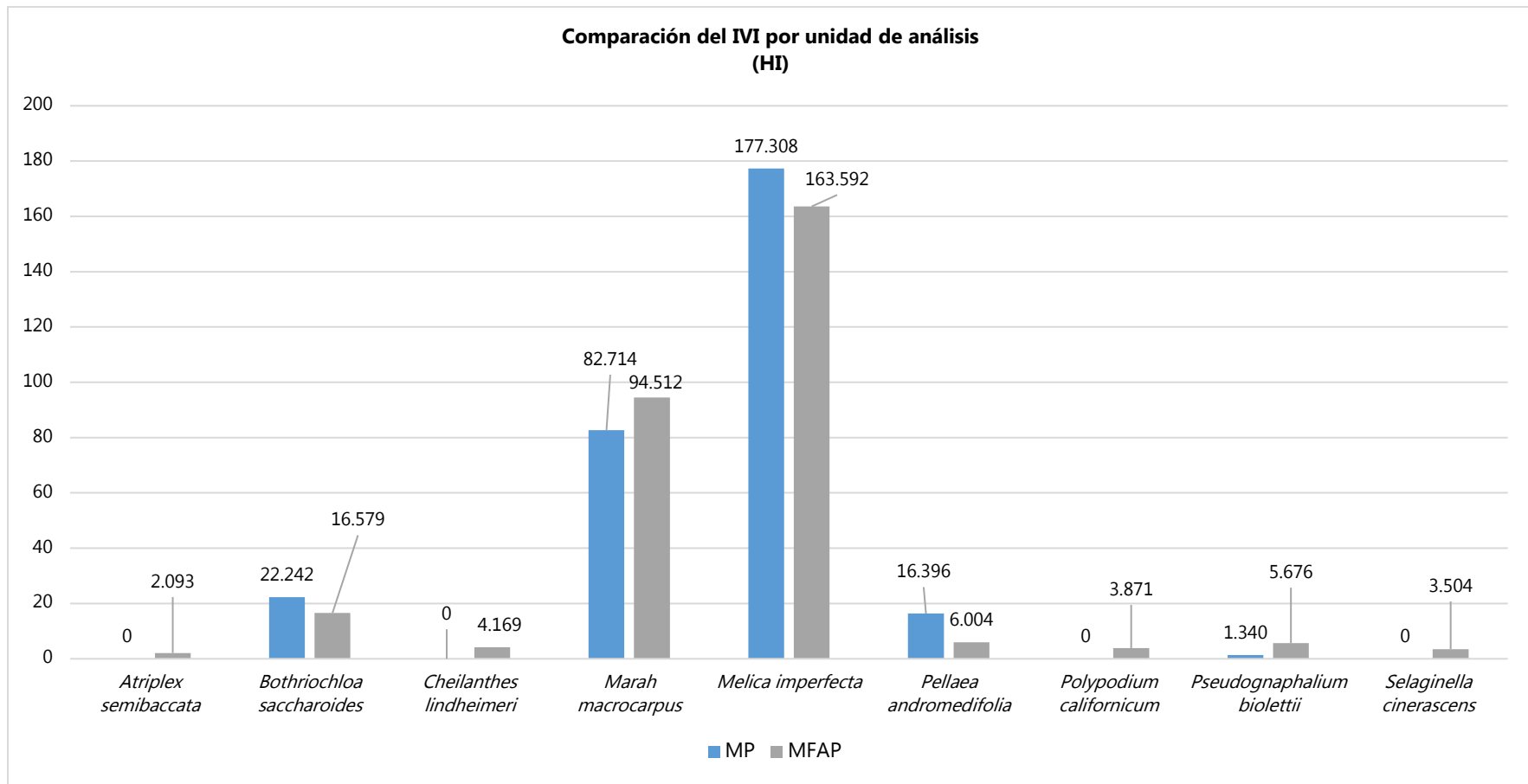
Gráfica IV.16. Comparación del IVI para arbustos por unidad de análisis.

Resultados: En los MP todas las especies registradas se encuentran en los MFAP, en este último caso con una mayor abundancia; en los MFAP se registraron especies como *Baccharis sarothroides*, *Lycium californicum* y *Salvia munzii* especies no observadas en los MP; la diferencia de especies entre las unidades de análisis no muestra una diferencia significativa. En los MFAP se registró un mayor número de individuos por unidad de área, esto se debe principalmente a un mayor grado de conservación, caso contrario a los MP. Los resultados obtenidos asumen que en los MP se presenta un cierto grado de perturbación, donde se han practicado algunos disturbios de origen antropogénico.



Gráfica IV.17. Comparación del IVI para suculentas por unidad de análisis.

Resultados: Todas las especies registradas en los MP se encuentran en los MFAP. De manera general las abundancias obtenidas reflejan los mayores valores en los MFAP; sin embargo, algunos casos resultaron lo contrario; aquí vale la pena mencionar que, dentro de las áreas del Proyecto se han llevado a cabo reubicaciones de plantas que forman parte de grupos ecológicamente importantes y se encuentran con un buen estado de desarrollo. Es importante aclarar que, todas las especies registradas en este estrato dentro de las AP, deberán ser rescatadas y reubicadas con fines de protección y conservación



Gráfica IV.18. Comparación del IVI para herbáceas por unidad de análisis.

Resultados: Todas las especies registradas en los MP se encuentran en los MFAP, caso contrario existen 4 especies en los MFAP que no fueron registradas en los MP, entre las que se encuentran: *Atriplex semibaccata*, *Cheilanthes lindheimeri*, *Polypodium californicum* y *Selaginella cinerascens*; de manera general para el caso de las herbáceas al ser muchas de ellas especies anuales y bianuales que dominan en el estrato bajo de la VSa/MRC, suelen en la mayoría de los casos colonizar superficies extensas, entre las especies encontradas, algunas son consideradas como plantas arvenses y ruderales, donde muchas de ellas se han visto favorecidas por las distintas causas de origen antropogénico.

→ **índice de dominancia (Simpson), (MP/MFAP)**

Los siguientes resultados muestran una comparación por unidad analizada (MP/MFAP), donde se presenta el índice de dominancia de Simpson (dominancia y abundancia proporcional), obtenido para cada especie y por estrato (AB/SUC/HI) de todos los registros obtenidos.

MP: Para los **arbustos (AB)** las especies *Eriogonum fasciculatum*, *Eriogonum fastigiatum* y *Acmispon glaber* tienen una probabilidad alta de ser encontradas en los sitios de muestreo; por lo que resultaron ser las más abundantes (pi de 0.216, 0.195 y 0.192 respectivamente); esto asume que la comunidad en la zona de estudio no es equitativa, algunas especies se muestran más abundantes a diferencia del resto que muestra valores bajos de manera homogénea.

En **suculentas (SUC)** la especie *Agave shawii*, tiene una probabilidad alta de ser encontrada en los sitios de muestreo; por lo que resultó ser las más abundante (pi de 0.796); esto asume que la comunidad en la zona de estudio no es equitativa, algunas especies se muestran más abundantes a diferencia del resto que muestra valores bajos de manera homogénea.

Finalmente, para las **herbáceas (HI)** la especie *Melica imperfecta*, tiene una probabilidad alta de ser encontrada en los sitios de muestreo; por lo que resultó ser las más abundante (pi de 0.847); esto asume que la comunidad en la zona de estudio no es equitativa, algunas especies se muestran más abundantes a diferencia del resto que muestra valores bajos de manera homogénea; sin embargo, en este estrato la mayoría de las especies tienen probabilidad de ser encontradas en los sitios de muestreo por ser anuales y bianuales y ser abundantes en el estrato bajo de la VSa/MRC.

MFAP: Para los **arbustos (AB)** las especies *Eriogonum fasciculatum*, *Acmispon glabery* y *Artemisia californica* tienen una probabilidad alta de ser encontradas en los sitios de muestreo; por lo que resultaron ser las más abundantes (pi de 0.166, 0.148 y 0.126 respectivamente); esto asume que la comunidad en la zona de estudio no es equitativa, algunas especies se muestran más abundantes a diferencia del resto que muestra valores bajos de manera homogénea.

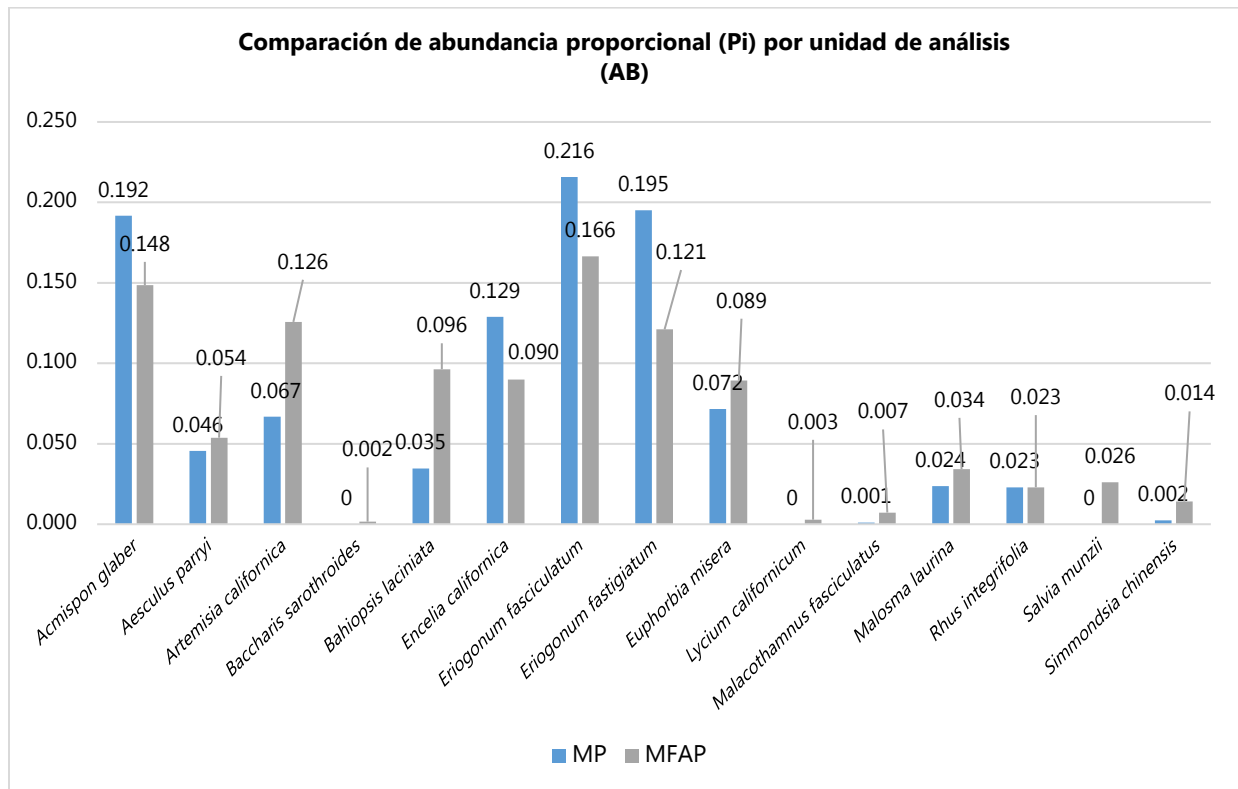
En **suculentas (SUC)** la especie *Agave shawii*, tiene una probabilidad alta de ser encontrada en los sitios de muestreo; por lo que resultó ser las más abundante (pi de 0.790); esto asume que la comunidad en la zona de estudio no es equitativa, algunas especies se muestran más abundantes a diferencia del resto que muestra valores bajos de manera homogénea.

Finalmente, para las **herbáceas (HI)** la especie *Melica imperfecta*, tiene una probabilidad alta de ser encontrada en los sitios de muestreo; por lo que resultó ser las más abundante (pi de 0.776); esto asume que la comunidad en la zona de estudio no es equitativa, algunas especies se muestran más abundantes a diferencia del resto que muestra valores bajos de manera homogénea; sin embargo, en este estrato la mayoría de las especies tienen probabilidad de ser encontradas en los sitios de muestreo por ser anuales y bianuales y ser abundantes en el estrato bajo de la VSa/MRC.

Resultados: El índice de dominancia de **Simpson** tiene la tendencia de ser más pequeño cuando la comunidad es más “diversa”, factor que no ocurre para este análisis. De hecho, la interpretación de la abundancia proporcional es la probabilidad de un encuentro intraespecífico. Medir la abundancia proporcional de cada especie dentro y fuera de los sitios de muestreo (MP/MFAP), permitió identificar aquellas especies que por su escasa representatividad en la comunidad son más sensibles a las perturbaciones ambientales. Además, identificar un cambio en la diversidad, ya sea en el número de especies, en la distribución de la abundancia de las especies o en la dominancia, muestra los procesos empobrecedores que están ocurriendo dentro del tipo de vegetación observado que se distribuye en los muestreos realizados (MP/MFAP). Esto puede determinar algunas causas del porque ciertas especies sólo prefieren desarrollarse en lugares específicos o algunas que se observan con muy baja frecuencia. El hecho que una especie no esté presente en un lugar determinado puede darse por diversos factores, entre ellos,

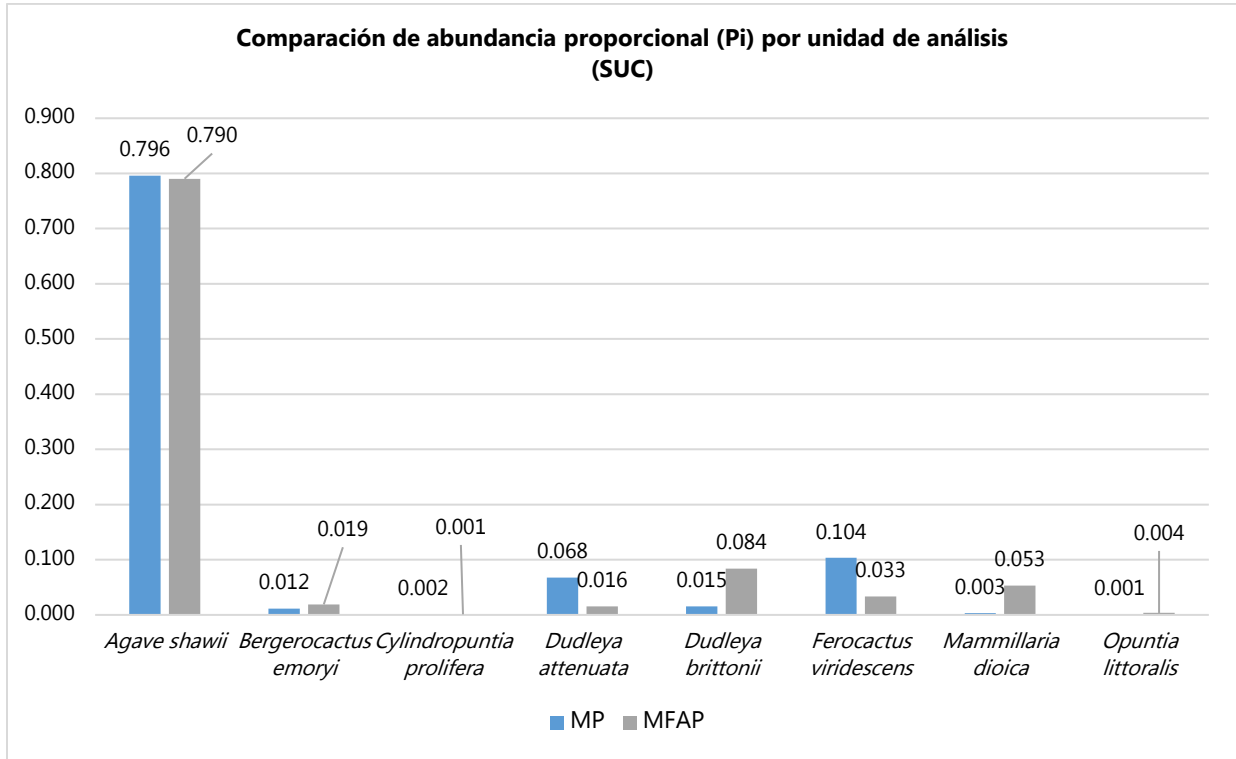
el clima, suelo, pendiente, humedad, efecto ladera, cambios antropogénicos a nivel de paisaje dentro del ecosistema o bien aquellas especies que se han favorecido por al aumento de superficies sometidas a cambio de uso de suelo para diversos fines, tal y como sucede dentro de las AP a diferencia del SAR y AI donde se presenta la VSa/MRC con un mayor grado de conservación, aunque en su contexto general muchas especies se comparten entre sí, datos que corroboran los valores obtenidos.

Las siguientes gráficas muestran una comparación de la abundancia proporcional (Pi) por especie, estrato y unidad de análisis.

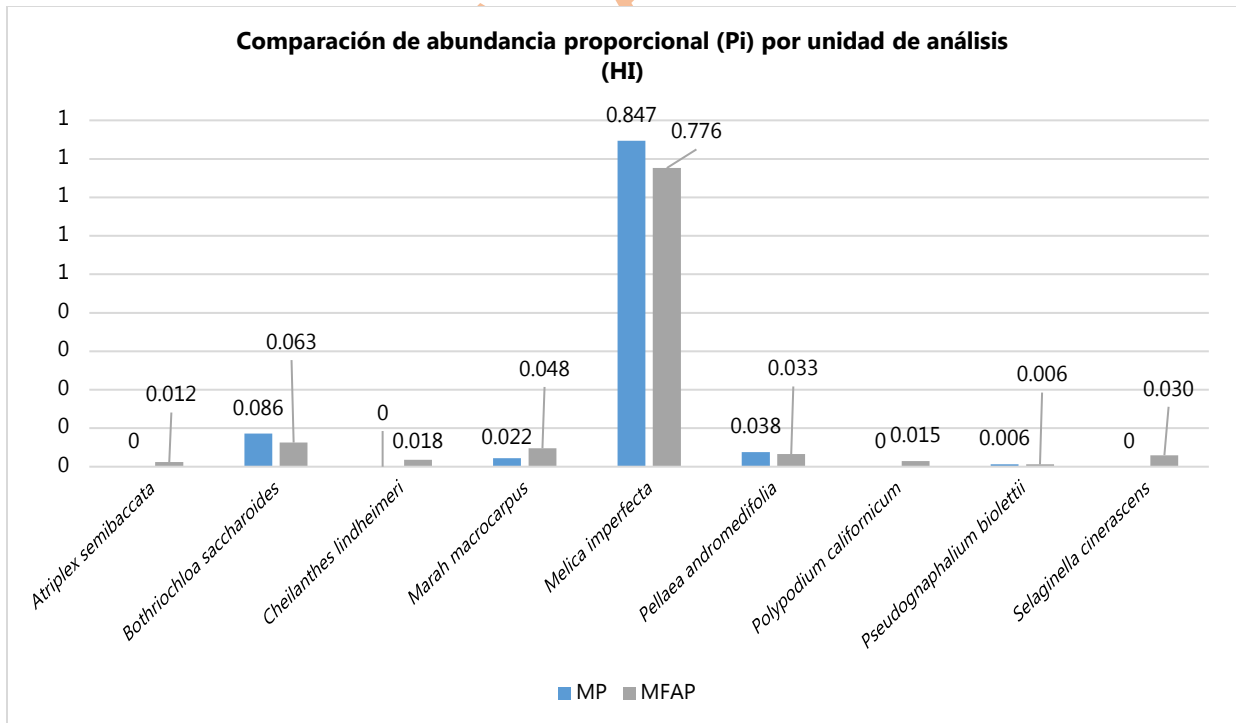


Gráfica IV.19. Índice de dominancia de Simpson para arbustos en ambas unidades analizadas (MP/MFAP).

CONSULTA



Gráfica IV.20. Índice de dominancia de Simpson para suculentas en ambas unidades analizadas (MP/MFAP).



Gráfica IV.21. Índice de dominancia de Simpson para herbáceas en ambas unidades analizadas (MP/MFAP).

→ **Índice de equidad (Shannon-Wiener, Pielou)**

Los siguientes resultados muestran una comparación por unidad analizada (MP/MFAP), donde se presenta el índice de Shannon-Wiener (riqueza y uniformidad) y Pielou (equidad), obtenido para cada especie y por estrato (AB/SUC/HI) de todos los registros obtenidos.

MP: Los **arbustos (AB)** poseen una riqueza específica de 12 especies, las cuales tienen una distribución y equidad de 0.826, con el cual se afirma que la presencia de especies dominantes es alta, haciendo notar que todas las especies no son igualmente abundantes. La máxima diversidad fue de 2.485 y la H' calculada de 2.054 lo que indica que las especies tienen una diversidad media; donde las coberturas observadas están totalmente asociadas a la VSa/MRC.

Las **suculentas (SUC)** poseen una riqueza específica de 8 especies, las cuales tienen una distribución y equidad de 0.361, con el cual se afirma que la presencia de especies dominantes es baja, haciendo notar que todas las especies no son igualmente abundantes. La máxima diversidad fue de 2.079 y la H' calculada de 0.751 lo que indica que las especies tienen una diversidad baja.

Finalmente, las **herbáceas (HI)** poseen una riqueza específica de 5 especies, las cuales tienen una distribución y equidad de 0.369, con el cual se afirma que la presencia de especies dominantes es baja, haciendo notar que todas las especies no son igualmente abundantes. La máxima diversidad fue de 1.609 y la H' calculada de 0.593, lo que indica que las especies tienen una diversidad baja; sin embargo, en el caso de este estrato, los valores pueden aumentar, debido principalmente a que esta cobertura forma extensas áreas en la VSa/MRC, pero en otros casos no suelen habitar, ya que tienen hábitos anuales y bianuales. Las herbáceas observadas muestran que algunas especies forman parte de la vegetación pionera al disturbio, donde muchas veces se establecen de manera dominante en áreas que han sufrido algún tipo de actividad humana.

MFAP: Los **arbustos (AB)** poseen una riqueza específica de 15 especies, las cuales tienen una distribución y equidad de 0.861, con el cual se afirma que la presencia de especies dominantes es alta, haciendo notar que todas las especies no son igualmente abundantes. La máxima diversidad fue de 2.708 y la H' calculada de 2.333 lo que indica que las especies tienen una diversidad media; donde las coberturas observadas están totalmente asociadas a la VSa/MRC.

Las **suculentas (SUC)** poseen una riqueza específica de 8 especies, las cuales tienen una distribución y equidad de 0.399, con el cual se afirma que la presencia de especies dominantes es baja, haciendo notar que todas las especies no son igualmente abundantes. La máxima diversidad fue de 2.079 y la H' calculada de 0.831 lo que indica que las especies tienen una diversidad baja.

Finalmente, las **herbáceas (HI)** poseen una riqueza específica de 9 especies, las cuales tienen una distribución y equidad de 0.433, con el cual se afirma que la presencia de especies dominantes es baja, haciendo notar que todas las especies no son igualmente abundantes. La máxima diversidad fue de 2.197 y la H' calculada de 0.951, lo que indica que las especies tienen una diversidad baja; sin embargo, en el caso de este estrato, los valores pueden aumentar, debido principalmente a que esta cobertura forma extensas áreas en la VSa/MRC, pero en otros casos no suelen habitar, ya que tienen hábitos anuales y bianuales. Las herbáceas observadas muestran que algunas especies forman parte de la vegetación pionera al disturbio, donde muchas veces se establecen de manera dominante en áreas que han sufrido algún tipo de actividad humana.

En las tablas y gráficas siguientes se presentan los resultados obtenidos de la riqueza de especies, H' calculada y equidad (J') en las unidades analizadas (MP/MFAP), evidenciando que no se comprometería ningún arbusto, suculenta y herbácea, ya que se observan que todas las especies registradas en los MP se distribuyen ampliamente dentro de los MFAP formando parte de la composición y estructura florística de la VSa/MRC.

Tabla IV.23. Índice de equidad (Shannon-Wiener) por especie, estrato y unidad de análisis (MP/MFAP).

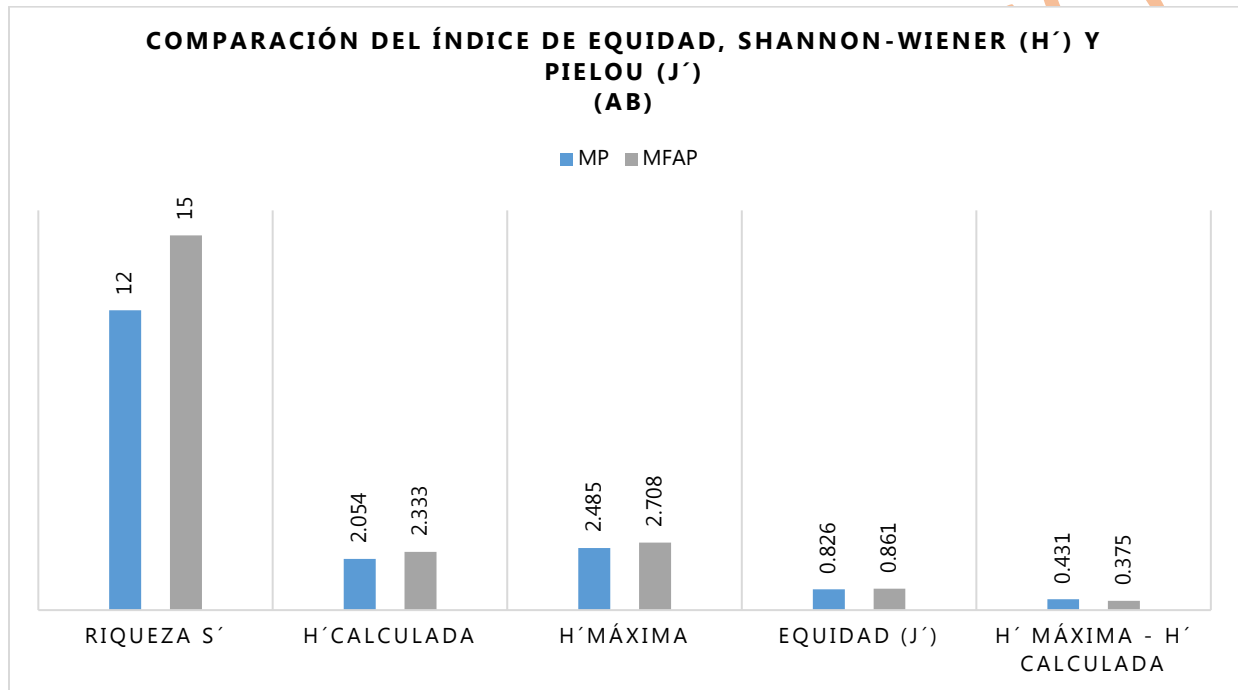
N°	Familia	Especie	N° de individuos		Pi		ln Pi		Pi*ln Pi	
			MP	MFAP	MP	MFAP	MP	MFAP	MP	MFAP
Arbustos (AB)										
1	Leguminosae	<i>Acmispon glaber</i>	576	737	0.192	0.148	-1.652	-1.907	-0.317	-0.283
2	Sapindaceae	<i>Aesculus parryi</i>	137	267	0.046	0.054	-3.088	-2.923	-0.141	-0.157
3	Compositae	<i>Artemisia californica</i>	201	624	0.067	0.126	-2.704	-2.074	-0.181	-0.261
4	Compositae	<i>Baccharis sarothroides</i>	0	8	0	0.002	0	-6.430	0	-0.010
5	Compositae	<i>Bahiopsis laciniata</i>	104	478	0.035	0.096	-3.363	-2.340	-0.116	-0.225
6	Compositae	<i>Encelia californica</i>	387	446	0.129	0.090	-2.049	-2.409	-0.264	-0.217
7	Polygonaceae	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	648	826	0.216	0.166	-1.534	-1.793	-0.331	-0.298
8	Polygonaceae	<i>Eriogonum fastigiatum</i>	586	601	0.195	0.121	-1.634	-2.111	-0.319	-0.256
9	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia misera</i>	215	443	0.072	0.089	-2.637	-2.416	-0.189	-0.216
10	Solanaceae	<i>Lycium californicum</i>	0	14	0	0.003	0	-5.871	0	-0.017
11	Malvaceae	<i>Malacothamnus fasciculatus</i>	3	36	0.001	0.007	-6.909	-4.926	-0.007	-0.036
12	Anacardiaceae	<i>Malosma laurina</i>	71	170	0.024	0.034	-3.745	-3.374	-0.089	-0.116
13	Anacardiaceae	<i>Rhus integrifolia</i>	69	114	0.023	0.023	-3.774	-3.774	-0.087	-0.087
14	Lamiaceae	<i>Salvia munzii</i>	0	129	0	0.026	0	-3.650	0	-0.095
15	Simmondsiaceae	<i>Simmondsia chinensis</i>	7	70	0.002	0.014	-6.062	-4.261	-0.014	-0.060
Total			3,004	4,963	1	1	-	-	H' 2.054	H' 2.333
Suculentas (SUC)										
1	Asparagaceae	<i>Agave shawii</i>	1,996	2,237	0.796	0.790	-0.228	-0.235	-0.182	-0.186
2	Cactaceae	<i>Bergerocactus emoryi</i>	29	54	0.012	0.019	-4.460	-3.959	-0.052	-0.076
3	Cactaceae	<i>Cylindropuntia prolifera</i>	4	3	0.002	0.001	-6.441	-6.849	-0.010	-0.007
4	Crassulaceae	<i>Dudleya attenuata</i>	170	44	0.068	0.016	-2.691	-4.164	-0.182	-0.065
5	Crassulaceae	<i>Dudleya brittonii</i>	38	237	0.015	0.084	-4.190	-2.480	-0.063	-0.208
6	Cactaceae	<i>Ferocactus viridescens</i>	260	94	0.104	0.033	-2.267	-3.405	-0.235	-0.113
7	Cactaceae	<i>Mammillaria dioica</i>	8	151	0.003	0.053	-5.748	-2.931	-0.018	-0.156
8	Cactaceae	<i>Opuntia littoralis</i>	3	10	0.001	0.004	-6.729	-5.645	-0.008	-0.020

N°	Familia	Especie	N° de individuos		Pi		ln Pi		Pi*ln Pi	
			MP	MFAP	MP	MFAP	MP	MFAP	MP	MFAP
Total			2,508	2,830	1	1	-	-	H' 0.751	H' 0.831
Herbáceas (HI)										
1	Amaranthaceae	<i>Atriplex semibaccata</i>	0	4	0	0.012	0	-4.428	0	-0.053
2	Poaceae	<i>Bothriochloa saccharoides</i>	27	21	0.086	0.063	-2.454	-2.770	-0.211	-0.174
3	Pteridaceae	<i>Cheilanthes lindheimeri</i>	0	6	0	0.018	0	-4.022	0	-0.072
4	Cucurbitaceae	<i>Marah macrocarpus</i>	7	16	0.022	0.048	-3.803	-3.042	-0.085	-0.145
5	Poaceae	<i>Melica imperfecta</i>	266	260	0.847	0.776	-0.166	-0.253	-0.141	-0.197
6	Pteridaceae	<i>Pellaea andromedifolia</i>	12	11	0.038	0.033	-3.264	-3.416	-0.125	-0.112
7	Polypodiaceae	<i>Polypodium californicum</i>	0	5	0	0.015	0	-4.205	0	-0.063
8	Compositae	<i>Pseudognaphalium biolettii</i>	2	2	0.006	0.006	-5.056	-5.121	-0.032	-0.031
9	Selaginellaceae	<i>Selaginella cinerascens</i>	0	10	0	0.030	0	-3.512	0	-0.105
Total			314	335	1	1	-	-	H' 0.593	H' 0.951

Tabla IV.24. Comparación del índice de equidad, Shannon-Wiener (H') y Pielou (J'), por estrato y unidad de análisis (MP/MFAP).

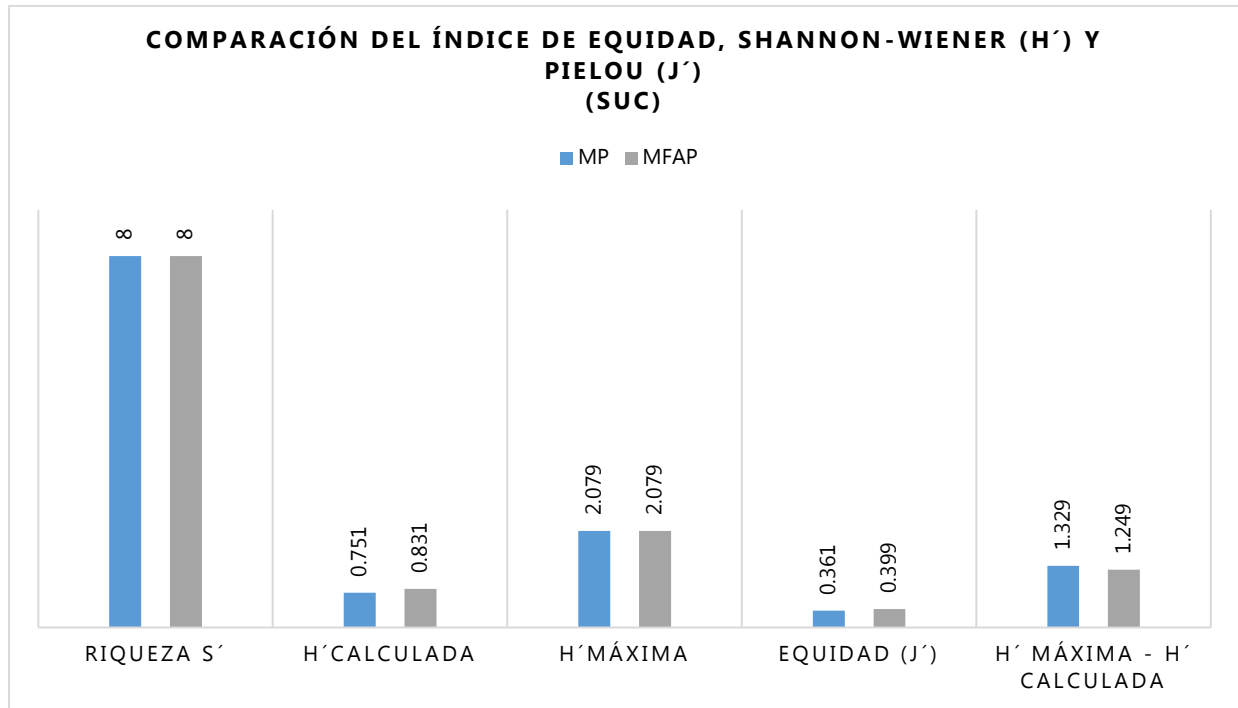
Estrato	Unidad de análisis	Riqueza S'	Abundancia	H' calculada	H' máxima	Equidad (J')	H' máxima - H' calculada
Arbustos (AB)	MP	12	3,004	2.054	2.485	0.826	0.431
	MFAP	15	4,963	2.333	2.708	0.861	0.375
Suculentas (SUC)	MP	8	2,508	0.751	2.079	0.361	1.329
	MFAP	8	2,830	0.831	2.079	0.399	1.249
Herbáceas (HI)	MP	5	314	0.593	1.609	0.369	1.016
	MFAP	9	335	0.951	2.197	0.433	1.246

Resultados: El índice de diversidad Shannon-Wiener y Pielou muestra que la estructura de la vegetación del estrato **arbustivo (AB)** no se verá afectada en los MP; en los MFAP se encontró una riqueza de 15 especies que es mayor en comparación con los MP donde se encontró una riqueza de 12 especies. La diversidad calculada en los MFAP ($H' = 2.333$) resultó mayor, ya que en los MP fue de ($H' = 2.054$), a pesar de que ambos casos se muestra una diversidad media, se debe principalmente al tipo de vegetación registrado (VSa/MRC), donde se presenta una baja heterogeneidad relacionada a la riqueza, estructura y composición de especies, donde muchas de ellas forman parte de fases iniciales de la vegetación secundaria. El valor de equidad resultó mayor en los MFAP ($J' = 0.861$), respecto a los MP con valores de ($J' = 0.826$); sin embargo, en ambos casos se asume que las especies no se encuentran igualmente distribuidas entre las especies presentes.



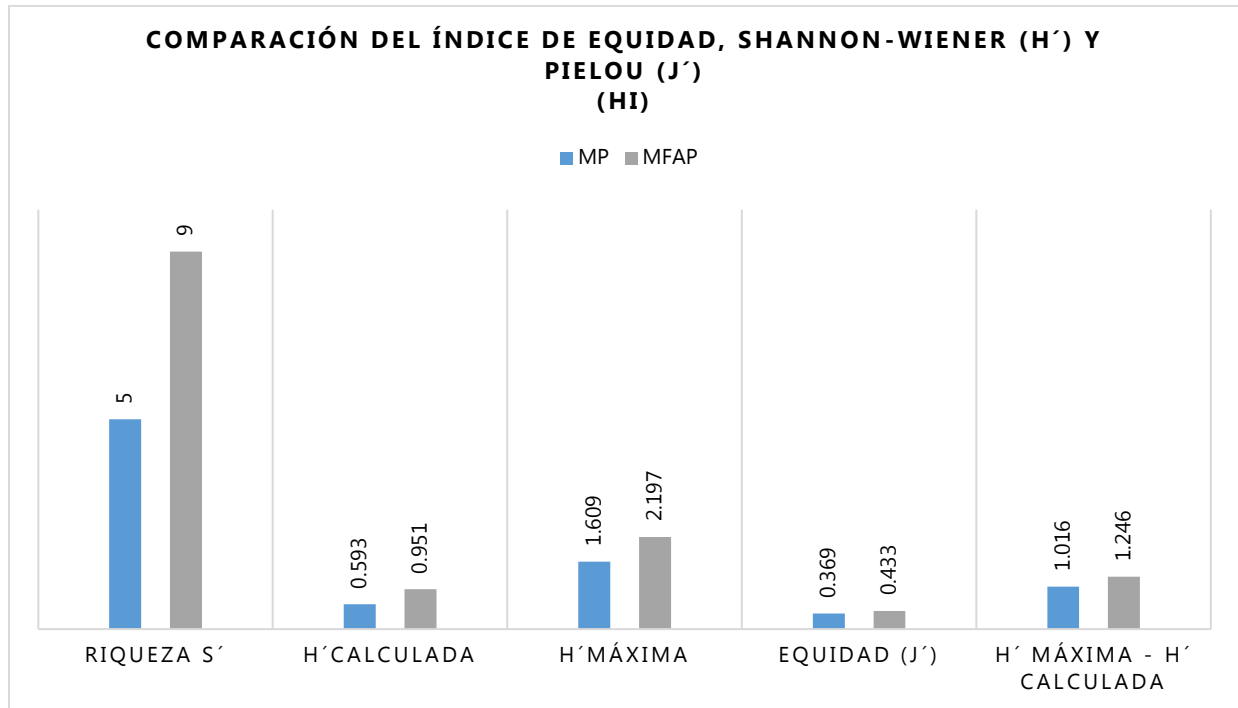
Gráfica IV.22. Comparación del índice de equidad en arbustos, Shannon-Wiener y Pielou por unidad de análisis.

Resultados: El índice de diversidad Shannon-Wiener y Pielou muestra que la estructura de la vegetación del estrato **suculentas (SUC)** no se verá afectada en los MP; en los MFAP se encontró la misma riqueza de especies que en los MP con un total de 8 especies. La diversidad calculada en los MFAP ($H' = 0.831$) resultó mayor, ya que en los MP fue de ($H' = 0.751$), a pesar de que ambos casos se muestra una diversidad baja, se debe principalmente al tipo de vegetación registrado (VSa/MRC), donde se presenta una baja heterogeneidad relacionada a la riqueza, estructura y composición de especies; sin embargo, en este estrato los grupos incluidos forman parte de grupos ecológicamente importantes como parte de la VSa/MRC, por lo que todas las plantas observadas dentro de las AP, deberán ser rescatadas y reubicadas. El valor de equidad resultó mayor en los MFAP ($J' = 0.399$), respecto a los MP con valores de ($J' = 0.361$); sin embargo, en ambos casos se asume que las especies no se encuentran igualmente distribuidas entre las especies presentes.



Gráfica IV.23. Comparación del índice de equidad en suculentas, Shannon-Wiener y Pielou por unidad de análisis.

Resultados: El índice de diversidad Shannon-Wiener y Pielou muestra que la estructura de la vegetación del estrato **herbáceas (HI)** no se verá afectado en los MP; en los MFAP se encontró una riqueza de 9 especies que es mayor en comparación con los MP donde se encontró una riqueza de 5 especies. La diversidad calculada en los MFAP ($H' = 0.951$) resultó mayor, ya que en los MP fue de ($H' = 0.593$), a pesar de que ambos casos se muestra una diversidad baja, se debe principalmente al tipo de vegetación registrado (VSa/MRC), donde se presenta una baja heterogeneidad relacionada a la riqueza, estructura y composición de especies, donde muchas de ellas forman parte de fases iniciales de la vegetación secundaria. El valor de equidad resultó mayor en los MFAP ($J' = 0.433$), respecto a los MP con valores de ($J' = 0.369$); sin embargo, en ambos casos se asume que las especies no se encuentran igualmente distribuidas entre las especies presentes.



Gráfica IV.24. Comparación del índice de equidad en herbáceas, Shannon-Wiener y Pielou por unidad de análisis.

Discusión y conclusiones de los datos obtenidos

La información recabada en campo sirvió para realizar un análisis para identificar las diferentes dinámicas e interacciones bióticas que se presentan en el SAR, AI y AP. Mediante la obtención de diferentes índices de diversidad biológica que permitiera poder realizar una comparación cuantitativa y cualitativa de las especies que caracterizan a la estructura de la vegetación en las dos unidades de análisis consideradas; por un lado, sitios de muestreo dentro de las áreas del Proyecto (MP), con respecto a sitios de muestreo fuera de las áreas del Proyecto (MFAP). El estudio de la diversidad biológica es fundamentalmente una disciplina comparativa; aparentemente la riqueza de especies es su expresión más simple y conceptualmente puede ser definida como el número de especies de un taxón particular en una comunidad.

De manera general las especies registradas en los 3 estratos (AB/SUC/HI), no presentan diferencias significativas respecto al IVI, para los MP/MFAP, por lo que son comunes en la VSa/MRC. actualmente se observan especies representativas que representan a este tipo de vegetación en composición y estructura, como se muestran en particular con los datos obtenidos para la zona de estudio para ambas unidades de análisis. Muchas de las especies registradas se han visto beneficiadas por el cambio de uso del suelo para distintos fines; sin embargo, han logrado colonizar amplias superficies en la VSa/MRC y muchas otras forman parte de grupos ecológicamente importantes como parte del matorral. Por lo anterior, es importante mencionar que, la estructura de la VSa/MRC se comporta de manera similar entre las especies registradas y las áreas evaluadas, aunque con mayor grado de conservación en el SAR y AI, por lo que no se pondría en riesgo la integridad del ecosistema, ni la biodiversidad registrada, siempre y cuando se lleven a cabo las medidas de prevención y mitigación mencionadas en la MIA-R.

El objetivo medular de los análisis realizados fue aportar las evidencias necesarias que demostraran que la implementación del Proyecto no compromete la permanencia, continuidad y capacidad de distribución de las especies de flora silvestre existentes en el SAR y AI, por la posible eliminación de la vegetación y reducción de su hábitat en áreas consideradas para el Proyecto.

Con respecto a las curvas de acumulación de especies, tras asumir que la asíntota de especies generadas del mejor modelo en cada sitio es una estima confiable del número de especies presentes, se evaluó el desempeño de los diferentes estimadores no paramétricos de la riqueza dentro y fuera de las áreas del Proyecto (MP/MFAP), mediante curvas de acumulación. No hay un estimador que sea "el mejor" en todas las situaciones, o que resulte especialmente indicado para un grupo concreto. Por ello, diferentes autores, que han aplicado diversos criterios de evaluación, han reportado distintos comportamientos de los estimadores. En ciertos escenarios, unos estimadores pueden ser los mejor evaluados en términos de sesgo, y otros diferentes en términos de precisión, por lo que se concluye que los resultados obtenidos para los 20 sitios de muestreo en áreas del Proyecto (MP) y 20 sitios fuera de las áreas del Proyecto (MFAP), muestran una fiabilidad y representatividad de la muestra para la población y comunidad estudiada asociada a la VSa/MRC.

De acuerdo a los análisis realizados por estrato y demostrando en cada unidad de análisis (MP/MFAP), la afectación a la vegetación forestal dentro de las AP es de (5.07 ha). Por lo anterior, se determina que es factible el Proyecto desde el punto de vista técnico-jurídico-ecológico, ya que no se afectará la permanencia y distribución de las poblaciones de las especies de flora silvestre; sin embargo, como medida de prevención para realizar un Proyecto más amigable con el medio ambiente y evitar la pérdida de la biodiversidad específicamente de algunos grupos ecológicamente importantes como parte de la VSa/MRC se propone lo siguiente:

- **Flora**

Medida: Prevención

- ***Acciones de Rescate y reubicación de flora silvestre***

Las actividades de desmonte y despalme repercuten de manera negativa en el funcionamiento general del ecosistema local, por lo que es sumamente importante llevar a cabo Proyectos sustentables que promuevan la protección y conservación de la biodiversidad en la zona del Proyecto, para evitar, minimizar, y reducir los impactos ambientales que generen las distintas obras y/o actividades pretendidas por el Proyecto sobre la flora en superficies forestales delimitadas.

Por lo anterior, estas acciones son una medida propuesta y necesaria para mitigar los impactos ambientales que resultaran del Proyecto. Las principales actividades que cubrirán estas acciones son el rescate y la reubicación de especies suculentas susceptibles a rescate entre las que destacan las familias Asparagaceae, Cactaceae y Crassulaceae, que logran su distribución en el área delimitada como forestal dentro de las AP, con la finalidad de llevar a cabo acciones de rescate y reubicación de flora silvestre. Para mayor detalle, consultar anexo (ver numeración en capítulo 8).

Una vez realizadas estas acciones, será necesario hacer un seguimiento mediante un monitoreo para determinar el éxito de dichas acciones. Hay que tener muy en claro que no todo es rescatable biológica o económicamente, ya que se cuentan con límites financieros, personal y tiempo que limitan la ejecución de estas acciones; además de que biológicamente no todas las especies sobreviven a la extracción, manejo y reubicación; al dañarse las raíces, alteración del equilibrio osmótico, estrés excesivo, requerimientos de suelo, etc. Sin embargo, las técnicas y metodologías de rescate y reubicación deberán estar enfocadas a la protección y conservación de plantas suculentas, incluidas en la NOM, CITES y aquellas que, a pesar de no estar incluidas, forman parte de grupos ecológicamente importantes como parte del matorral y sobre todo que resulte viable económicamente su rescate, manejo y reubicación.

No obstante, la amplia distribución geográfica de algunos grupos de interés ecológico como el caso de la familia Asparagaceae, Cactaceae y Crassulaceae le da un extenso margen de adaptación climática-edáfica lo que las hace susceptibles a ser manejadas a diferencia de otras especies que se encuentran en las AP.

Medidas adicionales

- No se deberán afectar áreas forestales fuera de las delimitadas (5.07 ha), evitando alterar directa o indirectamente áreas aledañas, estableciendo claramente los límites de las AP.
- Prohibir el uso de químicos y fuego para realizar el desmonte.
- Impartir pláticas ambientales con el fin de sensibilizar al personal que laborará en la obra a fin de evitar o disminuir daños a la flora y a la fauna en general. Dicha sensibilización se realizará creando y difundiendo información relativa a las medidas de protección ambiental que deberán observar durante su participación en la obra.
- Se respetará la vegetación que no represente un obstáculo para la construcción y operación del Proyecto. Se responsabilizará al contratista de cualquier ilícito en el que incurra él o sus trabajadores.

Además, con lo manifestado anteriormente y a manera de conclusión se puede afirmar que en el SAR y AI se conservará tanto la estructura del ecosistema como la biodiversidad vegetal de la misma, que además presenta un mayor grado de conservación respecto a las AP, con esto se puede comprobar que “no se compromete la biodiversidad de especies de flora de la VSa/MRC en el AP”.

IV.2.2.2 Fauna

IV.2.2.2.1 Introducción

México presenta un enorme potencial de desarrollo en relación a sus recursos naturales. Es un hecho que, en la actualidad, no se ha sabido dar un valor de importancia a los ecosistemas naturales, a pesar de que el hombre dependa en su totalidad de su condición (Sarukhán, Koleff, Carabias, Soberón, Dirzo, Llorente, Halffter, González, March, Mohar, Anta, y De la Maza, 2009). Globalmente, México es uno de los principales países considerados como megadiversos, por ejemplo, en lo que respecta a mamíferos se sitúa en el tercer lugar con una riqueza que alcanza las 564 especies de mamíferos terrestres y marinos superado únicamente por Indonesia y Brasil (Sánchez, Botello, Flores, Gómez, Guevara, Gutiérrez y Rodríguez, 2014). En reptiles ocupa el segundo lugar con 864 especies, apenas por debajo de Australia quien ostenta el primer lugar a nivel mundial (Flores y García, 2014). Para el grupo anfibios México se coloca en el quinto lugar con un total de 376 especies de las cuales más del 50% de éstas son endémicas para el país (Parra, Flores y Mendoza, 2014). Para el caso de las aves la riqueza de especies en México asciende a 1150 aproximadamente ocupando el lugar once a nivel mundial (Navarro, Rebón, Gordillo, Townsend, Berlanga y Sánchez, 2014).

