

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



AL PÚBLICO EN GENERAL

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.

DIRECCIÓN GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

TABLA DE CONTENIDO

I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 1

I.1.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO..... 1

I.1.1.- Nombre del Proyecto 1

I.1.2.- Ubicación del Proyecto..... 1

I.1.3.- Duración del Proyecto..... 3

I.2.- DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE..... 3

I.2.1.- Nombre o razón social..... 3

I.2.2.- Registro Federal de Contribuyentes del promovente..... 3

I.2.3.- Nombre y cargo del representante legal 3

I.2.4.- Dirección del promovente o de su representante legal para recibir y oír notificaciones 3

I.2.5.- Nombre del consultor que elaboró el estudio..... 4

I.2.6.- Registro Federal de Contribuyente o CURP 4

I.2.7.- Nombre del responsable técnico del estudio..... 4

I.2.8.- Dirección del responsable técnico del estudio..... 4

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

I.1.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1.- Nombre del Proyecto

“SOLUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA PAZ, BCS”

I.1.2.- Ubicación del Proyecto

La Solución de Energía Eléctrica En La Paz, BCS (en adelante el “Proyecto”) se desarrollará en el recinto portuario de Pichilingue a cargo de la Administración Portuaria Integral de Baja California Sur, S.A. de C.V. (“APIBCS”), el cual se ubica en la Bahía de La Paz (en las costas del Golfo de California/Mar de Cortés), municipio de La Paz, en el Estado de Baja California Sur a 17 km de la ciudad de La Paz. Asimismo, el Proyecto contempla una línea de transmisión eléctrica (“LTE”) tendrá una longitud de 7.3 Km y va desde la APIBCS hasta la central termoeléctrica de CFE Punta Prieta en La Paz, BCS. como se muestra en la Figura I.1.

Las coordenadas geográficas del recinto portuario de Pichilingue, a cargo de la APIBCS son: 24°16’08” de Latitud Norte y 110°19’39” de Longitud Oeste.



Figura I.1.- Ubicación del Proyecto.

I.2.3.- Duración del Proyecto

Se considera que el Proyecto y la LTE correspondiente tendrá una vida útil aproximada de 25 años a partir del inicio de su operación comercial. Sin embargo, este tiempo puede prorrogarse con el debido mantenimiento y renovación de infraestructura y equipo.

I.2.- DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1.- Nombre o razón social

[Redacted area]

DATOS PROTEGIDOS POR LA LPDP

I.2.2.- Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[Redacted area]

DATOS PROTEGIDOS POR LA LPDP

I.2.3.- Nombre y cargo del representante legal

[Redacted area]

DATOS PROTEGIDOS POR LA LPDP

I.2.4.- Dirección del promovente o de su representante legal para recibir y oír notificaciones

[Redacted area]

DATOS PROTEGIDOS POR LA LPDP

1.2.5.- Nombre del consultor que elaboró el estudio

[Redacted area]

DATOS PROTEGIDOS POR LA LPDP

1.2.6.- Registro Federal de Contribuyente o CURP

[Redacted area]

DATOS PROTEGIDOS POR LA LPDP

1.2.7.- Nombre del responsable técnico del estudio

[Redacted area]

DATOS PROTEGIDOS POR LA LPDP

1.2.8.- Dirección del responsable técnico del estudio

[Redacted area]

DATOS PROTEGIDOS POR LA LPDP

TABLA DE CONTENIDO

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 1

 II.1.- Información general del proyecto 1

 II.1.1.- Naturaleza del proyecto..... 1

 II.1.2.- Selección del sitio..... 5

 II.1.3.- Ubicación física del proyecto y planos de localización 5

 II.1.4.- Inversión requerida..... 11

 II.1.5.- Dimensiones del proyecto 11

 II.1.6.- Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 13

 II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 14

 II.2 Características particulares del proyecto..... 17

 II.2.1 Programa General de Trabajo 18

 II.2.2.- Preparación del sitio 19

 II.2.3.- Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 19

 II.2.4 Etapa de construcción..... 20

 II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento..... 22

 II.2.6.- Descripción de obras asociadas al proyecto 26

 II.2.7.- Etapa de abandono del sitio 26

 II.2.8.- Utilización de explosivos 26

 II.2.9.- Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 26

 II.2.10.- Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos..... 28

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1.- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

En esta sección se describe de forma general la naturaleza del Proyecto, su ubicación y dimensiones, el uso actual del suelo en el área afectada y en las zonas colindantes, la disponibilidad de servicios y la inversión requerida para el Proyecto.