Actualmente se han reportado para la Península de Baja California 167 especies nativas de herpetofauna, las cuales se encuentran divididas en 18 anfibios y 149 reptiles. Aunado a esta cifra, se han registrado 10 especies no nativas, cuatro de ellas son anfibios entre los que se pueden mencionar a las especies *Lithobates berlandieri* y *Xenopus laevis*. La primera, aunque es nativa de México, fue introducida a la Península, pues su distribución natural no incluía esta región. Las otras seis especies no nativas a la Península son reptiles por ejemplo *Apalone spinifera* y *Hemidactylus frenatus* (Lovich, Grismer y Danemann, 2009). Por su parte la avifauna nativa de la Península de Baja California asciende en la actualidad a 514 especies de las cuales 473 se pueden encontrar en Baja California Norte y 432 ocurren en Baja California Sur (Erickson, Carmona, Ruiz, Iliff y Billings, 2013). Los mamíferos del estado de Baja California Sur suman 147 taxones. Los grupos mejor representados son los cetáceos, los roedores y los quirópteros con 31%, 24% y 23% respectivamente. Se registran al menos 60 especies endémicas para el estado (Cortés, Gutiérrez, De la Paz, Segura, Aguilera, Ríos, y Álvarez, 2016).

IV.2.2.2.2 Metodología

Los vertebrados terrestres se componen de cuatro grupos: anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Cada uno de estos tienen distinta capacidad de desplazamiento y diversos requerimientos en las características de los

hábitats que utilizan. Este hecho, representa un gran reto para la obtención de registros en estudios de corto plazo. Bajo este contexto, se realizaron trabajos de campo durante la época de invierno para estimar parte de la composición y estructura de los vertebrados terrestres en el área del Proyecto y en el sistema ambiental regional (SAR). Las actividades de campo se realizaron de manera exhaustiva tomando registros directos e indirectos de todos los gremios de interés. Es importante mencionar que, como fines prácticos, y para un mejor aprovechamiento del tiempo, los sitios de muestreo del SAR se seleccionaron, utilizando como principal criterio, estar alejados de las zonas del Proyecto, a una distancia igual o superior a 300 metros en sentido perpendicular a dichas zonas, considerando en todo momento la accesibilidad del terreno y el tipo de vegetación similar al muestreado en el AP. Básicamente, el trabajo de fauna silvestre se divide en dos grandes etapas: las actividades de campo, el análisis en gabinete de la información recabada en campo y las búsquedas bibliográficas.

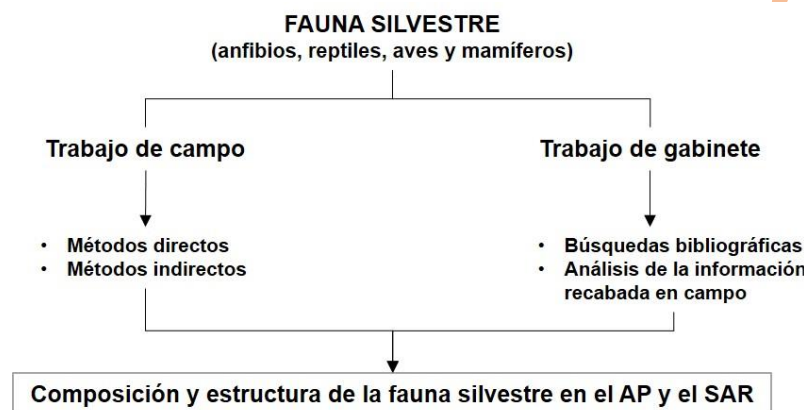


Imagen IV.92. Actividades generales para el muestreo y análisis de información de fauna silvestre.

Actividades de campo

Herpetofauna

Para conocer parte de la composición de herpetofauna que ocurre en el AP y el SAR, se realizaron muestreos definidos como recorridos o transectos de 100 metros, ya que este método potencia el hallazgo casual de registros durante el trabajo de campo, y las observaciones efectuadas contribuyen mejor que cualquier otro método a conocer en periodos cortos la comunidad de estos gremios faunísticos (Castro y Bustos, 2016). Para ello se seleccionaron 5 sitios de muestreo para las AP y 5 sitios para el SAR, todos ellos distribuidos de manera tal, que tuvieran una buena representación del ecosistema de interés. Ya en la práctica, la búsqueda de ejemplares se realizó de manera activa poniendo particular atención a elementos del entorno donde pudieran estar presentes las especies de anfibios y reptiles, tales como hojarasca, sitios rocosos, sobre troncos de árboles, bajo cortezas secas, entre vegetación de baja altura, posibles áreas encharcadas, madrigueras, suelo suelto, hoyos en el suelo, etc.

Tabla IV.25. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo del AP y el SAR.

Unidad de análisis	Sitios	Inicio		Fin	
		X	Y	X	Y
AP	1	514433.149	3539587.310	514517.857	3539640.794
	2	514691.571	3539706.641	514595.668	3539676.846
	3	514538.955	3539928.515	514634.561	3539898.251
	4	514441.345	3539825.305	514515.200	3539892.988
	5	514334.471	3539783.921	514414.211	3539844.451

Unidad de análisis	Sitios	Inicio		Fin	
		X	Y	X	Y
SAR	1	513500.728	3539838.656	513562.624	3539917.272
	2	513848.884	3540101.213	513847.653	3540000.677
	3	514225.139	3540201.375	514324.896	3540213.168
	4	515225.860	3539284.469	515142.460	3539228.876
	5	515374.657	3539002.902	515386.769	3538903.023

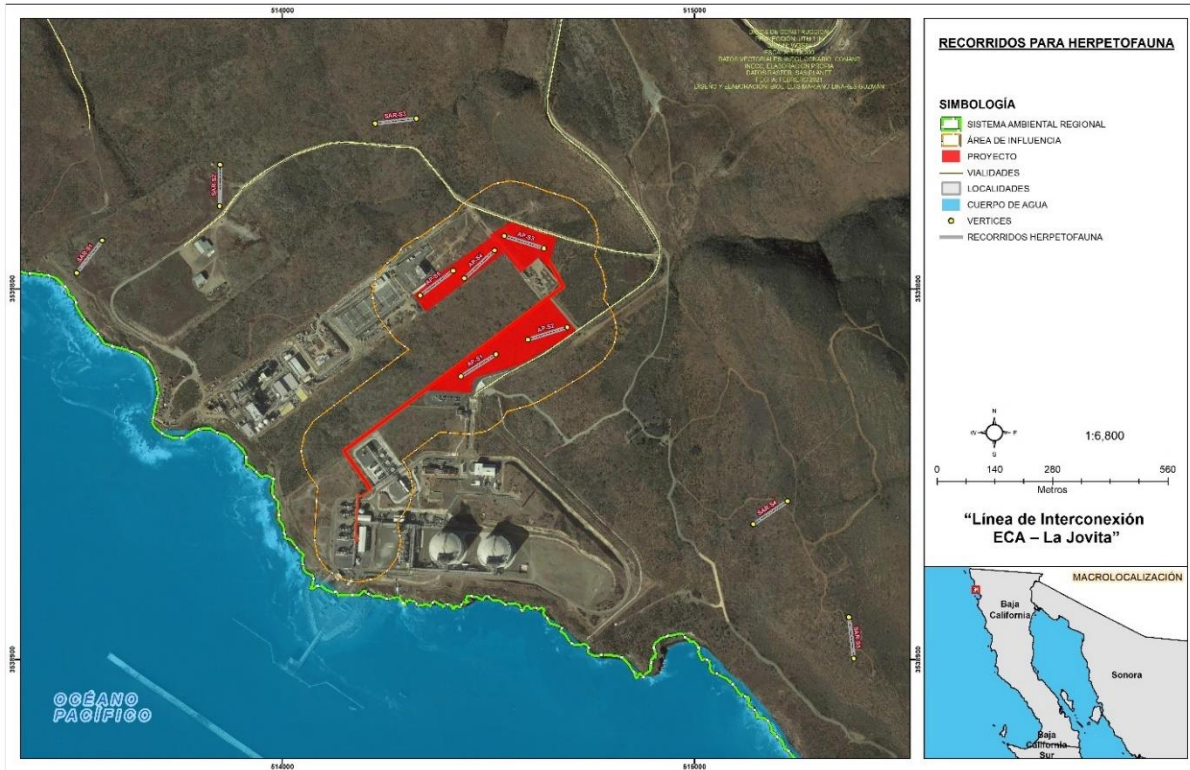


Imagen IV.93. Localización de los sitios de muestreo en el AP y el SAR.

Todos los ejemplares encontrados se georreferenciaron para su posterior mapeo y se tomaron fotografías cuando fue posible para una mejor identificación mediante el uso de literatura especializada (Flores, Mendoza y González, 1995; McPeak, 2000; Grismer y Harry, 2002). Cabe destacar que también se realizaron búsquedas rápidas durante el traslado de un sitio de muestreo a otro.

En general, las búsquedas fueron diurnas y en época de invierno, y se dedicó 2 horas al día a cada sitio de muestreo por 4 días. Dichas búsquedas fueron ejecutadas por 2 especialistas, de modo que el esfuerzo de muestreo para el AP se estima en 80 horas/hombre. Este trabajo de campo se replicó para los sitios de muestreo del SAR.



Imagen IV.94. Ejemplo de búsquedas activas de anfibios y reptiles durante la visita de campo.

El equipo básico que se utilizó para la búsqueda de anfibios y reptiles corresponde a gachos herpetológicos para la manipulación de serpientes, así como para remover rocas o materia vegetal y revisar madrigueras; en el caso de las lagartijas se utilizaron ligas gruesas para aturdir a los ejemplares cuando fuera necesario y lograr su captura; también se hizo uso de equipo fotográfico profesional, lámparas, GPS y cuaderno de anotaciones, entre otros.



Imagen IV.95. Equipo de campo general para el muestreo de herpetofauna en el AP y el SAR.



Imagen IV.96. Ejemplo de algunos microambientes para la búsqueda de ejemplares de anfibios y reptiles.

Avifauna

Para las aves al ser el grupo más conspicuo y posiblemente el más fácil de registrar se seleccionó el método de puntos de conteo de radio fijo de 50 metros (Rappole, Winker y Powell, 1998). El número de sitios de conteo para las AP fue de cinco y se replicó el mismo procedimiento para el área del SAR. Todos los muestreos se realizaron en horario diurno que es cuando la mayoría de las aves presentan su mayor actividad. Durante la mañana se realizó un conteo por sitio con una duración de 30 minutos, ejecutada por dos especialistas, y se efectuó una réplica cerca del horario crepuscular, durante 4 días. De este modo, se tienen 8 horas por 5 sitios con un esfuerzo de muestreo para las aves de 40 horas/hombre en el AP y 40 horas/hombre para el SAR.

Tabla IV.26. Coordenadas UTM de los sitios de conteo de aves para el AP y el SAR.

Unidad de análisis	Sitios	X	Y
AP	1	514417	3539565
	2	514621	3539708
	3	514589	3539885
	4	514478	3539870
	5	514395	3539795
SAR	1	513861	3539709
	2	514154	3540213
	3	514991	3539501
	4	514928	3538996
	5	515562	3538759



Imagen IV.99. Ejemplo de la búsqueda activa de aves y nidos, levantamiento fotográfico y conteo de aves durante el trabajo de campo.

Mastofauna

Para los mamíferos se aplicaron dos metodologías complementarias entre sí. La primera corresponde a la que fue utilizada en el caso de los anfibios y reptiles mencionada con antelación, donde los registros fueron obtenidos con base a eventos casuales durante recorridos de 100 metros en cinco sitios dispersos en el AP y el SAR, ya que resultan más efectivos que cualquier otra técnica en estudios de corta duración (Castro y Bustos, 2016).

De manera activa, durante las visitas de campo se realizarán búsquedas exhaustivas de ejemplares utilizando binoculares y cámaras fotográficas equipadas con teleobjetivos para una mayor precisión en la toma de datos a la distancia. Como parte complementaria al registro directo de ejemplares, se contemplaron todos los registros indirectos, tales como huellas, excretas, cráneos u otros rastros, a los cuales se les tomaron las debidas fotografías y medidas para su posterior identificación en gabinete mediante el uso de literatura especializada (Ceballos y Oliva, 2005; Aranda, 2012).



Imagen IV.100. Ejemplo de la búsqueda activa de mamíferos durante el trabajo de campo.

Unidad de análisis	Sitios	Inicio		Fin	
		X	Y	X	Y
	5	515374.657	3539002.902	515386.769	3538903.023

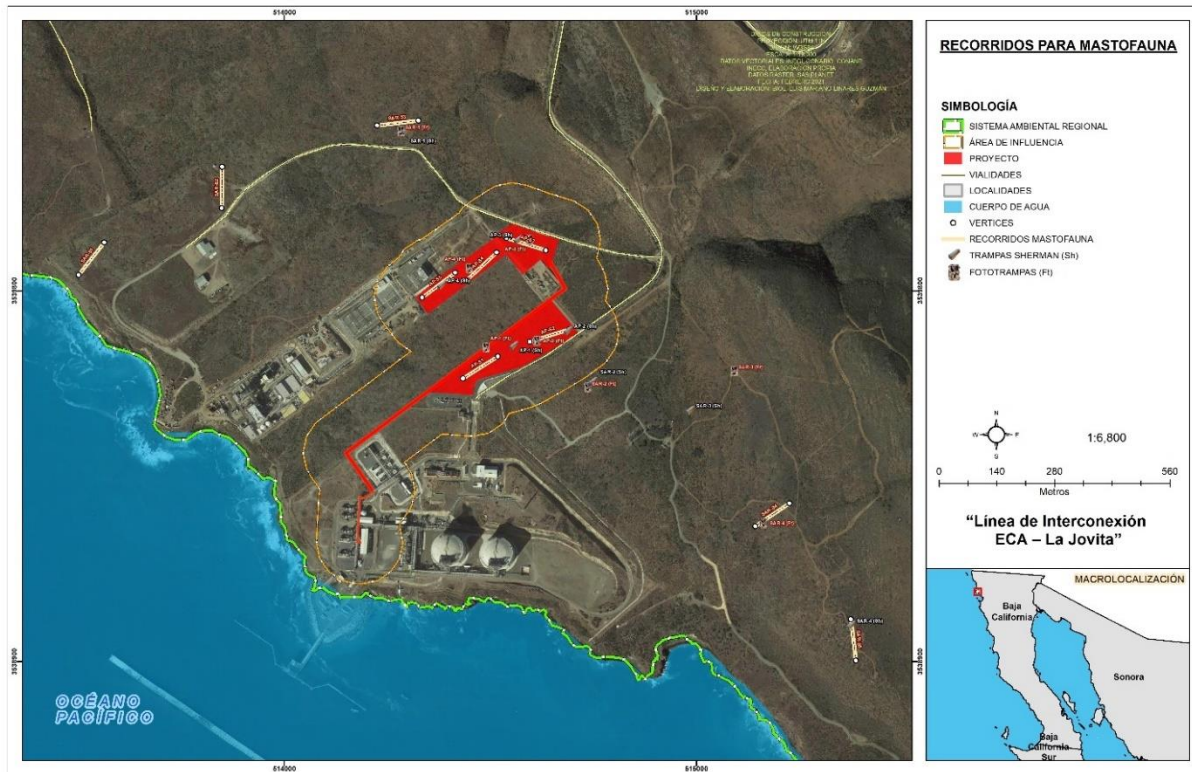


Imagen IV.102. Localización de los sitios de muestreo de mamíferos para el AP y el SAR.

El segundo método que se utilizó, con el fin de incrementar la obtención de registros, fue la instalación de fototampas y trampas Sherman ubicadas en sitios estratégicos, los cuales fueron seleccionados en campo a partir de la observación de las características del entorno en el AP y el SAR, considerando para las fototampas algunas características mínimas:

1. Sitios relativamente alejados del tránsito vehicular, de personas y ganado.
2. Áreas relativamente abiertas o de baja presencia de plantas herbáceas y arbustivas que pudieran interferir con la activación del sistema de disparo de las fototampas por el movimiento de las ramas y hierbas en presencia del viento.
3. Considerar posibles brechas, orillas de cuerpos de agua o corrientes, así como corredores formados por el tránsito de la fauna silvestre local.

Todas las fototampas fueron cebadas con atún y sardina en aceite para potenciar la posibilidad de capturar especies carnívoras u omnívoras. Para el SAR se colocaron cuatro fototampas y para el AP otras cuatro, las cuales permanecieron activas durante un aproximado de 96 horas cada una; de este modo se tuvo un nivel de muestreo total para el registro de mamíferos de 768 horas/trampa en el AP y SAR.

Tabla IV.28. Coordenadas UTM de las fototampas instaladas en el AP y el SAR.

Unidad de análisis	Fototrampa	X	Y
AP	1	514490.000	3539663.000

Unidad de análisis	Fototrampa	X	Y
	2	514613.000	3539679.000
	3	514595.000	3539924.000
	4	514449.000	3539855.000
	1	514283.000	3540188.000
SAR	2	514736.000	3539566.000
	3	515092.000	3539606.000
	4	515163.000	3539237.000



Imagen IV.103. Ejemplo de la instalación de cámaras trampa.

En el caso de las trampas Sherman se colocaron cuatro en el área del Proyecto y otras cuatro para el SAR, las cuales fueron cebadas con avena, crema de cacahuete y extracto de vainilla para una mayor efectividad. Para ello, se seleccionaron sitios sombreados, es decir, áreas con abundante vegetación arbustiva y herbácea que pudiera proporcionar sombra suficiente para evitar golpes de calor a posibles ejemplares capturados. Todas las trampas permanecieron abiertas durante los cuatro días de muestreo (768 horas/trampa) y se revisaron diariamente de manera estricta durante las mañanas y al atardecer.

Tabla IV.29. Coordenadas UTM de las trampas Sherman instaladas en el AP y el SAR.

Unidad de análisis	Trampas Sherman	X	Y
AP	1	514557	3539667
	2	514689	3539703
	3	514568	3539924
	4	514382	3539814
SAR	1	514295	3540189
	2	514749	3539580
	3	514985	3539510
	4	515375	3538988



Imagen IV.104. Ejemplo de la instalación y revisión de trampas Sherman.

Tratamiento de datos

De acuerdo a la información que se logre obtener en campo se consideró realizar distintos procedimientos o cálculos con la finalidad de integrar los resultados recabados dentro de un contexto ecológico y así poder estimar, en primera instancia, la composición y estructura de los vertebrados terrestres que ocurren en el área del Proyecto, así como en el sistema ambiental regional. Todos los cálculos ecológicos se aplicaron a los diferentes gremios faunísticos según la cantidad de información que fue posible generar durante los muestreos. De esta manera, la riqueza de especies se representó a través del número de especies registradas durante los recorridos y puntos de conteo (en el caso de las aves). Además, se calculó la abundancia cuantitativa que corresponde al número de ejemplares registrados por especie durante el tiempo que duraron los muestreos. La representación cualitativa de las abundancias de las especies puede presentar algunas variaciones en sus rangos según el grupo faunístico del que se trate, así como del autor del que se tome referencia. En este caso, para la herpetofauna se siguieron las indicaciones de Cox (1990) y Padilla (1996) que definen como especie rara (R) aquella con registros de uno o dos ejemplares; especie moderadamente abundante (M) aquella de tres a cinco registros; y especie abundante (AB) aquella con seis o más registros. Para las aves y los mamíferos se plantearon las abundancias cualitativas acorde con Ramírez (2006) el cual indica como especie rara (R) aquella con uno o dos registros; especie ocasional (O) de tres a cinco registros; especie frecuente (F) de seis a 10 registros; y especie abundante (AB) aquella con 11 registros o más.

Por su parte, el cálculo de la diversidad de especies se midió a través del índice de Shannon (H') utilizando para este efecto el programa PAST4 (Hammer, Harper y Ryan, 2001). Al ser un índice con una fuerte respuesta a la equidad, toma en cuenta, no solo las abundancias de las especies, sino también, el grado de uniformidad de las abundancias en relación a las especies registradas. Para este cálculo se consideraron únicamente los registros obtenidos dentro de los puntos de conteo en el caso de las aves, mientras que para la herpetofauna y los mamíferos se consideraron todos los registros obtenidos durante los transectos y traslados de un sitio de muestreo a otro. Por otro lado, para medir el esfuerzo de muestreo se generaron curvas de acumulación de especies y se aplicaron estimadores de riqueza (Chao 1 y ACE), además de graficar las especies únicas (singletons) y las duplicadas (doubletons) con el fin de determinar, si éstas se reducen a medida que aumenta el número de muestreos (Moreno, 2001). Estos cálculos se efectuaron en el programa EstimateS versión 9.1 (Colwell, 2006).

Finalmente, se revisaron la NOM-059-SEMARNAT-2010 y los apéndices de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), para identificar posibles especies en riesgo y determinar su categoría de vulnerabilidad a nivel nacional e internacional. Por otro lado, se realizó una revisión bibliográfica (Ceballos y Oliva, 2005; Howell y Webb, 2005; Grismer y Harry, 2002; Dunn y Alderfer, 2011) para tener una idea más completa de la posible ocurrencia de nuevas especies a las que fueron registradas en el presente estudio dentro del AP y el SAR.

IV.2.2.2.3 Resultados

Panorama general

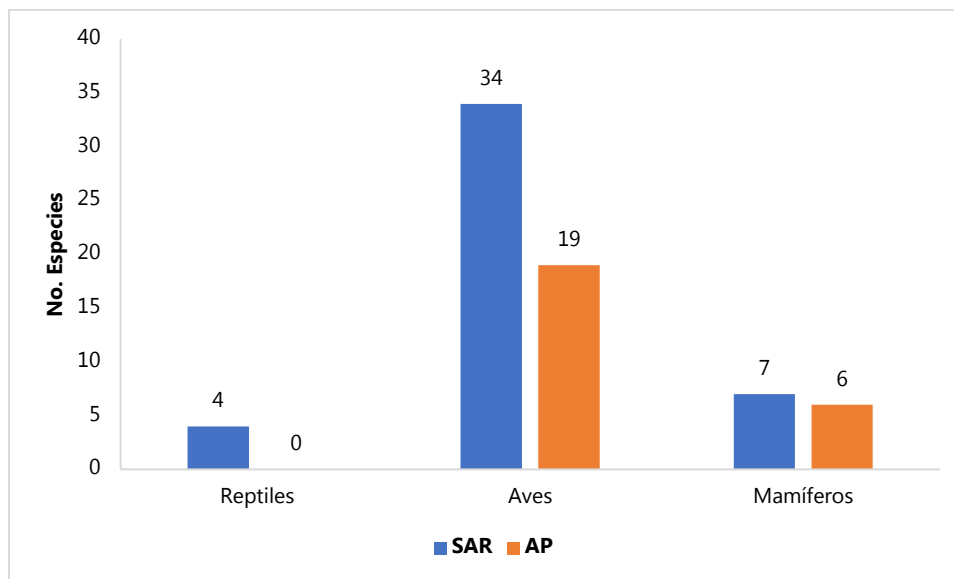
Durante los muestreos de campo se logró registrar para el SAR un total de 45 especies de vertebrados divididos en cuatro reptiles, 34 aves y siete mamíferos. Por su parte, para el AP se tiene un registro de 25 especies de vertebrados repartidos en 19 aves y seis mamíferos. Cabe mencionar que, no hubo registros de anfibios, fundamentalmente debido a las condiciones del tiempo y la estacionalidad del año, pues los muestreos se efectuaron en época de invierno y la humedad ambiental y del suelo, fueron relativamente bajas, de modo que este grupo, suele estar en estado de hibernación hasta el inicio de la época de lluvias, sobre todo porque no se observaron cuerpos de agua que pudieran ocupar como hábitats potenciales.



Imagen IV.105. Ejemplo de representantes de cada uno de los grupos de vertebrados terrestres registrados en campo. A: *Crotalus ruber*, B: *Geococcyx californianus*, C: *Otospermophilus beechelyi*.

Según la NOM-059-SEMARNAT-2010, cuatro especies se encuentran referidas con algún estatus de riesgo, dos reptiles y dos aves, estas últimas también registradas en el área del Proyecto. En el ámbito internacional, se revisaron los apéndices de la CITES y se encontró que nueve especies se encuentran en el Apéndice II, ocho aves y un mamífero. De estas nueve especies, siete se registraron también en el AP. No hay registros de especies endémicas para México, a excepción de la calandria tunera (*Icterus parisorum*), que se trata de una especie semiendémica.

En general, el registro de especies de vertebrados terrestres para el AP y el SAR, forman parte de la riqueza real, la cual permite, en primera instancia, tener una idea de la composición y estructura de la fauna silvestre que ocurre en la zona de estudio, y da elementos para estimar las implicaciones del Proyecto sobre la conservación de los grupos faunísticos y sus hábitats. Asimismo, cabe destacar que los registros fueron obtenidos en época de invierno, de modo que, fueron complementados con búsquedas bibliográficas para tener una idea más amplia sobre los vertebrados terrestres de potencial ocurrencia a nivel del SAR. En este sentido, se obtuvo un registro de 83 especies de vertebrados terrestres de probable ocurrencia que, en suma, con los obtenidos durante los muestreos de campo, ascienden a una riqueza total y potencial para el SAR de 128 especies.



Gráfica IV.25. Número de especies de vertebrados registrados en el AP y el SAR.

Herpetofauna

Durante los muestreos se registraron cuatro especies de herpetofauna pertenecientes al grupo reptiles. Todas las especies se registraron en el SAR, mientras que en el AP no se logró obtener ningún hallazgo, aunque no se descarta la posibilidad de que alguna especie ocurra dentro de dicha superficie, ya que los muestreos fueron realizados en época invernal y la mayoría de las especies de anfibios y reptiles en esa latitud del país entran en estado de hibernación hasta que la temperatura ambiental se muestra más favorable. En el caso de los anfibios, no se tuvo registros de especies, fundamentalmente por la baja humedad ambiental y del suelo, la baja temperatura y la ausencia de cuerpos de agua.

Tabla IV.30. Listado de especies de herpetofauna registradas en campo.

Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	Categoría de riesgo		Unidad de análisis	
				NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	AP	SAR
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus occidentalis</i>	Bejori de cerca occidental	NE	---	---		x
Teiidae	<i>Aspidozelis tigris</i>	Huico tigre del noroeste	NE	A	---		x
Colubridae	<i>Lampropeltis californiae</i>	Falsa coralillo del noroeste	NE	---	---		x
Viperidae	<i>Crotalus ruber</i>	Cascabel de diamantes rojos	NE	Pr	---		x

De los reptiles registrados, dos son lagartijas y dos serpientes. Las lagartijas son el bejori de cerca occidental (*Sceloporus occidentalis*) y el huico tigre del noroeste (*Aspidozelis tigris*). En el grupo de las serpientes se registraron a la falsa coralillo del noroeste (*Lampropeltis californiae*) y la serpiente de cascabel de diamantes rojos (*Crotalus ruber*). Ninguna especie se cataloga como endémica para México, es decir, las cuatro especies presentan una distribución amplia dentro de la Península de Baja California y fuera del territorio nacional en el suroeste de los Estados Unidos. En cuanto a la categoría de riesgo, se revisó la NOM-059-SEMARNAT-

2010 y los apéndices de la CITES. A nivel nacional, según la NOM antes mencionada, se registran el huico tigre del noroeste y la serpiente de cascabel de diamantes rojos como especies en riesgo con las categorías “amenazada” y “sujeta a protección especial” respectivamente. A nivel internacional (CITES) no se registran especies en riesgo.

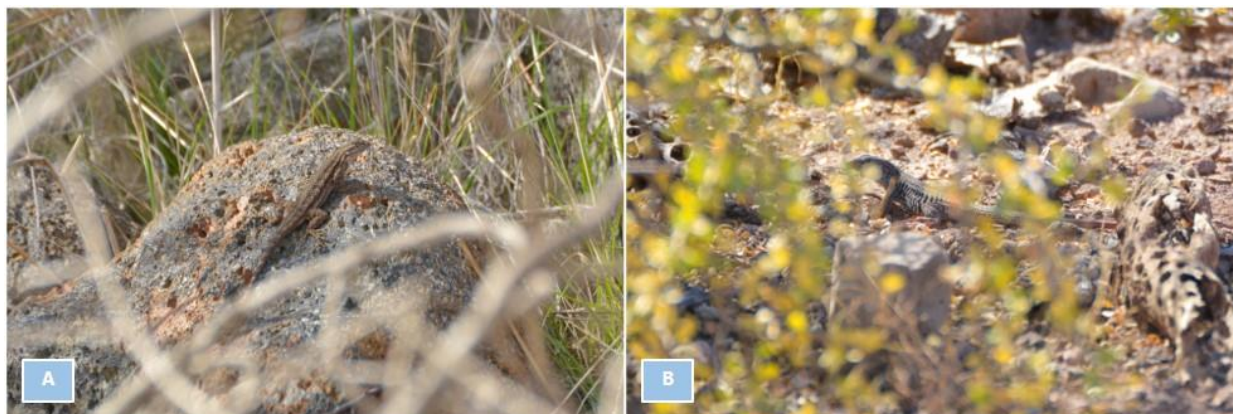


Imagen IV.106. Lagartijas encontradas durante los muestreos de campo. A: *Sceloporus occidentalis*, B: *Aspidoscelis tigris*.

De acuerdo al conteo de especímenes, se logró obtener una abundancia de 10 individuos repartidos en cuatro especies. La especie más numerosa fue la serpiente de cascabel de diamantes rojos (*Crotalus ruber*) con cinco ejemplares registrados, en contraste con el huico tigre del noroeste (*Aspidoscelis tigris*) y la falsa coralillo del noroeste (*Lampropeltis californiae*), ambas con un sólo registro. En general, el número de hallazgos fue relativamente bajo, pero se debe en gran medida, a la estacionalidad de los muestreos, ya que fueron efectuados durante el invierno, que es la época con la menor actividad de los anfibios y reptiles en sitios donde las estaciones del año son muy marcadas. De hecho, los registros obtenidos sugieren el inicio de actividad de la herpetofauna en la región, pues las condiciones del tiempo, no eran tan favorables considerando la ectotermia de estos grupos faunísticos (anfibios y reptiles). A nivel de sitio de muestreo, el sitio 1 fue el más destacado con un total de seis registros, que representan el 60% de los ejemplares registrados, mientras que en los sitios 3 y 4 no se logró obtener ningún registro.

Tabla IV.31. Abundancias para las especies de herpetofauna registrada en campo. R: rara; M: moderadamente abundante.

Familia	Especie	Nombre común	Sitios					Abundancia cuantitativa	Abundancia cualitativa
			1	2	3	4	5		
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus occidentalis</i>	Bejori de cerca occidental	1	2	0	0	0	3	M
Teiidae	<i>Aspidoscelis tigris</i>	Huico tigre del noroeste	0	0	0	0	1	1	R
Colubridae	<i>Lampropeltis californiae</i>	Falsa coralillo del noroeste	0	1	0	0	0	1	R
Viperidae	<i>Crotalus ruber</i>	Cascabel de diamantes rojos	5	0	0	0	0	5	M



Imagen IV.107. Serpientes encontradas durante los muestreos de campo. A: *Lampropeltis californiae*; B: *Crotalus ruber*.

El registro de especies de herpetofauna durante el trabajo de campo, muestra que únicamente se logró obtener hallazgos para el SAR, estos son: 10 individuos de cuatro especies. De este modo, se calculó el índice de Shannon indicando un valor de diversidad de H' : 1.168, considerado como un valor muy bajo, el cual, evidentemente, puede cambiar a lo largo de las estaciones del año. No obstante, los registros obtenidos, muestran una porción de la riqueza de especies real y resaltan aquellas que tienen una distribución temporal más temprana, como es el caso de las cuatro especies registradas.

Tabla IV.32. Datos ecológicos generales para la herpetofauna en el AP y el SAR.

Unidad de análisis	No. Especies	Abundancia	Shannon (H')	Uniformidad (E)
AP	---	---	---	---
SAR	4	10	1.168	0.804

En cuanto a la distribución espacial de las especies, el huico pinto del noroeste (*Aspidoscelis tigris*) y la falsa coralillo del noroeste (*Lampropeltis californiae*) al presentar un solo registro cada una, tuvieron también, la distribución más restringida durante los muestreos. El huico pinto se observó forrajeando activamente entre la hojarasca que forman algunos arbustos. La falsa coralillo se encontró desplazándose en un área con suelo moderadamente rocoso y vegetación de baja altura en una estructura semiabierta. Por su parte, el bejori de cerca occidental (*Sceloporus occidentalis*) se observó exclusivamente en sitios rocosos, dentro y en las cercanías de los sitios de muestreo 1 y 2 del SAR, básicamente termorregulándose. De hecho, fue la especie con mayor distribución espacial durante los muestreos. Finalmente, la serpiente de cascabel de diamantes rojos (*Crotalus ruber*) fue la especie más numerosa, pero con una distribución muy concentrada en el sitio de muestreo 1, el cual presenta acumulaciones de rocas, aparentemente profundas, de modo que podría tratarse de sitios de hibernación de dicha especie, sobre todo porque los cinco ejemplares se hallaron termorregulándose en estas áreas rocosas, muy cerca unas de otras. En este sentido, estos sitios de hibernación potencial son de gran importancia para la protección de esta especie, pero también, las áreas aledañas, que probablemente utiliza como sitios de caza una vez que salen de la hibernación y se dispersan en los alrededores. Como sea, es importante aclarar que los diferentes tipos de hábitats de los ecosistemas del SAR pueden ser utilizados de muchas formas por las especies de fauna silvestre que en este ocurren.

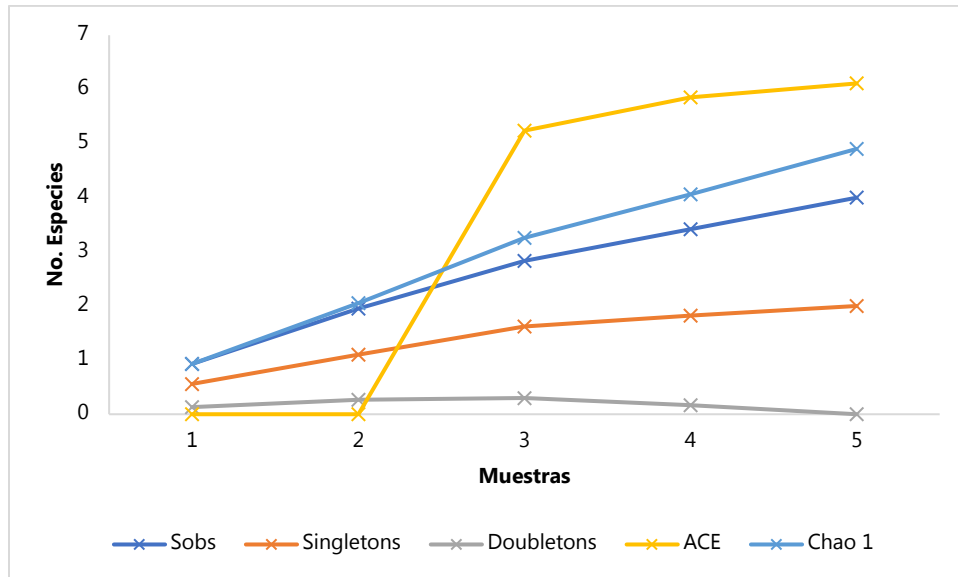


Imagen IV.108. Zonas rocosas donde se encontraron los ejemplares de serpientes de cascabel de diamantes rojos (*Crotalus ruber*).



Imagen IV.109. Distribución espacial de las especies de herpetofauna registradas durante el trabajo de campo.

La acumulación de especies registradas durante el trabajo de campo en los sitios del SAR, muestra una tendencia al alza, es decir, aún es posible encontrar nuevos registros ante un incremento en el esfuerzo de muestreo. Los estimadores ACE y Chao 1, sugieren una riqueza en la muestra 5, de seis y cinco especies respectivamente, lo que corresponde al 65 y 81% de las especies esperadas. En este caso, los muestreos efectuados, se ajustan de mejor manera al estimador Chao 1. Es importante denotar que, los muestreos se realizaron en la época de invierno, de tal forma que, es posible esperar una riqueza de especies superior a la aquí presentada, pues los anfibios y reptiles tienen su mayor actividad en las épocas de primavera y verano, en latitudes donde las estaciones del año son muy marcadas.



Gráfica IV.26. Curvas de acumulación de especies de herpetofauna en el SAR. Sobs: especies observadas; Singletons: especies únicas; Doubletons: especies dobles; ACE y Chao 1: estimadores de riqueza.

Aves

El registro de aves durante los muestreos alcanzó una riqueza de 29 especies para el SAR y 19 especies para el AP. Todas las especies registradas en el AP fueron encontradas también en el SAR. Las 29 especies encontradas en el SAR están divididas en 19 familias, de las cuales, Passerellidae es la familia mejor representada con cuatro especies. Las familias restantes presentan entre una y dos especies cada una. En el caso del AP, las 19 especies registradas se encuentran repartidas en 14 familias, donde cada una de ellas, presenta una o dos especies. Del total de especies registradas, solo la calandria tunera (*Icterus parisorum*) está catalogada como especie semiendémica, mientras que las especies restantes son no endémicas, es decir, presentan amplias distribuciones dentro y fuera del territorio nacional.

Tabla IV.33. Listado de especies de aves registradas en el SAR

Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	Categoría de riesgo		Unidad de análisis		Permanencia
				NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	AP	SAR	
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	NE	---	---	x	x	R
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	NE	---	Apéndice II		x	MI
Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	NE	Pr	Apéndice II	x	x	MI
	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguillilla cola roja	NE	---	Apéndice II	x	x	R
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	NE	Pr	Apéndice II	x	x	R
	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	NE	---	Apéndice II	x	x	R
Odontophoridae	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz californiana	NE	---	---	x	x	R
Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	NE	---	---	x	x	R
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	NE	---	Apéndice II		x	R
Trochilidae	<i>Calypte anna</i>	Colibrí cabeza roja	NE	---	Apéndice II	x	x	MI
	<i>Calypte costae</i>	Colibrí cabeza violeta	NE	---	Apéndice II	x	x	R
Troglodytidae	<i>Salpinctes obsoletus</i>	Saltapared de rocas	NE	---	---		x	R
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	NE	---	---	x	x	R
Lanidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo americano	NE	---	---	x	x	R
Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	NE	---	---		x	R
	<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas llanero	NE	---	---	x	x	R
Sylviidae	<i>Chamaea fasciata</i>	Camea	NE	---	---		x	R
Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita azulgris	NE	---	---		x	MI
Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño	NE	---	---	x	x	R
	<i>Toxostoma redivivum</i>	Cuitlacoche californiano	NE	---	---		x	R
Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	NE	---	---		x	MI
	<i>Setophaga americana</i>	Chipe pecho manchado	NE	---	---	x	x	MI
Passerellidae	<i>Artemisospiza belli</i>	Zacatonero californiano	NE	---	---		x	R
	<i>Melospiza crissalis</i>	Rascador californiano	NE	---	---	x	x	R
	<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión cantor	NE	---	---		x	R
	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión corona blanca	NE	---	---	x	x	MI
Icteridae	<i>Icterus parisorum</i>	Calandria tunera	SE	---	---	x	x	R

Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	Categoría de riesgo		Unidad de análisis		Permanencia
				NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	AP	SAR	
Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	NE	---	---	x	x	R
	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico	NE	---	---	x	x	R

R: Residente

MI: Migratoria

CONSULTA AL PÚBLICO



Imagen IV.110. *Icterus parisorum*, especie semiendémica para México registrada en el AP y el SAR.

En cuanto al estatus de permanencia, se detectan claramente dos grupos: las especies residentes y las especies migratorias de invierno. Las residentes suman 22 especies entre las que se pueden citar al cernícalo americano (*Falco sparverius*), el cuervo común (*Corvus corax*) y el cuitlacoche californiano (*Toxostoma redivivum*). Las especies migratorias de invierno suman siete, por ejemplo, el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), la perla azulgris (*Polioptila caerulea*) y el chipe corona negra (*Cardellina pusilla*) entre otras.

Dentro del contexto de riesgo ecológico, se encontró que, a nivel internacional, ocho especies están incluidas en el apéndice II de la CITES, seis rapaces y dos colibríes. Las especies rapaces son: el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), el gavilán del Cooper (*Accipiter cooperii*), el aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el cernícalo americano (*Falco sparverius*) y la lechuza de campanario (*Tyto alba*). Los colibríes son: el colibrí cabeza roja (*Calypte anna*) y el colibrí cabeza violeta (*Calypte costae*). A nivel nacional, sólo dos especies rapaces se encuentran referidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como "sujetas a protección especial": el gavilán de Cooper (*A. cooperii*) y el halcón peregrino (*F. peregrinus*), ambas especies registradas tanto en el AP como en el SAR.

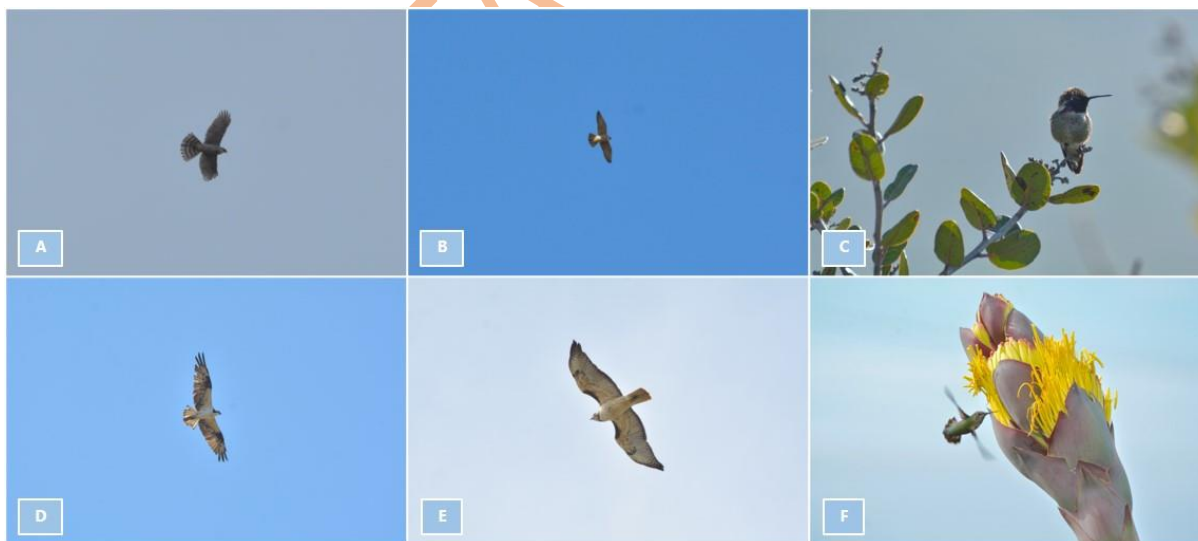


Imagen IV.111. Ejemplo de especies de aves referidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la CITES registradas en campo. A: *Accipiter cooperii* (Pr); B: *Falco peregrinus* (Pr); C: *Calypte costae*; D: *Pandion haliaetus*; E: *Buteo jamaicensis*; F: *Calypte anna*.

El conteo de aves en los sitios del AP suma 130 ejemplares de 19 especies. Las especies más numerosas fueron solo tres, las cuales se concentran en el grupo de las especies abundantes, estas son: el rascador californiano (*Melospiza crissalis*), el gorrión corona blanca (*Zonotrichia leucophrys*) y la codorniz californiana (*Callipepla californica*) con 11, 27 y 29 ejemplares respectivamente. En el lado opuesto están las especies

raras, las cuales suman cinco especies, que obtuvieron uno o dos registros cada una, estas son: el gavilán de Cooper (*Accipiter cooperii*), el aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el colibrí cabeza violeta (*Calypte costae*) y el centzontle norteño (*Mimus polyglottos*). A nivel de los sitios de muestreo, el sitio 3 resalta como aquel con el mayor número de registros, así como el mayor número de especies. En el caso contrario está el sitio 1, que además de presentar la riqueza de especies más baja, también se obtuvo el menor número de registros.

Tabla IV.34. Abundancias de las especies de aves registradas en el AP. AB: abundante; F: frecuente; O: ocasional; R: rara.

Familia	Especie	Nombre común	Sitios					Abundancia cuantitativa	Abundancia cualitativa
			1	2	3	4	5		
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	1	1	2	0	1	5	O
Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	1	1	0	0	0	2	R
	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	0	0	1	1	0	2	R
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	0	0	1	0	1	2	R
	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	0	0	2	2	1	5	O
Odontophoridae	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz californiana	0	6	17	4	2	29	AB
Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcominos norteño	1	2	1	0	0	4	O
Trochilidae	<i>Calypte anna</i>	Colibrí cabeza roja	1	2	3	1	2	9	F
	<i>Calypte costae</i>	Colibrí cabeza violeta	0	0	1	0	1	2	R
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	2	1	0	1	1	5	O
Lanidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo americano	0	1	2	0	1	4	O
Tyrannidae	<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas llanero	2	1	0	1	0	4	O
Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño	0	0	1	0	0	1	R
Parulidae	<i>Setophaga americana</i>	Chipe pecho manchado	0	1	1	1	0	3	O
Passerellidae	<i>Melospiza crissalis</i>	Rascador californiano	3	2	3	1	2	11	AB
	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión corona blanca	3	5	4	6	9	27	AB
Icteridae	<i>Icterus parisorum</i>	Calandria tunera	0	0	2	1	0	3	O
Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	0	2	5	2	0	9	F
	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico	0	2	1	0	0	3	O

Para el SAR el conteo de aves ascendió a 179 ejemplares repartidos en 29 especies. Las especies raras presentan la mayor riqueza, aunque solo hayan obtenido uno o dos ejemplares por especie. Algunos representantes de este grupo son: la lechuza de campanario (*Tyto alba*), el saltapared de rocas (*Salpinctes obsoletus*), el zacatonero californiano (*Artemisospiza belli*) y la calandria tunera (*Icterus parisorum*). Por su parte, las especies raras solo suman cuatro, de las cuales, se obtuvieron más de 10 registros para cada una de ellas: la codorniz californiana (*Callipepla californica*), el rascador californiano (*Melospiza crissalis*), el gorrión corona blanca (*Zonotrichia leucophrys*) y el pinzón mexicano (*Haemorhous mexicanus*). En relación a los sitios de muestreo, los sitios 4 y 5 fueron los mejor representados al haber obtenido la mayor riqueza y abundancia de especies, en contraste con el sitio 1, el cual, obtuvo los valores más bajos de riqueza y abundancia de especies.

Tabla IV.35. Abundancias de las especies de aves registradas en el SAR. AB: abundante; F: frecuente; O: ocasional; R: rara.

Familia	Especie	Nombre común	Sitios					Abundancia cuantitativa	Abundancia cualitativa
			1	2	3	4	5		
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	0	0	2	1	1	4	O
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	0	0	0	2	2	4	O
Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	0	0	1	2	1	4	O
	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	0	1	1	0	1	3	O
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	0	0	0	1	1	2	R
	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	0	1	2	2	1	6	F
Odontophoridae	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz californiana	0	3	6	14	8	31	AB
Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcominos norteño	0	1	1	0	1	3	O
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	1	0	0	0	0	1	R
Trochilidae	<i>Calypte anna</i>	Colibrí cabeza roja	0	1	2	2	1	6	F
	<i>Calypte costae</i>	Colibrí cabeza violeta	0	0	0	1	1	2	R
Troglodytidae	<i>Salpinctes obsoletus</i>	Saltapared de rocas	2	0	0	0	0	2	R
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	1	2	2	0	2	7	F
Lanidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo americano	0	1	3	0	0	4	O
Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	2	0	0	0	0	2	R
	<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas llanero	1	0	0	1	1	3	O
Sylviidae	<i>Chamaea fasciata</i>	Camea	0	0	0	2	0	2	R
Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita azulgris	0	0	0	2	3	5	O
Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño	1	0	1	0	0	2	R
	<i>Toxostoma redivivum</i>	Cuitlacoche californiano	0	0	0	2	0	2	R
Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	0	0	0	1	0	1	R
	<i>Setophaga americana</i>	Chipe pecho manchado	0	2	1	3	2	8	F
Passerellidae	<i>Artemisospiza belli</i>	Zacatonero californiano	0	0	0	2	0	2	R
	<i>Melospiza crissalis</i>	Rascador californiano	2	3	2	4	2	13	AB
	<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión cantor	0	1	2	0	1	4	O
	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión corona blanca	7	12	4	2	9	34	AB
Icteridae	<i>Icterus parisorum</i>	Calandria tunera	0	0	1	1	0	2	R
Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	4	0	2	3	6	15	AB
	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico	0	0	3	0	2	5	O

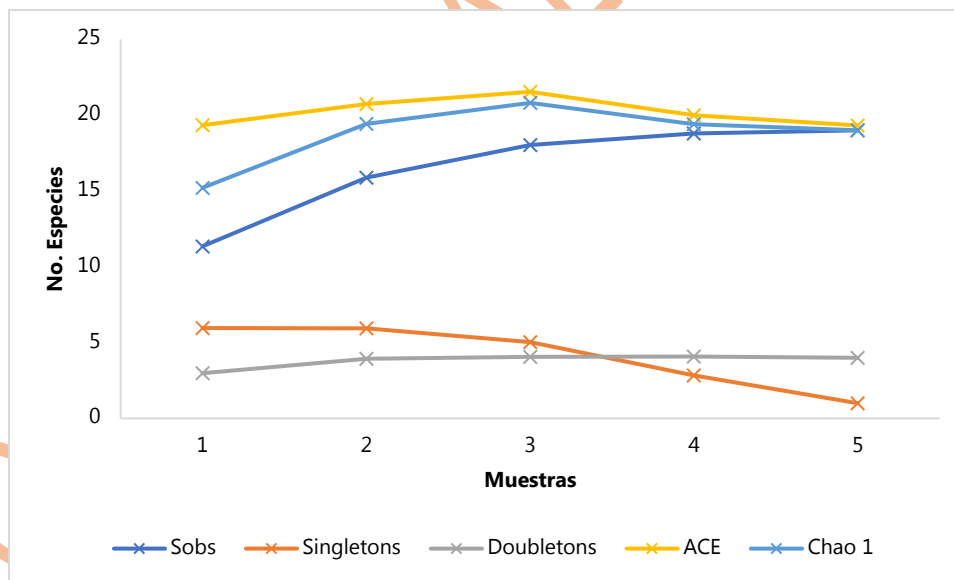
Comparativamente, el SAR obtuvo una mayor riqueza y abundancia de especies en relación al AP. Esta situación se repite en el cálculo del índice de Shannon, donde el AP presenta un valor de H': 2.492, siendo

este inferior al obtenido para el SAR, que se eleva a H' : 2.851. En ambos casos, la diversidad de aves se puede catalogar como una diversidad media-alta con valores de uniformidad medios que indican la clara dominancia de algunas especies en términos de su abundancia. Evidentemente, los valores ecológicos como la riqueza de especies, la abundancia y la diversidad, son valores que cambian a lo largo del año en relación a la oferta de los recursos disponibles, de tal modo que, en época de lluvias cuando las condiciones son más favorables y los recursos más abundantes, podrían aumentar los valores ecológicos antes mencionados. De cualquier modo, lo que aquí se presenta, forma parte de las condiciones actuales de la composición de aves en el AP y el SAR.

Tabla IV.36. Datos ecológicos generales para las aves registradas en el AP y el SAR.

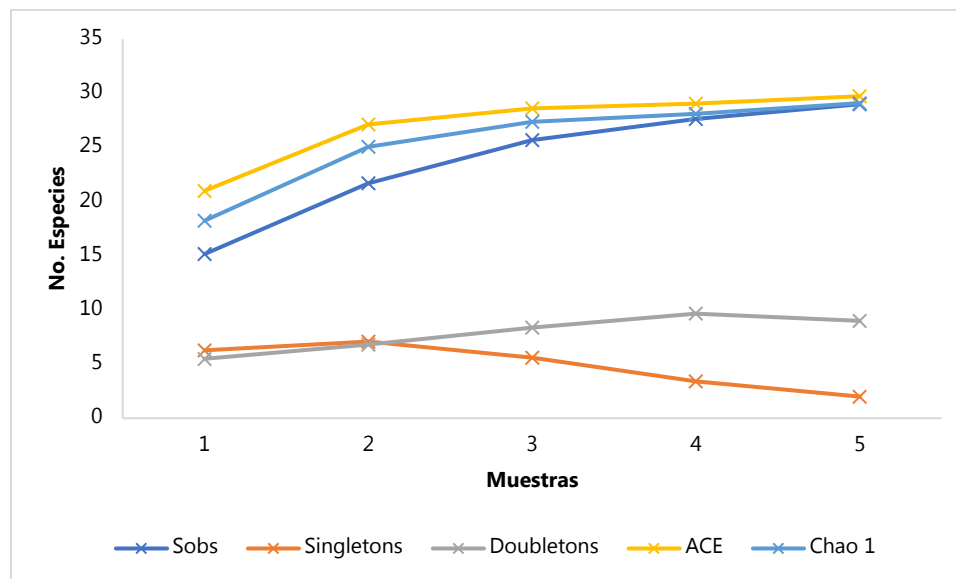
Unidad de análisis	No. Especies	Abundancia	Shannon (H')	Uniformidad (E)
AP	19	130	2.492	0.636
SAR	29	179	2.851	0.596

La acumulación de especies de aves observadas en el AP, muestra una tendencia bastante cercana a la asíntota en la muestra 5, es decir, que hay pocas probabilidades de encontrar nuevas especies de aves ante un incremento en el esfuerzo de muestreo, fundamentalmente en la temporalidad en que se realizaron los muestreos (invierno). Según los estimadores de riqueza ACE y Chao 1 se registraron el 98 y 100% respectivamente de las especies observadas durante los muestreos, lo cual, denota un esfuerzo de muestreo ampliamente representativo. En el caso de las curvas de especies únicas y dobles se puede ver que ninguna llega al valor cero (0) en la muestra 5, lo cual, significa que existe la probabilidad de encontrar nuevas especies de condición rara, las cuales requieren fuertes inversiones de recursos para lograr sus hallazgos.



Gráfica IV.27. Curvas de acumulación de especies de aves en el AP. Sobs: especies observadas; Singletons: especies únicas; Doubletons: especies dobles; ACE y Chao 1: estimadores de riqueza.

Para el SAR, las condiciones de la acumulación de especies son bastante similares a lo obtenido en el AP. En este caso, la curva de acumulación de las especies observadas tiene una ligera tendencia al alza en la muestra 5, sugiriendo que hay nuevas especies que no fueron registradas. Los estimadores de riqueza ACE y Chao 1 presentaron valores de 29.7 y 29.1 especies respectivamente, lo que significa que el esfuerzo de muestreo es ampliamente significativo, ya que se logró obtener casi el 100% de las especies esperadas para ambos estimadores. Por su parte, las curvas de especies únicas y dobles, al estar alejadas del valor cero (0) sugieren una buena probabilidad de encontrar especies raras ante un incremento en el esfuerzo de muestreo.



Gráfica IV.28. Curvas de acumulación de especies de aves en el SAR. Sobs: especies observadas; Singletons: especies únicas; Doubletons: especies dobles; ACE y Chao 1: estimadores de riqueza.

Además de las especies de aves registradas en los distintos sitios de muestreo del SAR, se registraron cinco especies de aves marinas y acuáticas, las cuales, solo forman parte de la riqueza de aves del SAR, pero no presentan una distribución dentro de los ecosistemas que serán afectados por el Proyecto. Ninguna de estas especies está incluida en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la CITES. Dos especies son residentes: el pelícano café (*Pelecanus occidentalis*) y la gaviota occidental (*Larus occidentalis*), mientras que las tres especies restantes son migratorias de invierno: la garza dedos dorados (*Egretta thula*), el cormorán orejón (*Phalacrocorax auritus*) y la gaviota pico anillado (*Larus delawarensis*).

Tabla IV.37. Lista de especies de aves marinas y acuáticas registradas en el SAR fuera de los sitios de muestreo.

Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	Categoría de riesgo		Unidad de análisis		Permanencia
				NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	AP	SAR	
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	NE	---	---	---	x	MI
Phalacrocoridae	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormorán orejón	NE	---	---	---	x	MI
Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano café	NE	---	---	---	x	R
Laridae	<i>Larus delawarensis</i>	Gaviota pico anillado	NE	---	---	---	x	MI
	<i>Larus occidentalis</i>	Gaviota occidental	NE	---	---	---	x	R



Imagen IV.112. Aves marinas y acuáticas registradas en el SAR fuera de los sitios de muestreo. A: *Larus occidentalis*; B: *Larus delawarensis*; C: *Egretta thula*; D: *Pelecanus occidentalis*; E: *Phalacrocorax auritus*.

Mamíferos

El muestreo de mamíferos arrojó una riqueza de siete especies para el SAR y seis para el AP. Todas las especies que se registraron en el AP fueron encontradas también en el SAR. Básicamente, la única especie distinta que se encontró en el SAR, pero no en el AP, corresponde al zorrillo listado norteño (*Mephitis mephitis*). Todas las especies encontradas son, no endémicas, de manera que su distribución natural es bastante amplia, tanto dentro como fuera del territorio nacional. Esta amplia distribución, permite, en cierto modo, que sus poblaciones se mantengan saludables y fuera de riesgo en términos ecológicos, de tal modo que, ninguna especie se encuentra referida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna categoría de riesgo. Solamente, a nivel internacional, se encuentra el gato montés dentro del Apéndice II de la CITES, que corresponde a una categoría media de riesgo.

Tabla IV.38. Lista de especies de mamíferos registrados en el AP y SAR.

Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	Categoría de riesgo		Unidad de análisis	
				NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	AP	SAR
Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	NE	---	---	x	x
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	NE	---	---	x	x
Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato montés	NE	---	Apéndice II	x	x
Mephitidae	<i>Mephitis mephitis</i>	Zorrillo listado norteño	NE	---	---		x
Sciuridae	<i>Otospermophilus beecheyi</i>	Ardillón de California	NE	---	---	x	x
Cricetidae	<i>Peromyscus californicus</i>	Ratón californiano	NE	---	---	x	x

Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	Categoría de riesgo		Unidad de análisis	
				NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	AP	SAR
Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	NE	---	---	x	x

Se registraron 26 ejemplares de seis especies de mamíferos en el AP. La especie más abundante fue el conejo del desierto (*Sylvilagus audubonii*) con un total de 12 ejemplares, seguido del ratón californiano (*Peromyscus californicus*) y el gato montés (*Lynx rufus*) con seis y cinco ejemplares respectivamente. Las tres especies restantes se catalogan como especies raras al haber obtenido un solo registro de cada una de ellas, estas son: el coyote (*Canis latrans*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y el ardillón de California (*Otospermophilus beechelyi*). El sitio 3 presentó el mayor número de registros con nueve ejemplares de cuatro especies, mientras que el sitio 4 fue el menos representativo con apenas dos registros de una especie.

Tabla IV.39. Abundancias para las especies de mamíferos registrados en el AP. AB: abundante; F: frecuente; O: ocasional; R: rara.

Familia	Especie	Nombre común	Sitios					Abundancia cuantitativa	Abundancia cualitativa
			1	2	3	4	5		
Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	0	0	1	0	0	1	R
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	1	0	0	0	0	1	R
Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato montés	1	1	2	0	1	5	O
Sciuridae	<i>Otospermophilus beechelyi</i>	Ardillón de California	1	0	0	0	0	1	R
Cricetidae	<i>Peromyscus californicus</i>	Ratón californiano	0	2	2	0	2	6	F
Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	3	2	3	2	2	12	AB

En el caso del SAR, se registraron 29 ejemplares repartidos en siete especies. La especie mejor representada fue el conejo del desierto (*Sylvilagus audubonii*) con 11 ejemplares registrados, mientras que las especies ocasionales, es decir, aquellas con registros entre 3 y 5 ejemplares fueron el coyote (*Canis latrans*), el gato montés (*Lynx rufus*), el ardillón de California (*Otospermophilus beechelyi*) y el ratón californiano (*Peromyscus californicus*). Finalmente, las especies raras, aquellas con uno o dos registros fueron la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y el zorrillo listado norteño (*Mephitis mephitis*). El sitio con la mayor riqueza y abundancia de especies fue el 5 con nueve ejemplares registrados de cinco especies, en contraste con el sitio 2, el cual obtuvo tres ejemplares de dos especies.

Tabla IV.40. Abundancias para las especies de mamíferos registrados en el SAR. AB: abundante; O: ocasional; R: rara.

Familia	Especie	Nombre común	Sitios					Abundancia cuantitativa	Abundancia cualitativa
			1	2	3	4	5		
Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	0	0	1	1	1	3	O
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	1	0	0	0	0	1	R
Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato montés	1	0	1	1	1	4	O

Familia	Especie	Nombre común	Sitios					Abundancia cuantitativa	Abundancia cualitativa
			1	2	3	4	5		
Mephitidae	<i>Mephitis mephitis</i>	Zorrillo listado norteño	0	0	0	1	0	1	R
Sciuridae	<i>Otospermophilus beechelyi</i>	Ardillón de California	2	1	0	0	1	4	O
Cricetidae	<i>Peromyscus californicus</i>	Ratón californiano	0	0	2	0	3	5	O
Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	3	2	1	2	3	11	AB

La riqueza y abundancia de especies en el AP y el SAR fueron muy similares, aunque ligeramente superior en el SAR. Esta situación coincide en cuanto a la diversidad de mamíferos, donde el AP alcanza un valor estimado, según el índice de Shannon, de H' : 1.388, mientras que en el SAR el valor de Shannon es de H' : 1.684, lo que significa que ambos valores se pueden catalogar como diversidades bajas, pero representativas de la calidad de los ecosistemas, donde, a pesar de haber cierto impacto en la composición y estructura de la vegetación, todavía soportan poblaciones de especies de mamíferos de talla pequeña y mediana.

Tabla IV.41. Datos ecológicos generales para los mamíferos registrados en el AP y el SAR.

Unidad de análisis	No. Especies	Abundancia	Shannon (H')	Uniformidad (E)
AP	6	26	1.388	0.668
SAR	7	29	1.684	0.769



Imagen IV.113. Especies de mamíferos observados directamente en campo. A: *Sylvilagus audubonii*; B: *Otospermophilus beechelyi*; C: *Peromyscus californicus*.

Los tres métodos para el registro de mamíferos resultaron complementarios entre sí, pues se logró obtener registros directos e indirectos durante el trabajo de campo. De las siete especies registradas en campo, tres especies fueron observadas directamente como especímenes activos, estos son: el ardillón de California (*Otospermophilus beechelyi*), el ratón californiano (*Peromyscus californicus*) y el conejo del desierto (*Sylvilagus audubonii*). A través de rastros (principalmente excretas) se tuvo el mayor número de registros, cinco de las siete especies encontradas, con una clara dominancia de rastros del gato montés (*Lynx rufus*) y el conejo del desierto (*S. audubonii*).

Tabla IV.42. Tipo de registros obtenidos en campo para el grupo mamíferos.

Familia	Especie	Nombre común	Directo	Tipo de registro		
				Trampeo		Huellas/otros rastros
				Fototrampa	Sherman	
Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote		x		x

Familia	Especie	Nombre común	Directo	Tipo de registro		
				Trampeo		Huellas/otros rastros
				Fototrampa	Sherman	
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris				x
Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato montés		x		x
Mephitidae	<i>Mephitis mephitis</i>	Zorrillo listado norteño		x		
Sciuridae	<i>Otospermophilus beechelyi</i>	Ardillón de California	x			x
Cricetidae	<i>Peromyscus californicus</i>	Ratón californiano	x		x	
Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	x	x		x



Imagen IV.114. Especies de mamíferos registrados a partir de rastros. A y B: *Sylvilagus audubonii*; C: *Lynx rufus*; D: *Otospermophilus beechelyi*; E: *Urocyon cinereoargenteus*; F: *Peromyscus californicus* (nido).

El uso de trampas también tuvo buenos resultados, pues se lograron registrar cinco especies. Con las trampas Sherman se pudo capturar al ratón californiano (*Peromyscus californicus*), mientras que con las fototampas se logró fotografiar al coyote (*Canis latrans*), al gato montés (*Lynx rufus*), al zorrillo listado norteño (*Mephitis mephitis*) y al conejo del desierto (*Sylvilagus audubonii*).



Imagen IV.115. *Peromyscus californicus*, especie de roedor capturado mediante el uso de trampas Sherman.

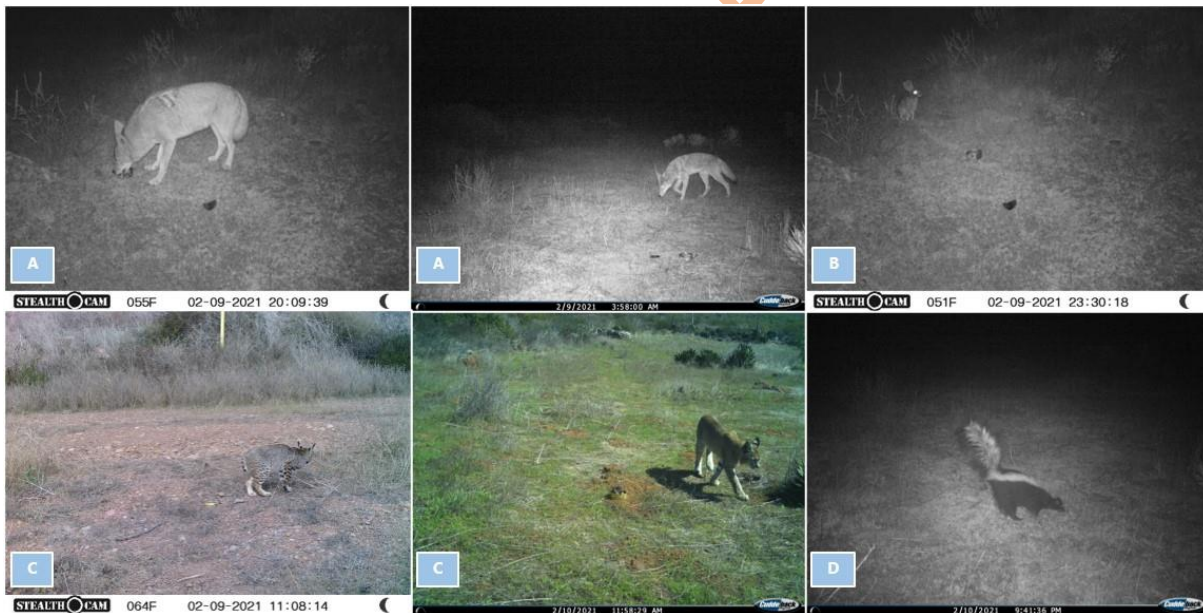


Imagen IV.116. Especies de mamíferos registrados mediante el uso de fototampas. A: *Canis latrans*; B: *Sylvilagus audubonii*; C: *Lynx rufus*; D: *Mephitis mephitis*.

Según los registros obtenidos, la distribución de las especies es bastante amplia. Algunas como el conejo del desierto (*Sylvilagus audubonii*) y el gato montés (*Lynx rufus*), tuvieron la mayor distribución durante los muestreos ocupando sitios variados, desde áreas relativamente abiertas, hasta zonas con abundante vegetación herbácea y arbustiva. En el lado opuesto, están las especies que tuvieron una menor presencia, como fue el caso del zorrillo listado norteño (*Mephitis mephitis*) y la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), el primero registrado en un punto del SAR mediante el uso de una fototrampa, mientras que el segundo solo se pudo registrar mediante el hallazgo de excretas. Por su parte, el ardillón de roca (*Otospermophilus beechelyi*) aunque tuvo una buena presencia, se registró puntualmente en áreas con elementos rocosos, los cuales utiliza para refugiarse rápidamente ante la presencia de algún peligrero.

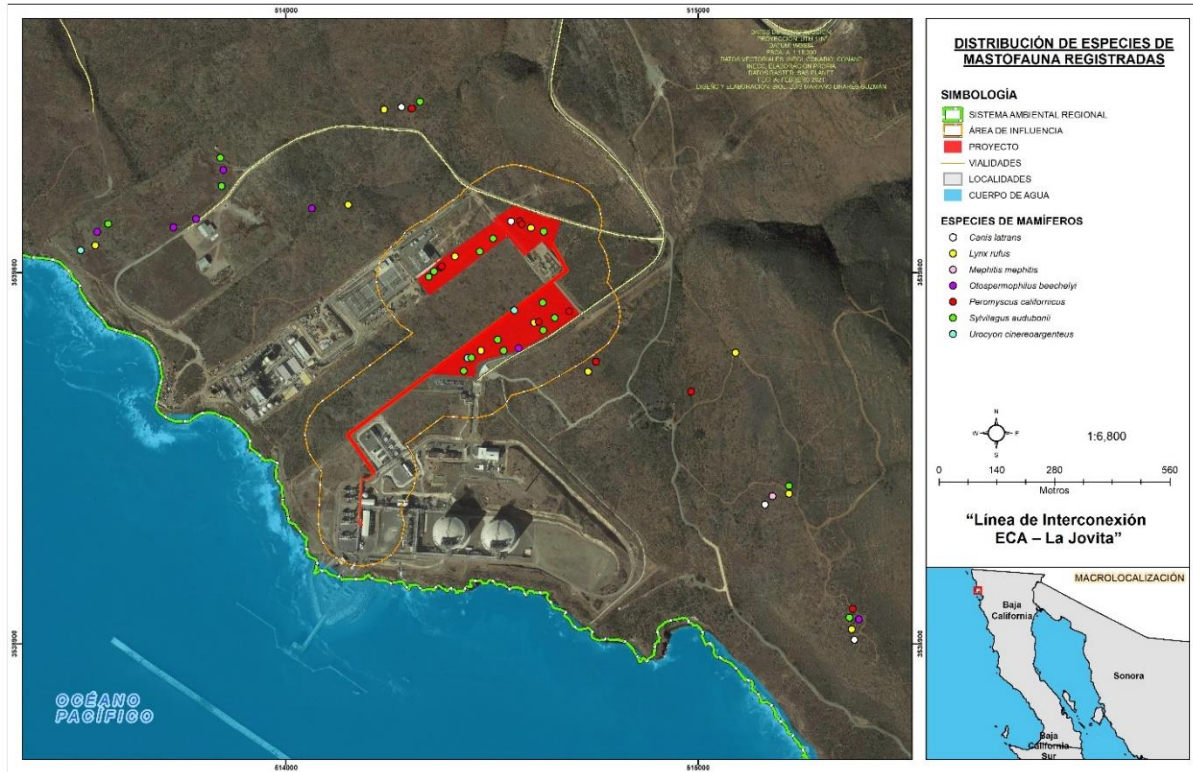
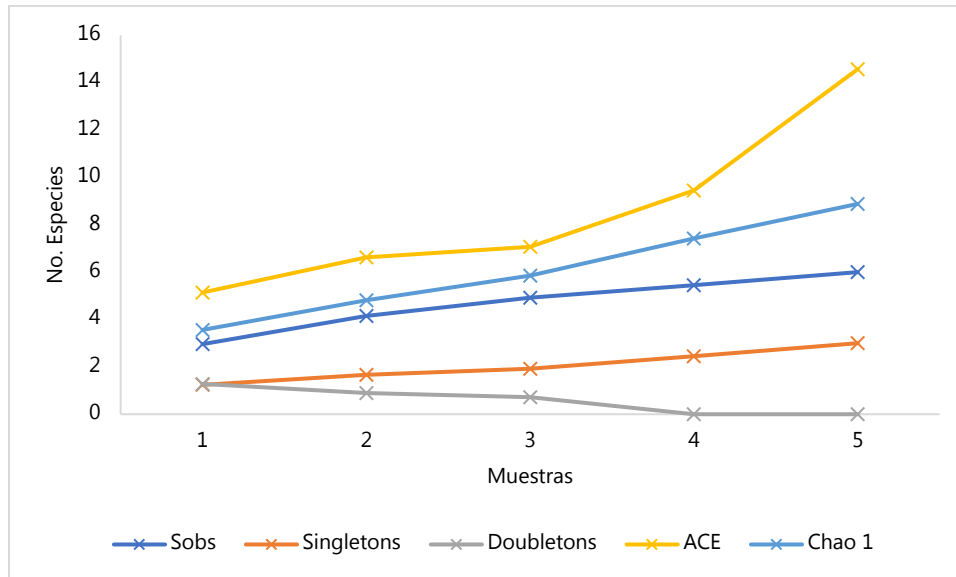


Imagen IV.117. Distribución espacial de las especies de mamíferos registrados en campo.

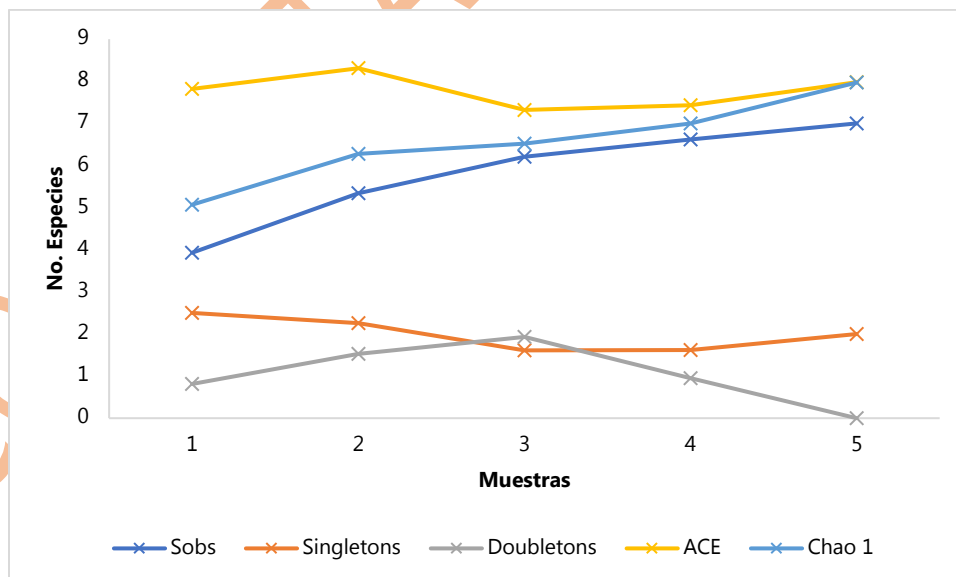
La curva de acumulación de las especies de mamíferos registradas en campo para el AP, muestra una tendencia hacia la asíntota con un total de seis especies. Los estimadores de riqueza ACE y Chao 1, por su parte, calculan 14 y nueve especies con el nivel de muestreo efectuado, de modo que, las especies observadas corresponde al 41 y 67% de las especies esperadas respectivamente, ajustándose mayormente al estimador Chao 1. No obstante, el hecho de no alcanzar la asíntota significa que es muy posible registrar nuevas especies ante el incremento en el esfuerzo de muestreo, con una alta probabilidad de que los registros sean de especies raras, de tal suerte que, la inversión de recursos puede ser igualmente alta. Esta situación se corrobora con la curva de especies únicas, la cual se encuentra ligeramente alejada del valor cero (0), lo cual, significa que todavía faltan especies raras por registrar.

CONSERVACIÓN



Gráfica IV.29. Curvas de acumulación de especies de mamíferos en el AP. Sobs: especies observadas; Singletons: especies únicas; Doubletons: especies dobles; ACE y Chao 1: estimadores de riqueza.

Por otro lado, la tendencia en la curva de acumulación de las especies observadas en el SAR, indica también cierta tendencia hacia la asíntota, lo cual revela la posibilidad de hallar nuevas especies. Los estimadores ACE y Chao 1, calculan 8 especies. En ambos casos la riqueza estimada es ligeramente superior a la observada, de modo que, la riqueza registrada representa el 87% de lo esperado. Con estos resultados, se puede decir que, el esfuerzo de muestreo es representativo, aunque se deja abierta la posibilidad de registrar nuevas especies ante un incremento en el esfuerzo de muestreo, con una alta probabilidad de que sean especies raras, como lo sugieren las curvas de las especies únicas, que en la muestra 5, continúa ligeramente alejada del valor cero (0), indicando que todavía no se registra el total de especies raras.

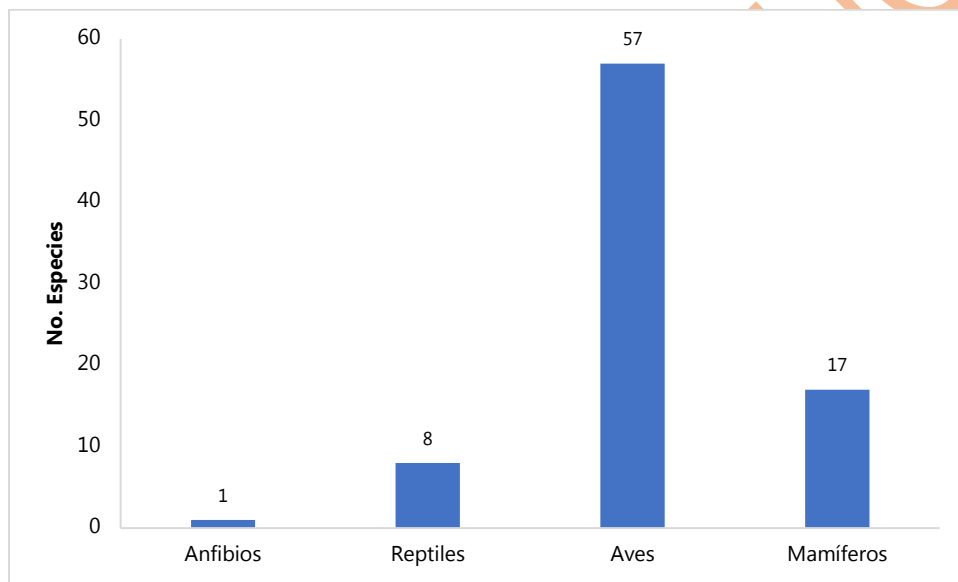


Gráfica IV.30. Curvas de acumulación de especies de mamíferos en el SAR. Sobs: especies observadas; Singletons: especies únicas; Doubletons: especies dobles; ACE y Chao 1: estimadores de riqueza.

Vertebrados de probable ocurrencia

De acuerdo a la búsqueda bibliográfica, se tiene una riqueza de 83 especies de vertebrados terrestres de probable ocurrencia a nivel del SAR, la cual se divide en un anfibio, ocho reptiles, 57 aves y 17 mamíferos. Cabe destacar que, de este total de especies, seis se encuentran bajo algún estatus de riesgo, según la NOM-059-SEMARNAT-2010. De éstas, las aves sobresalen con cinco especies, mientras que los reptiles solo registran una especie en riesgo. Los anfibios y los mamíferos no presentan ninguna especie referida en dicha NOM. A nivel internacional, según la CITES, se encuentran ocho especies en el Apéndice II, todas ellas correspondientes a aves rapaces.

Si se suma la riqueza de vertebrados terrestres obtenida en campo, y la riqueza de probable ocurrencia, se tiene un panorama más completo de la diversidad de fauna silvestre a nivel del SAR, donde evidentemente, comprende áreas forestales y ecosistemas distintos a los observados en el área del Proyecto. La suma estimada de riquezas de vertebrados terrestres para el SAR es de 128 especies.



Gráfica IV.31. Número de especies de vertebrados terrestres de probable ocurrencia a nivel del SAR.

IV.2.3 Ecosistemas

IV.2.3.1 Vegetación

De acuerdo a un contexto ecológico y biológico; un ecosistema es el conjunto de interacciones entre componentes bióticos y abióticos presentes en un espacio determinado. Las interacciones generan procesos propios del sistema como el ciclo de materia y el flujo de energía; estos procesos son dinámicos y abiertos, algunos de ellos medibles en series de tiempo que pueden ser de carácter geológico (Smith, 2001). La eficiencia y permanencia de los procesos depende de la diversidad de especies, es decir, la diversidad biológica de un ecosistema es variable.

También, un ecosistema está conformado por distintos elementos en diferentes niveles jerárquicos, en un primer nivel los organismos individuales reaccionan frente al ambiente físico e influyen sobre el mismo; en el nivel siguiente, los individuos de la misma especie forman poblaciones que podemos describir en términos de abundancia, tasa de crecimiento y distribución por edades. En un nivel posterior, los individuos de estas poblaciones interactúan entre sí y con los de otras poblaciones para formar una comunidad. Finalmente, la comunidad biológica y el ambiente físico constituyen el ecosistema como ocurre en la vegetación secundaria de matorral rosetófilo costero que se muestra en las siguientes imágenes.



Imagen IV.118. Dinámica e interacción de las distintas formas de vida dentro de la vegetación secundaria de matorral rosetófilo costero observado en la visita de campo.

La vegetación representa un elemento básico de todo ecosistema, ya que éste alberga al resto de los componentes de la biodiversidad (Miranda y Hernández X. 1963; Rzedowski, 1978). Además de proporcionar las condiciones ambientales para la subsistencia de otras especies, y auxilia a la generación de material orgánico para la calidad del suelo (Olson et al., 2001; CCA 2005).

Y en común con la flora, se manifiesta la importancia primaria que tiene la fauna nativa considerando su interacción con la vegetación. Las interacciones entre flora y fauna son especialmente diversas. Los animales no sólo han evolucionado la habilidad para alimentarse directamente de los tejidos vegetales, sino que las plantas han evolucionado la habilidad de aprovechar a los animales. La mayor parte de las plantas dependen de animales para polinizar sus flores o dispersar sus semillas. Por consiguiente, la trama de interacciones entre plantas y animales de cualquier ecosistema involucra una combinación de relaciones mutualistas y antagonistas que varía entre las especies y ecosistemas en un mundo en constante cambio (Medel-Aizen, 2009). En el siguiente mosaico de imágenes se muestra la interacción de fauna con el entorno y la vegetación secundaria de matorral rosetófilo costero.



Imagen IV.119. Interacción del estrato herbáceo y arbustivo de la vegetación secundaria de matorral rosetófilo costero con la fauna silvestre (fotografía de A: *Canis latrans*, B: *Calypte costae*, C: *Melospiza crissalis* y D: *Crotalus ruber*), lo cual evidencia la importancia del entorno para todos los seres vivos.

Con respecto a las demás funciones del ecosistema que nos benefician directa o indirectamente y que muchas veces no son perceptibles de primera instancia, tales como los ciclos biogeoquímicos, producción primaria, regulación del clima, alimento, agua, combustible; estas y muchas otras funciones son catalogadas como servicios ambientales.

Uno de los servicios ambientales observados durante los recorridos en campo fue la polinización la cual permite la proliferación de las especies florísticas dentro de la vegetación secundaria matorral rosetófilo costero, tal como se observa en la siguiente imagen.

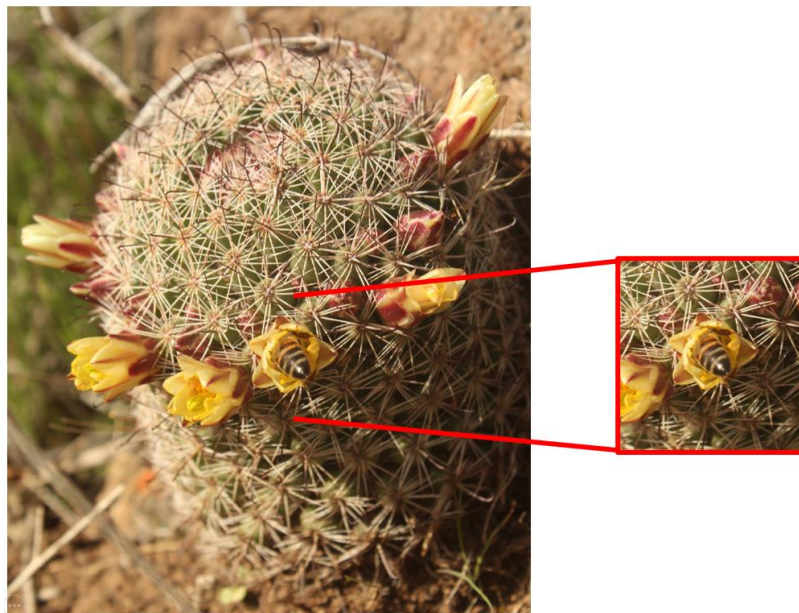


Imagen IV.120. Polinización de abejas hacia especies florísticas (*Mammillaria dioica*), lo que permite la propagación de las especies y mantienen estructuralmente el ecosistema.

Estos servicios incluyen los de provisión, también llamados bienes; los de regulación, que modulan las condiciones en las cuales habitamos y realizamos nuestras actividades productivas; los culturales, que pueden ser tangibles o intangibles pero que dependen fuertemente del contexto sociocultural, y los de sustento, que son los procesos ecológicos básicos (Balvanera, 2009).

Con base en lo mencionado, se recalcan dos elementos de suma importancia como lo es el agua y su importancia en la regulación climática observada en el área de Proyecto con la ausencia de cuerpos de agua dulce o corrientes perennes, aunado a la baja precipitación pluvial. Aunque cabe mencionar que la presencia del mar, cercano al área de Proyecto contribuye a la humedad regional para la vegetación secundaria de matorral rosetófilo costero mediante la evapotranspiración.



Imagen IV.121. Presencia del mar cercano al Proyecto que contribuye a la regulación hídrica dentro del ecosistema.

Por otro lado, como elementos negativos hacia el ecosistema; durante de la visita de campo se pudo observar el proceso fragmentación actual de la vegetación como consecuencia del cambio de uso de suelo a través del tiempo; siendo las actividades industriales las que han ocasionado mayores afectaciones para la continuidad de la vegetación ya que, debido a la superficie ocupada por infraestructura ha evitado la

regeneración natural de la vegetación matorral rosetófilo costero. Dichas actividades han generado impactos ambientales importantes.

Mediante la incursión de los cambios en el uso del suelo trae consigo, además de la reducción en la extensión del hábitat, un cambio marcado en la configuración espacial del paisaje, de manera que la vegetación remanente queda constituida por una serie de relictos más o menos aislados, inmersos en una matriz de terrenos antrópicos, lo que se conoce como fragmentación tal como se observa en la siguiente imagen.



Imagen IV.122. Fragmentación del ecosistema observado en campo. Presencia de caminos de acceso, malla ciclónica como división de predios (A), estructuras de concreto (B y D), tendido eléctrico (C y D) e influencia humana.

Este patrón de fragmentación es resultado de un sistema de usos que es similar al reportado en otras regiones del estado y consiste en la influencia humana para distintas actividades industriales y que han llevado a los ecosistemas a la degradación constante con el paso del tiempo.

También, a raíz de las actividades antropogénicas e influencia humana es perceptible la presencia de vías de comunicación (carreteras y caminos de acceso en terracería) de distinta índole las cuales también contribuyen a la fragmentación del ecosistema aumentando el deterioro ambiental de la región.

A medida que vaya aumentando la pérdida de superficie de hábitat, disminuye la conectividad y se hace más evidente el efecto de borde. Las coberturas forestales cada vez disminuyen; actualmente existen indicios de vegetación secundaria y fragmentos de VSa/MRC con diverso grado de modificación en un equilibrio inestable por la intensa y continua deforestación a que ha estado sometida la región lo que ha generado un alto impacto a la funcionalidad y equilibrio ecológico de la vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero.

En ese mismo sentido, el desplazamiento de la cobertura vegetal disminuye la calidad ambiental en ciertas superficies del SAR y consecuentemente dentro del ecosistema. En estas zonas el arribo de especies pioneras (principalmente pastizales) han logrado colonizar rápidamente sitios perturbados y llegan a desplazar a especies nativas.

IV.2.3.2 Fauna

El sistema ambiental regional, actualmente presenta una importante porción de su superficie con elementos de origen antropogénico que revelan la forma del uso que le ha dado el hombre al suelo. Algunos de estos elementos que sobresalen en el paisaje son: vías de comunicación (carreteras, caminos de terracería y veredas), infraestructura de empresas generadoras de energía y campos de golf. Además, cabe destacar que la condición de la vegetación en el SAR presenta distintos niveles de naturalidad, es decir, presenta tanto áreas conservadas sin afectación aparente, así como áreas con vegetación secundaria o suelo desnudo.

Evidentemente, esta variación en la condición de los ecosistemas, promueve, a su vez, una variación en la composición y estructura de la fauna silvestre de la región, aunque es importante destacar que, las áreas de vegetación conservada, fungen como áreas donadoras de especies hacia sitios donde las condiciones de la vegetación se encuentran alterada, siendo esta la principal razón de que muchas zonas alteradas presenten riquezas de especies importantes, que no serían soportadas a futuro, si no fuera por la presencia de áreas naturales adyacentes o muy cercanas. Bajo este contexto, gran parte de las superficies del Proyecto presentaron numerosas especies de aves y mamíferos a pesar de que su vegetación predominante es de tipo secundario. Por su puesto, esto se debe en gran medida a que dichas superficies se encuentran conectadas con otras áreas de mejor calidad ecosistémica dentro del SAR y fuera de éste.



Imagen IV.123. Representante de cada uno de los diferentes grupos de vertebrados terrestres registrados en campo. A: *Crotalus ruber*, B: *Geococcyx californicus*, C: *Otospermophilus beechelyi*.

El registro de vertebrados terrestres en el AP y el SAR, revela parte de la funcionalidad de sus ecosistemas, al haberse encontrado distintas especies de reptiles, aves y mamíferos, con diferente uso de los hábitats, así como distinto nivel en las cadenas tróficas. Por ejemplo, se observaron especies polinizadoras (*Calypte anna* y *Calypte costae*), consumidoras primarias (*Sylvilagus audubonii* y *Otospermophilus beechelyi*), consumidoras secundarias (*Buteo jamaicensis*, *Canis latrans*, *Lynx rufus*, *Crotalus ruber*, etc.), descomponedores o carroñeros (*Cathartes aura*), así como especies omnívoras (*Urocyon cinereoargenteus*).

La cantidad de registros en términos de abundancia de las especies, también denota la capacidad de los ecosistemas para soportar poblaciones numerosas de diferentes especies, por ejemplo, el conejo del desierto (*S. audubonii*), el ratón californiano (*Peromyscus californicus*), el gato montés (*Lynx rufus*), la codorniz californiana (*Callipepla californica*), la serpiente de cascabel de diamantes rojos (*Crotalus ruber*) son algunas especies que resultaron numerosas durante los muestreos, situación que se relaciona con la funcionalidad de los ecosistemas.



Imagen IV.124. Ejemplo de especies de vertebrados registrados en campo con distinta posición en las cadenas tróficas. A: polinizador; B: consumidor primario; C: consumidor secundario; D: carroñero.

En este sentido, el hallazgo de especies de mamíferos de talla mediana, específicamente del coyote (*Canis latrans*), gato montés (*Lynx rufus*) y zorra gris (*Urocyon cinereargenteus*), es una importante señal de la salud de los ecosistemas, pues se trata de especies que requieren nichos ecológicos relativamente amplios, con poblaciones estables y numerosas de presas como roedores, lagomorfos y aves. Así entonces, la importancia de la conservación de las especies es fundamental en el funcionamiento de los ecosistemas, de modo que, la aprobación del Proyecto, solo sería viable en términos ambientales, bajo el cumplimiento específico, en tiempo y forma, de todas las medidas de prevención, mitigación y compensación que se proponen en la presente MIA-R.

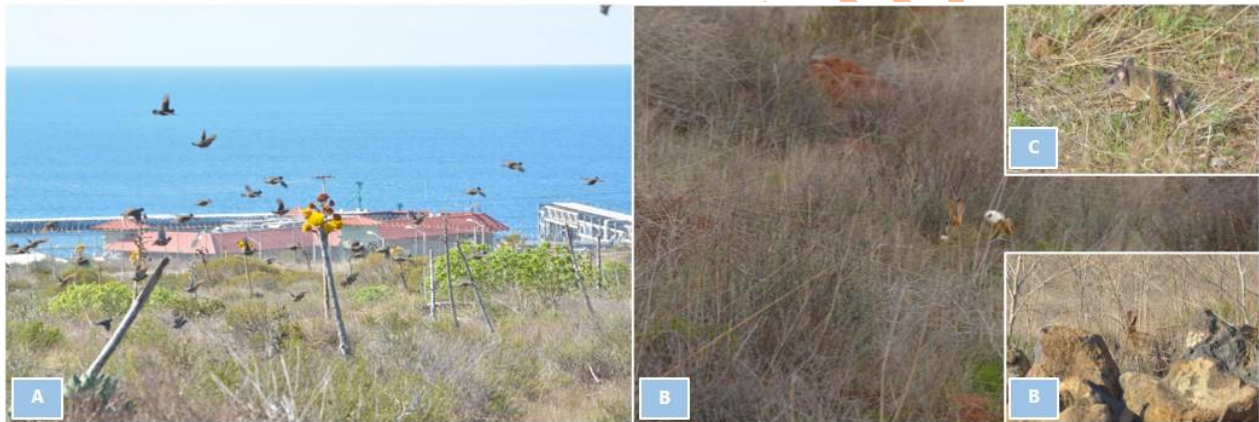


Imagen IV.125. Ejemplo de especies registradas en campo que funcionan como presas y fueron numerosas durante los muestreos. A: parvada de más de 30 ejemplares de codornices (*Callipepla californica*) registrada en las cercanías al AP; B: *Sylvilagus auduboni*; C: *Peromyscus californicus*.

IV.2.4 Medio socioeconómico

El medio socioeconómico es el conjunto de características aportadas por el humano al sistema estudiado, y está integrado por los factores culturales, sociales, económicos, etc., los cuales indican el grado y tipo de desarrollo que tiene la comunidad en estudio.

Tabla IV.43. Superficie de ocupación de los municipios involucrados en el SAR.

Estado	Municipio	Superficie municipal en ha	Porcentaje de ocupación en el SAR
Baja California	Ensenada	1, 029.435	100.00 %

El Sistema Ambiental Regional del Proyecto está el municipio de Ensenada del estado de Baja California; el cual involucra toda superficie de ocupación en el SAR, por lo tanto, la descripción del medio socioeconómico y de los elementos básicos de desarrollo están enfocados únicamente en dicho municipio.

IV.2.4.1 Generalidades

El municipio de Ensenada perteneciente al estado de Baja California cuenta con una superficie de 51, 952.3 km², representa el 74.1 % de la superficie del Estado que es de 70,113 km², y respecto al país representa el 2.6 %, que lo ubica como el más grande de los municipios del país y el segundo más grande de América Latina. Cuenta con una densidad poblacional de 8.77 Hab/Km². Su distancia aproximada la Capital del Estado (Mexicali) es de 300 Km.

En el municipio, la cabecera municipal tiene una superficie aproximada de 309 km² y el área urbana de la ciudad de Ensenada tiene únicamente 61.0742 km², donde se concentra el 65.7% de la población total del municipio.

Tabla IV.44. Datos Generales del municipio de Ensenada, 2010.

Datos generales	
Número de localidades del municipio:	1709
Superficie del municipio en km ² :	51, 952.3
% de superficie que representa con respecto al estado:	74.10
Cabecera municipal:	Ensenada
Clasificación del municipio según tamaño de localidades (*):	Urbano Grande

Fuente: SNIM (rami.gob.mx)

IV.2.4.2 Demografía

En 2015, la población en Baja California fue de 3,315,766 habitantes (49.8% hombres y 50.2% mujeres). En comparación a 2010, la población en Baja California creció un 5.09%. De acuerdo con las proyecciones del Consejo Nacional de Población CONAPO, para el año 2019, Ensenada contará con un, total de 550,262 habitantes.

Tabla IV.45. Población por sexo, porcentaje en el municipio de Ensenada, Baja California.

Municipio	Estadística anual	Población total	% en el municipio	Hombres	% en el municipio	Mujeres	% en el municipio
Ensenada	Año 2010	477,375	100	240,321	50.3	237,054	49.7
	Año 2015	486,639	100	243,180	50.0	243,459	50.0
	Año 2019	550,262	100	275,487	50.1	274,775	49.9

Fuente: Elaborado por el Consejo Nacional de Población CONAPO, censos y conteos nacionales 2010-2019

IV.2.4.3 Factores socioculturales

Marginación

De acuerdo con los indicadores que componen el índice de marginación a nivel municipal para el 2015. En donde se ve que el municipio de Ensenada cuenta con un grado de marginación Muy bajo, donde el 30% de la población se encontraba en situación de pobreza moderada y 3.5% en situación de pobreza extrema. La población vulnerable por carencias sociales alcanzó un 37.1%, mientras que la población vulnerable por ingresos fue de 6.62%.

Tabla IV.46. Indicadores de Marginación, 2015

Indicador	Valor
Índice de marginación	-1.32300

Indicador	Valor
Grado de marginación	Muy Bajo
Lugar a nivel estatal	1
Lugar a nivel nacional	2267

Tabla IV.47. Distribución porcentual de la población por características seleccionadas, 2015

Indicador	%
Población analfabeta de 15 años ó más	3.58
Población sin primaria completa de 15 años ó más	14.67
Población en localidades con menos de 5000 habitantes	22.82
Población Económicamente Activa ocupada, con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	29.63

Tabla IV.48. Distribución porcentual de ocupantes en viviendas por características seleccionadas, 2015

Ocupantes en Viviendas	%
Sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	0.40
Sin energía eléctrica	0.99
Sin agua entubada	8.10
Con algún nivel de hacinamiento	22.57
Con piso de tierra	1.28

Fuente: Elaborado por el Consejo Nacional de Población CONAPO

Educación

El servicio educativo en el municipio de Ensenada se encuentra controlado por dos órdenes de gobierno, el federal (ISEP) que cubre 55% de la demanda, y el estatal que cubre 45% (SEBS) restante, estas dos pertenecen al Sistema Educativo Estatal SEE. El sector público con 67,605 alumnos inscritos en el nivel básico, cubre 91% de la demanda, y el sector privado con 6,687 cubre 9% restante. De las 421 escuelas existentes en el nivel básico, 43 escuelas (10%) son privadas. En cuanto al número de maestros, se observa, que, de un total de 3,492 maestros, 3,164 imparten clases en escuelas públicas, lo que representa un promedio de 21.3 alumnos por maestro. En las escuelas privadas se tienen 6,227 alumnos con 288 maestros, lo que representa 21.6 alumnos por maestro, similar al de las escuelas públicas.

La ciudad de Ensenada también es sede de dos centros de investigación de la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM, el Centro de Nanociencias y Nanotecnología (antes Centro de Ciencias de la Materia Condensada) (CNyN) y una subsede del Instituto de Astronomía, base de operaciones del Observatorio Astronómico Nacional en la sierra de San Pedro Mártir.

Además, cuenta con el Centro Estatal de las Artes Unidad Ensenada, El Centro de Residencias e Investigaciones Artísticas (CRIA), Alberga campus de diversos centros particulares de enseñanza superior, entre ellos, un campus de la UNIDEP. También cuenta con el Centro de Enseñanza Técnica y Superior (CETYS Universidad).

Tabla IV.49. Población de 15 años y más, por nivel de escolaridad según sexo, 2010

Nivel de escolaridad	Total	Hombres	Mujeres	Representa de la población de 15 años y más		
				Total	Hombres	Mujeres
Sin escolaridad	19,559	8,981	10,578	5.92%	5.42%	6.44%
Primaria completa	45,304	22,354	22,950	13.72%	13.48%	13.97%
Secundaria completa	67,387	34,108	33,279	20.41%	20.57%	20.26%

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Salud

El municipio posee servicios de salud adecuados; sin embargo, a causa de la dispersión de habitantes, hay comunidades que no tienen acceso a estos.