II.1.1.- Naturaleza del proyecto

La Solución de Energía Eléctrica en La Paz, BCS (denominada el “Proyecto”) objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se ubica en el Puerto de Pichilingue ubicado en el municipio de La Paz, Baja California Sur. El Proyecto consiste en la construcción y operación de una unidad de solución de generación de energía eléctrica (“SGEE”) mediante turbinas de combustión utilizando como combustible gas natural. La planta tendrá una capacidad aproximada de 93.4 MW y la energía eléctrica generada será transmitida a través de una línea de 115 kv y 7.3 km de longitud (“LTE”) que conectará la SGEE con la red eléctrica existente a través de la subestación de Punta Prieta de la Comisión Federal de Electricidad.

Este Proyecto tiene como finalidad la generación de electricidad usando gas natural, lo cual representa una alternativa confiable, más económica y más limpia para la región.

El Proyecto se presenta para su evaluación en materia de impacto ambiental ante la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (“DGIRA”), a través de una **Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional (MIA-R)** al considerarse un conjunto de obras y actividades de conformidad al artículo 28 fracciones II y VII, artículo 30 y artículo 5 fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA); así como el artículo 11 fracción III, artículo 5 inciso K y O y el artículo 10 fracción I del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA), al integrar la “SGEE” y una Línea de Transmisión (“LTE”) que son consideradas obras y actividades sujetas a autorización en materia de impacto ambiental de conformidad a lo establecido en el artículo 5º, inciso K, fracciones I, II y III. Debido a que el proyecto considera el cambio de uso de suelo también es aplicable el artículo 5º inciso O fracción I del citado REIA.

El gas natural que será utilizado en la central de generación, llegará en forma de gas natural licuado (“GNL”) a una Microterminal de Gas Natural adyacente a la SGEE (Figura II.1). Dicha Microterminal de Gas Natural contará con infraestructura para la recepción, manejo, almacenamiento, carga de tanques ISO, así como regasificación del GNL para su uso en la SGEE. La SGEE recibirá gas natural proveniente de la planta de regasificación de manera continua.

Es importante destacar que **la presente MIA-R está enfocada únicamente a la central eléctrica y la línea de transmisión asociada**. Las obras y actividades relacionadas con la Microterminal de Gas Natural y que incluyen la descarga del GNL en el muelle, manejo y almacenamiento del mismo y la regasificación, están siendo objeto de una evaluación en materia de de impacto y riesgo ambiental de manera independiente ante la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA).

Cabe mencionar que la SGEE se ubicará en terrenos desprovistos de vegetación que hacen parte del recinto portuario de Pichilingue, concesionado a la Administración Portuaria Integral de Baja California Sur, S.A. de C.V. (“APIBCS”).

Por otro lado, la ruta que seguirá la LTE no afectará áreas naturales protegidas y se afectarán únicamente zonas con vegetación que corresponde a matorral sarcocaule y sarco-crasicaule, pero que se presentan como un mosaico de parches con diferentes grados de perturbación, dada su cercanía con la carretera La Paz – Pichilingue y áreas con otros usos de suelo, entre los que destaca el uso pecuario y de actividades de extracción de materiales.

En la Figura II.2 se puede observar la ubicación del predio en donde se construirá la SGEE, así como la ubicación de la LTE asociada.

CONSULTA AL PÚBLICO



DATOS PROTEGIDOS POR LA LPDP

Figura II.1.- Arreglo general de la Microterminal (sólo para referencia) y la Solución de Generación de Energía Eléctrica (SGEE)