El municipio no cuenta con un hospital institucional para atender a los habitantes del Sur Profundo. Por lo que el primer nivel cuenta con 47 unidades de atención, 285 consultorios generales, 36 de atención abierta y 49 con seguridad social, y 465 particulares registrados. El segundo nivel cuenta con 11 unidades; 4 privadas con 74 camas; 303, de medicina institucional. El ISSSTE y el IMSS tienen contrato con cuatro y dos brigadas móviles para atender a la población rural. A su vez, el Instituto de Servicios de Salud del Estado contó con 20 auxiliares de salud para proporcionar los servicios del Paquete Básico de Servicios de Salud.

Tabla IV.50. Población total según derechohabiencia a servicios de salud por sexo, 2010

Población total	Condición de derechohabiencia										
	Derechohabiente ⁽¹⁾							Institución privada	Otra institución ⁽³⁾	No derechohabiente	No especificado
	Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal ⁽²⁾	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva generación					
Hombres	235,130	167,944	86,622	11,413	7,400	55,239	3,473	4,646	1,917	62,496	4,690
Mujeres	231,684	181,843	87,327	13,792	9,391	65,671	3,105	4,193	1,822	47,686	2,155
Total	466,814	349,787	173,949	25,205	16,791	120,910	6,578	8,839	3,739	110,182	6,845

Notas: (1) La suma de los derechohabientes en las distintas instituciones de salud puede ser mayor al total por aquella población que tiene derecho a este servicio en más de una institución de salud.

(2) Se refiere a la población derechohabiente al ISSSET, ISSSEMyM, ISSSTEZAC, ISSSPEA o ISSSTESON

(3) Incluye instituciones de salud públicas y privadas.

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados del cuestionario básico.

Vivienda

En 2015, 8.71% de la población en Ensenada no tenía acceso a sistemas de alcantarillado, 7.23% no contaba con red de suministro de agua, 1.42% no tenía baño y 1.36% no poseía energía eléctrica.

Tabla IV.51. Viviendas particulares habitadas por tipo de servicios con los que cuentan, 2010

Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de excusado o sanitario	124,463	98.37
Disponen de drenaje	105,551	83.43
No disponen de drenaje	20,017	15.82
No se especifica disponibilidad de drenaje	954	0.75
Disponen de agua entubada de la red pública	115,583	91.35

Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
No disponen de agua entubada de la red pública	10,233	8.09
No se especifica disponibilidad de drenaje de agua entubada de la red pública	706	0.56
Disponen de energía eléctrica	122,801	97.06
No disponen de energía eléctrica	3,353	2.65
No se especifica disponibilidad de energía eléctrica	368	0.29
Disponen de agua entubada de la red pública, drenaje y energía eléctrica	99,373	78.54

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Economía

La economía de Ensenada está impulsada por el comercio, como la pesca comercial, turismo, agricultura, la minería y, en menor grado, la industria maquiladora. Algunas de las empresas internacionales que manufacturan en Ensenada son Fender, Navico y Allegion.

El único puerto de aguas profundas en Baja California es Ensenada y forma parte de las rutas marítimas estándares que conectan directamente con las ciudades de La Paz, Manzanillo, Mazatlán, Acapulco y Lázaro Cárdenas y con los puertos estadounidenses de San Diego, Long Beach y Los Ángeles. Además del puerto de Ensenada hay rutas hacia el guatemalteco Puerto Quetzal, la ciudad chilena de Valparaíso, la ciudad japonesa de Yokohama y la ciudad china de Hong Kon.

La actividad comercial de Ensenada se orienta principalmente al mercado interno. Entre 46% y 44% de los establecimientos se dedica al comercio al menudeo de productos no alimenticios, alimenticios y tabaco, y absorbe entre 43% y 30% del personal y entre 30% y 18% de las ventas comerciales.

En 2015, la población en Ensenada fue de 486,639 habitantes (50% hombres y 50% mujeres). En comparación a 2010, la población en Ensenada creció un 4.25%.

Tabla IV.52. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa (PEA)	206,680	129,927	76,753	62.86	37.14
Ocupada	198,846	124,057	74,789	62.39	37.61
Desocupada	7,834	5,870	1,964	74.93	25.07
Población no económicamente activa	146,448	46,209	100,239	31.55	68.45

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

IV.2.5 Paisaje

IV.2.5.1 Introducción

Los problemas ambientales como la degradación, la pérdida de la biodiversidad y la reducción de la productividad del suelo suelen ser acumulables a largo plazo y tienen efectos no lineales a las escalas regional y global. Se cree que crear estrategias como la preservación de áreas naturales y la restricción de la tala no suelen ser muy funcionales. Algunos expertos proponen el modelo de islotes forestales en mares agrícolas, como una alternativa para conciliar la producción agrícola y la conservación de bosques nativos. También es necesario un mejor control sobre el ganado y establecer directrices para una capacidad de carga

adaptada. Otro problema es la producción de carbón insostenible pues, aunque no se ha cuantificado, se sabe que tienen un fuerte impacto sobre los bosques (Newton y Tejedor, 2011).

Desde un enfoque de conservación, el interés predominante por los enlaces se ha centrado en su papel como sendas para el desplazamiento de animales y plantas a través de ambientes inhóspitos. Se dice que hay seis grandes categorías de temas de políticas públicas que resuelven las redes de enlaces en el paisaje, estos son la diversidad biológica, recursos acuíferos, agricultura y productos de madera, recreo, comunidad y cohesión cultural y cambio climático. La gama de funciones que estas categorías abarcan, sugiere que centrarse solo en los desplazamientos de animales limita la valoración de los beneficios potenciales que pueden proporcionar las redes de enlaces. Ya sea baja lo forma de corredores de hábitat, parcelas trampolín o mosaicos de hábitats, todos los enlaces forman parte del paisaje y contribuyen a su estructura y función.

La vegetación ribereña a lo largo de cursos de agua constituye un sistema jerárquico de hábitats lineales naturales a través del paisaje, desde líneas intermitentes de drenaje hasta ríos importantes. El ambiente méxico a orillas de los cursos de agua sustenta una zona de vegetación que suele ser estructural y florísticamente distinta de los hábitats contiguos con los que se entrecruza. Así entonces, la vegetación ribereña es importante, por cuanto forma una zona de amortiguación para el curso de agua y es intermediaria del intercambio de agua, nutrientes, sedimentos y energía entre los ecosistemas de ribera y los adyacentes (Bennett, 1998). Las principales funciones de la vegetación ribereña es la siguiente:

1. Regulación hidrológica.
2. Filtro para sedimentos y nutrientes.
3. Estabiliza riberas y lechos de corrientes.
4. Regula la temperatura del agua.
5. Provee hábitats acuáticos y terrestres.

Los enlaces son importantes desde varias perspectivas. Biológicamente el propósito de crear o conservar los enlaces son: 1) ayudar al desplazamiento de animales de amplio terreno de recorrido o inmigrantes a través de paisajes con infraestructura.; 2) facilitar la dispersión de animales individuales entre hábitats o poblaciones por lo demás aisladas; 3) promover la continuidad y el flujo de genes eficaces entre poblaciones en dos áreas debido al apoyo de una población residente dentro de un enlace; 4) promover la continuidad natural de hábitats, comunidades y procesos ecológicos entre grandes áreas, como parques nacionales y reservas de conservación; 5) proporcionar la ocasión para que haya una mutación en poblaciones en respuesta a cambios y catástrofes naturales; 6) proporcionar hábitat y continuidad para la vida silvestre en asociación con otros beneficios ambientales y sociales.

IV.2.5.2 Metodología

Para analizar las condiciones del paisaje desde una perspectiva espacial tanto a nivel del AP como a nivel del SAR, se llevó a cabo un procedimiento de suma de capas sobre la plataforma de ArView 3.2 mediante el uso de la extensión Patch Analyst 3.1 (Rempel, Elkie y Carr, 1999). Primeramente, se generó el mosaico paisajístico, para que, a partir de él, se puedan realizar diversos cálculos como la composición, el índice de forma, el efecto de borde, las áreas de hábitat interior y la conectividad de hábitats.

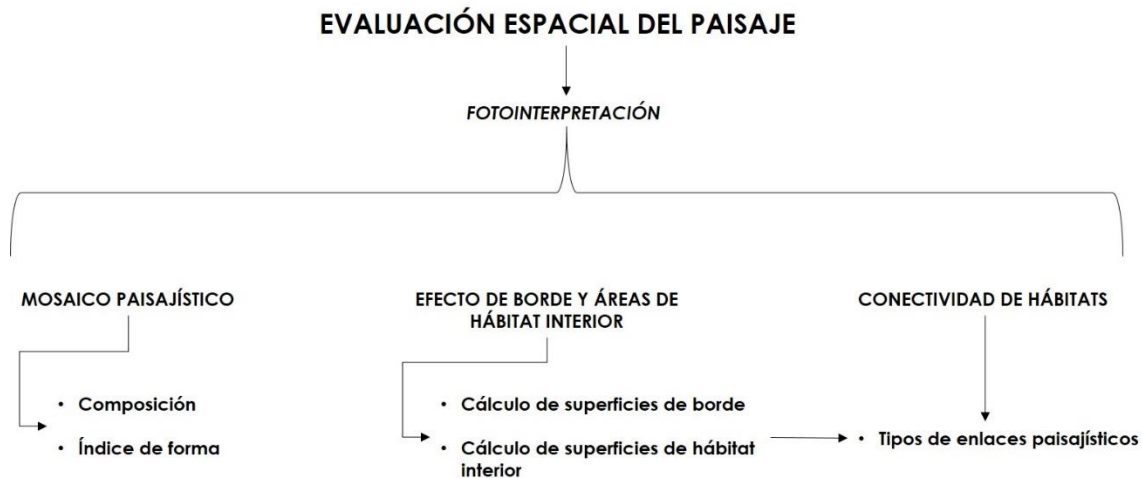


Imagen IV.126. Pasos generales para el análisis espacial del paisaje a nivel del SAR.

1. Mosaico paisajístico.

El mosaico paisajístico se generó a nivel del SAR, de modo que, para dicho efecto, se utilizó como información base, la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI serie VI, imágenes satelitales de Google Earth Pro, además de algunos datos obtenidos principalmente en la zona del Proyecto sobre las condiciones y el tipo de cobertura del suelo. El procedimiento se realizó en el programa ArcView 3.2, vectorizando los diferentes polígonos sobre las imágenes satelitales y clasificándolos según la información correspondiente.

2. Índice de forma y composición del paisaje.

La composición del paisaje y el índice de forma se obtuvieron a partir del mosaico paisajístico mediante la extensión Patch Analyst 3.1. Para la composición general se obtuvieron: 1) el número de clases paisajísticas; 2) el total de parches a nivel de paisaje y por clase; 3) las superficies por clase; y 4) los parches máximos, mínimos y medios. Por su parte, el índice de forma fue calculado en formato vectorial para estimar el nivel de complejidad de los fragmentos que componen el paisaje, a través de la relación con una forma estándar, que en este caso la referencia es un círculo (por tratarse de una forma simple). Este índice recibe un valor de uno (1) cuando las formas son muy cercanas o iguales a las de referencia y éste se incrementa conforme aumenta el nivel de complejidad de las formas.

3. Efecto de borde y áreas de hábitat interior.

Determinar la distancia correcta del efecto de borde es una tarea compleja que requiere estudios ecológicos de ciclos largos y muy específicos. No obstante, la literatura indica que el efecto de borde puede presentar distancias un tanto amplias, por ejemplo, 100 o 300 metros hacia el interior de las zonas con vegetación conservada (Urbina y Reynoso, 2005; Arroyave, Gómez, Gutiérrez, Múnera, Zapata, Vergara, Andrade y Ramos, 2006). El cálculo de éste, automáticamente nos permite tener una idea sobre la superficie de hábitat interior, es decir, aquellos hábitats que pueden ser utilizados por prácticamente toda la fauna silvestre, ya que el efecto de borde es muy variable según la especie de fauna o flora de la que se trate, pues los requerimientos ecológicos entre especies suelen ser diversas. Para el presente análisis se contempló un efecto de borde de 100 metros, lo cual, como se dijo antes, se puede estimar la superficie de hábitat interior y por ende los potenciales corredores o el nivel de conectividad en el paisaje, elementos clave para la conservación de la fauna silvestre.

4. Conectividad paisajística

El nivel de conectividad paisajística que presenta el SAR se estimó de manera manual considerando dos tipos de coberturas generales: forestales y no forestales. Evidentemente las zonas forestales son las áreas de interés y mediante un análisis visual de su distribución, estructura y configuración se identificaron cuales tipos de enlaces entre hábitats se presentan a nivel del SAR: enlaces por trampolín, mosaico de hábitats y/o corredores de hábitats.

IV.2.5.3 Resultados

1. Mosaico paisajístico

Actualmente, el área del SAR se puede describir como un paisaje mayormente forestal, claramente dominado por elementos naturales de orden primario y secundario, que corresponden a vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero (VSa/MRC). Básicamente, se identifican cinco clases paisajísticas. La vegetación secundaria antes mencionada, es la única de origen completamente natural, mientras que las cuatro clases restantes son de origen antropogénico, con la salvedad de que, la clase cuerpo de agua, presenta polígonos de origen natural (mar) y un polígono creado por el hombre (pequeño lago en campo de golf). El pastizal cultivado, las áreas sin vegetación aparente y los asentamientos humanos son claramente clases creadas por el hombre. En el siguiente mapa se puede observar el mosaico paisajístico resultante de una fotointerpretación general a nivel del SAR, donde resalta claramente, la dominancia de la condición forestal.

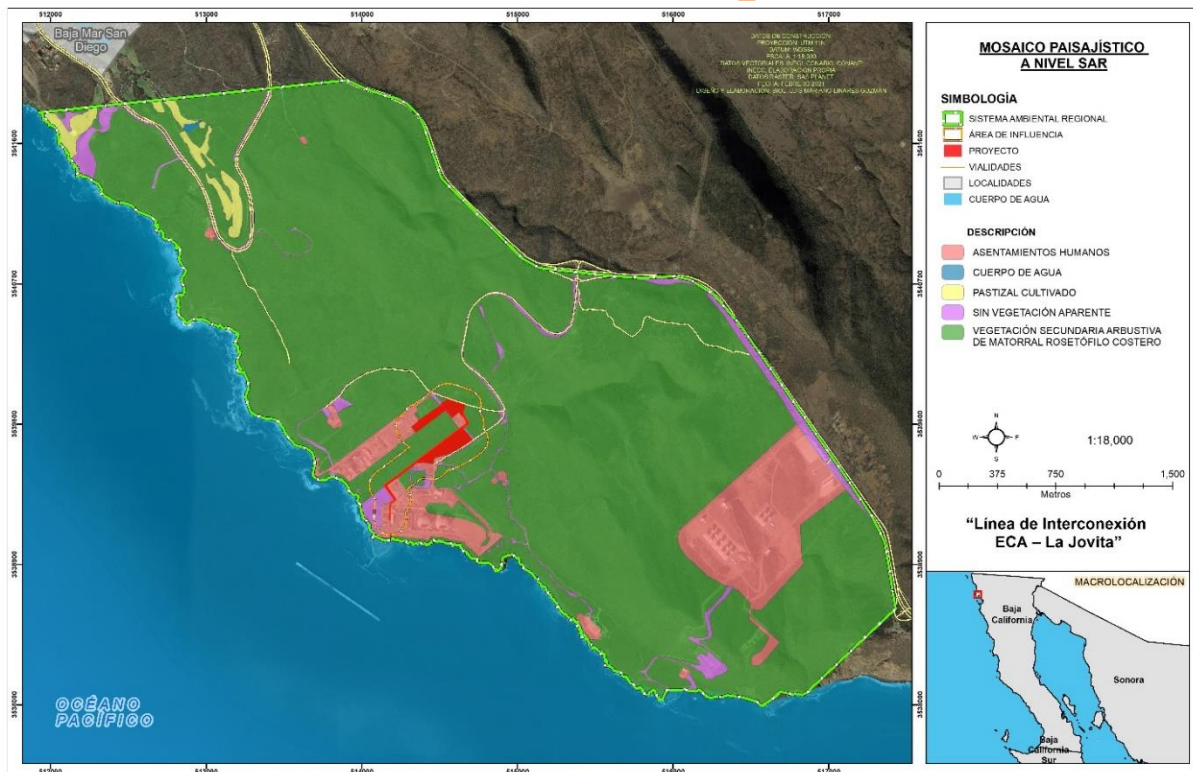


Imagen IV.127. Mosaico paisajístico a nivel del SAR.

A continuación, se hace una breve descripción de las distintas clases paisajísticas identificadas a nivel del SAR.

Asentamientos humanos. Los asentamientos humanos corresponden fundamentalmente a toda la infraestructura existente dentro del SAR destinada a la industria energética como son oficinas, tanques de almacenamiento, estacionamientos, etc., así como a un campamento de pescadores.

Cuerpo de agua. Corresponde a pequeños polígonos en la costa (mar) y un polígono artificial de agua dulce en la parte noroeste del SAR dentro de los campos de golf.

Pastizal cultivado. Estas áreas se localizan al noroeste del SAR. Se trata de campos de golf relativamente extensos, que van más allá de los límites del SAR.

Sin vegetación aparente. Las áreas sin vegetación aparente incluyen a la mayoría de las vías de comunicación (carreteras, caminos de terracería) y otros polígonos desprovistos de vegetación.

Vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero. Matorral de baja altura compuesto de elementos primarios muy característicos de la región, como es el caso de distintas especies crasuláceas (*Dudleya attenuata* y *Dudleya brittonii*), algunas cactáceas (*Ferocactus viridescens*, *Mammillaria dioica*, *Opuntia littoralis*, etc.) y agaves (*Agave shawii*) con inflorescencias muy llamativas y contrastantes. Por supuesto, los elementos secundarios también están presentes, por ejemplo, *Encelia californica*, *Bahiopsis laciniata* y *Eriophyllum confertiflorum* entre otras. La configuración de la vegetación es variable, pues hay sitios relativamente densos, mientras que otros sitios, presentan arreglos abiertos.



Imagen IV.128. Ejemplo de algunas clases paisajísticas observadas en el SAR. A: vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero; B: cuerpo de agua; C: asentamientos humanos; D: sin vegetación aparente.

2. Índice de forma y composición del paisaje

El paisaje del SAR está compuesto de cinco clases paisajísticas. La clase dominante es la vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero, de manera que corresponde a la matriz del paisaje. El nivel de fragmentación se puede considerar como relativamente moderado con un total de 49 fragmentos, donde algunos de ellos, presentan dimensiones bastante grandes, por ejemplo, el fragmento de mayor tamaño, y que forma parte de la matriz, tiene una extensión de aproximadamente el 35% de la superficie

total del SAR. En general, la VSa/MRC cubre casi el 85% del SAR, superficie que, además, se encuentra bien conectada con otras áreas fuera del mismo. Los asentamientos humanos (casi en su totalidad, instalaciones de la industria energética), ocupan la segunda posición en términos de superficie, con poco más del 9% del área total del SAR. En contraste, están los cuerpos de agua, los cuales, representan apenas el 0.06% del SAR, de modo que, se trata de una clase francamente irrelevante.

Tabla IV.53. Composición y superficies de las clases paisajísticas del SAR.

Clases paisajísticas	No. Parches	Área total (ha)	Área total (%)	Tamaño máximo de parche (ha)	Tamaño mínimo de parche (has)
Asentamientos humanos	12	99.864	9.701	66.222	0.073
Cuerpo de agua	7	0.705	0.068	0.388	0.015
Pastizal cultivado	5	13.046	1.267	4.643	0.000
Sin vegetación aparente	7	42.944	4.172	22.102	0.146
VSa/MRC	18	872.876	84.792	354.927	0.000

La complejidad de las formas de los fragmentos que componen un paisaje con cierto nivel de deterioro o transformación, puede ayudar a entender, en alguna medida, la manera en cómo las poblaciones humanas gestionan la tierra en una región dada. Los valores obtenidos del índice de forma muestran, en lo general, una buena homogeneidad entre las clases paisajísticas, exceptuando a la clase sin vegetación aparente, la cual, eleva su valor considerablemente sobre el resto de las clases con 4.716 puntos, indicando una alta complejidad en sus fragmentos. En este caso, al tratarse en su mayoría de vías de comunicación pavimentadas o de terracería, los fragmentos presentan formas muy elongadas, alejándose considerablemente de la forma de referencia (círculo). Evidentemente, esa forma elongada de los fragmentos, si bien, puede no representar una gran superficie, su principal repercusión a nivel paisajístico, es que generan una mayor fragmentación y aumentan la superficie de efecto de borde. Los fragmentos de las clases restantes, indican una menor complejidad en sus formas, y al ser dominantes, se puede considerar al SAR como un paisaje simple con un moderado impacto en sus componentes naturales.

Tabla IV.54. Índice de forma (MSI) para las clases paisajísticas del SAR.

Clases paisajísticas	Índice de forma (MSI)
VSa/MRC	1.933
Sin vegetación aparente	4.716
Cuerpo de agua	1.480
Pastizal cultivado	2.234
Asentamientos humanos	1.405

3. Efecto de borde y áreas de hábitat interior

El efecto de borde se puede describir como un cambio abrupto en las condiciones ambientales de la zona periférica de aquellos fragmentos forestales donde ha sido eliminada parte de su cobertura vegetal. Los cambios en el ambiente más notorios son la reducción de la humedad ambiental y del suelo, un incremento en la temperatura ambiental, mayor radiación solar, mayor susceptibilidad a la presencia del viento, cambios en la composición de la flora y la fauna silvestres, incremento en los niveles de erosión, reducción en la capacidad de infiltración del agua de las lluvias y posible proliferación de plagas.

Evidentemente el efecto de borde puede repercutir de distinta manera en la fauna silvestre sobre su capacidad para utilizar o cruzar la franja de borde, afectando, o no, los desplazamientos naturales de las

especies para buscar alimento, refugio o reproducirse. En términos de la condición de la vegetación del SAR, se tiene que, 156.559 has, equivalentes al 15.2% corresponde a zonas no forestales, entre las que se encuentran las áreas sin vegetación aparente y los asentamientos humanos, mientras que las áreas forestales cubren el 872.876 has, correspondientes al 84.792% del SAR, superficie que corresponde únicamente a la VSa/MRC. Estos valores revelan un impacto moderado, en términos de la superficie que ha sido ocupada para fines antropogénicos.

Evidentemente, el valor de la superficie forestal del SAR antes mencionado, no está considerando ninguna superficie de borde. En este caso, para poder conocer la cantidad de área de hábitat de interior se consideró un borde de 100 m, de esta manera, se calcula que, en el SAR, hay 490.737 ha de hábitat de interior disponible, y distribuido en 10 fragmentos, donde, el de mayor superficie alcanza las 228 ha, mientras que otros, no llegan ni a una hectárea. Esta condición sugiere que la cantidad de hábitat interior presenta una superficie moderada, cerca del 50% del SAR, de manera que dichas superficies, pueden albergar una importante cantidad de vida silvestre, considerando, además, que muchas especies podrían utilizar o cruzar las áreas de borde para desplazarse de un hábitat de interior a otro. Hacia la zona del Proyecto, aunque gran parte de éste, presenta zonas forestales, debido a su ubicación y a la adyacencia, en parte, a zonas no forestales, prácticamente no presenta áreas de hábitat interior, de modo que, no se consideran, en primera instancia, zonas altamente importantes, en términos ecológicos, como lo son las superficies de hábitat interior.

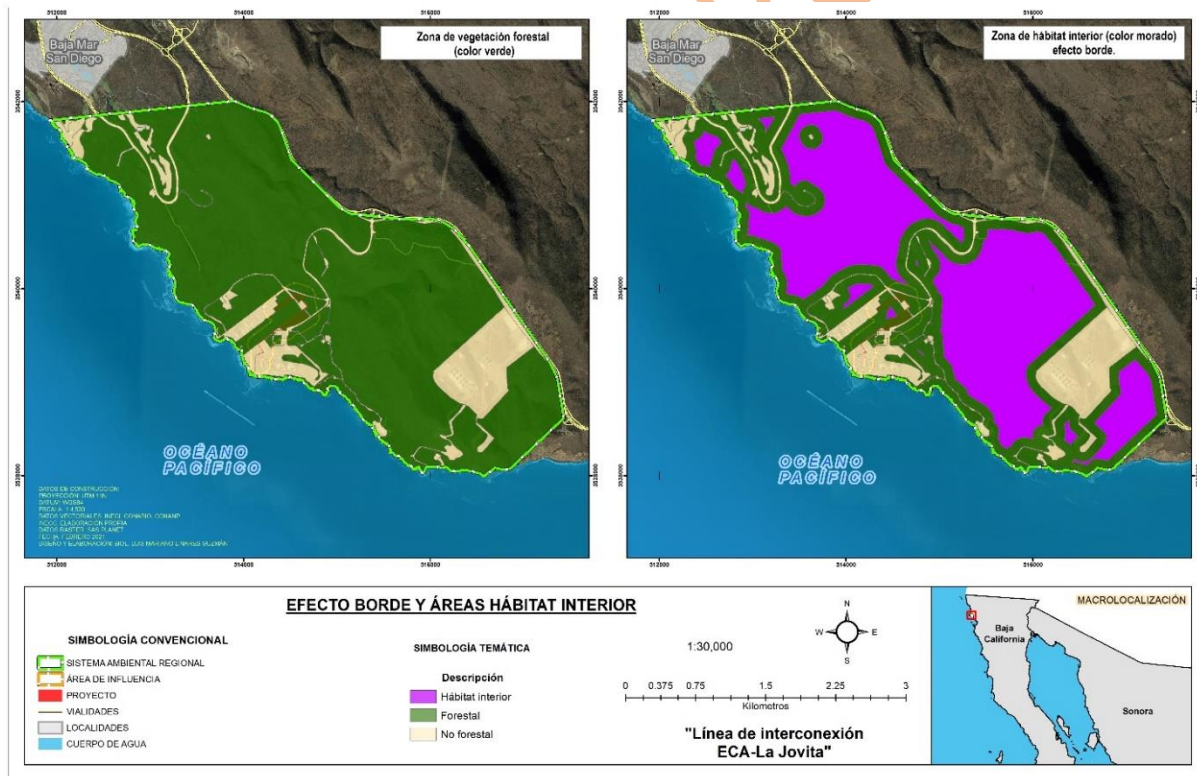


Imagen IV.129. Efecto de borde y áreas de hábitat interior a nivel del SAR.

4. Conectividad paisajística

Si bien, la fauna silvestre puede estar presente en todo el SAR, desde áreas con asentamientos humanos hasta sitios forestales, no todas las especies tienen la capacidad y adaptación de ocurrir en todos los ambientes, es decir, tienen distinta capacidad de desplazamiento. Usualmente la representación de la conectividad se efectúa entre fragmentos de hábitats adecuados, de manera que, en el siguiente mapa se

presentan las formas de conectividad entre fragmentos forestales. Básicamente, en este ejercicio, se detecta una forma de conectividad, y es, a través de corredores.

Los corredores forman una continuidad de hábitats adecuados que, facilitan el desplazamiento de la fauna silvestre a través de su superficie. En teoría todas las especies pueden dispersarse en busca de alimento y otros recursos. Este tipo de conexión se presenta fundamentalmente en toda la extensión del SAR, y a pesar de que hay algunas vías de comunicación que separan a los distintos fragmentos de vegetación forestal, se observó que estas vías de comunicación no representan barreras infranqueables, en otras palabras, son áreas sin vegetación que pueden ser cruzadas por numerosas especies de fauna, incluso algunos reptiles. Este hecho se da porque gran parte de las vías de comunicación son terracerías con muy bajo tránsito vehicular, de modo que, las especies de lento desplazamiento tienen la oportunidad de cruzar sin ser atropelladas. Además, cabe destacar, que los vehículos que se observaron en tránsito en el sitio, lo hacían a baja velocidad, como medida de seguridad de las instalaciones y por las condiciones mismas de los caminos.

Básicamente, el SAR presenta una excelente conectividad en todos los fragmentos de vegetación forestal, incluso, la conexión de hábitats continua fuera de los límites del SAR, pues se trata de una región con un impacto relativamente bajo. Evidentemente, la presencia del Proyecto agregaría elementos negativos al paisaje en una escala muy puntual, se perdería superficie de hábitats naturales y la conectividad en los fragmentos adyacentes, se vería en detrimento. No obstante, a nivel regional el impacto del Proyecto se prevé que sea de baja escala, particularmente porque se localiza en una de las zonas forestales de menor calidad, comparada con otros sitios dentro del SAR, además, de ubicarse de manera contigua con otras áreas de la infraestructura existente del complejo energético. De este modo, en términos paisajísticos, el Proyecto se considera viable bajo la implementación de las medidas ambientales que se proponen en la presente MIA-R.



Imagen IV.130. Conectividad paisajística en el SAR.

IV.2.6 Diagnóstico ambiental

IV.2.6.1 Introducción

Las consecuencias ambientales por la remoción y degradación de la cubierta forestal son evidentes en nuestro país; van desde el deterioro y modificación del paisaje hasta la degradación de los suelos y de su función productiva, la pérdida de la biodiversidad y la reducción de la disponibilidad del agua en calidad y cantidad por mencionar algunas. No obstante, las consecuencias del deterioro ambiental no se circunscriben tan solo en dicho ámbito, sino que, dada la fuerte dependencia que existe entre la población y el ambiente termina afectando la calidad y bienestar de la sociedad humana (SEMARNAT,2013).

Los sistemas agroforestales pueden mejorar la productividad del suelo, controlar la erosión y regular la disponibilidad de agua en las tierras degradadas o menos productivas, promoviendo la restauración de los paisajes. También puede ofrecer a las comunidades locales una amplia gama de productos alimentarios y no alimentarios, contribuyendo de esta forma a la seguridad alimentaria y nutricional, generando ingresos económicos, mejorando los medios de vida y luchando contra la pobreza (FAO, 2017).

El desarrollo sustentable tiene que ver con la mejora continua que permite satisfacer las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones. Para ello, es fundamental que la sociedad entienda que forma parte y depende de los ecosistemas, por lo que es necesario respetar la capacidad de carga de estos.

La naturaleza es un componente complejo que funciona a través de un sinnúmero de ciclos interrelacionados, entre los seres vivos y sus hábitats. En la naturaleza todo se regula, renueva, recicla y conserva, de esta manera es posible que la vida sea equilibrada y que los recursos no se agoten. Sin duda la crisis ambiental actual es consecuencia de que la sociedad no conozca ni comprenda los principios de la ecología (Quintana, Díaz, Salinas, Casas, Huitrón, Beltrán y Guerrero, 2011). Estos principios se pueden englobar en siete:

1. La Tierra es un sistema viviente finito, en equilibrio y sustentable.
2. La Tierra está constituida por un subsistema físico y un subsistema biológico.
3. Principio de factor limitante.
4. Principio de sistema abierto (flujo de energía).
5. Principio de sistema cerrado (flujo de materia).
6. Homeostasis.
7. Capacidad de carga.

IV.2.6.2 Metodología

En el presente apartado se estimó la fragilidad ambiental en un procedimiento de suma de capas sobre las plataformas de ArcView 3.2 y ArcMap 10.1 (Donha, Souza y Sugamoto, 2006; Cola, Rocha y Koenow, 2016). La sumatoria se llevó a cabo en formato raster. Cada una de las capas se reclasificaron en una escala de 1 a 5 según las características de cada una de ellas, donde 1 corresponde al valor más bajo posible o de menor calidad, mientras que 5 equivale al valor más alto o de mayor calidad. Cabe destacar que en algunos casos los valores pudieron asignarse según el criterio del grupo evaluador, pero manteniendo un alto grado de objetividad. A continuación, se indican más detalles sobre la obtención y reclasificación de las capas de información.

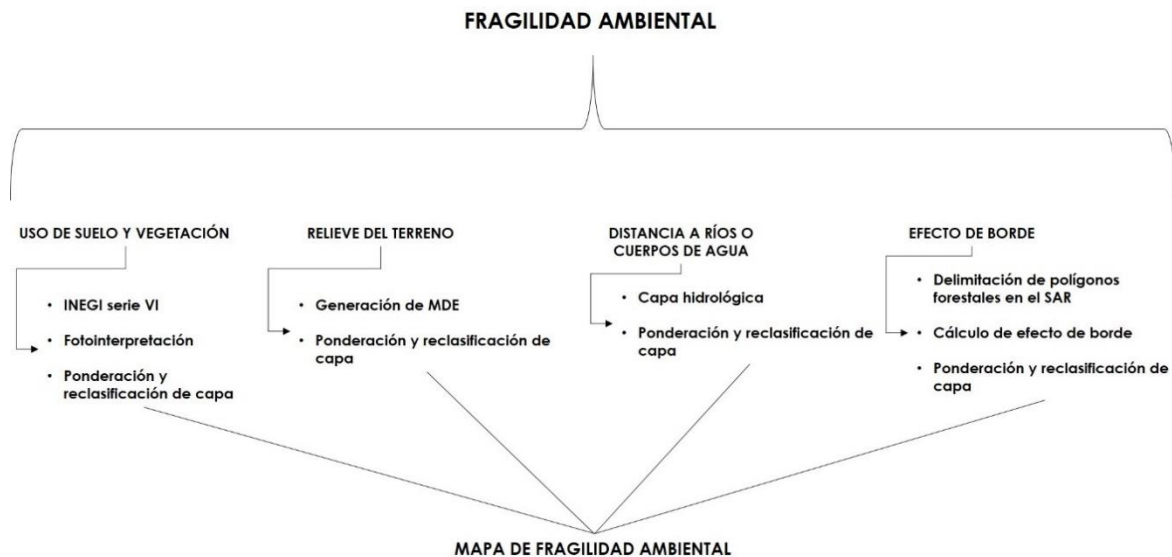


Imagen IV.131. Pasos generales para obtener el mapa de fragilidad ambiental a nivel del SAR.

1. Uso de suelo y vegetación

Para definir la escala de valores se contemplaron siete criterios fundamentales: 1) tipo de cobertura; 2) grado de conservación o alteración; 3) representatividad a nivel del SAR; 4) susceptibilidad de alteración de las comunidades vegetales por efectos humanos; 5) grado de fragmentación; 6) configuración de los parches de una misma clase en el paisaje; y 7) importancia para la fauna silvestre. Para este procedimiento fue conveniente conformar un equipo de especialistas con conocimientos en ecología, análisis del paisaje, botánica, fauna, etc. La tabla resultante se muestra a continuación:

Tabla IV.55. Valores ponderados para la capa “uso de suelo y vegetación” .

Uso de suelo y vegetación INEGI Serie VI	Valor ponderado
Asentamientos humanos	1
Pastizal cultivado	2
Sin vegetación aparente	1
Cuerpo de agua	4
VSa/MRC	4

2. Relieve del terreno

Para este factor se consideraron dos características fundamentales del terreno. La primera corresponde a la aptitud que puede tener para actividades agrícolas y la segunda como tierras adecuadas para la conservación de la naturaleza. Así entonces, se puede decir que los terrenos con baja o nula pendiente, suelen ser más apropiados para realizar actividades agrícolas (incluso para establecer vías de comunicación, líneas de transmisión y asentamientos humanos entre otros usos), mientras que los terrenos con un relieve mayormente pronunciado, suelen tener nula o limitada aptitud para las actividades antes mencionadas, siendo así, tierras con mejores características para ser conservadas. En este sentido, para obtener la capa del relieve del terreno se realizó un modelo digital de elevación (MDE), el cual, posteriormente se convirtió en un MDE representando la elevación del terreno en grados. La escala resultante se indica en la siguiente tabla:

Tabla IV.56. Valores ponderados para el relieve del terreno en grados.

Relieve del terreno en grados	Valor ponderado
0	1
1 – 2	2
3 - 4	3
5 – 6	4
>6	5

3. Distancia a los ríos

Es ampliamente conocido que los ríos y arroyos, así como la vegetación asociada a sus márgenes proveen múltiples bienes y servicios ecosistémicos al ser humano y a la diversidad biológica asociada a éstos. En este sentido, la cercanía o lejanía a estos ecosistemas puede repercutir en el funcionamiento de las comunidades vegetales o usos de suelo adyacentes a los cauces, además de influenciar fuertemente sobre la dispersión y desplazamiento de la fauna silvestre. Para esta capa de información se manejaron los siguientes rangos de distancia, considerando para fines prácticos y debido a la escala de trabajo, la red hidrológica 1:50, 000 de INEGI.

Tabla IV.57. Distancia a los ríos y sus valores ponderados.

Distancia (metros)	Valor ponderado
0 - 50	5
50 – 100	4
100 – 150	3
150 – 200	2
>200	1

4. Efecto de borde al interior

El efecto de borde es una condición ambiental que se forma debido a procesos de deterioro (en su mayoría generados por el hombre) sobre la vegetación natural, adoptando características de menor calidad ambiental, en donde las especies de flora y fauna se someten a cambios drásticos en los hábitats, generando procesos de dispersión y diferencias en la riqueza y diversidad en los hábitats afectados. El efecto que tiene el borde sobre las especies es muy variable, sin embargo, las condiciones ambientales más inhóspitas se dan evidentemente fuera del borde y en su parte externa, así entonces, su efecto se va atenuando hacia el interior de los hábitats adecuados, que en algunos casos puede ir incluso a más de 100 metros hacia el interior de los fragmentos de hábitats bien conservados. Para esta capa se plantearon cinco rangos de distancia partiendo de los polígonos forestales definidos en el SAR.

Tabla IV.58. Distancias de efecto de borde al interior de hábitats.

Distancia al interior (metros)	Valor ponderado
0 - 50	1
50 – 100	2
100 – 150	3

Distancia al interior (metros)	Valor ponderado
150 – 200	4
>200	5

Una vez definidas las capas de información, se generó una escala de fragilidad ambiental de cinco niveles basada, tanto en el número de valores ponderados como en el número de factores utilizados. Así entonces, una fragilidad muy baja presenta un rango de valores que va de 4 – 6 puntos entendiéndose que se trata de áreas de poca relevancia ambiental, mientras que una fragilidad muy alta puede presentarse con 16 – 20 puntos haciendo referencia a sitios de muy alta calidad y con aptitud principalmente dirigida para conservación e investigación científica, por mencionar dos ejemplos.

Tabla IV.59. Escala de fragilidad ambiental.

Fragilidad ambiental	Rangos de valores
Muy alta	16 - 20
Alta	13 - 15
Media	10 - 12
Baja	7 - 9
Muy baja	4 - 6

IV.2.6.3 Resultados

El SAR es un área mayormente forestal representado fundamentalmente por VSa/MRC; cuenta, además, con elementos de origen antropogénico que reducen de manera muy puntual la calidad ambiental, principalmente por el cambio de uso de suelo, que implica la eliminación de hábitats. De acuerdo a los cálculos realizados, el SAR presenta cinco niveles de fragilidad ambiental, que revelan de algún modo, la forma en como se ha utilizado la tierra a través del tiempo. En este contexto, el nivel muy bajo corresponde, en su gran mayoría, a zonas con asentamientos humanos y algunas vías de comunicación, ocupando poco menos del 6% de la superficie del SAR. De hecho, es el nivel de fragilidad ambiental con menos representatividad en el SAR. La fragilidad baja, por su parte, ocupa el 16.717% del SAR, y también está representado por algunas áreas con asentamientos humanos, terrenos de muy baja pendiente e incluso zonas de pastizal cultivado. Los niveles de fragilidad ambiental que sin duda dominan en el SAR, corresponden a los niveles medio y alto con poco más del 35 y 31% de la superficie del SAR respectivamente. En ambos casos, las áreas donde se presentan dichos niveles de fragilidad, son terrenos forestales con pendientes un tanto pronunciadas. Por otro lado, el nivel muy alto cubre poco más del 10% del SAR y se localiza fundamentalmente en zonas forestales, donde no hay presencia de elementos de origen antropogénico, además de ser las áreas forestales con el mayor relieve del terreno.

Tabla IV.60. Niveles de fragilidad ambiental registrados en el SAR.

Fragilidad ambiental	Superficie (ha)	Superficie (%)
Muy bajo	57.570	5.602
Bajo	171.784	16.717
Medio	362.738	35.300
Alto	328.107	31.930
Muy alto	107.375	10.449

En el siguiente grupo de imágenes se muestran algunos ejemplos de áreas que representan las condiciones de fragilidad baja y muy baja, donde se aprecian fundamentalmente áreas con asentamientos humanos y relieves relativamente bajos. Además, se observa en las imágenes, como los asentamientos humanos están rodeados por terrenos forestales con niveles de fragilidad elevados.



Imagen IV.132. Ejemplo de imágenes que muestran algunas áreas con niveles de fragilidad ambiental baja y muy baja en el SAR.

En el caso contrario, están las zonas de mayor fragilidad ambiental, representadas por terrenos forestales en relieves variados. En estas zonas, la composición de la vegetación, destaca una mayor dominancia de la vegetación primaria sobre la secundaria. Además, la presencia de numerosas especies de fauna silvestre, exaltan su buena calidad ambiental.



Imagen IV.133. Ejemplo de imágenes que muestran algunas áreas con niveles de fragilidad ambiental alta y muy alta en el SAR.

Si bien, gran parte del SAR presenta superficies forestales con algunas variantes en su composición vegetal, es decir, con variantes en la dominancia de los elementos primarios y secundarios, se pudo encontrar algunas botellas de plástico y latas dispersas en distintos puntos del SAR. Estos elementos, aunque fueron pocos y dispersos, denota un rasgo cultural negativo que debe ser corregido a través de alguna campaña de limpieza para mantener las áreas naturales libres de cualquier contaminante. Las principales áreas donde se encontraron botellas de plástico tiradas, coinciden con las cercanías al vivero forestal, fundamentalmente a un lado de los caminos de terracería.



Imagen IV.134. Botellas de plástico y latas encontradas en distintos sitios del SAR.

En el siguiente mapa se muestra la distribución espacial a nivel del SAR de los diferentes grados de fragilidad ambiental, destacando una clara dominancia de los niveles medio y alto. De manera más puntual, a escala del Proyecto, el nivel de fragilidad que domina es el bajo con algunos fragmentos de menor superficie de calidad muy baja y media. En este sentido, el Proyecto se inserta en áreas con características ambientales que permiten su viabilidad, bajo el entendido de implementar todas las medidas de prevención, mitigación y compensación que se proponen en esta MIA-R.

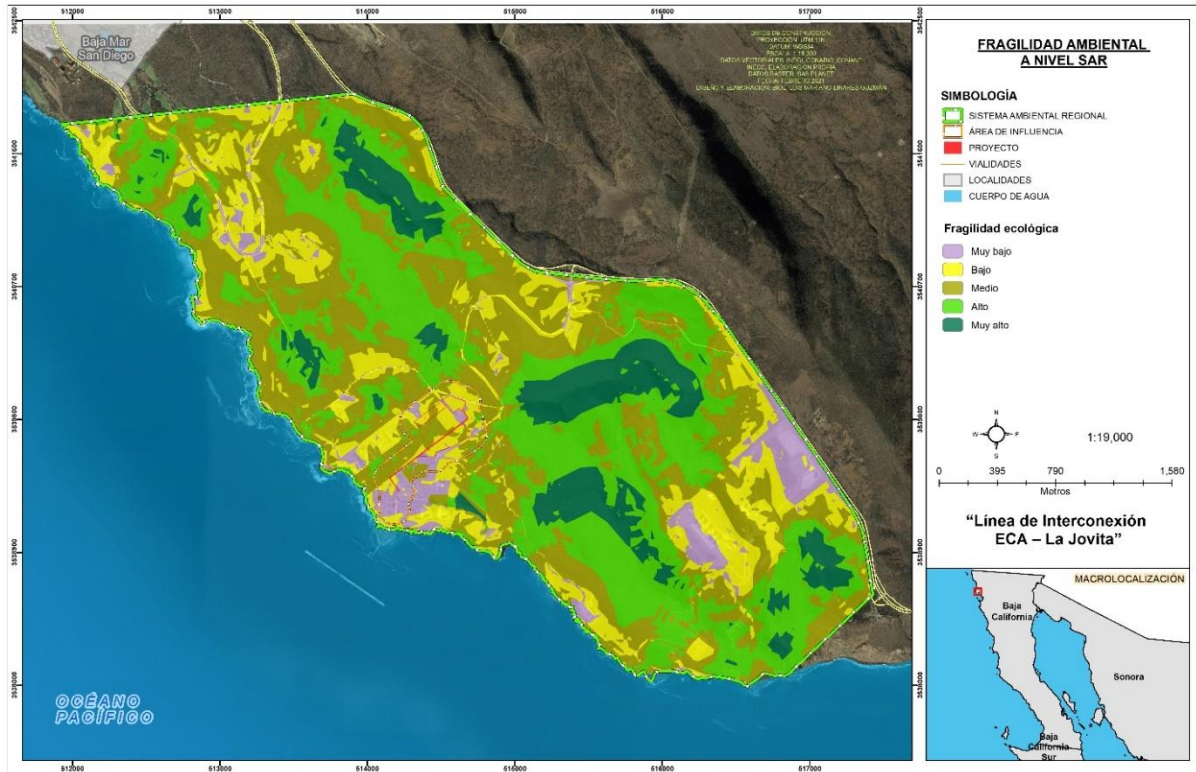


Imagen IV.135. Fragilidad ambiental a nivel del SAR.

CONSULTA

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

V.1 Metodologías para identificar y valorizar los impactos ambientales	5
V.1.1 Metodología para la identificación de impactos	5
V.1.2 Metodología para la Valoración de impactos	6
V.1.2.1 Determinación del Índice de incidencia	6
V.1.2.2 Determinación de la Magnitud del impacto	8
V.1.2.3 Valor de los impactos	9
V.2 Valoración de impactos	10
V.2.1 Identificación de impactos	10
V.2.1.1 Identificación de acciones del Proyecto susceptibles de producir impactos	10
V.2.1.2 Identificación de los factores del medio susceptibles de recibir impactos	11
V.2.1.3 Identificación de impactos potenciales: relaciones causa-efecto	12
V.2.1.4 Descripción y cribado de los impactos identificados	16
V.2.2 Valoración de los impactos relevantes	24
V.2.2.1 Determinación del Índice de incidencia	24
V.2.2.2 Determinación de la Magnitud del impacto	26
V.2.2.3 Valor del impacto	28
V.3 Impactos residuales y acumulativos	35
V.3.1 Impactos residuales	35
V.3.2 Impactos acumulativos	36
V.4 Conclusiones	40

Índice de gráficas

Gráfica V.1. Función de transformación tipo.	9
--	---

Índice de imágenes

Imagen V.1. Diagrama general de la metodología de la identificación y evaluación de los impactos ambientales.	4
Imagen V.2. Modelo de cribado de impactos (Basado en Gómez-Orea, 2013).	6
Imagen V.3. Ejemplo de funciones de transformación de referencia.	26
Imagen V.4. Función de transformación de referencia para la calidad perceptible del aire.	27
Imagen V.5. Atributos que definen a los impactos residuales y acumulativos.	37

Índice de tablas

Tabla V.1. Atributos y carácter del atributo.	7
Tabla V.2. Acciones del Proyecto.	11
Tabla V.3. Medio, factores y subfactores ambientales susceptibles de recibir impactos.	12
Tabla V.4. Matriz de Identificación de impactos potenciales durante la Preparación del sitio: relaciones causa-efecto.	13
Tabla V.5. Matriz de Identificación de impactos potenciales durante la Construcción: relaciones causa-efecto.	14
Tabla V.6. Matriz de Identificación de impactos potenciales durante la Operación y mantenimiento: relaciones causa-efecto.	15
Tabla V.7. Definición de los conceptos determinantes de la significancia del impacto, según la definición que establece la LGEEPA Y REIA para el impacto relevante.	17
Tabla V.8. Descripción y cribado de los impactos.	19
Tabla V.9. Determinación de Índice de Incidencia.	24
Tabla V.10. Determinación de la Magnitud del impacto.	27
Tabla V.11. Categorías de enjuiciamiento para los impactos.	28
Tabla V.12. Valor de los impactos.	30
Tabla V.13. Impactos severos.	33
Tabla V.14. Ponderación de los impactos negativos Severos	38
Tabla V.15. Ponderación de los impactos negativos Moderados.	38
Tabla V.16. Ponderación de impactos negativos Compatibles.	39

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento administrativo de gestión ambiental, que se puede entender como: *El proceso que tiene como objetivo la identificación y evaluación "ex ante" de los impactos al ambiente producidos por la ejecución de una obra o actividad; así como el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación de dichos impactos.* La EIA ha demostrado ser un instrumento clave de gestión ambiental para incluir la variable ambiental en el desarrollo social y promover el desarrollo sustentable; por lo cual, su relevancia ha aumentado en las últimas décadas. El pilar que sostiene a la EIA como instrumento de gestión ambiental es el Principio Preventivo, mismo que tiene su origen en el enfoque racionalista aplicado a la toma de decisiones que surgió en la década de 1960, el cual afirmaba que, para ser objetiva; la toma de decisiones debía estar fundamentada en evaluaciones técnicas (Owens, Rayner y Bina, 2004). La evaluación del impacto ambiental se ha ido consolidando como una herramienta clave para evaluar las acciones y obras que pudieran afectar la calidad del medio ambiente y a la vez como un mecanismo para incluir la consideración de las preocupaciones ambientales en la toma de decisiones (Lawrence, 1997; Weston, 2000).

En la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad regional (MIA-R), la aproximación conceptual es lo que da sustento para la aproximación administrativa, siendo este enfoque el que permite que pueda llegar a la autoridad una propuesta del Proyecto; por lo que es importante iniciar el presente capítulo considerando la fracción XXI del artículo 3° de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el cual define a la Manifestación de Impacto Ambiental como "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" .

Esto es, que el objetivo fundamental de una MIA es identificar los impactos ambientales significativos que puede generar un Proyecto. Al respecto es conveniente abordar este aspecto asumiendo en toda su dimensión la definición que ofrece el marco reglamentario de la LGEEPA respecto a lo que se entiende por impacto ambiental significativo:

"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" (Fracción IX, Artículo 3° del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en adelante "REIA").

Siguiendo el mismo orden de ideas y considerando lo antes expuesto, así como lo dispuesto en la fracción V del artículo 12 del REIA en párrafos precedentes, se presentará la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que potencialmente podrían ser generados o inducidos por el Proyecto sobre los factores ambientales susceptibles de percibirlos, derivados del desarrollo del mismo, centrando el objetivo del análisis en la identificación de aquellos impactos que, por sus características, pudieran ajustarse a la definición dispuesta en la fracción IX del Artículo 3° del REIA antes transcrita.

Para alcanzar lo anterior, la integración de este capítulo se basó en el análisis e interpretación de:

- Las características de los componentes del Proyecto y la identificación de las acciones (Capítulo II) que potencialmente puedan propiciar impactos a los factores ambientales susceptibles de recibirlos (Capítulo IV).

- La vinculación del Proyecto con las disposiciones, reglas y recomendaciones de los diversos instrumentos jurídicos aplicables al mismo (Capítulo III).
- El diagnóstico ambiental del área de establecimiento del Proyecto, y la valoración de la calidad del Sistema Ambiental Regional dentro del cual se pretende insertar al Proyecto. Ambos componentes descritos en el Capítulo IV de este documento.
- Los usos de suelo definidos (Capítulo IV).
- La información generada en trabajos de campo y verificación (Capítulo IV).
- Técnicas convencionales de Evaluación de Impacto Ambiental.

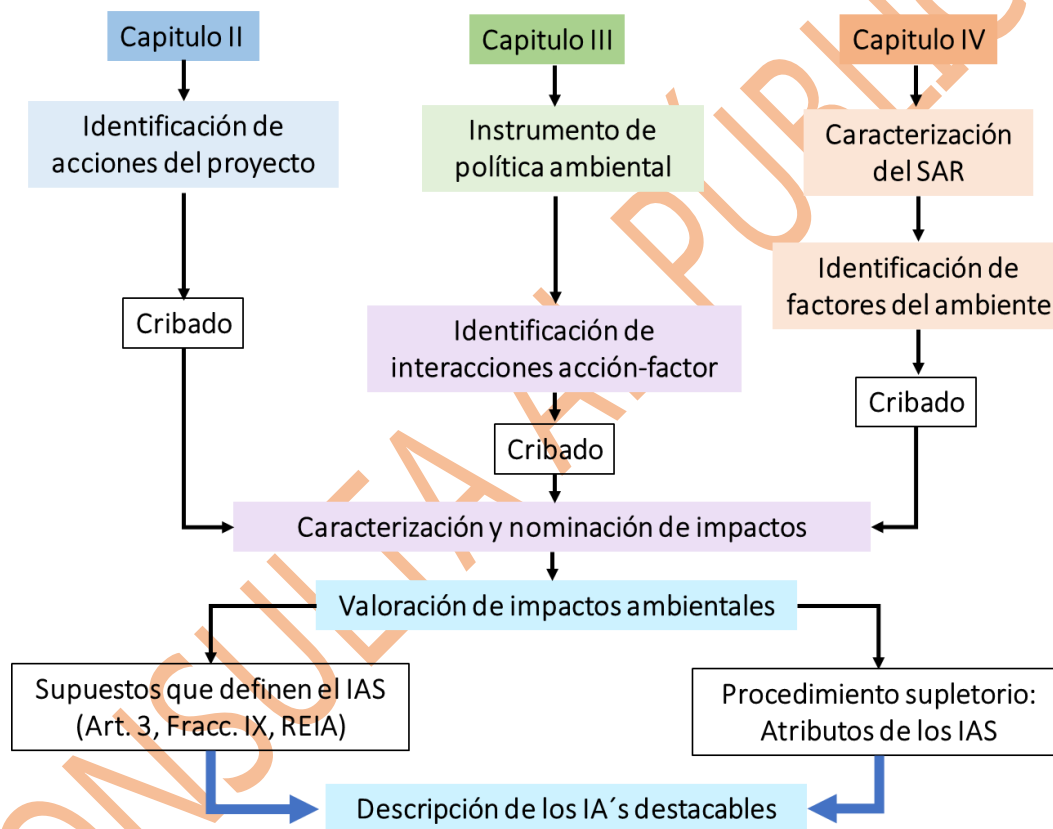


Imagen V.1. Diagrama general de la metodología de la identificación y evaluación de los impactos ambientales.

Derivado de lo anterior, el proceso metodológico que se siguió, ajustado particularmente para desarrollar la identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales del Proyecto se fundamenta en el contenido de la MIA-R y su esquema sintetizado se concentra en la disposición del artículo 12 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, considerando dentro de este proceso metodológico tres funciones analíticas principales:

- Identificación de los Impactos Ambientales.
- Valoración de los Impactos Ambientales.

- c) Descripción previa a la evaluación metodológica y cuantitativa, se realizó la evaluación preliminar del Proyecto en el Escenario actual, teniendo en cuenta la descripción del Proyecto (Capítulo II), así como el escenario ambiental actual (Capítulo IV).

V.1 Metodologías para identificar y valorizar los impactos ambientales

En el presente capítulo se identifican, describen y evalúan los impactos ambientales adversos y benéficos que generará la interacción entre el desarrollo del Proyecto y su área de influencia, así como su efecto en el SAR, procedimiento que precisa contar como base en el análisis realizado en capítulos anteriores donde se llevaron a cabo las siguientes acciones:

- Identificar los componentes del Proyecto, y aquellos que podrán ocasionar impactos al ambiente.
- Conocer el ambiente en el que se va a desarrollar el Proyecto, para lo cual, el capítulo IV aporta una descripción del entorno, así como un diagnóstico ambiental estableciendo una línea base para el análisis de los impactos ambientales.

Existen varias metodologías que en el ámbito de la EIA se utilizan para abordar los impactos de una obra o actividad, todas relacionadas a la naturaleza misma del Proyecto, sin embargo, todas las metodologías se caracterizan por abordar tres funciones analíticas: identificación, caracterización y evaluación.

En este caso se utilizaron dos métodos de matrices complementarias entre sí. La primera es una matriz de interacción con la que únicamente se identifican los impactos probables o potenciales; la segunda matriz caracteriza dichos impactos para posteriormente obtener una valoración. Dichas metodologías se describen a continuación.

V.1.1 Metodología para la identificación de impactos

Para la identificación de los impactos ambientales se utilizó el método de matrices de relación causa-efecto, estas son tablas de doble entrada donde se dispone de forma horizontal las acciones del Proyecto que probablemente causarán un impacto y de forma vertical los elementos o factores ambientales relevantes que conforman al sistema ambiental.

En esta matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales identifican impactos potenciales cuya significación se deberá calcular después. La matriz más conocida de este tipo es la de Leopold publicada en 1971, la cual se utiliza de forma adaptada para los fines de identificación de impactos.

De acuerdo con **Gómez Orea (2013)** antes de pasar a la fase de valoración de los impactos, es conveniente realizar un "cribado" de los mismos bajo la premisa de que no todos los impactos deben estudiarse con la misma intensidad, sino que conviene centrarse sobre los impactos clave: los que se estiman puedan ser significativos y para ellos se deberán considerar las dimensiones siguientes:

- Ecológica: relacionada con lo que los Proyectos extraen del ambiente (influentes), con lo que incorporan al ambiente (efluentes) y con la forma que ocupan y/o transforman el ambiente.
- Económica y social: relacionada con el valor y las repercusiones económicas de las alteraciones, así como a la sensibilidad ambiental de la población y la forma en que percibe su entorno.
- Institucional: se atribuye a aquellos impactos cuya importancia se reconoce en disposiciones normativas.

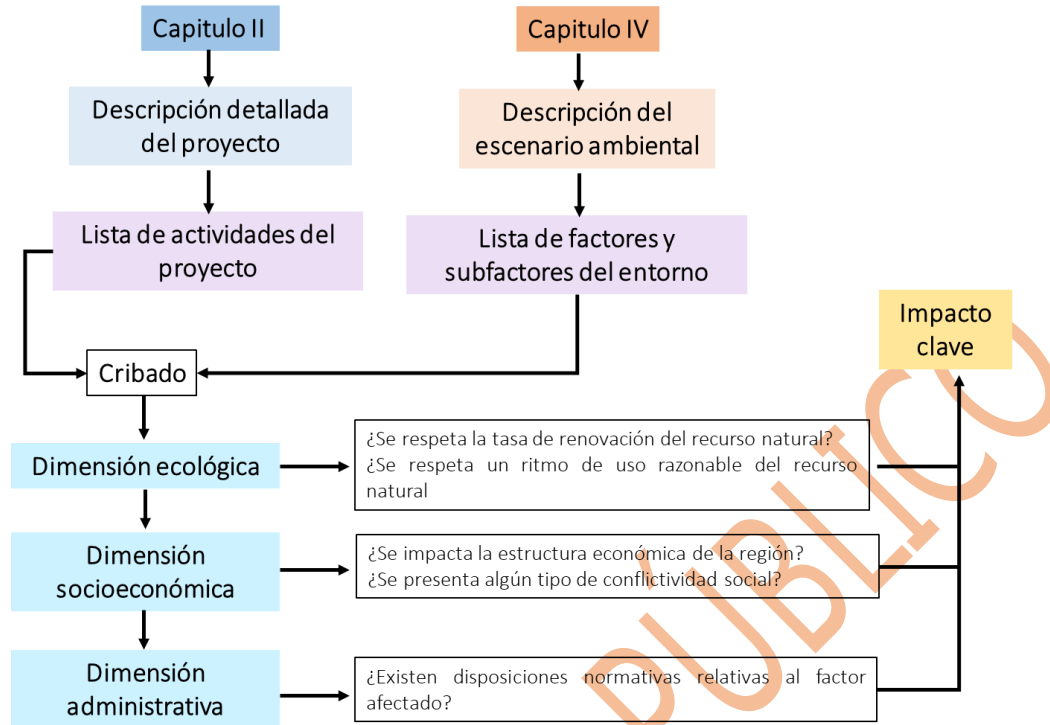


Imagen V.2. Modelo de cribado de impactos (Basado en Gómez-Orea, 2013).

V.1.2 Metodología para la Valoración de impactos

Siguiendo la metodología mencionada de Gómez Orea (2013) el "Valor" mide la gravedad del impacto cuando es negativo y el "grado de bondad" cuando es positivo; en uno y otro caso, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma con que un factor ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración. Se puede concretar en términos de magnitud y de incidencia de la alteración: la magnitud representa la cantidad y calidad del factor modificado, mientras que la incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración.

La metodología de **Gómez Orea**, seguida en este documento, propone una valoración cuantitativa para lo que indica los siguientes pasos:

1. Determinar un índice de incidencia para cada impacto estandarizado entre valores de 0 y 1.
2. Determinar la magnitud, utilizando las funciones de transformación.

V.1.2.1 Determinación del Índice de incidencia

La incidencia, de acuerdo con la metodología de Gómez Orea, se define por una serie de atributos a los cuales se les ha atribuido un código numérico acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y un mínimo para la más favorable.

La tabla siguiente muestra los atributos que propone la metodología, así como su descripción y código asignado.

Tabla V.1. Atributos y carácter del atributo.

Atributo	Descripción	Carácter de los atributos	Código
Signo del efecto	Positivo o negativo, se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial que merece el efecto a la comunidad técnico-científica y a la población general	Benéfico	+
		Perjudicial	-
		Difícil de calificar sin estudios	X
Inmediatez (I)	Directo o indirecto. Efecto directo o primario es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario.	Directo	3
		Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple o acumulativo. Efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.	Simple	1
		Acumulativo	3
Sinergia (S)	Sinérgico o no sinérgico. Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que su suma simple.	Leve	1
		Media	2
		Fuerte	3
Momento (M)	Momento en que se produce: corto, medio o largo plazo. Efecto a corto, medio o largo plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un periodo mayor respectivamente.	Corto	3
		Mediano	2
		Largo plazo	1
Persistencia (P)	Temporal o permanente. Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida, mientras que el temporal permanece un tiempo determinado.	Temporal	1
		Permanente	3
Reversibilidad (R)	Reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o sólo después de muy largo tiempo.	A corto plazo	1
		A medio plazo	2
		A largo plazo o no reversible	3
Recuperabilidad (R)	Recuperable o irrecuperable. Efecto recuperable es el que puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana mientras no lo es el irrecuperable.	Fácil	1
		Media	2
		Difícil	3
Continuidad (C)	Continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras que el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.	Continuo	3
		Discontinuo	1
Periodicidad (P)	Periódico o de aparición irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente, efecto de aparición irregular es el que se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.	Periódico	3
		Irregular	1

Para calcular el índice de incidencia (I) de cada impacto, la metodología propone tres expresiones que pueden ser modificadas de acuerdo con el criterio del evaluador: típica, ponderada y simple. En este caso se elige trabajar con la expresión ponderada y complementarla para utilizar los nueve criterios mostrados en la tabla anterior, en vez de sólo siete como se ejemplifica en la metodología.

- Expresión ponderada de la metodología:

$$\text{Incidencia} = 3 I + 3 A + 3 S + M + 2 P + 3 R + 3 R.$$

- Expresión ponderada, complementada con los nueve atributos:

$$\text{Incidencia} = 3 I + 3 A + 3 S + M + 2 P + 3 R + 3 R + C + P$$

Se estandarizó cada valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la siguiente expresión:

$$I_{\text{estandarizada}} = \frac{I - I_{\min}}{I_{\max} - I_{\min}}$$

Donde:

I = Valor de incidencia obtenido por un impacto.

I_{max} = 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 60, por ser 10 atributos con un valor máximo de 3.

I_{min} = 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 20 por ser 10 atributos con un valor mínimo de 1.

V.1.2.2 Determinación de la Magnitud del impacto

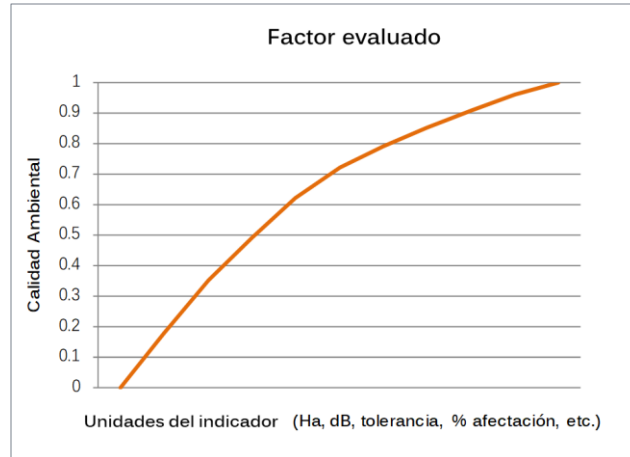
Funciones de transformación.

Para predecir la magnitud de los impactos es importante asignar un indicador cuantificable a cada uno que lo represente lo mejor posible, en este caso es importante la consulta de expertos, legislación y bibliografía existente.

Una vez determinados los indicadores a utilizar, es necesario transformar los valores con los que cada uno es medido (Ha, m, dB, etc.), que en algunos casos son valores referentes a los límites máximos de concentraciones permitidos de sustancias en el ambiente y en otros como en el Paisaje, son valores subjetivos, a valores normalizados en el rango de 0 a 1, donde 0 indica una muy mala calidad del parámetro y 1 una muy buena calidad. Se utiliza para esto las llamadas funciones de transformación.

Se trata de relaciones entre la magnitud de cada indicador, medida en las unidades propias de cada uno de ellos, y su calidad ambiental expresada en unidades normalizadas de 0 a 1. Las unidades normalizadas permiten comparar el estado ambiental del sitio en estudio "con" y "sin" el Proyecto; e inclusive con el Proyecto y con medidas de mitigación, por lo que son utilizadas en diferentes métodos de EIA.

El concepto de una función de transformación, o la forma típica en que se observa de forma gráfica se muestra en la siguiente gráfica:



Gráfica V.1. Función de transformación tipo.

La evaluación de impacto ambiental no puede desvincularse del criterio del evaluador, de tal manera que se, explícite o no, cuando se califica un impacto se está construyendo y aplicando implícitamente una función de transformación. Esto exige reflexionar sobre el significado de las modificaciones, de tal manera que el esfuerzo de construir una función, ayuda y obliga al evaluador a formar criterio y a hacerlo explícito.

La metodología de Gómez Orea presenta una amplia selección de funciones de transformación, para los principales factores ambientales, las cuales son utilizadas como referencia para la determinación de la Magnitud del impacto.

V.1.2.3 Valor de los impactos

El valor del impacto de acuerdo con la metodología aplicada se atribuye a partir del índice de Incidencia y Magnitud, como ambos oscilan entre 0 y 1, el valor de cada impacto variará a su vez entre 0 y 1.

Sin embargo, la metodología de Gómez Orea se desarrolla bajo los criterios de la legislación española vigente y en este caso hace referencia al Reglamento de EIA establecido con el Real Decreto 1131/88, donde al referirse a la valoración de los impactos dice:

"Se jerarquizarán los impactos ambientales identificados y valorados, para conocer su importancia relativa. Asimismo, se efectuará una evaluación global que permita adquirir una visión integrada y sintética de la incidencia ambiental del Proyecto."

Dado lo anterior, la metodología considera necesario ponderar los factores ambientales, es decir, atribuir pesos que representen la contribución relativa de cada uno de ellos a la calidad ambiental del entorno del Proyecto, para totalizar después mediante una suma ponderada.

Asignación de "Pesos o coeficientes de ponderación" .

Cada uno de los factores utilizados representa sólo una parte del entorno total, por lo tanto, es importante recordar que forman parte de un sistema ambiental y que por consiguiente algunos factores son más importantes que otros. Esto no quiere decir que los factores con una importancia "baja" sean descartados, ya que de cualquier modo son parte del sistema.

Para expresar la importancia relativa de los factores, se distribuye un total de 1000 puntos o unidades de importancia entre ellos; la cantidad de puntos asignado a un factor representa la contribución relativa de cada factor a la calidad ambiental. En la asignación de los pesos son útiles las técnicas de investigación social, aplicadas directamente o mediante encuestas tipo Delphi, por lo que es muy importante la participación de expertos en estos temas.

El proceso descrito permite extraer y expresar los resultados finales de diversas formas, capaces de adaptarse a los requerimientos particulares:

- Valoración de la calidad ambiental sin Proyecto, Situación actual, introduciendo en el proceso el valor de los factores ambientales en su estado actual.
- Valoración de la situación ambiental "con Proyecto" , introduciendo los factores ambientales según la predicción de su estado una vez alterados por el Proyecto.
- Valoración del impacto neto, calculada por la diferencia entre al valor ambiental "con" Proyecto y el valor ambiental "sin" Proyecto.

V.2 Valoración de impactos

V.2.1 Identificación de impactos

V.2.1.1 Identificación de acciones del Proyecto susceptibles de producir impactos

La metodología de Gómez Orea define como "acción" en general, a la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental. Tales causas pueden residir en todas las fases del desarrollo del Proyecto, en todas las partes y elementos que lo conforman, por lo que las acciones que se identifiquen deben ser concretas además de: relevantes, excluyentes, identificables, localizables. Cuantificables, en términos de superficie y volumen ocupados, localización espacial, flujos o caudales, momento y plazo temporal.

Otros autores como Conesa Fernández-Vitora (2009) propone que para la identificación de acciones se deben diferenciar los elementos del Proyecto de manera estructurada, atendiendo entre otros a los siguientes aspectos, los cuales son interesantes a considerar en la identificación de acciones:

- Acciones que modifican el uso del suelo.
 - o Por nuevas ocupaciones.
 - o Por desplazamiento de población.
- Acciones que implican emisión de contaminantes:
 - o Atmósfera.
 - o Agua.
 - o Residuos sólidos.
- Acciones que implican sobreexplotación de recursos.
- Acciones que actúan sobre el medio biótico.
- Acciones que implican deterioro del paisaje.
- Acciones que repercuten sobre las infraestructuras.
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural.

El inciso "II.2.1 Programa de trabajo" presentado en el capítulo II, muestra en extenso las actividades a realizar para la instalación del Proyecto en sus diferentes etapas, sin embargo, con la finalidad de facilitar el manejo de la información en el proceso de evaluación de impactos y considerando las características para la identificación de acciones mencionadas en párrafos anteriores, algunas de las actividades fueron agrupadas de acuerdo a su características, obteniendo el siguiente listado:

Tabla V.2. Acciones del Proyecto.

PREPARACIÓN DEL SITIO
Levantamiento Topográfico
Desmonte y despalde
Estudios técnicos
Instalación de obras provisionales
CONSTRUCCIÓN
Conformación de vialidades internas y plataformas
Excavación para cimentación, hincado de postes
Armado y colado de cimentaciones
Sistema de tierras
Relleno, compactación y nivelado
Armado y vestido de estructuras
Tendido y tensado de cable
Montaje de equipo SE ECA
Caseta de control SE ECA
Tendido de conductores SE ECA
Pruebas y Puesta en servicio
Desmantelamiento de obras provisionales
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Operación y mantenimiento de las líneas (interconexión, distribución)
Mantenimiento del derecho de vía (poda de vegetación)
Operación y mantenimiento de Subestación

V.2.1.2 Identificación de los factores del medio susceptibles de recibir impactos

De acuerdo a Gómez Orea (2013), se denomina “entorno” a la parte del medio ambiente que interactúa con el Proyecto en términos de fuente de recursos y materias primas (recursos naturales, energía, mano de obra, etc.), soporte de los elementos físicos (edificios, instalaciones, etc.) y receptor de efluentes a través de los vectores ambientales aire, agua y suelo, así como de otras salidas. El entorno es un sistema constituido por elementos y procesos cuyo estudio se facilita si se agrupan en paquetes que, a su vez, son subsistemas, se recomienda también desagregar estos subsistemas en factores. Los factores del medio susceptibles de recibir impactos serán los elementos, cualidades y procesos del entorno que puedan ser afectados por el Proyecto de una forma significativa.

Los factores que se identifiquen como relevantes, es decir, susceptibles de recibir impactos significativos deben reunir ciertas condiciones, similar al caso de la identificación de acciones. Los factores deben ser relevantes, excluyentes, identificables, localizables y medibles (cuantificables en la medida de lo posible).

La organización y jerarquización de los componentes del entorno seleccionados para este Proyecto, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla V.3. Medio, factores y subfactores ambientales susceptibles de recibir impactos.

Medio	Factor	Subfactor
Abiótico	Aire	Calidad perceptible del Aire
		Confort sonoro
	Suelo	Calidad del Suelo
		Estructura
	Agua	Relieve
		Hidrología superficial
Biótico	Flora	Calidad del Agua
		Recarga de acuíferos
	Fauna	Riqueza de especies y abundancia de individuos
		Cobertura vegetal
		Riqueza de especies y abundancia de individuos
Perceptual	Paisaje	Hábitat
		Distribución
		Efecto de borde
Socioeconómico	Económico	Conectividad de hábitats
		Naturalidad
	Social	Empleos
		Salud y seguridad a los trabajadores

V.2.1.3 Identificación de impactos potenciales: relaciones causa-efecto

Como se indica en párrafos anteriores, para la identificación de los impactos ambientales se utilizó el método de matrices de relación causa-efecto, estas son tablas de doble entrada donde se dispone de forma vertical las acciones del Proyecto que probablemente causarán un impacto y de forma horizontal los elementos o factores ambientales relevantes que conforman al sistema ambiental regional. De acuerdo con las acciones identificadas, factores y subfactores seleccionados para este Proyecto, se obtiene la siguiente matriz de interacción. Se indican en color naranja las interacciones que se identifican como negativas o adversas y con color azul aquellas identificadas como positivas o benéficas.

Tabla V.4. Matriz de Identificación de impactos potenciales durante la Preparación del sitio: relaciones causa-efecto.

ETAPA	MEDIO		ABIOTICO			BIÓTICO						PERCEPTUAL			SOCIOECONÓMICO							
	FACTOR	Acción	AIRE	SUELO		AGUA		FLORA	FAUNA		Paisaje		Económico	Social								
	Subfactor		Calidad perceptible del aire	Confort sonoro	Calidad del suelo	Estructura	Relieve	Hidrología superficial	Calidad del agua	Recarga de acuíferos	Riqueza de especies y abundancia de individuos	Cobertura vegetal	Riqueza de especies y abundancia de individuos	Hábitat	Distribución	Efecto de borde	Conectividad de hábitats	Naturalidad	Empleos	Desarrollo local y regional	Salud y seguridad de los trabajadores	
PREPARACIÓN DEL SITIO	Levantamiento topográfico		0	0	IP3	0	0	0	IP7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	IP17	0	0	0
	Desmante y despalmes		IP1	IP2	IP3	IP4	0	0	IP7	0	IP9	IP10	IP11	IP12	IP13	IP14	IP15	IP16	IP17	IP18	IP19	0
	Estudios técnicos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	IP17	IP18	0	0
	Instalación de obras provisionales		0	0	IP3	IP4	0	0	IP7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	IP7	0	0	0
Interacciones negativas			1	1	3	2	0	0	3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
Interacciones positivas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0
Total, de interacciones negativas			19																			
Total, de interacciones positivas			6																			



Impacto adverso 
Impacto benéfico 

Tabla V.5. Matriz de Identificación de impactos potenciales durante la Construcción: relaciones causa-efecto.

ETAPA	MEDIO	ABIÓTICO					BIÓTICO					PERCEPTUAL			SOCIOECONÓMICO					
	FACTOR	AIRE		SUELO		AGUA		FLORA		FAUNA		Paisaje			Económico	Social				
	Subfactor Acción	Calidad perceptible del aire	Confort sonoro	Calidad del suelo	Estructura	Relieve	Hidrología superficial	Calidad del agua	Recarga de acuíferos	Riqueza de especies y abundancia de individuos	Cobertura vegetal	Riqueza de especies y abundancia de individuos	Hábitat	Distribución	Efecto de borde	Conectividad de hábitats	Naturalidad	Empleos	Desarrollo local y regional	Salud y seguridad de los trabajadores
CONSTRUCCIÓN	Conformación de vialidades internas y plataformas	IC1	IC2	IC3	IC4	0	0	IC7	0	0	0	IC11	IC12	IC13	IC14	IC15	IC16	IC17	IC18	IC19
	Excavaciones para cimentación, hincado de postes	IC1	IC2	IC3	IC4	0	0	IC7	0	0	0	IC11	IC12	0	0	0	IC16	IC17	0	IC19
	Armado y colado de cimentaciones	0	0	IC3	IC4	0	0	IC7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	IC17	IC18	0
	Sistema de tierras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	IC17	0	IC19
	Relleno, compactación y nivelado	IC1	0	IC3	IC4	0	0	IC7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	IC17	0	0
	Armado y vestido de estructuras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	IC17	0	IC19
	Tendido y tensado de cable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	IC16	IC17	IC18	IC19
	Montaje de equipo SE ECA	0	0	IC3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	IC16	IC17	0	IC19
	Caseta de control SE ECA	0	0	0	0	0	0	IC7	0	0	0	0	IC12	0	0	0	IC16	IC17	0	0
	Tendido de conductores SE ECA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	IC17	IC18	IC19
	Pruebas y puesta en servicio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	IC17	0	0
	Desmantelamiento de obras provisionales	IC1	0	IC3	0	0	0	IC7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	IC17	0	0
Interacciones negativas		4	2	6	4	0	0	6	0	0	0	2	3	1	1	1	5	0	0	7
Interacciones positivas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	4	0
Total, de interacciones negativas		42																		
Total, de interacciones positivas		16																		

Impacto adverso
Impacto benéfico

Tabla V.6. Matriz de Identificación de impactos potenciales durante la Operación y mantenimiento: relaciones causa-efecto.

ETAPA	MEDIO		ABIÓTICO					BIÓTICO					PERCEPTUAL			SOCIOECONÓMICO					
	FACTOR	Subfactor	AIRE	SUELO		AGUA		FLORA		FAUNA		Paisaje			Económico	Social					
	Acción		Calidad perceptible del aire	Confort sonoro	Calidad del suelo	Estructura	Relieve	Hidrología superficial	Calidad del agua	Recarga de acuíferos	Riqueza de especies y abundancia de individuos	Cobertura vegetal	Riqueza de especies y abundancia de individuos	Hábitat	Distribución	Efecto de borde	Conectividad de hábitats	Naturalidad	Empleos	Desarrollo local y regional	Salud y seguridad de los trabajadores
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación y mantenimiento de líneas		0	0	IO3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	IO16	IO17	IO18	IO19
	Mantenimiento de derecho de vía		IO1	IO2	IO3	0	0	0	IO7	0	IO9	IO10	0	IO12	IO13	IO14	IO15	0	IO17	0	IO19
	Operación y mantenimiento de la Subestación		0	0	IO3	0	0	0	IO7	0	0	0	0	0	0	IO14	IO15	IO16	IO17	IO18	IO19
Interacciones negativas			1	1	3	0	0	0	2	0	1	1	0	1	1	2	2	2	0	0	3
Interacciones positivas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0
Total, de interacciones negativas			20																		
Total, de interacciones positivas			5																		

Impacto adverso
Impacto benéfico



Como resultado de este primer ejercicio de identificación de relaciones causa-efecto entre las acciones del Proyecto y los subfactores del entorno se identifican 19 interacciones negativas y 6 positivas en la etapa de Preparación del sitio, durante la etapa de Construcción se identifican 42 interacciones negativas y 16 positivas, finalmente se identifican 20 interacciones negativas y 5 positivas en la etapa de Operación y mantenimiento, en resumen, se identificaron 81 interacciones negativas y 27 positivas.

Sin embargo, como se indica en la metodología es necesario realizar un cribado de estas interacciones, las cuales representan impactos ambientales, bajo la premisa de que no todos los impactos deben estudiarse con la misma intensidad, sino que conviene centrarse sobre los impactos clave. Se observa en la matriz de identificación que un subfactor puede ser afectado de forma similar por diferentes actividades en diferentes etapas del Proyecto de manera que ésta primera identificación y el posterior cribado evitará la sobrevaloración del impacto en un mismo subfactor.

El procedimiento y resultados del cribado de los impactos identificados, se muestra en el siguiente inciso.

V.2.1.4 Descripción y cribado de los impactos identificados

Tal como se ha mencionado antes, es conveniente realizar un "cribado" de los impactos, considerando las tres dimensiones sugeridas por Gómez Orea: ecológica, económica-social e institucional de manera que el proceso de valoración se centre únicamente en los impactos claves.

En el caso de criterio institucional cabe destacar y considerar en este cribado lo establecido en la LGEEPA y su Reglamento, toda vez que la Ley (LGEEPA) dispone en la fracción XXI, de su artículo 3°, que 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 y, sobre la base de la definición que establece la fracción IX, del artículo 3°, del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA/LGEEPA), el cual define que:

*El **impacto ambiental significativo o relevante** es 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.*

En este sentido, asumiendo los alcances de la hermenéutica de esta definición como aquella que implica el que para que un impacto sea relevante o "clave" éste debe satisfacer todos los supuestos que relaciona esa definición, resultó importante para la técnica definir los conceptos:

- Alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales,
- Alteración de la salud,
- Obstaculización de la existencia y desarrollo del hombre,
- Obstaculización de la existencia y desarrollo de los seres vivos,
- Continuidad de los procesos naturales.

En tal sentido, la acepción con la que se asumen los conceptos anteriores en la determinación del impacto clave se describe a continuación:

Tabla V.7. Definición de los conceptos determinantes de la significancia del impacto, según la definición que establece la LGEEPA Y REIA para el impacto relevante.

Concepto	Significado
Alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales.	Si por alteración se entiende la acción que propicia cambiar la esencia o forma de algo (<i>Alterar: cambiar la esencia o forma de algo</i> , DRAE, 2001), entonces, el concepto de alteración en los ecosistemas y sus recursos naturales se asume como aquel efecto que provoca un cambio en la esencia o la forma de los ecosistemas y, si consideramos que la esencia de los ecosistemas es su organización para que funcionen como la unidad básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados (Fracción IX, Artículo 3°, REIA), un impacto alcanzará significancia cuando cambie la esencia de la función de los ecosistemas y estos dejen de conformar la unidad básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con su ambiente, lo que equivaldrá a la alteración radical de su integridad funcional y de su capacidad de carga.
Alteración de la salud.	El DRAE, 2001 define al verbo alterar como “ <i>cambiar la esencia o la forma de algo</i> ”. Por lo que se refiere al sujeto receptor de la <i>alteración</i> , éste no se encuentra explícitamente identificado en el concepto que define el REIA/LGEEPA, pero es de inferirse que ese atributo está dirigido hacia las personas, toda vez que la fracción I del artículo 1 de la LGEEPA, dispone que este instrumento establece las bases para “Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.” Consecuentemente, un impacto significativo será aquel que modifique en sentido negativo el estado de salud de las personas, esto es que le afecte y que consecuentemente vaya en detrimento su estado físico.
Obstaculización de la existencia y desarrollo del hombre.	El significado del verbo obstaculizar lo detalla el DRAE como “ <i>Impedir o dificultar la consecución de un propósito</i> ”; consecuentemente, un impacto será significativo cuando impida la existencia del hombre y cuando impida su desarrollo, entendiendo por lo primero la afectación negativa de la vida del hombre y de la continuidad de sus procesos vitales (desarrollo). Esto equivale a considerar, que la significancia del impacto, sustentada en este concepto implicaría poner en riesgo la vida de las personas y su desarrollo en el más amplio sentido.
Obstaculización de la existencia y desarrollo de los seres vivos.	Al igual que el concepto anterior, en este rubro el impacto será significativo cuando impida la existencia de los seres vivos (en general de todos aquellos que conforman la biota, flora y fauna) y cuando impida su desarrollo, entendiendo por lo primero la afectación negativa de la vida de los seres vivos y de la continuidad de sus procesos vitales.
Continuidad de los procesos naturales.	Todo lo que ocurre en la naturaleza, son procesos o transformaciones naturales, y una característica de todos ellos es que se desarrollan durante un lapso (ninguno es instantáneo). Algunos ejemplos de procesos naturales son el envejecimiento, la erosión, la fotosíntesis, el ciclo del agua, la productividad primaria, el ciclo de la energía, la respiración, la reproducción, la evaporación es un proceso o transformación natural; en consecuencia el número de “procesos naturales es prácticamente de difícil cuantificación; por lo tanto el texto que se analiza, el cual forma parte de la definición contenida en la fracción IX del artículo 3° del REIA/LGEEPA, al no limitar el concepto de “procesos naturales”, se refiere a todos aquellos procesos que se dan en la naturaleza y que aseguran la funcionalidad de sus diversas estructuras. Por otra parte, la palabra continuidad alude a la unión natural que tienen entre si las partes de un <i>continuum</i> , lo que equivale a considerar que su utilización en la frase <i>continuidad de los procesos naturales</i> , implica que estos, los procesos naturales, están unidos y se desarrollan en el tiempo de manera secuencial, uniforme e ininterrumpida. Consecuentemente para que un impacto sea significativo deberá incidir en alterar alguna o algunas de las partes de esos <i>continuum</i> integrados por los procesos de transformación que ocurren en la naturaleza.

De acuerdo con las definiciones de la tabla anterior, un impacto clave, que se pueda considerar como relevante o significativo, es un impacto que puede llegar a ser grave y afectar la viabilidad de personas, recursos naturales y procesos vitales. Finalmente, considerando tanto los criterios propuestos por la

metodología de Gómez Orea, como las definiciones de la tabla V.5 se determina en este proceso de cribado, un total de **18 impactos clave** que potencialmente puede generar el Proyecto a lo largo de sus diferentes etapas y que tienen la capacidad de presentar un nivel de impacto significativo.

El carácter significativo o no del impacto, se determinará en el procedimiento de Valoración del impacto por medio del índice de incidencia y Magnitud del impacto.

CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla V.8.Descripción y cribado de los impactos.

Factor	Subfactor	Impacto potencial	Descripción del impacto potencial	Acciones que generan el impacto	Signo
Aire	Calidad perceptible del Aire	IP1, IC1, IO1. Alteración de la calidad perceptible del aire	La generación de emisiones de gases de combustión (CO, CO ₂ , NOx, SO ₂) por el uso de vehículos, maquinaria y equipo y la dispersión de partículas de polvo (PST, PM10 y PM2.5), por la circulación de maquinaria y equipo durante las actividades de preparación del sitio, construcción y mantenimiento	Desmante y despalmes Conformación de vialidades internas y plataformas Excavaciones para cimentación, hincado de postes Relleno compactación y nivelado Desmantelamiento de obras provisionales Mantenimiento del derecho de vía	-
	Confort sonoro	IP2, IC2, IO2 Alteración del confort sonoro	Grado de bienestar en función del nivel de ruido generado por el uso de maquinaria y equipo durante las actividades de preparación del sitio, construcción y mantenimiento.	Desmante y despalmes Conformación de vialidades internas y plataformas Excavaciones para cimentación, hincado de postes Mantenimiento del derecho de vía	-
Suelo	Calidad del Suelo	IP3, IC3, IO3 Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de residuos (RSU, RP, RME)	La mala disposición y manejo inadecuado de los residuos.	Levantamiento topográfico Desmante y despalmes Instalación de obras provisionales Conformación de vialidades internas y plataformas Excavaciones para cimentación, hincado de postes Armado y colado de cimentaciones Relleno, compactación y nivelado Montaje de equipo SE ECA Desmantelamiento de obras provisionales Operación y mantenimiento de líneas Mantenimiento de derecho de vía Operación y mantenimiento de la Subestación	-
		IP3, IC3. Contaminación del suelo por derrames de sustancias sintéticas	Prácticas erróneas en el manejo de derrames de sustancias sintéticas.	Desmante y despalmes Instalación de obras provisionales Conformación de vialidades internas y plataformas Excavaciones para cimentación, hincado de postes Armado y colado de cimentaciones	-
	Estructura	IP4, IC4. Incremento en el nivel de erosión del suelo	Debido a las actividades de circulación de vehículos y maquinaria, actividades de excavación, el suelo queda desnudo aumentando la potencial perdida por acción del viento o agua. Este impacto es temporal durante las actividades de Preparación del sitio y Construcción. El retiro de vegetación	Desmante y despalmes Instalación de obras provisionales Excavaciones para cimentación, hincado de postes	-

Factor	Subfactor	Impacto potencial	Descripción del impacto potencial	Acciones que generan el impacto	Signo
		IP4, IC4. Afectación a la permeabilidad del suelo	<p>en la superficie de ocupación permanente principalmente en el área auxiliar de construcción dejará el suelo expuesto a los agentes erosivos</p> <p>La compactación del suelo para las actividades de excavación para cimentaciones tendrá efecto sobre la pérdida de la superficie de infiltración y, por lo tanto, en la permeabilidad del suelo. Se considera también el efecto de la superficie ocupada permanentemente que sea cubierta con un material impermeable o bien sea compactada</p>	<p>Armado y colado de cimentaciones</p> <p>Relleno, compactación y nivelado</p>	
Agua	Calidad del Agua	IP7, IC7, IO7 Alteración de la calidad del agua	Prácticas erróneas en el manejo de sustancias sintéticas (derrames), o residuos sólidos urbanos, generando la contaminación de cuerpos de agua, tales como el mar o corrientes intermitentes	<p>Levantamiento topográfico</p> <p>Desmote y despalme</p> <p>Instalación de obras provisionales</p> <p>Conformación de vialidades internas y plataformas</p> <p>Excavaciones para cimentación, hincado de postes</p> <p>Armado y colado de cimentaciones</p> <p>Relleno, compactación y nivelado</p> <p>Caseta de control ECA</p> <p>Desmantelamiento de obras provisionales</p> <p>Mantenimiento del derecho de vía</p> <p>Operación y mantenimiento de la Subestación</p>	-
Flora	Riqueza de especies y abundancia de individuos	IP9, IC9. Disminución de la riqueza y abundancia de especies.	<p>Las actividades de Preparación del Sitio y Construcción tienen el potencial de disminuir la riqueza de especies y abundancia de individuos, que forman parte de la biodiversidad del sitio.</p> <p>La afectación de especies o poblaciones incluidas dentro de la normatividad de protección ambiental vigente, genera disminución de biodiversidad.</p>	<p>Desmote y despalme</p> <p>Mantenimiento del derecho de vía</p>	-
	Cobertura vegetal	IP10, IC10. Pérdida de la cobertura vegetal	El desplazamiento de la cobertura vegetal genera pérdida por las obras o actividades del Proyecto.	<p>Desmote y despalme</p> <p>Mantenimiento del derecho de vía</p>	-
Fauna	Riqueza de especies y abundancia de individuos	IP11, IC11. Disminución de la riqueza y abundancia por desplazamiento de especies	La reducción en la riqueza y abundancia de especies ocurriría fundamentalmente por efecto de la dispersión obligada de la fauna silvestre del área del Proyecto hacia zonas de	<p>Desmote y despalme</p> <p>Conformación de vialidades internas y plataformas</p> <p>Excavaciones para cimentación, hincado de postes</p>	-

Factor	Subfactor	Impacto potencial	Descripción del impacto potencial	Acciones que generan el impacto	Signo
Paisaje	Hábitat	IP12, IC12, IO12 Pérdida parcial de hábitats y reducción en su calidad ecológica	mejor calidad ambiental, aunado a posibles decesos accidentales durante la etapa de preparación del sitio por el uso y tránsito de vehículos y maquinaria pesada.	Desmante y despálme Conformación de vialidades internas y plataformas Excavaciones para cimentación, hincado de postes Caseta de control ECA Mantenimiento del derecho de vía	-
			La eliminación local de hábitats por efecto de la preparación del sitio del Proyecto modificaría negativamente la funcionalidad de sus ecosistemas al reducir y cambiar la estructura y composición florística y faunística de dicha superficie. Ya en la etapa de operación del Proyecto, posiblemente se recuperaría cierto valor ecológico dentro del área del Proyecto mediante la recolonización de especies.		
			Los efectos de la distribución espacial de las especies, por motivo de la dispersión obligada, se presentarían mayormente en la etapa de preparación del sitio del Proyecto reduciendo temporal o permanentemente las poblaciones de fauna silvestre dentro de las áreas del Proyecto, y aumentando, a su vez, la densidad poblacional de algunas especies en zonas adyacentes a las áreas del Proyecto, generando mayor competencia por los recursos disponibles.		
Paisaje	Efecto de borde	IP14, IC14. Incremento en la superficie de borde	Básicamente la preparación del sitio del Proyecto y su construcción aumentarían parcial y localmente la superficie de borde, reduciendo con ello, las condiciones ambientales, lo cual, afectaría en la riqueza y diversidad de flora y fauna, y, por ende, en el funcionamiento de los ecosistemas.	Desmante y despálme Conformación de vialidades internas y plataformas Mantenimiento del derecho de vía Operación y mantenimiento de la Subestación	-
			La preparación del sitio, construcción y operación del Proyecto traería algunos problemas negativos en la conectividad de hábitats, generando condiciones un tanto más adversas a las actuales, afectando principalmente a algunas especies no voladoras y de lento desplazamiento.		
			La preparación del sitio, construcción y operación del Proyecto agregarían elementos		
Paisaje	Conectividad de hábitats	IP15, IC15. Cambios negativos en el nivel de conectividad de hábitats.	La preparación del sitio, construcción y operación del Proyecto traería algunos problemas negativos en la conectividad de hábitats, generando condiciones un tanto más adversas a las actuales, afectando principalmente a algunas especies no voladoras y de lento desplazamiento.	Desmante y despálme Conformación de vialidades internas y plataformas Mantenimiento del derecho de vía Operación y mantenimiento de la Subestación	-
			La preparación del sitio, construcción y operación del Proyecto agregarían elementos		
	Naturalidad	IP16, IC16, IO16	La preparación del sitio, construcción y operación del Proyecto agregarían elementos	Desmante y despálme Conformación de vialidades internas y plataformas	-

Factor	Subfactor	Impacto potencial	Descripción del impacto potencial	Acciones que generan el impacto	Signo
		Pérdida parcial o total de algunos elementos naturales de los ecosistemas.	no naturales al paisaje a nivel local, afectando tanto su calidad visual como el funcionamiento de los ecosistemas.	Excavaciones para cimentación, hincado de postes Tendido y tensado de cable Montaje de equipo SE ECA Caseta de control SE ECA Operación y mantenimiento de líneas Operación y mantenimiento de Subestación	
Económico	Empleos	IP71, IC17, IO17. Generación de oportunidad de empleos	La contratación de personal en todas las etapas del Proyecto.	Levantamiento topográfico Desmote y despalme Estudios técnicos Instalación de obras provisionales Conformación de vialidades internas y plataformas Excavaciones, armado y colado de cimentaciones, relleno, compactación y nivelado Sistema de tierras Armado y vestido de estructuras Montaje de equipo SE ECA Tendido y tensado de cable para línea, tendido de conductores SE ECA Caseta de control SE ECA Pruebas y puesta en servicio Desmantelamiento de obras provisionales Operación y mantenimiento de líneas Mantenimiento del derecho de vía Operación y mantenimiento de la Subestación	+
	Desarrollo local y regional	IP18, IC18, IO18. Derrama económica por servicios asociados al Proyecto	La generación de un flujo constante de consumo de insumos necesarios para la construcción y el mantenimiento del Proyecto.	Desmote y despalme Estudios técnicos Conformación de vialidades internas y plataformas Tendido y tensado de cable Tendido de conductores SE ECA Operación y mantenimiento de líneas Operación y mantenimiento de la Subestación	+
Social	Salud y seguridad a los trabajadores	IP19, IC19, IO19. Exposición a situaciones riesgosas que afecten la salud y seguridad de los trabajadores	Las actividades del Proyecto generan riesgos de trabajo propios de la preparación del sitio, construcción y operación, por lo que resulta importante la capacitación en materia de seguridad e higiene para los trabajadores.	Desmote y despalme Conformación de vialidades internas y plataformas Excavaciones para cimentación, hincado de postes Sistema de tierras Armado y vestido de estructuras	-

Factor	Subfactor	Impacto potencial	Descripción del impacto potencial	Acciones que generan el impacto	Signo
				Tendido y tensado de cable Montaje de equipo SE ECA Tendido de conductores SE ECA Mantenimiento de derecho de vía	

CONSULTA AL PÚBLICO

V.2.2 Valoración de los impactos relevantes

V.2.2.1 Determinación del Índice de incidencia

La incidencia, de acuerdo con la metodología de Gómez Orea, se define por una serie de atributos a los cuales se les ha atribuido un código numérico acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable. Los atributos que propone la metodología, así como su descripción y código asignado se presentan en la tabla V.1.

Para calcular el índice de incidencia (I) de cada impacto, la metodología propone tres expresiones que pueden ser modificadas de acuerdo con el criterio del evaluador: típica, ponderada y simple. En este caso se elige trabajar con la expresión ponderada y complementarla para utilizar los nueve criterios propuestos en la metodología (Ver tabla V.1).

- Expresión ponderada, complementada con los nueve atributos:

$$\text{Incidencia} = 3 \text{ I} + 3 \text{ A} + 3 \text{ S} + \text{M} + 2 \text{ P} + 3 \text{ R} + 3 \text{ R} + \text{C} + \text{P}$$

Se estandarizó cada valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la siguiente expresión:

$$I_{\text{estandarizada}} = \frac{I - I_{\min}}{I_{\max} - I_{\min}}$$

Donde:

I = Valor de incidencia obtenido por un impacto.

I_{max} = 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 60, por ser 10 atributos con un valor máximo de 3.

I_{min} = 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 20 por ser 10 atributos con un valor mínimo de 1.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de la expresión ponderada, aplicada a cada uno de los impactos clave identificados en el inciso anterior.

Tabla V.9. Determinación de Índice de Incidencia.

#	Clave de identificación	IMPACTO	Signo	I	A	S	M	P	R	R	C	P	Incidencia	I estandarizada
1	IP1, IC1, IO1.	Alteración de la calidad perceptible del aire	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	28	0.20
2	IP2, IC2, IO2	Alteración del confort sonoro	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	28	0.20
3	IP3, IC3, IO3	Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de residuos (RSU, RP, RME)	-	3	2	2	3	2	3	1	1	1	42	0.55
4	IP3, IC3.	Contaminación del suelo por derrames de sustancias sintéticas	-	1	1	1	2	1	3	1	1	1	27	0.18

#	Clave de identificación	IMPACTO	Signo	I	A	S	M	P	R	R	C	P	Incidencia	I estandarizada
5	IP4, IC4.	Incremento en el nivel de erosión del suelo	-	3	2	1	3	2	3	3	3	1	47	0.68
6	IP4, IC4	Afectación a la permeabilidad del suelo	-	3	1	1	2	3	3	3	1	3	45	0.63
7	IP7, IC7, IO7.	Alteración de la calidad del agua	-	3	2	2	3	2	2	2	1	1	42	0.55
8	IP9, IC9.	Disminución de la riqueza y abundancia de especies. (Flora)	-	3	3	3	3	3	3	3	3	1	58	0.95
9	IP10, IC10	Perdida de la cobertura vegetal	-	3	2	2	3	3	3	3	3	3	54	0.85
10	IP11, IC11	Disminución de la riqueza y abundancia por desplazamiento de especies. (Fauna)	-	3	3	2	3	3	3	3	3	3	57	0.93
11	IP12, IC12, IO12	Pérdida parcial de hábitats y reducción en su calidad ecológica	-	3	3	2	3	3	3	3	3	3	57	0.93
12	IP13, IC13, IO13	Cambios negativos en la distribución espacial de las especies	-	3	1	2	3	3	2	2	3	3	45	0.63
13	IP14, IC14	Incremento en la superficie de borde	-	3	2	1	3	3	2	2	3	3	45	0.63
14	IP15, IC15	Cambios negativos en el nivel de conectividad de hábitats.	-	3	2	2	3	3	2	2	3	3	48	0.70
15	IP16, IC16, IO16	Pérdida parcial o total de algunos elementos naturales de los ecosistemas.	-	3	1	1	2	3	2	2	1	3	39	0.48
16	IP17, IC17, IO17	Generación de oportunidad de empleos	+	3	1	1	3	2	2	2	1	3	38	0.45
17	IP18, IC18, IO18	Derrama económica por servicios asociados al Proyecto	+	3	1	1	3	2	2	2	1	3	38	0.45
18	IP19, IC19, IO19	Exposición a situaciones riesgosas que afecten la salud y seguridad de los trabajadores	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	28	0.20

V.2.2.2 Determinación de la Magnitud del impacto

La Magnitud del impacto se refiere a la cantidad y calidad del factor alterado, la magnitud de las interacciones sobre cada factor o subfactor puede venir expresada de diferentes maneras según la naturaleza de cada uno de ellos y la unidad de medida en la que se pretenda expresar, por lo que se acude al uso de indicadores. Es importante asignar un indicador cuantificable a cada uno que lo represente lo mejor posible, en este caso es importante la consulta de expertos, legislación y bibliografía existente.

En este momento es donde se aplican también las *funciones de transformación*, se trata de relaciones entre la magnitud de cada indicador, medida en las unidades propias de cada uno de ellos, y su calidad ambiental expresada en unidades normalizadas de 0 a 1.

En su metodología, Gómez Orea presenta una amplia selección de funciones de transformación, para los principales factores ambientales, las cuales son utilizadas como referencia para la determinación de la Magnitud del impacto.

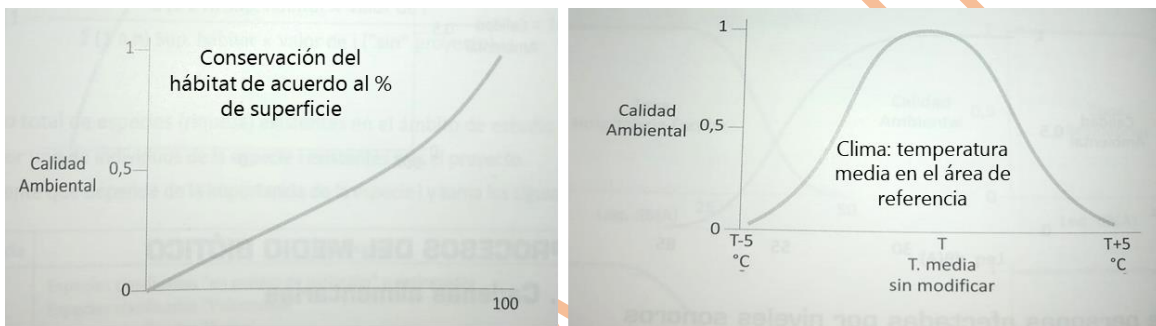


Imagen V.3. Ejemplo de funciones de transformación de referencia.

Para la construcción de las funciones de transformación se toma como referencia los pasos sugeridos por la metodología de Gómez Orea y se adaptan a los objetivos, alcances y periodo de evaluación particulares del Proyecto, en general los pasos seguidos son:

- Analizar la información recabada sobre cada factor y subfactor ambiental, presentada en capítulos previos.
- Analizar la normativa en relación con el factor afectado, identificar por ejemplo si existen límites máximos de emisión permitidos, etc.
- Analizar y considerar la condición actual del componente ambiental y los pronósticos del escenario que posteriormente se presentan en el capítulo VII.
- Analizar y considerar las medidas de mitigación que se estarán proponiendo para cada factor ambiental afectado.
- Seleccionar las funciones de transformación más adecuadas a los factores ambientales analizados en el proyecto.
- Ubicar de acuerdo a la gráfica de cada función, el valor de la calidad ambiental para los factores afectados en los diferentes escenarios.

Las funciones de transformación son utilizadas en diferentes metodologías de impacto ambiental, e invariablemente se sugiere que el proceso sea realizado por un panel de expertos de manera que se realice un análisis multicriterio.

Por lo que cabe mencionar que, el procedimiento descrito se realiza por el grupo de trabajo para el desarrollo de esta EIA, así mismo, es importante destacar que el proceso no es lineal, sino iterativo.

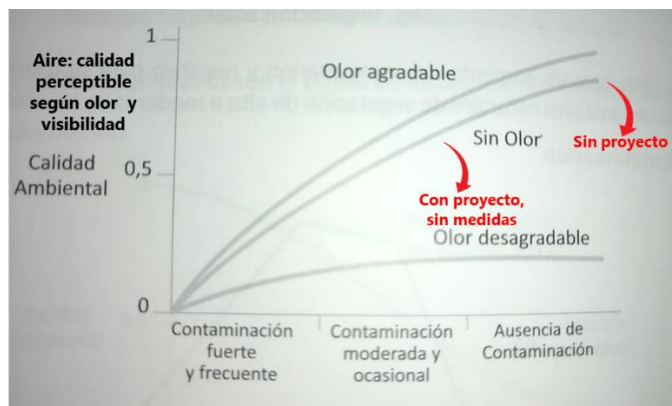


Imagen V.4. Función de transformación de referencia para la calidad perceptible del aire.

Aplicando las funciones de transformación a cada uno de los subfactores ambientales afectados, se obtiene por diferencia (ΔM) entre la situación "sin" y "con" Proyecto, la Magnitud del impacto ambiental sobre cada uno de ellos, pero ahora expresado en unidades homogéneas y, por lo tanto, comparables.

Tabla V.10. Determinación de la Magnitud del impacto.

#	Clave de identificación	IMPACTO	Magnitud del impacto		
			Sin Proyecto	Con Proyecto y sin medidas	ΔM
1	IP1, IC1, IO1.	Alteración de la calidad perceptible del aire	0.90	0.60	0.30
2	IP2, IC2, IO2	Alteración del confort sonoro	0.90	0.70	0.20
3	IP3, IC3, IO3	Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de residuos (RSU, RP, RME)	0.80	0.40	0.40
4	IP3, IC3.	Contaminación del suelo por derrames de sustancias sintéticas	0.80	0.60	0.20
5	IP4, IC4.	Incremento en el nivel de erosión del suelo	0.70	0.50	0.20
6	IP4, IC4	Afectación a la permeabilidad del suelo	0.70	0.45	0.25
7	IP7, IC7, IO7.	Alteración de la calidad del agua	0.80	0.50	0.30
8	IP9, IC9.	Disminución de la riqueza y abundancia de especies. (Flora)	0.80	0.40	0.40
9	IP10, IC10	Perdida de la cobertura vegetal	0.90	0.45	0.45
10	IP11, IC11	Disminución de la riqueza y abundancia por desplazamiento de especies. (Fauna)	0.90	0.50	0.40
11	IP12, IC12, IO12	Pérdida parcial de hábitats y reducción en su calidad ecológica	0.80	0.40	0.40
12	IP13, IC13, IO13	Cambios negativos en la distribución espacial de las especies	0.80	0.40	0.40
13	IP14, IC14	Incremento en la superficie de borde	0.80	0.40	0.40
14	IP15, IC15	Cambios negativos en el nivel de conectividad de hábitats.	0.80	0.40	0.40
15	IP16, IC16, IO16	Pérdida parcial o total de algunos elementos naturales de los ecosistemas.	0.80	0.55	0.25

#	Clave de identificación	IMPACTO	Magnitud del impacto		
			Sin Proyecto	Con Proyecto y sin medidas	ΔM
16	IP17, IC17, IO17	Generación de oportunidad de empleos	0.80	0.80	0.00
17	IP18, IC18, IO18	Derrama económica por servicios asociados al Proyecto	0.80	0.80	0.00
18	IP19, IC19, IO19	Exposición a situaciones riesgosas que afecten la salud y seguridad de los trabajadores	0.90	0.70	0.20

V.2.2.3 Valor del impacto

Como se menciona en la descripción de la metodología aplicada, el Valor de los impactos se define a partir de los Índices de incidencia y Magnitud, como ambos oscilan entre 0 y 1, el Valor de cada impacto variará a su vez entre 0 y 1. La forma más directa de obtener el Valor del impacto es multiplicar el Índice de incidencia y la Magnitud.

El enjuiciamiento de cada uno de los impactos se realiza de acuerdo con la siguiente clasificación:

Tabla V.11. Categorías de enjuiciamiento para los impactos.

Enjuiciamiento	Interpretación	Intervalo del Valor del impacto
Compatible	Impacto de poca entidad, recuperándose el medio por sí mismo sin medidas correctoras e inmediatamente tras el cese de la acción.	0.-0.15
Moderado	Alteraciones de muy bajo impacto a componentes o procesos que no comprometen la integridad de los mismos.	0.16 – 0.36
Severo	Se afectan componentes sin poner en riesgo los procesos o estructura de los ecosistemas de los que forman parte.	0.37 – 0.65
Crítico	Se pueden generar alteraciones que sin medidas afecten el funcionamiento o estructura de los ecosistemas dentro del SAR.	0.66 - 1

Los resultados obtenidos con esta metodología permiten identificar de los 18 impactos evaluados, que 16 de ellos son negativos y se distribuyen de la siguiente forma:

- Seis catalogados como Compatibles, donde se prevé que el medio afectado tenderá a recuperarse por sí mismo sin la necesidad de implementar medidas correctoras,
- Seis impactos fueron clasificados como Moderados, lo cual según la clasificación integra a los que podrán causar alteraciones de muy bajo impacto a los componentes evaluados, y,
- Cuatro resultaron en la categoría de Severos, es decir que la potencial afectación a los componentes no pone en riesgo los ecosistemas de los que forman parte.

Como se observa en la siguiente tabla, el Proyecto NO generará impactos negativos Críticos, no se pondrá en riesgo el funcionamiento o estructura de los ecosistemas dentro del SAR evaluado, y retomando la definición de impacto significativo o relevante (REIA/LGEEPA) como aquel 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, se puede concluir que el Proyecto NO genera impactos significativos.

En la tabla siguiente se observa el Valor del impacto (I x M) de cada uno de los 18 impactos clave identificados.

CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla V.12. Valor de los impactos.

#	Clave de identificación	IMPACTO	Incidencia		Magnitud		Valor del impacto I x ΔM	
			Signo	I estandarizada	Sin Proyecto	Con Proyecto y sin medidas		ΔM
1	IP1, IC1, IO1.	Alteración de la calidad perceptible del aire	-	0.20	0.90	0.60	0.30	0.06
2	IP2, IC2, IO2	Alteración del confort sonoro	-	0.20	0.90	0.70	0.20	0.04
3	IP3, IC3, IO3	Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de residuos (RSU, RP, RME)	-	0.55	0.80	0.40	0.40	0.22
4	IP3, IC3.	Contaminación del suelo por derrames de sustancias sintéticas	-	0.18	0.80	0.60	0.20	0.04
5	IP4, IC4.	Incremento en el nivel de erosión del suelo	-	0.68	0.70	0.50	0.20	0.14
6	IP4, IC4	Afectación a la permeabilidad del suelo	-	0.63	0.70	0.45	0.25	0.16
7	IP7, IC7, IO7.	Alteración de la calidad del agua	-	0.55	0.80	0.50	0.30	0.17
8	IP9, IC9.	Disminución de la riqueza y abundancia de especies. (Flora)	-	0.95	0.80	0.40	0.40	0.38
9	IP10, IC10	Perdida de la cobertura vegetal	-	0.85	0.90	0.45	0.45	0.38
10	IP11, IC11	Disminución de la riqueza y abundancia por desplazamiento de especies. (Fauna)	-	0.93	0.90	0.50	0.40	0.37
11	IP12, IC12, IO12	Pérdida parcial de hábitats y reducción en su calidad ecológica	-	0.93	0.80	0.40	0.40	0.37
12	IP13, IC13, IO13	Cambios negativos en la distribución espacial de las especies	-	0.63	0.80	0.40	0.40	0.25
13	IP14, IC14	Incremento en la superficie de borde	-	0.63	0.80	0.40	0.40	0.25
14	IP15, IC15	Cambios negativos en el nivel de conectividad de hábitats.	-	0.70	0.80	0.40	0.40	0.28
15	IP16, IC16, IO16	Pérdida parcial o total de algunos elementos naturales de los ecosistemas.	-	0.48	0.80	0.55	0.25	0.12
16	IP17, IC17, IO17	Generación de oportunidad de empleos	+	0.45	0.80	0.80	0.00	0.00
17	IP18, IC18, IO18	Derrama económica por servicios asociados al Proyecto	+	0.45	0.80	0.80	0.00	0.00
18	IP19, IC19, IO19	Exposición a situaciones riesgosas que afecten la salud y seguridad de los trabajadores	-	0.20	0.90	0.70	0.20	0.04

A continuación, se comienza por describir los impactos Compatibles (amarillos) y Moderados (naranjas):

- Impactos Compatibles:

Los impactos Compatibles # 1, 2, 4, 5, 15 y 18 son impactos negativos asociados a la generación o emisión de algún tipo de contaminante al agua, suelo o aire, para el cual se tenga un manejo inadecuado y, por lo tanto, afecte la calidad de ese subfactor.

(1) Alteración de la calidad perceptible del aire

Durante la etapa de Preparación del sitio las acciones que afecten la calidad perceptible del aire serán el desmonte y despalme (IP1) donde se deberá realizar el movimiento de material, transporte, y en su caso el uso de equipo o maquinaria emitiendo gases de combustión y levantamiento de polvo. Durante la etapa de Construcción se espera este mismo tipo de emisiones debido a las actividades de conformación de vialidades, excavaciones, rellenos (IC1), incluso durante el desmantelamiento de las instalaciones provisionales, puede ocurrir el levantamiento de polvo y emisión de gases de combustión es caso de requerirse el uso de maquinaria para el desmantelamiento y transporte del material descartado. Por su parte en la etapa de Operación y mantenimiento, la acción de mantenimiento del derecho de vía (IO1) se considera como generadora de polvo y si se utiliza equipo o maquinaria, generaría gases de combustión.

(2) Alteración del confort sonoro

Se considera para este impacto al ruido generado por la maquinaria, equipo y vehículos utilizados en las diferentes etapas del Proyecto que pueda sobrepasar los límites permisibles por la normatividad aplicable; al ser un impacto simple, corto, de fácil recuperabilidad, etc., se clasifica como Compatible. Durante la etapa de Preparación del sitio las acciones involucradas son el desmonte y despalme (IP2), durante la etapa de Construcción serían principalmente las acciones de conformación de vialidades, excavaciones (IC2), mientras que en la etapa de operación se puede esperar la generación de ruido al realizar el mantenimiento del derecho de vía de la línea (IO2).

(4) Contaminación del suelo por derrames de sustancias sintéticas

Debido al uso de maquinaria y equipo con funcionamiento en base a combustibles fósiles se contempla la posibilidad de derrames accidentales y en su caso un manejo incorrecto de los mismos, comprometiendo la calidad del suelo; durante la Preparación del sitio las acciones consideradas son el desmonte y despalme (IP3) mientras que durante la construcción se contemplan las acciones de Conformación de vialidades internas y plataformas, excavaciones para cimentación, hincado de postes, armado y colado de cimentaciones (IC3).

(5) Incremento en el nivel de erosión del suelo

En este caso se contempla que, durante la Preparación del sitio, con las acciones de desmonte y despalme el suelo está expuesto a los agentes erosivos (IP4), mientras que durante la acción de Construcción como las excavaciones para cimentación e hincado de postes (IC4) también estará expuesto a los agentes erosivos, como viento y lluvia. Aunado a lo anterior se tiene el tránsito de maquinaria y equipo, el cual de realizarse fuera de los límites establecidos para las vialidades internas ocasionaría erosión en áreas no destinadas al Proyecto. El retiro de vegetación en la superficie de ocupación permanente principalmente en el área auxiliar de construcción dejará el suelo expuesto a los agentes erosivos durante toda la vida útil del proyecto, ya que el área auxiliar pretende ser aprovechada de manera permanente.

(15) Pérdida parcial o total de algunos elementos naturales de los ecosistemas

El impacto Compatible #15 es un impacto negativo ubicado en el Subfactor de Naturalidad, donde la instalación del Proyecto en sus diferentes etapas modifica los elementos naturales del ecosistema. Este

cambio en el paisaje inicia desde la etapa de Preparación del sitio con el desmonte de despalme (IP6) y continúa en la etapa de Construcción con la instalación de las vialidades internas, y en general la instalación de la estructura nueva que modifica en primer lugar los elementos visuales del paisaje (IC6), una vez instalado y en operación (IO6) el Proyecto representa un incremento a las actuaciones humanas en la región y una modificación al paisaje local e incluso una modificación al funcionamiento del ecosistema presente en el sitio.

(18) Exposición a situaciones riesgosas que afecten la salud y seguridad de los trabajadores

El impacto Compatible #18, es un impacto negativo que se ubica en el Subfactor Desarrollo local y regional, y en este caso se considera que las acciones requeridas para la instalación del Proyecto implican algunos riesgos de trabajo propios o asociados al manejo de maquinaria, equipo, etc., desde la etapa de Preparación del sitio (IP18), hasta las acciones de la etapa de Construcción (IC18) e incluso durante la acción de mantenimiento de líneas, del derecho de vía y de la propia subestación (IO18). El tipo y grado de riesgo dependerá de la acción realizada y de sus características y requerimientos específicos.

▪ Impactos Moderados

Los impactos Moderados # 3, 6, 7, 12, 13 y 14 son impactos negativos asociados a la generación o emisión de algún tipo de contaminante al suelo o al agua para el cual se tenga un manejo inadecuado y, por lo tanto, afecte la calidad de ese subfactor. Es importante mencionar que el impacto a estos subfactores está muy relacionado puesto que en diversas ocasiones un manejo inadecuado de residuos implica que éstos sean arrastrados o filtrados en un corto, mediano o largo plazo hacia algún cuerpo de agua.

(3) Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de residuos (RSU, RP, RME)

Dentro de la etapa de Preparación del sitio (IP18) se consideran los residuos sólidos urbanos (RSU) generados por los trabajadores, los residuos de manejo especial (RME) en caso de tener que dar manejo a un exceso de material que no pueda ser aprovechado en el sitio y también se incluyen residuos peligrosos asociados a la operación y manejo de maquinaria y equipo (derrames accidentales de aceites o combustibles, estopa o trapo impregnado, contenedores vacíos, etc.) Esta misma situación se considera en la etapa de Construcción, ya que en esta se realizan más acciones, y se realiza un mayor manejo de material y equipo (IC18). En la etapa de Operación y mantenimiento (IO18) la generación de residuos se espera con un volumen menos, aunque de manera periódica a lo largo de la vida útil del Proyecto.

(6) Afectación a la permeabilidad del suelo

En este impacto se consideran las acciones que generen una compactación del suelo afectando su permeabilidad, durante la Preparación del sitio este efecto lo provocaría la acción de desmote y despalme (IP4) mientras que en la etapa de Construcción se observaría con las acciones de armado y colado de cimentaciones, relleno, compactación y nivelado (IC4), así como la instalación de la caseta de control. Se considera también la disminución de la permeabilidad debido a la superficie ocupada permanentemente que sea cubierta con un material impermeable o bien sea compactada para su uso constante.

(7) Alteración de la calidad del agua

En relación al impacto anterior se obtiene este impacto negativo a la calidad del agua, ya que se contempla que se lleguen a realizar prácticas erróneas en el manejo de los residuos anteriormente mencionados provocando la contaminación de cuerpos y escurrimientos de agua cercanos. Como en el caso anterior se considera esta situación durante todas las etapas del Proyecto (IP7, IC7, IO7).

(12) Cambios negativos en la distribución espacial de las especies.

Se observó dentro del SAR el proceso fragmentación actual de la vegetación como consecuencia del cambio de uso de suelo a través del tiempo; ocasionando cambios a la continuidad de la vegetación ya que se ha evitado la regeneración natural de la vegetación matorral rosetófilo costero. Este proceso repercute, entre otras cosas, a la pérdida del hábitat de la fauna silvestre, debido a esto, la vegetación en el SAR presenta distintos niveles de naturalidad, es decir, presenta tanto áreas conservadas sin afectación aparente, así como áreas con vegetación secundaria o suelo desnudo. Lo anterior explica que gran parte de las superficies del Proyecto presentaron numerosas especies de aves y mamíferos, ya que las áreas de vegetación conservada, fungen como áreas donadoras de especies hacia sitios donde las condiciones de la vegetación se encuentran alterada. Dado lo anterior se considera que las actividades de instalación del proyecto, las superficies ocupadas permanentemente, la presencia de maquinaria y personal impliquen modificaciones negativas a la distribución de la fauna, donde los individuos de las diferentes especies reportadas deben trasladarse en busca de alimento, refugio y agua. Este impacto se considera Moderado ya que en general, no representará cambios mayores a los ya presentes en la zona del Proyecto.

(13) Incremento en la superficie de borde.

La fragmentación de la vegetación mencionada anteriormente, está relacionada con el efecto de borde, el cual puede repercutir de distinta manera en la fauna silvestre sobre su capacidad para utilizar o cruzar la franja de borde, afectando, o no, los desplazamientos naturales de las especies para buscar alimento, refugio o reproducirse. En teoría todas las especies pueden dispersarse en busca de alimento y otros recursos, ya que se observan corredores en toda la extensión del SAR, y a pesar de que hay algunas vialidades que separan a los distintos fragmentos de vegetación forestal, éstas no representan barreras infranqueables. Sin embargo, se considera que la instalación del Proyecto si puede generar modificaciones a la conectividad entre las zonas de mayor conservación, incrementando el efecto de borde y la distribución de las especies.

(14) Cambios negativos en el nivel de conectividad de hábitats.

La presencia del Proyecto agregaría elementos negativos al paisaje en una escala muy puntual, se perdería superficie de hábitats naturales y la conectividad en los fragmentos adyacentes, se vería en detrimento. No obstante, a nivel regional, el impacto del Proyecto se prevé que sea de baja escala, particularmente porque se localiza en una de las zonas forestales de menor calidad, comparada con otros sitios dentro del SAR, además, de ubicarse de manera contigua con otras áreas de la infraestructura existente del complejo energético. De este modo, en términos paisajísticos, el Proyecto se considera viable bajo la implementación de las medidas ambientales propuestas.

▪ Impactos Severos

De la matriz anterior, se retoman los 4 impactos negativos Severos para ser analizados con mayor detalle, dichos impactos se ubican en el medio Biótico y en los factores de Flora y Fauna. Por su parte, estos impactos fueron clasificados como Severos de acuerdo con la categoría para el Valor del impacto, calculado en base a la "I estandarizada" y la "Magnitud" (ΔM entre la situación "sin" y "con" Proyecto).

Tabla V.13. Impactos severos.

#	Clave de identificación	IMPACTO	Signo	I estandarizada	ΔM	$I \times \Delta M$
8	IP9, IC9.	Disminución de la riqueza y abundancia de especies. (Flora)	-	0.95	0.40	0.38
9	IP10, IC10	Perdida de la cobertura vegetal	-	0.85	0.45	0.38

#	Clave de identificación	IMPACTO	Signo	I estandarizada	ΔM	I x ΔM
10	IP11, IC11	Disminución de la riqueza y abundancia por desplazamiento de especies. (Fauna)	-	0.93	0.40	0.37
11	IP12, IC12, IO12	Pérdida parcial de hábitats y reducción en su calidad ecológica	-	0.93	0.40	0.37

(8) Disminución de la riqueza y abundancia de especies. (Flora)

Este impacto negativo se identifica durante la etapa de Preparación del sitio, debido a la acción de desmonte y despalme (IP9) en una superficie de 5.07 ha dentro del AP donde se observa una cobertura forestal con el desarrollo de especies no leñosas por lo que este tipo de vegetación se clasifica como vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero (VSa/MRC). Dentro del AP se identificó una especie de cactácea (*Ferocactus viridescens*) incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con la categoría de Amenazada; además de otras especies de la misma familia que se encuentran incluidas en CITES y otras plantas suculentas (Asparagaceae y Crassulaceae), mismas que forman parte de grupos ecológicamente importantes, por lo que será importante llevar a cabo acciones de rescate y reubicación de flora silvestre. Por otra parte, se contempla que la acción de mantenimiento del derecho de vía durante la etapa de Operación y mantenimiento también sea de continuidad a este impacto, ya que, si bien, se realiza dentro de una superficie puntual, será realizado durante la vida útil del Proyecto.

(9) Pérdida de cobertura vegetal

Como su nombre lo indica este impacto describe el desplazamiento de la cobertura vegetal en las superficies requeridas para la instalación del Proyecto. el AP consta de una superficie de 5.460 ha donde en la mayor parte (92.8%) se observa (de acuerdo con la fotointerpretación realizada) una cobertura forestal conformada por VSa/MRC, mientras que el resto de la superficie se clasifica como "sin vegetación aparente" y se trata de áreas ocupadas por la infraestructura existente.

La pérdida de cobertura vegetal básicamente con el desmonte y despalme (IP10), pero también con el mantenimiento del derecho de vía (IO10) implica una alteración a la riqueza y diversidad es especies de flora, como se menciona en el párrafo anterior, pero también implica una pérdida en la protección al suelo, así como de protección a la fauna que ha logrado adaptarse a las condiciones presentes en el área del Proyecto. Incluso se puede mencionar una pérdida de protección al suelo contra los agentes erosivos como viento y lluvia.

(10) Disminución de la riqueza y abundancia por desplazamiento de especies. (Fauna)

Durante los muestreos de campo se logró registrar para el SAR un total de 45 especies de vertebrados divididos en cuatro reptiles, 34 aves y 7 mamíferos. Por su parte, para el AP se tiene un registro de 25 especies de vertebrados repartidos en 19 aves y 6 mamíferos. Según la NOM-059-SEMARNAT-2010, 4 especies se encuentran referidas con algún estatus de riesgo, 2 reptiles (*Aspidoscelis tigris*, *Crotalus ruber*) y 2 aves (*Accipiter cooperii*, *Falco peregrinus*) estas últimas también registradas en el AP. Por otra parte, el hallazgo de especies de mamíferos de talla mediana, específicamente del coyote (*Canis latrans*), gato montés (*Lynx rufus*) y zorra gris (*Urocyon cinereargenteus*), es una importante señal de la salud de los ecosistemas, pues se trata de especies que requieren nichos ecológicos relativamente amplios, con poblaciones estables y numerosas de presas como roedores, lagomorfos y aves.

Se considera que estas especies podrán ser desplazadas al realizarse las diferentes obras y actividades, directamente debido a la pérdida de refugio al realizarse las acciones de desmonte y despalme (IP11) y de forma indirecta por la presencia de maquinaria y trabajadores, obligándolos a buscar nuevos sitios donde

puedan encontrar refugio, agua y alimento, el grado de afectación dependerá de las características de cada grupo de fauna. Por lo anterior, será importante llevar a cabo acciones de rescate y reubicación de fauna silvestre.

Por su parte, este impacto también se identifica en la etapa de Construcción (IC11), debido a las acciones de conformación de vialidades internas y plataformas, excavaciones para cimentación e hincado de postes, ya que de igual forma que en el caso anterior, se contempla la presencia de maquinaria, equipo, el personal, el movimiento de material como fuente de disturbio que obligaría a las especies más sensibles a retirarse del AP, en este sentido, incluso se puede contemplar la mortandad de especies de fauna de difícil o lento desplazamiento al ser atropelladas por la maquinaria o equipo, e incluso por el mismo movimiento de material durante las excavaciones, ya que algunas especies de herpetofauna tienden a enterrarse ante algún disturbio volviéndolas susceptibles a este tipo de accidentes. Para el caso de las aves se contempla el riesgo de colisión con el cableado, tanto para las aves residentes como para las aves migratorias.

(11) Pérdida parcial de hábitats y reducción en su calidad ecológica (Fauna).

La eliminación local de hábitats por efecto de la preparación del sitio del Proyecto modificaría negativamente la funcionalidad del ecosistema al reducir y cambiar la estructura y composición florística y faunística de dicha superficie. Ya en la etapa de operación del Proyecto, posiblemente se recuperaría cierto valor ecológico dentro del AP mediante la recolonización de especies.

Se identifica durante la etapa de Preparación del sitio (IP12); como se menciona en párrafos anteriores, que la pérdida de cobertura vegetal en el AP, implica una pérdida de hábitat para la fauna o bien una reducción en su calidad ecológica que finalmente modificaría su distribución, disminuyendo su riqueza y abundancia en el AP como en el AI, e incluso dentro del SAR. Se contemplan también algunas acciones de la etapa de Construcción que crearían una mayor modificación al hábitat, específicamente en donde es necesario el movimiento del material edáfico, excavaciones y rellenos por ejemplo (IC12). Finalmente también se considera la actividad de mantenimiento del derecho de vía (IO12)

V.3 Impactos residuales y acumulativos

V.3.1 Impactos residuales

Los impactos, por su naturaleza, repercuten de una forma muy particular en el ambiente, dependiendo muchas veces de su persistencia o su intensidad. Es importante, por tanto, conocer si se trata de un impacto residual o acumulativo. Las autoridades mexicanas definen en el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental, en su artículo 3, fracción X, un impacto ambiental residual como: "el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación;" . Por otro lado, algunos textos especializados opinan que el concepto de impacto residual define al impacto cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de revertir el efecto que lo concreta, por medios naturales o artificiales y que puede perdurar, al menos durante el tiempo que permanezcan las obras (Canter, L.W., 1998 y Gómez Orea, D., 2002). Lo anterior, se concreta en la concepción de que un impacto residual es aquel efecto que permanece incidiendo sobre el sistema ambiental regional o el factor ambiental que lo recibe y que representa el efecto inevitable y permanente del Proyecto sobre el ambiente.

El resultado de esta sección aporta la definición y el análisis del "costo ambiental" del Proyecto, entendiendo por tal la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el SAR. La identificación de dichos factores se llevó a cabo en función a los atributos de recuperabilidad y persistencia (Tabla V.1), entendiendo como impacto residual aquellos con calificación de 3, es decir, "recuperabilidad difícil" y "efecto permanente" puesto que los factores no podrán volver a su estado original, aún con la aplicación de medidas. En ese sentido, se observan impactos que consideren

dentro de su evaluación una calificación de 3 en Recuperabilidad y Persistencia (Tabla V.9), identificando los impactos:

- (5) Incremento en el nivel de erosión del suelo.
- (6) Afectación a la permeabilidad del suelo.
- (8) Disminución de la riqueza y abundancia de especies, (Flora).
- (9) Pérdida de la cobertura vegetal.
- (10) Disminución de la riqueza y abundancia por desplazamiento de especies, (Fauna).
- (11) Pérdida parcial de hábitats y reducción en su calidad ecológica.
- (12) Cambios negativos en la distribución espacial de las especies.
- (13) Incremento en la superficie de borde.
- (14) Cambios negativos en el nivel de conectividad de hábitats.
- (15) Pérdida parcial o total de algunos elementos naturales de los ecosistemas.

Para algunos de estos impactos se contempla como medida de prevención el rescate y reubicación de flora en individuos de las familias Asparagaceae, Cactaceae y Crassulaceae; mientras que en el caso de la fauna se proponen la búsqueda, monitoreo y protección de nidos de aves, ahuyentamiento de mamíferos y la instalación de dispositivos de señalización y disuasión de aves en tendidos eléctricos.

V.3.2 Impactos acumulativos

Por otra parte, los impactos acumulativos son aquellos que adicionan su efecto al de otras actividades en desarrollo o que se efectuaron en el pasado dentro de la misma zona donde se ubica el Proyecto, para lo que se puede tomar como referencia el SAR delimitado para el mismo, incrementando así la magnitud y la intensidad de este; cabe destacar que un impacto acumulativo no necesariamente puede ser residual.

En este caso se considera el atributo de Acumulación entendiendo como impacto acumulativo aquellos con calificación de 3 (Tabla V.9), identificando los impactos:

- (8) Disminución de la riqueza y abundancia de especies, (Flora).
- (10) Disminución de la riqueza y abundancia por desplazamiento de especies, (Fauna).
- (11) Pérdida parcial de hábitats y reducción en su calidad ecológica.

Se considera que las medidas de mitigación mencionadas anteriormente, podrán en cierta medida, representar un beneficio al factor afectado.

Por otra parte, cabe observar que los cuatro impactos negativos severos definidos con la metodología, se encuentran cuando se intersectan dos o tres atributos (Acumulación, Recuperabilidad, Persistencia).



Imagen V.5. Atributos que definen a los impactos residuales y acumulativos.

Para observar el efecto que proporciona la aplicación de las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VI, es útil realizar la ponderación de los impactos Severos considerando dos escenarios “con Proyecto y sin medidas” y “con Proyecto y con medidas” tal como lo sugiere la metodología de Gómez Orea (Ver inciso V.1.2.3). En la tabla siguiente también se puede observar un escenario “sin Proyecto” de forma que se tenga una referencia que denota el estado actual del sitio.

En la columna de Valor ponderado se puede observar que considerando que las medidas de mitigación sean aplicadas en tiempo y forma en un escenario “con Proyecto y con medidas” los valores del impacto se acercan al valor obtenido en un escenario “sin Proyecto” esto quiere decir que la calidad o estado del subfactor en un escenario “con medidas” puede recuperarse en cierta medida y acercarse a los valores iniciales de un escenario “sin Proyecto” .

Incluso en algunos casos se observa cómo las medidas de mitigación mejoran los valores de la calidad o estado del subfactor del escenario “sin Proyecto” , esto sucede principalmente cuando los impactos se relacionan con la emisión o generación de residuos hacia el agua, aire o suelo; ya que estas emisiones tienen puntos de origen identificables a lo largo del Proyecto lo que facilita su prevención. Este efecto se puede observar en los impactos negativos Compatibles presentados en la tabla V.16.

Tabla V.14. Ponderación de los impactos negativos Severos.

#	Peso	Impacto	Signo	Incidencia		Magnitud		Valor ponderado		
				I estandarizada	Sin Proyecto	Proyecto Sin medidas	Proyecto Con medidas	Sin Proyecto	Proyecto Sin medidas	Proyecto Con medidas
8	45	Disminución de la riqueza y abundancia de especies. (Flora)	-	0.95	0.80	0.40	0.65	34.20	17.1	27.8
9	50	Pérdida de la cobertura vegetal	-	0.85	0.90	0.45	0.7	38.25	19.1	29.8
10	45	Disminución de la riqueza y abundancia por desplazamiento de especies. (Fauna)	-	0.93	0.90	0.50	0.7	37.46	20.8	29.1
11	40	Pérdida parcial de hábitats y reducción en su calidad ecológica	-	0.93	0.80	0.40	0.6	29.60	14.8	22.2

Tabla V.15. Ponderación de los impactos negativos Moderados.

#	Peso	Impacto	Signo	Incidencia		Magnitud		Valor ponderado		
				I estandarizada	Sin Proyecto	Proyecto Sin medidas	Proyecto Con medidas	Sin Proyecto	Proyecto Sin medidas	Proyecto Con medidas
3	50	Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de residuos (RSU, RP, RME)	-	0.55	0.80	0.40	0.75	22.00	11.0	20.6
6	50	Afectación a la permeabilidad del suelo	-	0.63	0.70	0.45	0.55	21.88	14.1	17.2
7	50	Alteración de la calidad del agua	-	0.55	0.80	0.50	0.80	22.00	13.8	22.0
12	45	Cambios negativos en la distribución espacial de las especies	-	0.63	0.80	0.40	0.60	22.50	11.3	16.9
13	45	Incremento en la superficie de borde	-	0.63	0.80	0.40	0.60	22.50	11.3	16.9
14	45	Cambios negativos en el nivel de conectividad de hábitats.	-	0.70	0.80	0.40	0.60	25.20	12.6	18.9

Tabla V.16. Ponderación de impactos negativos Compatibles.

#	Peso	Impacto	Signo	Incidencia		Magnitud		Valor ponderado		
				I estandarizada	Sin Proyecto	Proyecto Sin medidas	Proyecto Con medidas	Sin Proyecto	Proyecto Sin medidas	Proyecto Con medidas
1	50	Alteración de la calidad perceptible del aire	-	0.20	0.90	0.60	0.90	9.00	6.0	9.0
2	50	Alteración del confort sonoro	-	0.20	0.90	0.70	0.90	9.00	7.0	9.0
4	40	Contaminación del suelo por derrames de sustancias sintéticas	-	0.18	0.80	0.60	0.75	5.60	4.2	5.3
5	40	Incremento en el nivel de erosión del suelo	-	0.68	0.70	0.50	0.60	18.90	13.5	16.2
15	50	Pérdida parcial o total de algunos elementos naturales de los ecosistemas.	-	0.48	0.80	0.55	0.60	19.00	13.1	14.3
18	40	Exposición a situaciones riesgosas que afecten la salud y seguridad de los trabajadores	-	0.20	0.90	0.70	0.90	7.20	5.6	7.2

CONSULTA AL

V.4 Conclusiones

Con base en la información analizada del Capítulo II, los datos obtenidos de los estudios ambientales del Capítulo IV y de acuerdo con la metodología para la identificación y evaluación de impacto ambiental de Gómez Orea (2013) utilizada en el presente capítulo, como resultado del primer ejercicio de identificación de relación causa y efecto entre las acciones del Proyecto y los subfactores del entorno, se identificaron 81 interacciones negativas y 27 positivas, posteriormente después de realizar un "cribado" para identificar los impactos ambientales relevantes o clave para la evaluación, se obtuvo que el Proyecto generará 18 impactos ambientales, 16 de ellos negativos que pueden llegar a ser graves y afectar la viabilidad de personas, recursos naturales y procesos vitales, de los cuales:

- Seis de ellos son Compatibles, entendiéndose como impacto de poca entidad, recuperándose el medio por sí mismo sin medidas correctoras e inmediatamente tras el cese de la acción.
- Seis son Moderados, donde la alteración es de muy bajo impacto a componentes o procesos que no comprometen la integridad de los mismos.
- Cuatro alcanzan la categoría de Severos, los cuales afectan componentes sin poner en riesgo los procesos o estructura de los ecosistemas de los que forman parte.

Por lo tanto, es factible decir que el Proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo 35 de la LGEEPA respecto a que la presente MIA-R y en particular la identificación y evaluación de impactos presentada evidenció que los posibles efectos de las actividades del Proyecto no pondrán en riesgo la estructura y función de los ecosistemas descritos en el SAR.

Es conocido que el funcionamiento y la capacidad de adaptación de los ecosistemas dependen de una relación dinámica entre las especies, y entre éstas y su entorno abiótico, así como las interacciones físicas y químicas en el medio ambiente. Por ello, en este Proyecto se asumió que la conservación y, cuando corresponda, el restablecimiento de tales interacciones y procesos reviste mayor importancia para el mantenimiento a largo plazo de la diversidad biológica que la simple protección de las especies.

Es importante manifestar también que el desarrollo de la obra generará un beneficio social a nivel local y regional, puesto que durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán empleos temporales, además de promover las actividades económicas en las localidades cercanas donde sean obtenidos productos y servicios para el desarrollo del proyecto.

Con base en el contexto de la identificación de impactos analizados, las presentes conclusiones se derivan de demostrar con base en los criterios de significancia descritos en este capítulo, que la evaluación de impactos cumplió con el doble enfoque dispuesto en la LGEEPA y su Reglamento en la materia, respecto a:

- Calificar el efecto de los impactos sobre los ecosistemas, en cuanto a la relevancia de las posibles afectaciones a la integridad funcional de los mismos (Artículo 44, fracción II del REIA).
- Desarrollar esta calificación en el contexto de un SAR (Artículo 12, fracción IV del REIA), de forma tal que la evaluación se refiere al sistema y no sólo al AP objeto del aprovechamiento.
- En el contexto de impacto relevante o significativo establecido en el propio Reglamento en la materia, la extensión de estos es no significativa, ya que se evidencia que con relación al ecosistema generando los impactos negativos catalogados como Moderados y Severos *no obstaculizan la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales*. Lo que sí se puede concluir es que tienen el atributo de ser permanentes, como lo es la alteración de la cobertura vegetal y disminución del hábitat para fauna.

- El enfoque del Proyecto concibe mantener la integridad de los ecosistemas presentes en el SAR, es decir, la composición de hábitats que existen, la diversidad de especies y consecuentemente su capacidad de funcionar como un sistema integrado, reduciendo y evitando impactos que eliminen hábitats y/o especies o que desarticulen su estructura, preservando las condiciones que permitan la movilidad y la viabilidad de las especies, lo anterior, derivado de los criterios de selección establecidos en el capítulo 2 para definir el área en la que se establecería el Proyecto.
- Entendiendo la capacidad de carga de un ecosistema, como la capacidad que tiene para ser utilizado o manejado, sin que esto comprometa su estructura y funcionamiento básicos, se puede afirmar que el diseño del Proyecto asegura estas dos condiciones.

Adicionalmente, en el siguiente capítulo 6 se presentarán las medidas necesarias para prevenir y mitigar, según sea el caso, los impactos ambientales esperados en cada una de las etapas de implementación del Proyecto.

Finalmente, como resultado de las anteriores conclusiones es factible aseverar que EL PROYECTO:

- No generará desequilibrios ecológicos, superiores a los que actualmente prevalecen en el área.
- No causará daños a la salud pública.
- No generará afectaciones a los ecosistemas, diferentes a las que actualmente prevalecen en el área.
- No alterará la capacidad de carga del ecosistema, diferentes a los que actualmente prevalecen en el área.
- No alterará la integridad funcional del ecosistema, diferentes a los que actualmente prevalecen en el área.

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por factor ambiental	3
VI.1.1 Medio abiótico	5
VI.1.2 Medio biótico	14
VI.1.3 Medio perceptual	19
VI.1.4 Medio socioeconómico.	20
VI.2 Programa de Manejo Ambiental	22
VI.2.1 Seguimiento y control (monitoreo)	24
VI.2.1.1 Responsables del Plan de Seguimiento y supervisión	25
VI.2.1.2 Seguimiento y monitoreo	26
VI.2.2 Acciones complementarias	26
VI.2.2.1 Capacitación ambiental	26
VI.3 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas	28

CONSULTA AL PÚBLICO

Índice de imágenes

Imagen VI.1. Estructura general del programa de manejo ambiental.	23
---	----

Índice de tablas

Tabla VI.1. Acciones de mitigación para el factor Aire (impacto compatible).	5
Tabla VI.2. Acciones de mitigación para el factor Suelo (impacto compatible).	6
Tabla VI.3. Acciones de mitigación para el factor Suelo (impacto moderado).	9
Tabla VI.4. Acciones de mitigación para el factor Agua (impacto moderado).	13
Tabla VI.5. Acciones de mitigación para el factor Flora (impacto severo).	15
Tabla VI.6. Acciones de mitigación para el factor Fauna (impacto moderado y severo).	17
Tabla VI.7. Acciones de mitigación para el factor Paisaje (impacto moderado y compatible).	19
Tabla VI.8. Acciones de mitigación para el factor Social (impacto compatible).	20
Tabla VI.9. Personal requerido para las acciones de protección ambiental.	25
Tabla VI.10. Lista de chequeo para Seguimiento y monitoreo.	26
Tabla VI.11. Calendarización de la Capacitación ambiental.	28
Tabla VI.12. Resumen de las actividades y costo estimado para el rescate y reubicación de flora.	28
Tabla VI.13. Resumen de las actividades y costo estimado para el rescate y reubicación de fauna.	29
Tabla VI.14. Costo estimado para las actividades de supervisión ambiental.	29
Tabla VI.15. Resumen de conceptos y costo estimado en la vigilancia ambiental.	30
Tabla VI.16. Información para fijar montos de fianza.	30

CONSULTA AL PÚBLICO

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por factor ambiental

Con base en la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se producirán en las diferentes etapas del Proyecto realizada en el capítulo V, en este capítulo se presentan las medidas y acciones a seguir para controlar, prevenir, mitigar o compensarlos.

Las medidas propuestas a continuación, se basan en el diagnóstico ambiental realizado en el capítulo IV y en la identificación-valoración de impactos realizada en el capítulo V; donde se obtuvieron los impactos ambientales potenciales del Proyecto; se consideró de importancia proponer medidas de mitigación y prevención no sólo para los impactos valorados como Severos (de acuerdo con la metodología presentada en el capítulo V), sino también para aquellos valorados como Compatibles y Moderados, de manera que se asegure un escenario mayormente amigable con el ambiente durante la preparación del sitio y construcción del Proyecto. Además, se verificó que estas actividades fueran compatibles con los criterios y lineamientos de los instrumentos de planeación aplicables y vigentes, como son Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, entre otros.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental define en el artículo 3, dos tipos de medidas: las de prevención y las de mitigación:

XIII. Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;

XIV. Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un Proyecto en cualquiera de sus etapas;

Por su parte la Guía para la presentación de la MIA-R de la SEMARNAT utiliza cuatro categorías:

- **Medidas correctivas:** el conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.
- **Medidas de mitigación:** conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un Proyecto en cualquiera de sus etapas.
- **Medidas de compensación:** conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.
- **Medida de prevención:** son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

De lo anterior, se eligen los siguientes criterios para darle una clasificación a las actividades propuestas como medidas de mitigación o correctivas:

- Medida de prevención: son aquellas encaminadas a evitar que un impacto ambiental previsible se presente.
- Medida de compensación: conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Estas medidas no evitan la aparición del efecto, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor.
- Medida de restablecimiento o rehabilitación: Son programas de conservación, cuidado o restauración que se deberán llevar a cabo una vez terminado el Proyecto u obras temporales para conservar la estructura y funcionalidad del ecosistema dentro del SAR que resultarán impactados por el Proyecto.

CONSULTA AL PÚBLICO

VI.1.1 Medio abiótico

Tabla VI.1. Acciones de mitigación para el factor Aire (impacto compatible).

Impacto	Tipo de medida	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Etapas del Proyecto	Responsable de seguimiento	Recursos	Vinculación legal	Programa o tipo actividad que la incluye (anexo)
Alteración de la calidad perceptible del aire. IP1, IC1, IO1	Prevención	Debido a que la ejecución del Proyecto implica el uso de maquinaria, equipo y vehículos que durante su funcionamiento emiten gases de combustión (gases de efecto invernadero), se deberá realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario en talleres autorizados para tal fin, para que los vehículos y maquinaria que se utilicen durante el Proyecto cumplan con los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que resulten aplicables dependiendo el tipo de maquinaria y del combustible que utilicen.	Olor y visibilidad	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento.	Supervisor ambiental y residente de obra.	Ninguno	Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050 SEMARANT-2018 y NOM-167-SEMARNAT-2017.	General
Alteración de la calidad perceptible del aire. IP1, IC1, IO1	Prevención	Evitar llenar los camiones de acarreo de material hasta su máxima capacidad y cubrirlos con lona. Los camiones deberán tener una lona o membrana impermeable que caiga como mínimo 30 cm por cada lado del vehículo, así como vigilar que circulen a baja velocidad (30 km/hr), con lo que se evitará la generación de partículas suspendidas a la atmosfera que se pudieran desprender durante su trayecto. Regar agua sobre las vialidades, con la finalidad de evitar el	Olor y visibilidad	Preparación del sitio, Construcción.	Supervisor ambiental y residente de obra.	Ninguno	---	General

Impacto	Tipo de medida	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Etapas del Proyecto	Responsable de seguimiento	Recursos	Vinculación legal	Programa o tipo actividad que la incluye (anexo)
Alteración del confort sonoro. IP2, IC2, IO2	Reducción	<p>Realizar mantenimiento preventivo a vehículos de acarreo, para minimizar la emisión de ruido mayor a los límites permitidos en la normatividad correspondiente; en caso de otra maquinaria o equipo se tomaría como base esta misma normatividad. Toda emisión de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, deberá ajustarse a los límites máximos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas que para cada efecto expida la Secretaría.</p> <p>Se deberá realizar el monitoreo de ruido de fuentes móviles cuando se realicen obras o actividades cercanas a asentamientos humanos y ecosistemas con un alto grado de conservación</p>	Límite máximo permisible de exposición por persona de acuerdo a el Apéndice A de la NOM-011-STPS-2001	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento.	Supervisor ambiental y residente de obra.	Ninguno	Cap. VIII de la LGEEPA. Ruido, Vibraciones, Energía Térmica y Lumínica, Olores y Contaminación Visual. NOM-011-STPS-2001	General

Tabla VI.2. Acciones de mitigación para el factor Suelo (impacto compatible).

Impacto	Tipo de medida	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Etapas del Proyecto	Responsable de seguimiento	Recursos	Vinculación legal	Programa o tipo actividad que la incluye (anexo)
Contaminación del suelo por derrame de sustancias sintéticas. IP3, IC3	Prevención	Las actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo deberán realizarse en la localidad más cercana en talleres especializados, sin embargo, en caso de requerir el almacenamiento de materiales o sustancias para mantenimiento menor como pueden ser lubricantes o aceites deberá contar con un almacén para dichas sustancias equipado con piso impermeable y extintor equipado conforme a lo establecido en el artículo 82 de la RLPGIR	Bitácora de mantenimiento de maquinaria y/o equipo. Bitácora de limpieza y orden del almacén de sustancias peligrosas.	Preparación del sitio y Construcción.	Supervisor ambiental y residente de obra.	Ninguno	Art. 82 del Reglamento de la LGPGIR.	General
	Prevención	Para la disposición temporal de los residuos peligrosos se debe contar con un almacén temporal que tenga las características indicadas en el art. 83 del Reglamento de la LGPGIR -dependiendo a lo aplicable a la cantidad de generación anual de residuos- cuyas instalaciones deberán ser suficientes para evitar la generación de lixiviados, infiltración al suelo, arrastre por agua de lluvia o viento, incendios, explosiones, acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames. Los recipientes o tambos para su almacén deberán estar rotulados y su transporte y disposición final será realizado a través de una empresa autorizada por la SEMARNAT o por medios propios conforme a lo establecido en el	Bitácora de limpieza y orden del almacén temporal de residuos peligrosos. Bitácora de entrega de residuos	Preparación del sitio y Construcción.	Supervisor ambiental.	Tambos con tapa rotulados, almacén con suelo impermeable y extintor y la contratación de una empresa autorizada para su manejo y disposición final.	Art. 82 y 83 del Reglamento de la LGPGIR.	General

Impacto	Tipo de medida	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Etapas del Proyecto	Responsable de seguimiento	Recursos	Vinculación legal	Programa o tipo actividad que la incluye (anexo)
		último párrafo del artículo 85 del Reglamento de la LGPGIR						
Incremento en el Nivel de Erosión del Suelo. IP4, IC4	Prevención	Realizar despalme únicamente en las superficies autorizadas para el Proyecto.	--	Preparación del sitio y Construcción.	Supervisor ambiental y residente de obra.	Ninguno	---	General
	Prevención	No excavar o rellenar en áreas distintas a las que a las que explícitamente se especifican en el proceso constructivo para la cimentación, hincado de postes y demás obras civiles necesarias para el desarrollo del Proyecto.	--	Preparación del sitio y Construcción.	Supervisor ambiental y residente de obra.	Ninguno	---	General
	Compensación	Escarificación y/o descompactación de los suelos. Se deberá de realizar la escarificación y/o descompactación de los suelos donde transitó la maquinaria, esto se realizará con medios mecánicos o manuales y servirá para recuperar parte de sus propiedades de infiltración y establecimiento de vegetación. Con ello se busca regenerar el sitio propuesto de forma gradual.	% de superficie recuperada = (sup. Escarificada*100) /Sup. afectada	Finalizada la actividad de construcción.	Supervisor ambiental.	Herramienta manual o mecánica	---	General
	Prevención	Correcto manejo del material proveniente del desmonte y despalme. Este material deberá ser almacenado de manera temporal en sitios planos, lejanos a escurrimientos y preferentemente cubiertos con lona. Una vez finalice el proceso que dio origen al material de despalme, será esparcido en sitios específicos para	% material aprovechado= (material reutilizado*100) /mat. despalmado y desmontado	Finalizada la actividad de construcción.	Supervisor ambiental.	Herramienta manual o mecánica	---	General

Impacto	Tipo de medida	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Etapas del Proyecto	Responsable de seguimiento	Recursos	Vinculación legal	Programa o tipo actividad que la incluye (anexo)
		su reincorporación al suelo como medida de control de erosión.						
	Prevención	Realizar despalme únicamente en la superficie autorizada para el Proyecto.	--	Preparación del sitio. Actividad de despalme	Supervisor ambiental y residente de obra.	Ninguno	---	General

Tabla VI.3. Acciones de mitigación para el factor Suelo (impacto moderado).

Impacto	Tipo de medida	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Etapas del Proyecto	Responsable de seguimiento	Recursos	Vinculación legal	Programa o tipo actividad que la incluye (anexo)
Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de residuos (RSU ¹ , RP ² , RME ³). IP3, IC3, IO3	Prevención	Las actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo deberán realizarse en la localidad más cercana en talleres especializados, sin embargo, en caso de requerir el almacenamiento de materiales o sustancias para mantenimiento menor como pueden ser lubricantes o aceites, se deberá contar con un almacén para dichas sustancias equipado con piso impermeable y extintor.	Bitácora de limpieza y orden del almacén de sustancias peligrosas.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento.	Supervisor ambiental y residente de obra.	Ninguno	Art. 82 del Reglamento de la LGPGIR.	General

¹ Residuos Sólidos Urbanos

² Residuos Peligrosos

³ Residuos de Manejo Especial

Impacto	Tipo de medida	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Etapas del Proyecto	Responsable de seguimiento	Recursos	Vinculación legal	Programa o tipo actividad que la incluye (anexo)
	Prevención	Para la disposición temporal de los residuos peligrosos se debe contar con un almacén temporal que tenga las características indicadas en el art. 83 del Reglamento de la LGPGIR -dependiendo a lo aplicable a la cantidad de generación anual de residuos- cuyas instalaciones deberán ser suficientes para evitar la generación de lixiviados, infiltración al suelo, arrastre por agua de lluvia o viento, incendios, explosiones, acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames. Los recipientes o tambos para su almacén deberán estar rotulados y su transporte y disposición final será realizado a través de una empresa autorizada por la SEMARNAT o por medios propios conforme a lo establecido en el último párrafo del artículo 85 de la LGPGIR.	Bitácora de limpieza y orden del almacén temporal de residuos peligrosos. Bitácora de entrega de residuos al centro de acopio	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento.	Supervisor ambiental.	Tambos con tapa rotulados, almacén con suelo impermeable y extintor y la contratación de una empresa autorizada para su manejo y disposición final.	Art. 82 y 83 del Reglamento de la LGPGIR.	General
	Prevención	En función de que la generación de residuos peligrosos durante el Proyecto se estima será por debajo de los 400 kg anuales, y considerando lo que establece el Artículo 42, Fracción III del Reglamento de la LGPGIR, el Proyecto se categoriza como microgenerador, en función de lo cual, puede transportar los residuos peligrosos que	Bitácora de entrega de residuos al centro de acopio	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento	Supervisor ambiental y residente de obra.	Ninguno	Art. 85 del Reglamento de la LGPGIR.	

Impacto	Tipo de medida	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Etapas del Proyecto	Responsable de seguimiento	Recursos	Vinculación legal	Programa o tipo actividad que la incluye (anexo)
		genera, debidamente embalados, a el centro de acopio autorizados, de acuerdo con lo que establece el último párrafo del artículo 85 del referido Reglamento. Asimismo, se deberá dar el aviso respectivo ante las autoridades competentes.						
	Prevención	Los RP's como estopas impregnadas, envases de lubricantes, suelo impregnado, aceite quemado, etc., deberán ser depositados en los recipientes indicados en el almacén temporal, y entregados posteriormente a una empresa autorizada por la SEMARNAT para su manejo y disposición.	Bitácora de limpieza y orden del almacén temporal de residuos peligrosos. Bitácora de entrega de residuos al centro de acopio	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento.	Supervisor ambiental.	Tambos con tapa rotulados, almacén con suelo impermeable y extintor, la contratación de una empresa autorizada para su manejo y disposición final.	LPGGIR, NOM-054-SEMARNAT-1993.	General
	Prevención	Evitar realizar reparaciones mayores de maquinaria y vehículos en el área del Proyecto, para esto se recomienda localizar talleres mecánicos propiamente instalados en las localidades cercanas a los frentes de trabajo.	Bitácora de mantenimiento de maquinaria y vehículos	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento.	Supervisor ambiental.	Ninguno	Art. 69 LPGGIR, NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.	General
	Prevención	Colocar contenedores con tapa y rotulados para la disposición separada de residuos urbanos en los frentes de trabajo, área de comedor, sanitarios y almacenes; estos residuos deben ser llevados al sitio de	Check list del orden y limpieza en los frentes de trabajo, así como estado de los contenedores.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento.	Supervisor ambiental.	Contenedores con tapa para residuos urbanos.	LPGGIR	General

Impacto	Tipo de medida	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Etapas del Proyecto	Responsable de seguimiento	Recursos	Vinculación legal	Programa o tipo actividad que la incluye (anexo)
		disposición final autorizados por el municipio. Se recomienda la separación de los residuos reciclables, de forma que se facilite su disposición final.	Bitácora de entrega de RSU al centro de acopio					
	Prevención	<p>En relación con los residuos de manejo especial (material de excavación, de despalme, desmonte, etc.), quedará prohibida la disposición de este tipo de residuos sobre la vegetación o en lugares donde pudieran obstruir algún flujo hidrológico superficial y/o modifiquen considerablemente las condiciones naturales del terreno. Los residuos de manejo especial que se generen y que no puedan ser reutilizados en el Proyecto, deberán ser debidamente transportados a un sitio de disposición final autorizado para tal efecto.</p> <p>En caso de tratarse de material de desmonte o despalme se buscará en la medida de lo posible utilizarlo en DDV una vez finalizadas las actividades para el control de la erosión y restablecimiento de vegetación.</p> <p>En caso de tratarse del material de excavación deberá ser utilizado en la medida de lo posible en el relleno de</p>	<p>Bitácora de entrega de residuos de manejo especial al sitio de disposición autorizado.</p> <p>% material aprovechado= (material reutilizado*100) /mat. despalmado y desmontado</p>	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento.	Supervisor ambiental.	Contratación de empresa autorizada para su transporte y disposición final.	LGPGIR	General

Impacto	Tipo de medida	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Etapas del Proyecto	Responsable de seguimiento	Recursos	Vinculación legal	Programa o tipo actividad que la incluye (anexo)
		zanjas o de lo contrario ser entregado a un banco de materiales autorizado para este fin.						
Afectación a la permeabilidad IP4, IC4	Compensación	Se deberá de realizar la escarificación y/o descompactación de los suelos donde transitó la maquinaria, esto se realizará con medios mecánicos o manuales y servirá para recuperar parte de sus propiedades de infiltración y establecimiento de vegetación.	% de superficie recuperada = (sup. Escarificada*100) / Sup. afectada	Finalizada la actividad de construcción.	Supervisor ambiental.	Herramienta manual o mecánica	---	General

Tabla VI.4. Acciones de mitigación para el factor Agua (impacto moderado).

Impacto	Tipo de medida	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Etapas del Proyecto	Responsable de seguimiento	Recursos	Vinculación legal	Programa o tipo actividad que la incluye (anexo)
Alteración de la calidad del agua. IP7, IC7, IO7	Prevención	Programación de las actividades de preparación del sitio y construcción, evitando en la medida de lo posible la temporada de lluvia, con el fin de evitar arrastre de material a escurrimientos cercanos.	--	Programación previa al inicio de obras.	Supervisor ambiental y residente de obra.	Ninguno	---	General
	Prevención	Almacenar temporalmente el material producto del despalme y excavaciones en áreas sin vegetación nativa, sin pendiente y lejanas a escurrimientos naturales a fin de evitar arrastre a corrientes de agua.	--	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento.	Supervisor ambiental y residente de obra.	Ninguno	---	General
	Prevención	Capacitación al personal involucrado en el Proyecto respecto a la importancia y responsabilidad de reducir al mínimo la	% de personal capacitado = (personal	Preparación del sitio, Construcción,	Supervisor ambiental.	Capacitación ambiental.	---	Complementaria Ver inciso VI.2.2 en este capítulo.

Impacto	Tipo de medida	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Etapas del Proyecto	Responsable de seguimiento	Recursos	Vinculación legal	Programa o tipo actividad que la incluye (anexo)
		<p>generación de residuos y contaminantes, así como respecto a la obligación de evitar depositar basura, lodos, residuos o desechos en el suelo, así como en cualquier lugar no autorizado para ello. Lo anterior, para prevenir que, por efecto de disolución o arrastre, los desechos o residuos contaminen algún cauce o cuerpo de agua en la zona.</p> <p>Se instruirá al personal involucrado, para que observe una conducta de ahorro y uso eficiente del agua en los procesos en los que ésta sea necesaria.</p>	<p>capacitado*100) /persona en la obra</p> <p>Evaluación de contenidos actitudinales de la capacitación.</p>	Operación y mantenimiento.				
	Prevención	<p>Instalar sanitarios portátiles en los frentes de trabajo.</p> <p>El Proyecto no pretende la descarga de aguas residuales. Durante los trabajos se contratarán los servicios de sanitarios portátiles, contratando a un proveedor de dicho servicio que garantice el mantenimiento y limpieza oportuna y una adecuada disposición final a los desechos mediante proceso debidamente autorizados.</p>	Bitácora de mantenimiento de los sanitarios portátiles	Preparación del sitio y Construcción.	Supervisor ambiental y residente de obra.	Contratación de empresa arrendadora de sanitarios.	NOM-001-SEMARNAT-1996.	General

VI.1.2 Medio biótico

Con la finalidad de llevar a cabo tareas de protección y conservación de especies es necesario prevenir y/o compensar los posibles impactos negativos detectados, y poder así proteger el ecosistema aledaño y las especies de flora existentes, para lo cual se recomienda realizar las siguientes acciones durante el desarrollo y operación del Proyecto.

Tabla VI.5. Acciones de mitigación para el factor Flora (impacto severo).

Impacto	Tipo de medida	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Etapas del Proyecto	Responsable del Seguimiento	Recursos	Vinculación legal	Programa o tipo actividad que la incluye (anexo)
Disminución de la riqueza y abundancia de especies de flora. IP9, IC9. Pérdida de la Cobertura Vegetal. IP10, IC10	Prevención	No se deberán afectar áreas fuera del AP, evitando también afectar directa e indirectamente áreas aledañas, estableciendo claramente los límites de las áreas requeridas para las actividades a realizar.	--	Preparación del sitio y construcción.	Supervisor ambiental (Biólogo).	Ninguno	---	General
	Prevención	Quedará prohibido realizar actividades de desmonte, despalle y mantenimiento de áreas forestales mediante uso de fuego, herbicidas y/o cualquier otro producto químico que inhiba el crecimiento de la vegetación.	--	Todas las etapas.	Supervisor ambiental (Biólogo).	Ninguno	---	General
	Prevención	La vegetación deberá ser removida y retirada preferentemente en épocas de secas, esto con el fin de evitar el arrastre de suelo por lluvias.	--	Preparación del sitio y construcción.	Supervisor ambiental (Biólogo).	ninguno	---	General
	Prevención	Limitar la circulación de vehículos y maquinaria a las vialidades acondicionadas para este fin.	--	Todas las etapas	Supervisor ambiental (Biólogo)	ninguno	---	General
	Prevención	En ese caso se tiene delimitada un Área auxiliar de construcción destinada para estas instalaciones provisionales.	--	Todas las etapas	Supervisor ambiental (Biólogo).	Ninguno	---	General
	Prevención	Pláticas ambientales. Sensibilizar al personal que laborará en la obra por medio de pláticas a fin de evitar o disminuir daños a la flora y a la fauna en general. Dicha sensibilización se realizará difundiendo información relativa a	% de personal capacitado = (personal capacitado*100) /persona en la obra	Todas las etapas	Supervisor ambiental (Biólogo), residente de obra.	Material para capacitación.	---	Complementaria Ver inciso VI.2.2 en este capítulo.

Impacto	Tipo de medida	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Etapas del Proyecto	Responsable del Seguimiento	Recursos	Vinculación legal	Programa o tipo actividad que la incluye (anexo)
		las medidas de protección ambiental que deberán observar durante su participación en la obra.	Evaluación de contenidos actitudinales de la capacitación.					
	Prevención	Se realizará el rescate y reubicación de los individuos de las familias Asparagaceae, Cactaceae y Crassulaceae incluidos o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	# de individuos rescatados # de individuos reubicados Tasa de supervivencia (Ver Programa)	Previo inicio del desmonte.	Supervisor ambiental (Biólogo).	Individuos a sembrar, material para su manejo, siembra y monitoreo.	PND, PROMARNAT LGDFS y su reglamento. NOM-059-SEMARNAT-2010, CITES, UAB 1 del POEGT.	Específica Ver anexo en Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.
	Prevención	Se instruirá al personal a pie de obra para que evite en todo momento encender fogatas o quemar basura o vegetación. El uso del fuego quedará prohibido para el personal y no se utilizará para ninguna etapa ni actividad del Proyecto.	% de personal capacitado = (personal capacitado*100) /persona en la obra Evaluación de contenidos actitudinales de la capacitación.	Todas las etapas del Proyecto.	Supervisor ambiental (Biólogo), residente de obra.	Material para la capacitación.	---	Complementaria Ver inciso VI.2.2 en este capítulo.
	Prevención	Se instruirá al personal a pie de obra indicando como actividad no permitida en el Proyecto la colecta o introducción de cualquier tipo de espécimen vegetal o animal.	% de personal capacitado = (personal capacitado*100) /persona en la obra Evaluación de contenidos actitudinales de la capacitación.	Todas las etapas.	Supervisor ambiental.	Material para capacitación.	---	Complementaria Ver inciso VI.2.2 en este capítulo.

Tabla VI.6. Acciones de mitigación para el factor Fauna (impacto moderado y severo).

Impacto	Tipo de medida	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Etapas del Proyecto	Responsable de Seguimiento	Recursos	Vinculación legal	Programa o tipo actividad que la incluye (anexo)
Disminución de la riqueza y abundancia por desplazamiento de especies. IP11, IC11	Prevención	Capacitación ambiental al personal involucrado en el Proyecto. Capacitación del personal involucrado en el Proyecto para que conozca la importancia y la responsabilidad de observar en todo momento una actitud de respeto y protección de la vida silvestre, evitando los actos que pudieran dañarla, perturbarla o destruirla, enfatizando que queda prohibida la caza, captura, comercialización, aprovechamiento o perturbación de fauna silvestre existente en el área del Proyecto. Asimismo, se informará al personal acerca de las infracciones y sanciones a las que se hacen acreedores quienes realicen actos que causen la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat, en contravención de lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre.	% de personal capacitado = (personal capacitado*100) /persona en la obra Evaluación de contenidos actitudinales de la capacitación.	Preparación del sitio y Construcción.	Supervisor ambiental (Biólogo).	Material para la capacitación.	LGVS. UAB 1	Complementaria Ver inciso VI.2.2 en este capítulo.
Disminución de la riqueza y abundancia por desplazamiento de especies. IP11, IC11 Pérdida parcial de hábitats y reducción en su calidad ecológica. IP12, IC12, IO12	Prevención	Ahuyentamiento de fauna silvestre, rescate y reubicación de especies de lento desplazamiento, y búsqueda y monitoreo de nidos de aves: se debe revisar minuciosamente todos los sitios, en el área de afectación del Proyecto, que pudieran funcionar como refugio para las especies pequeñas (debajo de rocas, troncos, hojarasca y	% de individuos capturados y reubicados (Ver Programa)	Preparación del sitio y construcción.	Supervisor ambiental (Biólogo).	Material y equipo para manejo y transporte de mamíferos y roedores.	LGVS, NOM-059-SEMARNAT-2010, CITES, UAB 1.	Específica. Ver anexo en Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre.

Impacto	Tipo de medida	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Etapas del Proyecto	Responsable de Seguimiento	Recursos	Vinculación legal	Programa o tipo actividad que la incluye (anexo)
		escurrimientos), para capturarlos y reubicarlos en sitios de similares condiciones ambientales en áreas alejadas de la actividad.						
	Prevención	Ahuyentamiento de fauna y rescate y reubicación de herpetofauna: se debe revisar minuciosamente todos los sitios, en el área de afectación del Proyecto, que pudieran funcionar como refugio para las especies de anfibios y reptiles (debajo de rocas, troncos, hojarasca y escurrimientos), para capturarlos y reubicarlos en sitios de similares condiciones ambientales a una distancia mínima de 100 metros.	% de individuos capturados y reubicados (Ver Programa)	Preparación del sitio y construcción.	Supervisor ambiental (Biólogo).	Material y equipo para manejo y transporte de herpetofauna.	LGVS, NOM-059-SEMARNAT-2010, CITES, UAB 1.	Específica. Ver anexo en Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre.
Disminución de la riqueza y abundancia por desplazamiento de especies. IP11, IC11	Prevención	Los vehículos automotores y maquinaria en general, circularán a baja velocidad (máximo 30 km/h) con la finalidad de prevenir el atropellamiento o colisiones de fauna silvestre que llegara a transitar por el sitio del Proyecto, y aminorar el ruido que provoca el funcionamiento de los motores.	--	Preparación del sitio y construcción.	Supervisor ambiental (Biólogo), residente de obra.	Capacitación ambiental (material para la capacitación), señalética y supervisión.	LGVS	General
	Prevención	Establecimiento de horario de trabajo diurno, con la finalidad de evitar afectar a la fauna silvestre del lugar y provocar su dispersión, quedará estrictamente prohibido realizar cualquier tipo de actividad en horario nocturno (22:00 p. m. a 6:00 a. m). Asimismo, se verificará que los vehículos utilizados para los fines del Proyecto cumplan con los límites de emisión de ruido establecidos en la norma NOM-080-SEMARNAT-1994.	Bitácora de obra Bitácora de mantenimiento de vehículos	Preparación del sitio y Construcción.	Supervisor ambiental (Biólogo), residente de obra.	Señalética requerida.	NOM-080-SEMARNAT-1994.	General

Impacto	Tipo de medida	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Etapas del Proyecto	Responsable de Seguimiento	Recursos	Vinculación legal	Programa o tipo actividad que la incluye (anexo)
Cambios negativos en la distribución espacial de las especies IP13, IC13, IO13	Prevención	No se deberán afectar áreas fuera del AP, evitando también afectar directa e indirectamente áreas aledañas, estableciendo claramente los límites de las áreas requeridas para las actividades a realizar.	--	Preparación del sitio y construcción.	Supervisor ambiental (Biólogo).	Ninguno	---	General
	Prevención	Instalación de dispositivos anticollisión tipo espiral o similares (Disuasores de aves) a lo largo de los cables de guarda de la línea de transmisión, bajo una distribución escalonada de 10 m con márgenes visuales de 5 m.	Incidencia de colisión (Ver programa)	Preparación del sitio y construcción.	Supervisor ambiental (Biólogo), residente de obra.	Capacitación ambiental (material para la capacitación), señalética y supervisión.	---	Específica Ver anexo en Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre.

VI.1.3 Medio perceptual

Tabla VI.7. Acciones de mitigación para el factor Paisaje (impacto moderado y compatible).

Impacto	Tipo de medida	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Etapas del Proyecto	Responsable del seguimiento.	Recursos	Vinculación legal	Programa o tipo actividad que la incluye (anexo)
Pérdida parcial o total de algunos elementos naturales de los ecosistemas. IP16, IC16, IO16	Prevención	Se implementarán acciones de manejo y gestión integral de residuos para evitar afectaciones al paisaje dentro y fuera del Proyecto.	Check list del orden y limpieza en los frentes de trabajo, así como estado de los contenedores. Bitácora de entrega de RSU al centro de acopio	Preparación del sitio y construcción.	Supervisor ambiental y residente de obra.	Contenedores con tapa para residuos.	LPGGIR	General
	Compensación	Al término de las actividades de construcción, se dismantelará infraestructura temporal, en caso de	% de superficie recuperada = (sup. recuperada*100) /Sup. afectada	Al término de la construcción.	Supervisor ambiental y residente de obra.	Ninguno	---	General

Impacto	Tipo de medida	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Etapas del Proyecto	Responsable del seguimiento.	Recursos	Vinculación legal	Programa o tipo actividad que la incluye (anexo)
		alteración del área se deberá realizar un restablecimiento o restauración para regresar a las condiciones naturales previas.						
Incremento en la superficie de borde. IP14, IC14 Cambios negativos en el nivel de conectividad de hábitats. IP15, IC15 Pérdida parcial o total de algunos elementos naturales de los ecosistemas. IP16, IC16, IO16	Prevención	Se realizará el rescate y reubicación de los individuos de individuos de las familias: Asparagaceae, Cactaceae y Crassulaceae incluidos o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	# de individuos rescatados # de individuos reubicados Tasa de supervivencia (Ver Programa)	Previo inicio del desmonte.	Supervisor ambiental (Biólogo).	Individuos para sembrar, material para su manejo, siembra y monitoreo.	PND, PROMARNAT LGDFS y su reglamento. CITES, UAB 1 del POEGT.	Específica Ver anexo en Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.

VI.1.4 Medio socioeconómico.

Tabla VI.8. Acciones de mitigación para el factor Social (impacto compatible).

Impacto	Tipo de medida	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Etapas del Proyecto	Responsable de seguimiento.	Recursos	Vinculación legal	Programa o tipo actividad que la incluye (anexo)
Modificación de los parámetros básicos de salud y seguridad para los trabajadores. IP19, IC19. IO19	Prevención	Contar con un botiquín de primeros auxilios con el material necesario e indispensable para la protección y curación del personal; identificar el centro de salud más	--	Preparación del sitio y construcción.	Supervisor ambiental y residente de obra.	Botiquín, teléfonos de emergencia.	Reglamento federal de seguridad e higiene y medio ambiente del trabajo.	Complementaria Ver inciso VI.2.2 en este capítulo.

Impacto	Tipo de medida	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Etapas del Proyecto	Responsable de seguimiento.	Recursos	Vinculación legal	Programa o tipo actividad que la incluye (anexo)
		cercano a los frentes de obra, así como las rutas de más accesibles a él o ellos.						
	Prevenición	Capacitación al personal acerca de las medidas de seguridad e higiene en los frentes de trabajo, así como en materia ambiental.	% de personal capacitado = (personal capacitado*100) / persona en la obra Evaluación de contenidos actitudinales de la capacitación.	Preparación del sitio y construcción.	Supervisor ambiental y residente de obra.	Material para la capacitación.	NOM-017-STPS-2001.	Complementaria Ver inciso VI.2.2 en este capítulo.
	Prevenición	Proveer al personal con equipo de protección personal y supervisar su uso permanente.	Check list de equipo de protección personal entregado y en stock.	Preparación del sitio y construcción.	Supervisor ambiental y residente de obra.	Cascos, guantes, tapones para oídos, casacas, etc., dependiendo de la actividad a realizar.	NOM-017-STPS-2001.	Complementaria Ver inciso VI.2.2 en este capítulo.
	Prevenición	Instalación de sanitarios portátiles.	Bitácora de mantenimiento de los sanitarios	Preparación del sitio y construcción.	Supervisor ambiental y residente de obra.	Contratación de empresa local para este servicio.	Reglamento federal de seguridad, higiene y medio ambiente del trabajo.	Complementaria Ver inciso VI.2.2 en este capítulo.
	Prevenición	Establecer un sistema de seguridad en las zonas de los frentes de trabajo, para evitar el paso de personas ajenas al Proyecto.	Registro de entrada al área del proyecto	Preparación del sitio y Construcción.	Supervisor ambiental y residente de obra.	Material para instalación de señales.	---	Complementaria

VI.2 Programa de Manejo Ambiental

Dentro de las estrategias de mitigación y prevención de impactos, se considera indispensable que durante la ejecución del Proyecto se cuente con por lo menos un profesional especialista como supervisor ambiental que a su vez cuente con el apoyo de profesionales sectoriales: asesor en manejo de fauna, flora y asesor en aspectos socioeconómicos con el fin de supervisar que las actividades propuestas como medidas de mitigación sean llevadas a cabo correctamente y en los tiempos planeados, que se coordinen de las acciones del personal que participa en la construcción, así como su capacitación, desde la óptica ambiental; y en su momento se tenga la capacidad de toma de decisiones en caso de que las medidas propuestas no funcionen como se han previsto y/o que se detecten impactos que por su naturaleza no sean perceptibles en etapas previas.

Por lo tanto, el equipo de profesionales será responsable de la vigilancia y seguimiento del desarrollo de las diferentes actividades contempladas en el rescate y reubicación de flora y rescate y reubicación de fauna, de proporcionar capacitación ambiental y de seguridad e higiene, lo cual está diseñado para mitigar o prevenir los impactos identificados en diversos factores ambientales previendo un pronóstico ambiental amigable hacia el SAR en estudio, tal y como se describe en el capítulo VII.

Será necesario que dicho equipo realice sus trabajos con la suficiente antelación a la ejecución de las tareas por parte del contratista, a fin de controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación, así como facilitar la evaluación de los impactos reales, para adoptar y de ser necesario modificar las medidas de mitigación propuestas para el Proyecto.

El siguiente diagrama muestra la estructura del Programa de Manejo Ambiental propuesto, y como se observa en él, este programa implica la supervisión y seguimiento de las actividades propuestas como medidas de prevención y mitigación. Las actividades enfocadas a la prevención de emisiones al aire, suelo o agua se identifican como actividades generales, mientras que aquellas enfocadas en flora y fauna se identifican como acciones específicas, puesto que para su diseño se consideraron las características específicas de estos factores dentro del SAR, AI y AP y su interacción con el Proyecto. Finalmente, se indica como acción complementaria la capacitación en seguridad, higiene y aspectos ambientales al personal involucrado.

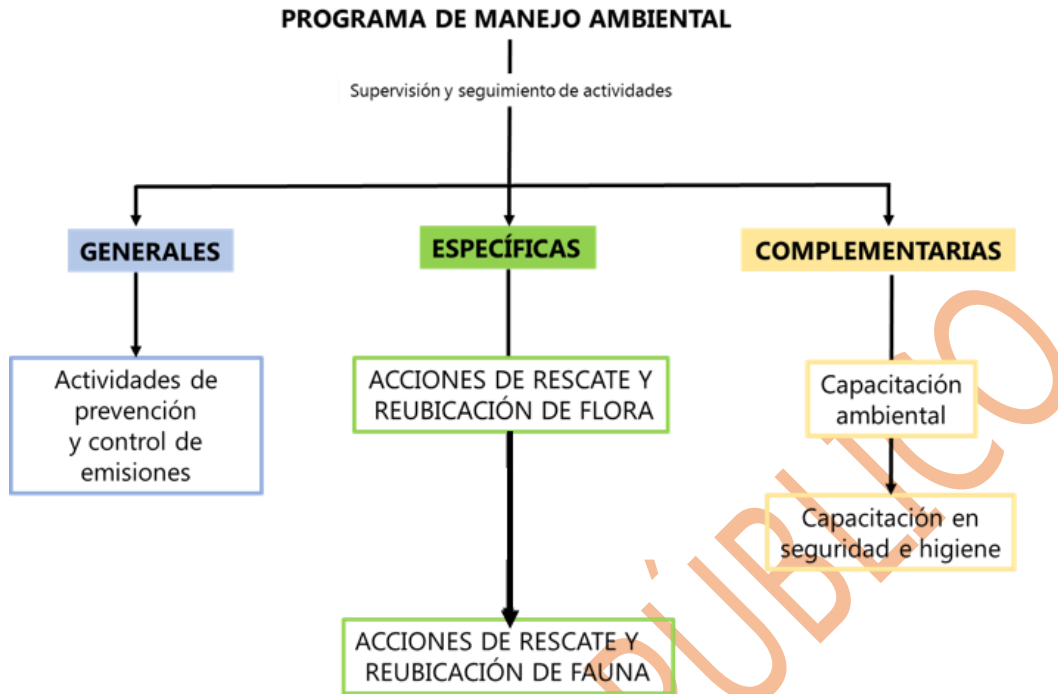


Imagen VI.1. Estructura general del programa de manejo ambiental.

ACTIVIDADES GENERALES

Como se menciona anteriormente, las actividades generales son aquellas enfocadas a la prevención de emisiones al aire, suelo o agua y se describen en este capítulo a lo largo de las tablas VI-1 a la VI-7.

ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

Programa de rescate y reubicación de flora.

Tienen como objetivo el rescate y reubicación de las familias: Asparagaceae, Cactaceae y Crassulaceae. Los objetivos específicos se describen a continuación:

- Identificar aquellas especies de flora silvestre dentro de las áreas delimitadas como forestales dentro del AP, que presenten una mayor importancia ecológica y que sean susceptibles de protegerse y ser conservadas.
- Proteger y conservar parte de la riqueza, función y estructura florística del ecosistema, particularmente en las áreas forestales dentro del AP.
- Establecer y realizar las mejores estrategias técnicas y prácticas por medio de una metodología factible, viable y ejecutable, para lograr el rescate y reubicación de especies, con la finalidad de ser ubicadas fuera de las áreas de afectación del Proyecto en sitios bien seleccionados.
- Supervisar, mantener y monitorear el rescate, manejo, reubicación y recuperación de las especies que serán protegidas y conservadas.

Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre.

Tiene como objetivo desarrollar un conjunto de acciones encaminadas a prevenir y mitigar algunos impactos hacia la fauna silvestre por efecto de la construcción del Proyecto. Los objetivos específicos se describen a continuación:

- Implementar acciones de rescate y reubicación de herpetofauna.
- Implementar acciones de rescate y reubicación de roedores.
- Realizar búsquedas y monitoreos de nidos activos de aves para el rescate y cría de polluelos y posterior liberación (ver en anexos programa de rescate y reubicación de fauna silvestre).
- Aplicar estrategias de ahuyentamiento de mamíferos.
- Instalar dispositivos de disuasión de aves en la trayectoria de la línea de transmisión.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Las actividades complementarias, como son la capacitación en materia ambiental y en materia de seguridad e higiene también se indican en las tablas anteriores en donde se considera que la capacitación (ambiental y de seguridad) será de importancia para lograr la protección y prevención de impactos en la subfactor analizado; sin embargo, las actividades de capacitación se describen de forma más amplia en el inciso VI.2.2 del presente capítulo.

VI.2.1 Seguimiento y control (monitoreo)

Este apartado tiene como función garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas de protección contenidas en el Programa de Manejo Ambiental, así como cualquier otra actividad o programa que sea necesario implementar. El seguimiento tiene como finalidad comprobar la severidad y distribución de los impactos negativos, y, por otra parte, asegurar el desarrollo de nuevas medidas de mitigación, compensación o remediación, cuando ocurran impactos no previstos.

El seguimiento y la evaluación del cumplimiento del Programa de Manejo Ambiental consiste en la colecta, cuantificación, evaluación, reporte y comunicación de información ambiental apropiada sobre la efectividad de las formas de organización del trabajo, de las tecnologías ambientales utilizadas, de las capacidades del personal y del sistema administrativo utilizado para lograr el desempeño eficiente, limpio, seguro y sostenible del Proyecto.

El seguimiento deberá soportarse documentalmente con instrumentos como hojas de control, listas de chequeo, bitácoras, memorias fotográficas y de ser necesario de monitoreos de la calidad del agua, aire y suelo. Todo esto con el fin de:

- Comprobar que las actividades de prevención, mitigación, compensación, etc., propuestas se han realizado.
- Proporcionar información que permita verificar los impactos predichos y mejorar así las técnicas de predicción.
- Proporcionar información sobre éxito y oportunidad de las medidas de mitigación adoptadas.
- Comprobar la cuantía de ciertos impactos de difícil predicción.
- Generar nuevas medidas en el caso de que las aplicadas no sea suficientes o adecuadas.

Es importante proponer al responsable de la aplicación de los instrumentos mencionados, generalmente determinándose un Supervisor Ambiental que coordine y actúe en conjunto con los profesionales encargados de cada acción o actividad contenidos en este Plan, así como los recursos disponibles y la frecuencia de los reportes.

VI.2.1.1 Responsables del Plan de Seguimiento y supervisión

Existen dos niveles de responsabilidad de la implementación y ejecución del programa, éstas son:

- **De Ejecución**

El responsable de la implementación y ejecución del Programa de manejo es el promovente, quien deberá exigir a sus contratistas y subcontratistas el cumplimiento estricto de las medidas adoptadas para cada etapa del Proyecto.

- **De Supervisión y Cumplimiento**

La Autoridad correspondiente será la entidad responsable de recibir los informes producto del cumplimiento de las medidas y acciones establecidos en el programa de manejo. Deberá exigir al promovente que las medidas establecidas en el mismo se realicen de manera adecuada durante todas las fases que el Proyecto implica a través de la supervisión de dichas acciones. De no cumplirse, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, será la encargada de realizar las acciones legales correspondientes.

Dentro del personal se propone la figura de Supervisor Ambiental, como se menciona en el apartado anterior, encargado de llevar a cabo la supervisión y acciones mencionadas, de tal forma que se trabaje de manera conjunta con los responsables de la obra civil y especialista requeridos para cada una de las acciones propuestas. El personal que se estima requerido para las acciones que conforman este Plan de Manejo Ambiental se indica a continuación:

Tabla VI.9. Personal propuesto para las acciones de protección ambiental.

Acciones	Personal
Rescate y Reubicación de Flora	1 ingeniero forestal/biólogo botánico, 1 Auxiliar técnico, 6 Jornaleros.
Rescate y Reubicación de Fauna	1 biólogo (coordinador), 2 biólogos (auxiliares).
Plan de Manejo Ambiental <i>Seguimiento y Monitoreo</i>	1 supervisor ambiental: biólogo, ingeniero ambiental y el personal ocupado en las acciones rescate y reubicación de flora y fauna.
Capacitación ambiental	Personal ocupado en las acciones de rescate y reubicación de flora y de fauna.
Seguridad e Higiene	Personal ocupado en las acciones de rescate y reubicación de flora, de fauna y residente de obra.

Deberá existir entonces un seguimiento desde el inicio hasta el fin de la obra donde se documente con instrumentos como hojas de control, listas de chequeo, bitácoras, memorias fotográficas, etc. Así mismo, deberá tenerse el control de evaluaciones ambientales que incluyen emisiones, descargas y residuos generados por la maquinaria y el personal hacia factores como aire, suelo y agua para utilizarlos posteriormente como indicadores ambientales. Documentos como:

- Copia de las resoluciones emitidas por la autoridad ambiental para los permisos de aprovechamiento y uso de los recursos naturales.
- Copia de los permisos otorgados a terceras personas por parte de autoridades ambientales.

- Copia de los permisos para la disposición de material de excavación y residuos.

VI.2.1.2 Seguimiento y monitoreo

De acuerdo con los impactos identificados y evaluados en la MIA-R, se propone una lista de chequeo base, la cual deberá ser adaptada a cada etapa de la obra de acuerdo con las necesidades que se presenten en campo.

Tabla VI.10. Lista de chequeo para Seguimiento y monitoreo.

Acciones	Actividades	Cumplido	No cumplido	Acción correctiva
Flora	Selección de individuos a rescatar			
	Ubicación de áreas destinadas para la reubicación			
	Instalación del vivero temporal			
	Rescate de individuos y reubicación			
	Mantenimiento post-reubicación			
Fauna	Identificar las especies a reubicar			
	Recorrido del AP para búsqueda de especies de herpetofauna y roedores a rescatar.			
	Elección de sitios para reubicación			
	Reubicación de individuos y monitoreo			
	Monitoreo de nidos activos			
	Instalación de señalética			
Capacitación	Instalación de dispositivos de señalización y disuasión de aves en tendidos eléctricos.			
	Plática sobre fauna silvestre			
	Plática sobre flora silvestre			
	Plática sobre ciclos naturales			
	Plática sobre seguridad e higiene			
Seguridad e higiene	Total de trabajadores capacitados			
	Identificación de condiciones inseguras			
	Identificación de actividades riesgosas			
	Limpieza y orden en frentes de trabajo			
	Limpieza y orden de almacenes			
	Disposición adecuada de RSU y RP 's			
	Ubicación de extintores en almacenes			
Uso de equipo de protección personal				

VI.2.2 Acciones complementarias

VI.2.2.1 Capacitación ambiental

La capacitación ambiental es el proceso de reconocer valores y aclarar conceptos para crear habilidades y actitudes necesarias para comprender y apreciar la relación mutua entre el hombre, su cultura y medio que

lo rodea. También incluye la práctica de tomar decisiones y formular un código de comportamiento respecto a cuestiones que conciernen a la calidad ambiental.

La meta es mejorar el manejo de los recursos naturales y reducir los daños al medio ambiente, procurando:

- Fomentar la conciencia del valor de los recursos naturales y los procesos ecológicos que los mantienen.
- Mostrar a la población qué es lo que amenaza el bienestar del ambiente y cómo pueden contribuir a mejorar el manejo de los recursos naturales.
- Alentar a la población a hacer lo que pueda y a participar en actividades que protejan el medio natural para mejorar sus condiciones, su calidad de vida y del ambiente en sus comunidades.

La capacitación ambiental, entonces, se necesita siempre que se desea producir un cambio o impacto en las formas de uso del medio ambiente. En el caso del presente Proyecto las metodologías propuestas en cada programa ambiental presentado son una parte dentro del conjunto de estrategias para la conservación ambiental y no estará completo este conjunto sin la participación de la población, en primera instancia, relacionada directamente con el Proyecto, como es la planta laboral.

a) Objetivos

General

- Proporcionar a trabajadores y administrativos, la información necesaria para desarrollar sus actividades considerando las afectaciones que éstas pueden tener al ambiente y las estrategias para reducirlas.

Específicos

- Proporcionar información básica sobre la importancia de la fauna silvestre.
- Proporcionar la información básica sobre la importancia de la flora silvestre.
- Proporcionar la información básica sobre la importancia de los ciclos naturales, el cambio climático y el uso eficiente de energía.
- Conocer las medidas básicas de seguridad e higiene.
- Evaluar la adquisición de conocimientos y habilidades mediante el desempeño de las actividades.

b) Metodología

De acuerdo con los objetivos específicos propuestos se proponen cuatro temas a impartir: Fauna y Flora silvestre, Ciclos naturales y seguridad e higiene, entre otros determinados por el Supervisor Ambiental.

El Supervisor ambiental deberá apoyarse en los encargados de cada acción de prevención y mitigación, para proponer los puntos que deberá contener cada tema, considerando siempre que la información debe ser clara y útil para los objetivos del Proyecto.

Se recomienda manejar grupos de 15 a 20 personas por sesión, o definidos en función del personal presente en las actividades del Proyecto, así como utilizar apoyos visuales como rotafolios, pizarrón, fotografías, señáleticas y carteles colocados en sitios estratégicos. (El uso de trípticos o panfletos queda a consideración del supervisor ambiental ya que estos pueden ser fuente de residuos innecesarios).

c) Calendarización

Se propone que los temas sean impartidos durante la preparación del sitio y construcción. Se recomienda programar las sesiones en las primeras horas de la jornada, y atender dos o tres grupos a la vez ya que es muy importante que los conceptos de conservación ambiental queden establecidos durante las primeras etapas del Proyecto, por lo que las pláticas deberán comenzar tan pronto comiencen las actividades de preparación del sitio. Como propuesta inicial, se podrían considerar una o dos sesiones mensuales de capacitación, misma que será adaptada por el Supervisor Ambiental.

Tabla VI.11. Calendarización propuesta de la Capacitación ambiental.

TEMAS		Mes 1	Mes 2	Mes 3
Fauna y flora silvestre	Sesión. 1	■		
	Sesión. 2		■	
Ciclos naturales	Sesión. 1		■	
	Sesión. 2		■	
Seguridad e higiene	Sesión. 1			■
	Sesión. 2			■

VI.3 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Esta información busca establecer de forma objetiva un monto que sirva como garantía de que las estrategias de prevención, mitigación y compensación de impactos al ambiente que puedan presentarse por la ejecución del Proyecto sean realizadas en el periodo requerido, así como utilizando los métodos más adecuados y personal capacitado para que éstas cumplan con los objetivos de protección y conservación propuestos.

Con base en las actividades a realizar para cada propuesta, se realiza en cada uno de los anexos correspondientes, la estimación de la inversión requerida, la cual se muestra en la siguiente tabla. Además, se indican los montos estimados asociados para la ejecución y supervisión del general de las medidas de mitigación propuestas en este capítulo, así como un monto por reparación de daños ambientales en su caso.

▪ **Programa de rescate y reubicación de flora silvestre**

Para llevar a cabo las distintas actividades pretendidas en el rescate y reubicación de flora silvestre se requiere de personal y mano de obra, equipo, material e insumos, los costos que se estiman son para 1 año de trabajos, mismos que se presentan en la tabla siguiente, para mayor detalle consultar anexo presentado.

Tabla VI.12. Resumen de las actividades y costo estimado para el rescate y reubicación de flora.

Concepto	Importe
Ejecución, evaluación y seguimiento del programa de rescate y reubicación de flora silvestre.	\$ 502,670.50
Instalación y operación del vivero temporal, mantenimiento y resguardo de plantas para reubicación.	\$ 36, 427.80
SUBTOTAL	\$ 539,098.30
IVA (16%)	\$ 86,255.73
Total	\$ 625,354.03

▪ **Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre**

El cálculo económico de la mayoría de los conceptos que se requieren cubrir para ejecutar las acciones del Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre, están pensados en un horizonte de 1 año. Se ha contemplado desde el medio de transporte en el sitio laboral, hasta aspectos de equipamiento y seguridad para los profesionistas ejecutores del programa, para mayor detalle consultar anexo presentado.

Tabla VI.13. Resumen de las actividades y costo estimado para el rescate y reubicación de fauna.

Concepto	Importe
Ejecución, evaluación y seguimiento de las acciones de Rescate, Protección y Conservación de Fauna.	\$ 439,558.00
Subtotal	\$ 439,558.00
IVA (16%)	\$ 70,329.28
Total	\$ 509,887.28

▪ **Programa de Manejo Ambiental**

La siguiente tabla muestra el análisis e integración de precios unitarios de cada concepto generado para las acciones vigilancia ambiental, desde la capacitación de los trabajadores hasta el manejo de residuos.

Tabla VI.14. Costo estimado para las actividades de supervisión ambiental.

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
MATERIALES				
Factor suelo				
Señalética provisional se seguridad industrial y vial	PZA	10	\$1,000.00	\$10,000.00
Manejo de desechos sólidos no peligrosos, incluye traslado a sitio autorizado	LOTE	1	\$1,000.00	\$1,000.00
Riego cotidiano de vías internas para control de material participado, incluye pipa, operador y un ayudante	pipa	5	\$800.00	\$4,000.00
Almacenamiento de desechos sólidos. Incluye instalación de almacén temporal con techado con piso impermeable, contenedores con tapa para separación de residuos	LOTE	1	\$10,000.00	\$10,000.00
Factor agua				
Renta de sanitarios portátiles	mes	6	\$2,000.00	\$12,000.00
Factor aire				
Lona multiusos 4.6x7.11 work force	PZA	10	\$1,055.00	\$10,550.00
Factor socioeconómico				
Capacitación y educación ambiental. Incluye material	lote	1	\$3,000.00	\$3,000.00
Capacitación en seguridad e higiene. Incluye material	lote	1	\$5,000.00	\$5,000.00
Suma de Materiales				\$55,550.00
PERSONAL Y MANO DE OBRA				
Ayudantes (2)	mes	6	\$1,000.00	\$6,000.00
Biólogo/Ing. ambiental	mes	6	\$7,000.00	\$42,000.00
				\$48,000.00

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
Herramienta menor	%	2		\$960.00
Suma de Personal y Mano de Obra				\$48,960.00
EQUIPO				
Cámara canon Eos rebel xs 10.1 megapíxeles	HORA	300	\$1.88	\$564.00
Camioneta pick up	HORA	300	\$219.42	\$65,826.00
Suma de Equipo				\$66,390.00
Total				\$ 170,900.00

Tabla VI.15. Resumen de conceptos y costo estimado en la vigilancia ambiental.

Descripción	Importe
Materiales requeridos	\$ 55,550.00
Personal y mano de obra	\$ 48,960.00
Equipo	\$66,390.00
Subtotal	\$ 170,900.00
IVA (16%)	\$ 27,344.00
Total	\$ 198,244.00

La siguiente tabla muestra el monto base para establecer una fianza de acuerdo con las actividades propuestas como medidas de mitigación y prevención de los impactos ambientales que la instalación del Proyecto puede ocasionar.

Tabla VI.16. Información para fijar montos de fianza.

Concepto	Monto (M.N.)
Programa de rescate y reubicación de flora silvestre	\$ 539,098.30
Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre	\$ 439,558.00
Programa de manejo ambiental	\$ 170,900.00
Subtotal	\$ 1,149,556.30
IVA (16%)	\$ 183,929.00
Total	\$ 1,333,485.30

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario	3
VII.1.1 Escenario general sin Proyecto	3
VII.1.2 Escenario general con Proyecto	3
VII.1.2.1 Sin medidas ambientales	3
VII.1.2.2 Con medidas ambientales	4
VII.1.2.3 Pronósticos del escenario por componente	5
VII.2 Resumen de resultados y conclusiones finales	10

CONSULTA AL PÚBLICO

Índice de imágenes

Imagen VII.1. Ejemplo de algunas imágenes panorámicas que muestran las condiciones actuales de gran parte del AP. 3

Índice de tablas

Tabla VII.1. Pronósticos de los escenarios para el medio biofísico. SMA: sin medidas ambientales; CMA: con medidas ambientales. 5

Tabla VII.2. Pronóstico del escenario para el medio socioeconómico. 10

CONSULTA AL PÚBLICO

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

En el presente capítulo se describe de manera general, las condiciones actuales del área del Proyecto con y sin la ejecución del mismo. Por otro lado, también se presentan de manera sintetizada dos escenarios comparativos a nivel de factor, si el Proyecto fuese aprobado y ejecutado. El primero, corresponde a la ejecución del Proyecto sin la implementación de medidas ambientales (SMA), mientras que el segundo escenario, corresponde a la ejecución del Proyecto, pero bajo la integración de todas las medidas ambientales (CMA), propuestas en la presente MIA-R. Para una correcta elaboración del presente capítulo, se analizaron cuidadosamente, parte de los resultados obtenidos en los capítulos IV, V y VI de esta MIA-R.

VII.1.1 Escenario general sin Proyecto

En un escenario sin Proyecto, resulta lógico esperar que las condiciones ambientales permanezcan como en la actualidad a través del tiempo, es decir, que los únicos impactos negativos que pudieran afectar a las superficies del Proyecto, sean las actividades y condiciones detectadas durante las visitas de campo, por ejemplo, el tránsito vehicular, el efecto de borde y la reducción de la conectividad entre hábitats generados propiamente por la presencia de las vías de comunicación e infraestructura de las diferentes áreas del complejo industrial aledañas al AP.

El AP se puede describir como una superficie mayormente dominada por vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero, catalogada como vegetación forestal (5.07 ha), mientras que el resto de la superficie (0.39 ha) corresponde a áreas no forestales. La fauna detectada se compone principalmente de algunas especies de aves y mamíferos, y aunque no hubo registro de reptiles y anfibios, las condiciones de los hábitats sugieren la potencial presencia de algunas especies de estos grupos, fundamentalmente en la época de lluvias.

Es importante mencionar que, parte de la funcionalidad de los ecosistemas del AP se debe a la adyacencia de ésta con otras superficies forestales de mayores dimensiones y mayor calidad ecológica, lo cual, promueve la dispersión de especies, el flujo de materia y energía, y la diversidad genética. En otras palabras, el AP no presentaría cambios negativos significativos a largo plazo ante la ausencia del Proyecto.



Imagen VII.1. Ejemplo de algunas imágenes panorámicas que muestran las condiciones actuales de gran parte del AP.

VII.1.2 Escenario general con Proyecto

VII.1.2.1 Sin medidas ambientales

Sin duda, el peor escenario que podría presentarse, es la aprobación del Proyecto sin la aplicación pertinente de las medidas ambientales. Los efectos negativos a nivel del SAR pudieran ser poco relevantes debido a la

superficie que representa el AP (0.530%) en el SAR, pero a nivel puntual del AP, la situación cambia drásticamente hacia un panorama más desfavorable. Por ejemplo, se esperaría una mayor contaminación del aire ante una mayor emisión de los límites máximos permitidos de gases de efecto invernadero; también podría haber contaminación del suelo, principalmente por accidentes o descuidos de derrames de hidrocarburos y dependiendo de la magnitud del derrame, podría haber contaminación de los mantos acuíferos en la época de lluvias.

Para la riqueza biológica, la situación a nivel del Proyecto sería devastadora, pues al no haber medidas que mitiguen o compensen los impactos hacia la flora y fauna, la riqueza biológica disminuiría considerablemente por efecto del desmonte y despalme. Los principales efectos negativos hacia la flora son: la pérdida de cobertura vegetal y la muerte de numerosos ejemplares florísticos, incluyendo poblaciones de especies protegidas por la normatividad mexicana. Para la fauna silvestre los impactos que prevén son: la reducción de la riqueza y abundancia de especies; la dispersión obligada de fauna silvestre por la pérdida de hábitats; y numerosos decesos durante el desmonte y despalme.

Paisajísticamente, es posible esperar un aumento parcial y local de la superficie de borde provocado por la reducción de áreas forestales. Por otro lado, el nivel de conectividad se vería afectado generando condiciones ligeramente más adversas a las actuales, afectando los desplazamientos de la fauna silvestre (particularmente de especies no voladoras) en el espacio inmediato al AP. En cuanto a la calidad visual, se esperaría una menor naturalidad del paisaje ante la agregación de elementos no naturales al ambiente, afectando, además, el funcionamiento del ecosistema local.

IV.1.2.2 Con medidas ambientales

Un panorama donde el Proyecto fuera aprobado y ejecutado con la consecuente integración de todas las medidas ambientales propuestas en la presente MIA-R, podría traer un equilibrio aceptable entre el desarrollo socioeconómico y la conservación ambiental, aunque también, cabe destacar que, se generarían algunos impactos residuales, de manera que, a pesar de implementar las medidas ambientales, no se lograría conseguir condiciones ecológicas cercanas a las actuales, y esto se debe, principalmente a la pérdida permanente de hábitats.

Algunos impactos hacia los componentes agua, suelo y aire podrían ser prevenidos o mitigados en un nivel alto, de modo que, los impactos residuales a dichos componentes serían irrelevantes. Desde mantener los vehículos y maquinaria en condiciones óptimas durante el proceso constructivo hasta atender oportunamente cualquier accidente por derrame de hidrocarburos, ayudaría considerablemente a reducir algunos impactos ambientales.

La flora y la fauna serían sin duda los factores más vulnerables, aún con la implementación de las medidas ambientales. Para la flora, todas las medidas propuestas son de carácter preventivo como respetar los límites del AP; no utilizar fuego o productos químicos para el desmonte; impartir pláticas ambientales; y evitar la época de lluvias durante el desmonte. La única medida que tiene carácter preventivo y de mitigación es el rescate y reubicación de individuos de las familias: Asparageceae, Cactaceae y Crassulaceae. Con estas medidas se espera una reducción en los impactos a la vegetación y se evita el daño a zonas aledaña al AP. En el caso de la fauna silvestre, la implementación de las medidas ambientales podría traer una reducción significativa de los impactos esperados. Las medidas para la fauna silvestre son de gran importancia, pues permiten reducir o evitar muertes innecesarias. En este sentido, el rescate y reubicación de herpetofauna y roedores, así como la búsqueda y monitoreo de nidos de aves entre otras medidas, son clave para la conservación de la diversidad biológica local.

Cabe señalar que, la rehabilitación de algunos sitios seleccionados fuera de las AP, elegidos de manera correcta donde se pretende la reubicación de especies rescatadas, permitiría la recolonización de especies, de modo que, a través del tiempo se podría esperar una mejoría en la riqueza biológica local y una recuperación de la naturalidad del ecosistema, principalmente en los planos del funcionamiento ecológico

y la calidad visual del paisaje. Evidentemente, aunque la implementación de las medidas ambientales no permitiría la recuperación franca del ecosistema a su condición actual, la pérdida de superficie forestal dentro del AP es muy baja respecto al área total del SAR, además de que, los aspectos positivos del Proyecto, en términos socioeconómicos, justifican los impactos residuales del Proyecto, siempre y cuando se implementen, en tiempo y forma, todas las medidas propuestas en esta MIA-R.

VII.1.2.3 Pronósticos del escenario por componente

En la siguiente tabla se presentan las descripciones de los factores biofísicos en relación a la condición actual de los mismos, así como los escenarios con y sin la implementación de las medidas ambientales propuestas en la presente MIA-R.

Tabla VII.1. Pronósticos de los escenarios por factor. SMA: sin medidas ambientales; CMA: con medidas ambientales.

Factor	Condición actual del factor	Pronóstico del escenario
Medio biofísico		
Aire	<p>En general, la contaminación del aire se debe a las actividades humanas y a eventos naturales. A nivel del SAR y del AP, la percepción del aire, sugiere que se trata de una zona con una muy baja contaminación, y que las fuentes principales detectadas corresponden a las fuentes móviles, es decir, al bajo flujo de vehículos motorizados, que pasan por las distintas vías de comunicación en el SAR. Otra fuente de menor consideración es el polvo que pudiera estar suspendido, debido a la presencia de caminos de terracería, aunque esto se relaciona con la presencia de viento, de modo que no siempre puede haber polvo suspendido en la atmósfera.</p>	<p>SMA: Sin medidas ambientales, la ejecución del Proyecto podría traer algunos efectos negativos, por ejemplo, la emisión excesiva de gases de combustión de efecto invernadero por el uso de vehículos y maquinaria pesada, fundamentalmente, si las unidades no se encuentran en condiciones adecuadas para respetar los límites máximos permisibles, de acuerdo a la normatividad vigente. Por otro lado, el tránsito de vehículos y maquinaria suspendería polvo en la atmósfera durante su trayecto, esto se agravaría un poco más, si el acarreo se lleva a cabo excediendo la capacidad de carga de los camiones, y más aún, si las cargas no se cubren con lonas adecuadas.</p> <p>CMA: Evidentemente, la aplicación de medidas ambientales, no evitaría, pero sí reduciría en gran medida los posibles efectos negativos a la calidad actual del aire. Ya que se trata de un impacto moderado, las medidas propuestas presentan carácter de prevención y reducción. Las medidas deben ser aplicadas en tiempo y forma para que surtan los efectos esperados. Todos los vehículos y maquinaria utilizados en la obra, deberán estar en perfecta condición para cumplir cabalmente con la normatividad vigente que pudiere aplicar, según el vehículo automotor. Asimismo, los camiones de acarreo de material deben respetar el volumen autorizado para evitar la pérdida de material durante su trayecto, además deben utilizar lonas de dimensiones adecuadas para contener el material transportado. Por otro lado, todas las vialidades que estén en funcionamiento, se les realizarán riegos periódicos para evitar la suspensión de polvo a la atmósfera.</p>
Suelo	<p>Durante el trabajo de campo no se observaron problemas de consideración en relación a la erosión de los suelos, fundamentalmente, debido a que gran parte</p>	<p>SMA: El suelo es un recurso muy fácil de degradar o contaminar cuando se llevan a cabo sobre éste, diferentes actividades potencialmente riesgosas para el suelo, sin la menor prevención. Bajo este</p>

Factor	Condición actual del factor	Pronóstico del escenario
	<p>del SAR, así como el AP, presentan una importante cobertura vegetal, además de relieves mayormente bajos. Sin embargo, cabe destacar que, en distintas áreas del SAR se encontraron algunas botellas y latas de bebidas tiradas en el entorno natural. Si bien, el efecto de contaminación hacia el suelo puede ser mínimo y muy puntal, genera también impacto visual, de manera que, a través de una campaña de recolección, podría ser eliminado fácilmente.</p>	<p>contexto, la ejecución del Proyecto traería consigo, tres problemas potenciales: la erosión del suelo por efecto de la lluvia, el viento, etc.; la contaminación de los suelos; y cambios en su estructura física.</p> <p>El incremento en la erosión estaría provocado fundamentalmente por la eliminación de la vegetación y por el mal manejo del suelo despalmado.</p> <p>Por su parte, la contaminación del suelo, podría causada por derrames de hidrocarburos, ya sea accidentales o por actos de irresponsabilidad o descuido de algún trabajador. La presencia de basura urbana, así como la defecación a la intemperie, son fuentes de contaminación de los suelos y focos de infección para los trabajadores.</p> <p>Por otro lado, las diferentes obras y actividades del Proyecto generarían problemas de compactación de los suelos, los cuales repercutirían en el nivel de infiltración del agua de las lluvias y un aumento en la escorrentía.</p> <p>CMA: Bajo la aplicación de las medidas planteadas en esta MIA-R, se prevenirían y reducirían algunos impactos al recurso suelo, de tal manera que, aquellos posibles impactos que podrían estar presentes serían mínimos o irrelevantes. Las medidas más destacadas son las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Despalme solo en áreas indicadas y correcto manejo del suelo orgánico resultante, por ejemplo, se puede emplear en el programa de rescate y reubicación de flora silvestre. Además, queda explícitamente prohibido excavar o rellenar áreas distintas a las que se especifican en el proceso constructivo. 2) El mantenimiento de maquinaria y vehículos automotores, debe realizarse en talleres especializados para evitar derrames accidentales de hidrocarburos o cualquier otra sustancia sintética. 3) Si hubiese algún accidente por derrame de hidrocarburos, se debe atender el incidente de manera rápida y por personal altamente calificado. En esta línea, el suelo contaminado debe ser dispuesto según la legislación vigente. De este modo, debe haber un área destinada para la disposición temporal de residuos peligrosos según las características indicadas en la legislación vigente. 4) Durante toda la obra se debe contar con el número adecuado de sanitarios portátiles y contenedores, con tapa y debidamente identificados, para todos los residuos que se generen en el proceso de

Factor	Condición actual del factor	Pronóstico del escenario
Agua	<p>El área del SAR presenta una red hidrológica compuesta solo por corrientes intermitentes y un cuerpo de agua pequeño y artificial localizado hacia la parte noroeste del SAR, dentro de un campo de golf. Debido a las actividades que se realizan dentro de la superficie del SAR, es posible esperar que el recurso agua se encuentre en condiciones aceptables.</p>	<p>preparación del sitio y construcción del Proyecto.</p> <p>SMA: La ejecución del Proyecto en un panorama donde no fueran aplicadas las medidas ambientales pertinentes, podría generar eventos de contaminación del agua por derrames de hidrocarburos, por defecación a la intemperie y por la presencia de basura que fuere tirada en el entorno natural. Al no haber cuerpos de agua permanentes, la contaminación potencial sería a las aguas subterráneas, a través de la infiltración del agua de las precipitaciones sobre las superficies contaminadas, principalmente en lo concerniente a derrames de hidrocarburos. Otro aspecto importante, es el posible desvío o interrupción del flujo natural del agua en la red hidrográfica, provocada por un mal manejo del material producto del despalme y excavaciones, lo que traería problemas en los microambientes de los cauces aguas abajo, o en la zona donde se realizó la interrupción o desvío.</p> <p>CMA: La aplicación correcta y oportuna de todas las medidas ambientales, generaría un panorama positivo y de amplia viabilidad del Proyecto, ya que todas las medidas tienen calidad de prevención, de modo que, los posibles impactos pueden evitarse oportunamente. Por ejemplo, el almacenaje correcto de productos químicos que se utilicen durante la obra; la disposición de un número adecuado de sanitarios portátiles; contar con contenedores, con tapa y debidamente identificados, para todo tipo de residuos generados durante la obra; los vehículos y maquinaria pesada que se utilice debe estar en correcto estado de mantenimiento para operar, y los mantenimientos se realizarán en talleres especializados; manejar correctamente el suelo producto del despalme y las excavaciones.</p>
Clima	<p>El clima registrado a nivel del SAR corresponde a un clima muy seco templado (BWks) que es característico de la región. Por ejemplo, hay un régimen de lluvias invernales, el cual se debe a la interacción de factores como la latitud, el relieve, la altitud, y las corrientes marinas. En general, la temperatura media anual va de los 12° a los 18.5°C. Los meses más cálidos son julio y agosto, mientras que los meses más fríos son diciembre y enero. La oscilación térmica media al año, es decir, la diferencia de temperatura entre el mes más cálido y el mes más frío varía entre 7 y 14°C, por lo que se considera un clima extremo.</p>	<p>SMA: Se prevé que el impacto al clima por efecto de la ejecución del Proyecto, sea no significativo y puntualizado, pues la superficie requerida es relativamente baja (0.53% del SAR) y gran parte del SAR presenta vegetación forestal.</p> <p>CMA: Con medidas ambientales, se espera que los impactos al clima, o, mejor dicho, al microclima, sean irrelevantes, fundamentalmente por la baja superficie que se requiere para el Proyecto, además, de que las áreas adyacentes, así como gran parte del SAR, presentan una cubierta forestal, que puede absorber los impactos generados al clima.</p>

Factor	Condición actual del factor	Pronóstico del escenario
Flora	<p>La superficie total requerida para el AP es de 5.460 ha, de las cuales las áreas con vegetación forestal, determinadas en esta MIA-R, corresponden a 5.07 ha y 0.39 ha forman parte de áreas no forestales. A nivel del SAR y AP, el tipo de vegetación registrado corresponde a VSa/MRC.</p> <p>De acuerdo a la trabajo de campo realizado y a la composición florística obtenida, tanto de los sitios de muestreo efectuados en la visita de campo; así como la flora observada entre los recorridos de un sitio a otro, en el SAR se registraron 52 especies de plantas agrupadas en 25 familias y 48 géneros, de las cuales: Compositae, Cactaceae, Poaceae, Solanaceae, Polygonaceae y Euphorbiaceae, fueron las mejor representadas por tener el mayor número de especies; sin embargo, otras familias como Asparagaceae y Crassulaceae a pesar de registrar bajo número de especies, forman parte de grupos ecológicamente importantes como parte del matorral. Del total de registros únicamente se obtuvo un total de 5 especies endémicas, de las cuales 3 se observan en el AP.</p> <p>En los 20 sitios de muestreo realizados dentro de las AP (MP), se registró un total de 14 familias, 23 géneros y 25 especies.</p> <p>En los 20 sitios de muestreo realizados fuera de las AP (MFAP), se registró un total de 19 familias, 30 géneros y 32 especies.</p> <p>Del total de especies registradas en el SAR, AI y AP, solo (<i>Ferocactus viridescens</i>), biznaga barril verdosa, se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Algunas especies registradas forman parte de grupos ecológicamente importantes, entre las que destacan la familia Cactaceae: <i>Bergerocactus emoryi</i>, <i>Cylindropuntia prolifera</i>, <i>Mammillaria dioica</i> y <i>Opuntia littoralis</i>, todas ellas incluidas en CITES en su Apéndice II; así mismo, la familia Asparagaceae (<i>Agave shawii</i>) y Crassulaceae (<i>Dudleya attenuata</i>, <i>Dudleya brittonii</i>), estas últimas a pesar de no estar incluidas en la NOM-059 y CITES, forman parte de especies ecológicamente importantes, todas ellas clasificadas en esta MIA-R como plantas suculentas.</p>	<p>SMA: La ejecución del Proyecto, sin considerar ninguna medida de mitigación, prevención o compensación, traería impactos importantes a nivel local como es la reducción de la riqueza y abundancia de especies, la pérdida de cobertura vegetal, la muerte de numerosos ejemplares florísticos e incluso la disminución de ejemplares de poblaciones de especies protegidas por la normatividad mexicana.</p> <p>CMA: En un panorama donde el Proyecto fuese ejecutado con la integración de medidas ambientales, se esperaría una reducción en el nivel de impactos a la flora y vegetación locales. Básicamente, la mayoría de las medidas son de carácter preventivo, de manera que resulta de vital importancia la aplicación correcta y oportuna de las mismas. Algunas medidas son las siguientes: 1) respetar los límites de las áreas propias del Proyecto; 2) para el desmonte no se utilizará fuego, herbicidas u otro producto químico; 3) evitar la época de lluvias durante el desmonte; 4) efectuar correctamente el rescate y reubicación de individuos de las familias: Asparagaceae, Cactaceae y Crassulaceae; e 5) impartir pláticas ambientales, entre otras.</p>

Factor	Condición actual del factor	Pronóstico del escenario
Fauna	<p>Se registró a nivel del SAR un total de 45 especies de vertebrados terrestres divididos en 4 reptiles, 34 aves y 7 mamíferos; de los cuales, para el AP se obtuvo un registro de 25 especies de vertebrados repartidos en 19 aves y 6 mamíferos.</p> <p>Según la NOM-059-SEMARNAT-2010, 4 especies se encuentran referidas con algún estatus de riesgo, 2 reptiles y 2 aves, éstas últimas también registradas en el AP. En el ámbito internacional, se revisaron los apéndices de la CITES y se encontró que 9 especies se encuentran en el Apéndice II, 8 aves y un mamífero. De estas 9 especies, 7 se registraron también en el AP. No hay registros de especies endémicas para México, a excepción de la calandria tunera (<i>Icterus parisorum</i>), que se trata de una especie semiendémica.</p> <p>Algunas búsquedas bibliográficas, indican la posibilidad de ocurrencia de otras 83 especies de vertebrados terrestres a nivel del SAR.</p>	<p>SMA: La ejecución del Proyecto en un panorama sin la aplicación de medidas ambientales provocaría una reducción en la riqueza y abundancia de especies, debido al desplazamiento de la fauna silvestre por la pérdida de hábitats, y a decesos durante la obra de construcción. Esto a su vez, generaría cambios negativos en la distribución espacial de las especies, provocando una mayor densidad de individuos en zonas adyacentes, lo que se traduce en mayor competencia por los recursos disponibles.</p> <p>CMA: Con la aplicación de las medidas propuestas para la fauna silvestre, se espera que los impactos negativos se reduzcan de una manera significativa. Las medidas propuestas para la fauna silvestre son: 1) rescate y reubicación de herpetofauna y roedores; 2) impartición de pláticas ambientales; 3) disuasores de vuelo de aves en el tendido eléctrico; 4) búsqueda y monitoreo de nidos de aves; y 5) ahuyentamiento de mamíferos.</p>
Paisaje	<p>El territorio del SAR corresponde a un paisaje mayormente forestal, claramente dominado por elementos naturales de orden primario y secundario que corresponden a una comunidad vegetal denominada como VSa/MRC. Se identificaron 5 clases paisajísticas: vegetación secundaria antes mencionada, cuerpos de agua, asentamientos humanos, sin vegetación aparente y pastizal cultivado. La matriz del paisaje corresponde a la clase paisajística VSa/MRC. El nivel de fragmentación se puede considerar como relativamente moderado, compuesto por un total de 49 fragmentos, algunos de ellos con dimensiones tan grandes que uno solo de ellos, puede ocupar hasta el 35% de la superficie total del SAR. Prácticamente el 85% del SAR presenta vegetación forestal y sus fragmentos muestran un alto nivel de conectividad a manera de corredores, es decir, tienen una elevada continuidad todos los fragmentos forestales entre sí.</p>	<p>SMA: Si el Proyecto fuera ejecutado sin la aplicación de medidas ambientales se esperaría un posible aumento parcial y local, de la superficie de borde, debido a la reducción de las áreas forestales, afectando evidentemente a la riqueza y diversidad de flora y fauna silvestres. Por otro lado, la conectividad también se vería afectada, generando condiciones ligeramente más adversas a las actuales, lo cual, afectaría en los desplazamientos de la fauna silvestre, principalmente en aquellas especies no voladoras.</p> <p>En términos de la naturalidad del paisaje, la integración y operación del Proyecto agregaría elementos no naturales al ambiente a nivel local, afectando la calidad visual y el funcionamiento del ecosistema.</p> <p>CMA: Si bien, la ejecución del Proyecto traerá consigo impactos permanentes, cabe destacar que, las condiciones ambientales en la actualidad, muestran a un paisaje mayormente forestal, de modo que, la integración del Proyecto en el SAR tendrá impactos residuales mínimos, aún con la aplicación de las medidas ambientales. En este sentido, y con la finalidad de reducir al máximo dichos impactos, se han planteado distintas medidas ambientales, por ejemplo: 1) manejo y gestión de residuos, 2) acciones de rescate y reubicación de flora y fauna silvestres y 3) Rehabilitación de algunos sitios seleccionados fuera de las AP, elegidos de manera correcta donde se pretende la reubicación de especies rescatadas.</p>

En la siguiente tabla se muestran los factores socioeconómicos, la condición actual de cada uno de ellos, así como los pronósticos de los escenarios.

Tabla VII.2. Pronóstico del escenario para el factor socioeconómico.

Factor	Condición actual del factor	Pronóstico del escenario
Medio socioeconómico		
Económico	El área del Proyecto forma parte de un complejo industrial dedicado a la generación de energía eléctrica y al almacenamiento de gas natural.	Básicamente se pronostica que, con la ejecución del Proyecto, se generarán más fuentes de empleos, tanto en la etapa de construcción del Proyecto como en la etapa de operación y mantenimiento. Evidentemente, los empleos serán tanto temporales como permanentes; además, se estimulará la derrama económica por servicios asociados al Proyecto.
Social	Dentro del SAR se encuentra un complejo industrial dirigido a la generación de energía eléctrica y al almacenamiento de gas natural. Por otro lado, no existe dentro del SAR alguna población urbana o rural de tipo residencial (viviendas).	Sin duda, el Proyecto generará fuentes de empleo temporal y permanente, con la consecuente contratación de personal calificado según las distintas tareas y funciones a realizar. Esta situación promoverá la derrama económica de la región mejorando la condición económica y social de los trabajadores.

VII.2 Resumen de resultados y conclusiones finales

El Proyecto Línea de interconexión ECA – La Jovita, consiste en la construcción de un alimentador (Línea de distribución, longitud 1,016.295 m) en 13.8 kV, una subestación elevadora denominada SE ECA 50MVA de 230/13.8 kV y una Línea de interconexión aérea de un circuito en 230 kV (longitud estimada en 222.976 m) hacia la subestación La Jovita propiedad de Comisión Federal de Electricidad.

El Proyecto se ubicará en el municipio de Ensenada, Baja California, aproximadamente 24 km al noroeste de la cabecera municipal del mismo nombre; las obras se ubicarán en la proximidad de la terminal Energía Costa Azul. Se puede llegar al área del proyecto por medio de la carretera federal 1D, también conocida como autopista Escénica Tijuana-Ensenada.

Para el análisis del Proyecto se han delimitado diferentes polígonos de interacción con los elementos bióticos, abióticos y sociales de la región donde se pretende realizar. Se delimitó un Sistema Ambiental Regional (SAR) de 1,029.435 ha, un Área de Influencia (AI) de 36.079 ha y un Área del Proyecto (AP) de 5.460 ha.

Dentro del Área del Proyecto (AP) se ubicarán los componentes del Proyecto Línea de interconexión ECA – La Jovita, los cuales son:

- 1) Área auxiliar de construcción.
- 2) Línea de interconexión 230 kV. Eje de Línea de interconexión. (Longitud estimada en 222.976 m).
- 3) Subestación elevadora SE ECA 50MVA de 230/13.8 kV.
- 4) Línea de distribución 13.8 kV. Eje de Línea de distribución. (Longitud 1,016.295 m).

Desde la etapa de preparación del sitio, donde las actividades comienzan con el levantamiento topográfico hasta finalizar las actividades de construcción y la puesta en marcha del Proyecto, se considera un periodo de 6 meses. Por otro lado, se contempla una vida útil de 30 años o más, en base a las actividades de mantenimiento que sean llevadas a cabo durante su operación.

Una vez analizada la vinculación del Proyecto con los ordenamientos ecológicos del territorio e instrumentos de planeación y política ambiental que resultaron aplicables; se encontró que, en función de la ubicación, características y alcances del Proyecto, así como de las características del ecosistema en que se inserta, la ejecución de éste, no contraviene estrategia o criterio alguno establecido en los ordenamientos ecológicos del territorio e instrumentos de planeación y política ambiental. Al mismo tiempo, resulta importante destacar que el Proyecto presenta coincidencia con el Programa Sectorial de Energía 2020-2024, toda vez que éste pretende satisfacer parte de la demanda de energía eléctrica para un Proyecto de licuefacción de gas natural, el cual impulsará el comercio entre México y los países de la cuenca del Pacífico, contribuyendo así a promover el comercio internacional y la diversificación de servicios y destinos de exportación e importación. Asimismo, se prevé que el Proyecto genere una derrama económica significativa en el estado de Baja California, ya que se buscará que el mayor porcentaje posible de bienes, servicios y mano de obra se contrate en dicho Estado. En función de lo anterior, el Proyecto representa una importante inversión y derrama económica en el estado de Baja California; contribuyendo al mismo tiempo al aumento de la infraestructura de servicios del sector energético que se generan en México.

Por otro lado, resulta importante destacar que las Unidades de Gestión Territorial (UGT) 2.3.4.6.b y 2.3.4.11.b, denominadas "La Misión-Salsipuedes, meseta" y "La Misión-Mirador terraza" respectivamente, del Programa Regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del Corredor Costero Tijuana-Rosarito-Ensenada (PRDUTE-COCOTREN), en la cuales incide el Proyecto, tienen asignado un uso de suelo "Energético", el cual corresponde a zonas específicas del Corredor en donde están dadas las condiciones favorables para el desarrollo de infraestructura energética y de servicios.

Relativo a lo anterior, en la sección 4.6 "Proyectos Estratégicos", del citado programa, se menciona entre los principales Proyectos con expectativas de desarrollo que se promueven en el Corredor Costero, dentro del rubro "Desarrollo y Posicionamiento Económico", a los Centros energéticos de Rosarito y La Jovita y ampliación de puertos. Asimismo, en la sección de "Infraestructura regional" del citado apartado 4.6 "Proyectos Estratégicos", se señala en el numeral 4.2 *Promover inversiones para el desarrollo portuario pesquero, turístico y energético*. Adicionalmente, resulta relevante mencionar que entre los criterios generales para la dotación de infraestructura y equipamiento para la política de aprovechamiento sustentable con uso de suelo energético se menciona *"Promover el desarrollo con inversiones en infraestructura energética y de servicios, cumpliendo con la normatividad que promueva el uso ordenado del territorio y regule los impactos en el medio ambiente"*. Aunado a lo anterior, el PRDUTE-COCOTREN señala actividades y procesos de infraestructura energética y de servicios para los Centros Energéticos. En el caso del Centro Energético "La Jovita", se señala entre las actividades y procesos la *Generación y transmisión de energía eléctrica y la operación de instalaciones para el transporte, recepción y entrega de energéticos, transportados vía terrestre o marítima*, lo cual coincide con la naturaleza y objetivos del Proyecto.

En relación con las Áreas Naturales Protegidas y Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad, el Proyecto no incide en algún Área Natural Protegida de competencia federal, estatal, municipal o Área Destinada Voluntariamente a la Conservación, Región Hidrológica Prioritaria, corredor biológico, Sitio Prioritario Terrestre para la Conservación de la Biodiversidad, Sitio Prioritario Acuático Epicontinental para la Conservación de la Biodiversidad, así como tampoco en algún Área de Importancia para la Conservación de las Aves. Por el contrario, el Proyecto incide en la Región Terrestre Prioritaria "Santa María-El Descanso", en relación con lo cual se considera que la ejecución del Proyecto, en función de sus características y alcances, no representa una amenaza para la conservación de la biodiversidad ni para el mantenimiento del equilibrio funcional de los ecosistemas de esta RTP.

Finalmente, una vez realizada la vinculación del Proyecto con los ordenamientos jurídicos que resultan aplicables, se encontró que su ejecución se apega a los preceptos por éstos establecidos sin que se haya encontrado alguna contravención. Lo anterior resulta cierto siempre y cuando se ejecuten en tiempo y forma la totalidad de las medidas tanto preventivas, como de mitigación y compensación de los impactos adversos al ambiente que se prevé sean generados por el Proyecto, mismas que se detallan en el capítulo VI de esta MIA-R.

Se obtuvo información cartográfica mediante la consulta de datos vectoriales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, Serie VI, 2017), para conocer la distribución, y superficie que ocupa el uso actual del suelo y tipos de vegetación (USVEG), dentro del sistema ambiental regional (SAR), Área de Influencia (AI) y Área del Proyecto (AP). El tipo de vegetación registrado en el SAR, AI y AP corresponde a vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero (VSa/MRC); algunos usos del suelo registrados en el SAR forman parte de asentamientos humanos, sin vegetación aparente, cuerpo de agua y pastizal cultivado.

Respecto a la vegetación a afectar por las distintas actividades pretendidas dentro del AP, fue sumamente importante realizar un trabajo mediante un sistema de información geográfica (SIG), utilizando procedimientos de Fotointerpretación (FI) a partir de un ortomosaico obtenido del levantamiento fotográfico aéreo tomado con un Dron, la caracterización de la vegetación en campo a través de los recorridos realizados, fotografías terrestres y muestreos de la vegetación en el AP; con el fin de ajustar a mayor detalle las coberturas de uso de suelo y tipos de vegetación (USVEG), respecto a los datos vectoriales obtenidos de INEGI, (Serie VI, 2017); en este sentido, la FI se realizó a un solo nivel de Proyecto que abarca el AP.

La superficie total requerida para el desarrollo del Proyecto dentro del AP es de 5.460 ha, de las cuales las áreas con vegetación forestal, determinadas en esta MIA-R, se estiman en 5.07 ha y el resto 0.39 ha, forman parte de áreas no forestales. Cabe aclarar que, dentro del AP se identificó una especie de cactácea (*Ferocactus viridescens*) incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con la categoría de Amenazada; además de otras especies de la misma familia y otras plantas suculentas (Asparagaceae y Crassulaceae), algunas de ellas se encuentran incluidas en CITES, por lo que será importante llevar a cabo acciones de rescate y reubicación de flora silvestre, como parte del diseño de estrategias que promuevan el desarrollo de Proyectos ambientalmente sustentables y mayormente amigables con el medio ambiente, como parte de las medidas de mitigación mediante la prevención, protección y conservación de grupos ecológicamente importantes.

Toda vez que el Proyecto requerirá cambio de uso de suelo en terrenos forestales en una superficie estimada en 5.07 ha, los cuales corresponden a VSa/MRC; se presentará en tiempo y forma el correspondiente Estudio Técnico Justificativo (ETJ), para su evaluación por parte de la autoridad competente, en observancia de lo que establecen los artículos 7 y 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 139 y 141 de su Reglamento.

La composición florística de las especies observadas en los sitios de muestreo y durante los recorridos realizados de un sitio a otro en las distintas unidades de análisis (SAR, AI y AP), permitió conocer la riqueza taxonómica de las plantas vasculares, arrojando un resultado de 25 familias, 48 géneros y 52 especies, que se encuentran agrupadas con base en los diferentes grupos tradicionalmente conocidos, helechos y plantas afines, así como angiospermas (monocotiledóneas y dicotiledóneas), ya que las gimnospermas no fueron observadas. El grupo de los helechos y plantas afines se encuentra representado por 4 géneros (8.3%) y 4 especies (7.7%) representados en 3 familias botánicas (12%); le siguen las monocotiledóneas al contener 6 géneros (12.5%), 6 especies (11.5%) representados por 2 familias botánicas (8.0%). Por otro lado, las dicotiledóneas son el grupo de plantas mejor representado y abundante con 38 géneros (79.2%), 42 especies (80.8%) incluidos en 20 familias botánicas (80.0%).

Las familias que tienen mayor representación con base en la mayor cantidad de especies son las siguientes: Compositae (8), Cactaceae (5), Poaceae (4), Solanaceae (3), Polygonaceae (3) y Euphorbiaceae (3), para el resto de familias botánicas solo se encuentran representadas por un número menor de 1 a 2. De las especies identificadas se encontró en cantidad baja a solo 7 especies, incluidas en 6 familias, lo que significa el 13.5% del total de las especies registradas. En cuanto a las especies nativas se registraron un total de 45, es decir el 86.5%. Las especies que se reportan como introducidas son: *Carpobrotus edulis*, *Atriplex semibaccata*, *Salsola kali*, *Sonchus oleraceus*, *Erodium cicutarium*, *Anagallis arvensis* y *Nicotiana glauca*.

Para poder obtener la diversidad de especies se realizaron muestreos dentro de las áreas del Proyecto (MP), superficies que incluyen únicamente el AP y muestreos fuera de las áreas del Proyecto (MFAP), superficies que incluyen el SAR y AI; se establecieron un total de 4 sitios de muestreo rectangulares y 16 muestreos circulares (20 en total) dentro de las áreas del Proyecto (MP) y fueron replicados a 4 sitios de muestreo rectangulares y 16 muestreos circulares (20 en total) fuera de las áreas del Proyecto (MFAP), en total 40 sitios, en ambos casos de 500 m²; en sitios rectangulares fueron de 100 m de largo x 5 m de ancho y en sitios circulares con un radio de 12.62 m y un diámetro de 25.24 m, dando una superficie para cada sitio de (500 m²=0.05 ha); así mismo, dentro de cada sitio de muestreo se llevó a cabo un subsitio (submuestreo) en el centro de cada sitio con una superficie de 1 m² para la evaluación de herbáceas, en ambos casos se recabo información con la finalidad de conocer la riqueza, abundancia y diversidad de especies en cada sitio de muestreo.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se concluye que para los MP se registraron 14 familias, 23 géneros y 25 especies con un total de 5,826 individuos. Mientras que para el caso de los MFAP se obtuvo un registro de 19 familias, 30 géneros y 35 especies con un total de 8,128 individuos. Los MP muestran una diversidad media para los arbustos, baja en suculentas y baja en herbáceas; en el caso de los MFAP la diversidad fue media para arbustos, baja en suculentas y baja para herbáceas.

Con la valoración de especies por medio del índice de valor de importancia, para los MP en arbustos (AB) del total de especies registradas *Eriogonum fasciculatum* llega alcanzar un IVI de (70.047), en suculentas (SUC) *Agave shawii* llega alcanzar un IVI de (202.397), y en las herbáceas (HI) *Melica imperfecta* obtuvo un IVI de (177.308), siendo las más importantes del total de registros. Para los MFAP en arbustos (AB) del total de especies registradas *Eriogonum fasciculatum* llega alcanzar un IVI de (44.827), en suculentas (SUC) *Agave shawii* llega alcanzar un IVI de (178.636), y en las herbáceas (HI) *Melica imperfecta* obtuvo un IVI de (163.592) siendo las más importantes del total de registros como parte de la VSa/MRC. Evaluar la vegetación en el SAR, AI y AP mediante los 40 sitios de muestreo de flora ayudó a su caracterización y análisis, ya que brinda un panorama detallado del estado en que se encuentran esta comunidad vegetal dentro y fuera de las áreas del Proyecto.

Con respecto a las curvas de acumulación de especies, tras asumir que la asíntota de especies generadas del mejor modelo en cada sitio es una estima confiable del número de especies presentes, se evaluó el desempeño de los diferentes estimadores no paramétricos de la riqueza dentro y fuera de las áreas del Proyecto (MP/MFAP), mediante curvas de acumulación. No hay un estimador que sea "el mejor" en todas las situaciones, o que resulte especialmente indicado para un grupo concreto. Por ello, diferentes autores, que han aplicado diversos criterios de evaluación, han reportado distintos comportamientos de los estimadores. En ciertos escenarios, unos estimadores pueden ser los mejor evaluados en términos de sesgo, y otros en términos de precisión, por lo que se concluye que los resultados obtenidos para los 20 sitios de muestreo (MP) y 20 sitios de muestreo (MFAP), muestran una fiabilidad y representatividad de la muestra para la población y comunidad estudiada asociada a la VSa/MRC.

Por lo anterior, se presenta un análisis estadístico que justificó el diseño y tamaño de la muestra o esfuerzo de muestreo, además de la representatividad de la muestra, en función de las características del tipo de vegetación (VSa/MRC); indicando la intensidad de muestreo, tamaño de la muestra, tiempo de muestreo, número de sitios de muestreo y su distribución, así como se determinó el tamaño de muestra con aceptables

niveles de confianza de la vegetación por afectar. Para el escenario con Proyecto y con la implementación de medidas ambientales, la condición del entorno no se vería afectado, particularmente por las medidas de mitigación propuestas. Es así que, en suma, y de acuerdo a lo planteado y analizado en la información, el Proyecto se perfila ambientalmente viable siempre y cuando se ejecuten todas las medidas de mitigación propuestas en tiempo y forma como punto medular para poder llevar a cabo un Proyecto mayormente sustentable.

Los listados de las especies en riesgo son utilizados como indicadores del estado de la diversidad de especies y endemismo. Bajo este esquema las especies que presentan algún estatus de conservación nacional e internacional dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y CITES, representan la reducción actual o potencial de la diversidad de alguna zona en particular. Del total de especies registradas en el SAR, AI y AP, solo (*Ferocactus viridescens*), biznaga barril verdosa, se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Algunas especies registradas forman parte de grupos ecológicamente importantes, entre las que destacan la familia Cactaceae: (*Bergerocactus emoryi*, *Cylindropuntia prolifera*, *Mammillaria dioica* y *Opuntia littoralis*), todas ellas incluidas en CITES en su Apéndice II; así mismo, la familia Asparagaceae (*Agave shawii*) y Crassulaceae (*Dudleya attenuata*, *Dudleya brittonii*), estas últimas, a pesar de no estar incluidas en la NOM-059 y CITES forman parte de especies ecológicamente importantes, todas ellas clasificadas en esta MIA-R como plantas suculentas; por ello será importante llevar a cabo acciones de rescate y reubicación de flora silvestre, como parte de las medidas de prevención propuestas en la MIA-R, con la finalidad de proteger y conservar la integridad y correcto funcionamiento del matorral a nivel regional y local. La acción propuesta evitará la pérdida de la biodiversidad de especies ecológicamente importantes como parte de la VSa/MRC.

En cuanto a la fauna, de acuerdo al trabajo de campo se logró registrar para el SAR un total de 45 especies de vertebrados divididos en 4 reptiles, 34 aves y 7 mamíferos; de los cuales, para el AP se tiene un registro de 25 especies de vertebrados repartidos en 19 aves y 6 mamíferos. Cabe mencionar que, no hubo registros de anfibios, fundamentalmente debido a las condiciones del tiempo y la estacionalidad del año. Según la NOM-059-SEMARNAT-2010, 4 especies se encuentran referidas con algún estatus de riesgo, 2 reptiles y 2 aves, estas últimas también registradas en el AP. En el ámbito internacional, se revisaron los Apéndices de la CITES y se encontró que 9 especies se encuentran en el Apéndice II, 8 aves y 1 mamífero. De estas 9 especies, 7 se registraron también en el AP. No hay registros de especies endémicas para México, a excepción de la calandria tunera (*Icterus parisorum*), que se trata de una especie semiendémica.

En general, el registro de especies de vertebrados terrestres para el AP y el SAR, forman parte de la riqueza real, la cual permite, en primera instancia, tener una idea de la composición y estructura de la fauna silvestre que ocurre en la zona de estudio, y da elementos para estimar las implicaciones del Proyecto sobre la conservación de los grupos faunísticos y sus hábitats. Asimismo, cabe destacar que, los registros fueron obtenidos en época de invierno, de modo que, fueron complementados con búsquedas bibliográficas para tener una idea más amplia sobre los vertebrados terrestres de potencial ocurrencia a nivel del SAR. En este sentido, las búsquedas bibliográficas, arrojaron una riqueza de 83 especies de vertebrados terrestres adicionales de probable ocurrencia a nivel del SAR, la cual se divide en 1 anfibio, 8 reptiles, 57 aves y 17 mamíferos. Cabe destacar que, de este total de especies, 6 se encuentran bajo algún estatus de riesgo, según la NOM-059-SEMARNAT-2010. De éstas, las aves sobresalen con 5 especies, mientras que los reptiles solo registran 1 especie en riesgo. Los anfibios y los mamíferos no presentan ninguna especie referida en dicha NOM-059. A nivel internacional, según la CITES, se encuentran 8 especies en el Apéndice II, todas ellas correspondientes a aves rapaces.

Si se suma la riqueza de vertebrados terrestres obtenida en campo, y la riqueza de probable ocurrencia, se tiene un panorama más completo de la diversidad de fauna silvestre a nivel del SAR, donde evidentemente, comprende algunas otras áreas forestales y ecosistemas distintos a los observados en el área del Proyecto. La suma estimada de riquezas de vertebrados terrestres para el SAR es de 128 especies.

El SAR se puede describir como un paisaje mayormente forestal, claramente dominado por elementos naturales de orden primario y secundario que corresponden a VSa/MRC. Se identificaron 5 clases paisajísticas: la VSa/MRC, cuerpo de agua, asentamientos humanos, sin vegetación aparente y pastizal cultivado. La matriz del paisaje corresponde claramente a la VSa/MRC. El nivel de fragmentación se puede considerar como relativamente moderado, compuesto por un total de 49 fragmentos, algunos de ellos con dimensiones tan grandes, que uno solo de ellos, puede ocupar hasta el 35% de la superficie total del SAR. Prácticamente el 85% del SAR presenta vegetación forestal y sus fragmentos muestran un alto nivel de conectividad a manera de corredores, es decir, tienen una elevada continuidad todos los fragmentos forestales entre sí.

En términos generales, el SAR se encuentra dominado por terrenos forestales representados por VSa/MRC, además de superficies menores con elementos antropogénicos como asentamientos humanos, tierras sin vegetación aparente y pastizales cultivados. Según los cálculos efectuados de fragilidad ambiental, el SAR presenta 5 niveles de fragilidad que indican de alguna manera, como se ha utilizado la tierra a través del tiempo. El nivel más bajo de fragilidad ambiental cubre alrededor del 6% de la superficie del SAR en contraste con los niveles medio y alto, los cuales son aquellos que resultan dominantes con poco más del 35 y 31% de la superficie del SAR respectivamente. En ambos casos, las áreas donde se presentan dichos niveles de fragilidad, son terrenos forestales con pendientes un tanto pronunciadas. Por otro lado, el nivel muy alto cubre poco más del 10% del SAR y se localiza fundamentalmente en zonas forestales, donde no hay presencia de elementos de origen antropogénico, además de ser las áreas forestales con el mayor relieve del terreno.

Con base en la información analizada del Capítulo II, los datos obtenidos de los estudios ambientales del Capítulo IV y de acuerdo con la metodología para la identificación y evaluación de impacto ambiental de Gómez Orea (2013) utilizada en el capítulo V, se estima que el Proyecto generará algunos impactos ambientales, residuales y acumulativos, de naturaleza negativa, 6 de ellos son Compatibles, 6 son Moderados, y 4 alcanzan la categoría de Severos.

Es factible decir que el Proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo 35 de la LGEEPA respecto a que la presente MIA-R y en particular la identificación y evaluación de impactos presentada evidenció que los posibles efectos de las actividades del Proyecto no pondrán en riesgo la estructura y función del ecosistema descrito en el SAR.

Es conocido que el funcionamiento y la capacidad de adaptación de los ecosistemas dependen de una relación dinámica entre las especies, y entre éstas y su entorno abiótico, así como las interacciones físicas y químicas en el medio ambiente. Por ello, en este Proyecto se asumió que la conservación y, cuando corresponda, el restablecimiento de tales interacciones y procesos reviste mayor importancia para el mantenimiento a largo plazo de la diversidad biológica que la simple protección de las especies.

Es importante manifestar también que, el desarrollo de la obra generará un beneficio social a nivel local y regional.

Con base en el contexto de la identificación de impactos analizados, las presentes conclusiones se derivan de demostrar con base en los criterios de significancia descritos en el capítulo V, que la evaluación de impactos cumplió con el doble enfoque dispuesto en la LGEEPA y su Reglamento en la materia, respecto a:

- Calificar el efecto de los impactos sobre los ecosistemas, en cuanto a la relevancia de las posibles afectaciones a la integridad funcional de los mismos (Artículo 44, fracción II del REIA).
- Desarrollar esta calificación en el contexto de un SAR (Artículo 12, fracción IV del REIA), de forma tal que la evaluación se refiere al sistema y no sólo al AP objeto del aprovechamiento.

- En el contexto de impacto relevante o significativo establecido en el propio Reglamento en la materia, la extensión de éstos es no significativa, ya que se evidencia que con relación al ecosistema generando los impactos negativos catalogados como Moderados y Severos *no obstaculizan la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales*. Lo que sí se puede concluir es que tienen el atributo de ser permanentes, como lo es la alteración de la cobertura vegetal y disminución del hábitat para fauna.
- El enfoque del Proyecto concibe mantener la integridad del ecosistema presente en el SAR, es decir, la composición de hábitats que existen, la diversidad de especies y consecuentemente su capacidad de funcionar como un sistema integrado, reduciendo y evitando impactos que eliminen hábitats y/o especies o que desarticulen su estructura, preservando las condiciones que permitan la movilidad y la viabilidad de las especies, lo anterior, derivado de los criterios de selección establecidos en el capítulo II para definir el área en la que se establecería el Proyecto.
- Entendiendo la capacidad de carga de un ecosistema, como la capacidad que tiene para ser utilizado o manejado, sin que esto comprometa su estructura y funcionamiento básicos, se puede afirmar que el diseño del Proyecto asegura estas dos condiciones.

Adicionalmente, en el capítulo VI se presentaron las medidas necesarias para prevenir y mitigar, según sea el caso, los impactos ambientales esperados en cada una de las etapas de implementación del Proyecto.

Como resultado de las anteriores conclusiones es factible aseverar que EL PROYECTO:

- No generará desequilibrios ecológicos, superiores a los que actualmente prevalecen en el área.
- No causará daños a la salud pública.
- No generará afectaciones al ecosistema, diferentes a los que actualmente prevalecen en el área.
- No alterará la capacidad de carga del ecosistema, diferentes a los que actualmente prevalecen en el área.
- No alterará la integridad funcional del ecosistema, diferentes a los que actualmente prevalecen en el área.

Por lo anterior, el Proyecto es viable desde el punto de vista jurídico-social-ambiental, con base en la información recabada tanto en campo como en gabinete, y su análisis correspondiente mostrado en los capítulos de la presente MIA-R; no obstante, será importante llevar a cabo medidas de mitigación, prevención y compensación para lograr mitigar la afectación en superficies consideradas como forestales delimitadas en el AP, que resultarían por las distintas obras y/o actividades pretendidas para el Proyecto. Lo anterior, permite reflexionar sobre la necesidad de llevar a cabo un Proyecto mayormente amigable con el medio ambiente, con propuestas de mitigación que aminoren la afectación, propiciando en todo momento un equilibrio ecológico que permita el desarrollo del Proyecto, y a su vez, proteger la biodiversidad y los recursos naturales en la entidad, mediante estrategias de protección y conservación.

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

En este apartado se muestra la numeración correspondiente a los anexos de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional (MIA-R), mismos que muestran la información orientada al soporte y coherencia de los diferentes capítulos descritos en la MIA-R; los resultados incluidos se obtuvieron mediante la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible en la literatura oficial y especializada. En la siguiente tabla se muestra la numeración de los anexos correspondientes.

Tabla VIII.1. Numeración de los anexos que integran la MIA-R.

Número de anexo	Documento
1	Documentación legal (Impreso y digital).
	1.1. Documentos Promovente. 1.2. Documentos Responsable.
2	Solicitud de información INFOMEX (capítulo 3), (Impreso y digital)
3	Cartografía temática (Impreso y digital).
4	Cartografía especializada (Impreso y digital).
	4.1. Ubicación de áreas forestales y no forestales dentro del AP. 4.2. Flora. 4.3. Fauna. 4.4. Paisaje y fragilidad ambiental.
5	KMZ del proyecto (digital).
	5.1. Proyecto. 5.2. Ubicación de áreas forestales y no forestales dentro del AP. 5.3. Flora. 5.4. Fauna. 5.5. Ortomosaico generado.
6	Tablas coordenadas UTM (digital).
	6.1. Proyecto. 6.2. Ubicación de áreas forestales y no forestales dentro del AP. 6.3. Flora. 6.4. Fauna.
7	Memorias de cálculo (Digital).
	7.1. Flora. (Análisis de diversidad, curvas de acumulación de especies, tamaño de la muestra). 7.2. Fauna (Curvas de acumulación de especies). 7.3. Impactos para la delimitación del Área de Influencia.
8	Listado de flora (Impreso y digital).

Número de anexo	Documento
9	Listado de fauna, incluye probable ocurrencia (Impreso y digital).
10	Fotográfico de flora (Impreso y digital). <i>(Guía práctica de identificación florístico – taxonómico).</i>
11	Fotográfico de fauna (Impreso y digital). <i>(Guía práctica de identificación faunístico – taxonómico).</i>
12	Programa de rescate y reubicación de flora silvestre (Impreso y digital).
13	Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre (impreso y digital).
14	Reporte fotográfico del Proyecto (Impreso y digital). <i>(Guía práctica de ubicación).</i>
15	Literatura citada y bibliografía consultada (Impreso y digital).