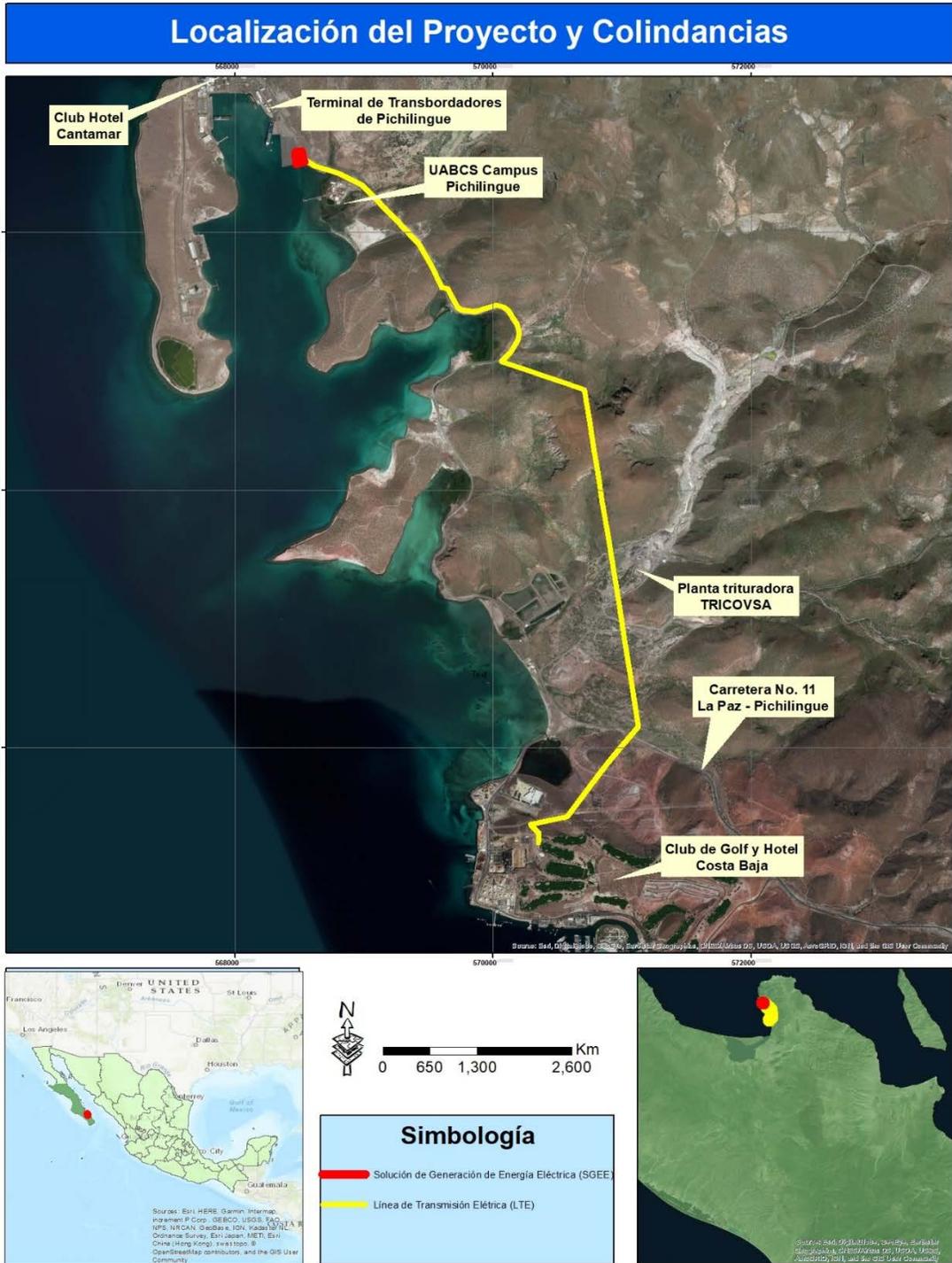


Figura II.2.- Plano de ubicación de la SGEE y la LTE asociada

II.1.2.- Selección del sitio

Baja California Sur es el único estado del país que no está conectado al Sistema Eléctrico Nacional (SEN), por lo que se ha visto obligado por muchos años a producir su energía a través de la quema de combustibles fósiles tales como Diésel y combustóleo, lo cual genera impactos significativos al ambiente. El Proyecto se considera una apuesta importante en beneficio del desarrollo sustentable de la entidad, considerando que representa una alternativa para generar electricidad de forma confiable, más económica y más limpia. De igual manera, la introducción de la generación de energía eléctrica a partir de gas natural contribuirá favorecerá a los diversos sectores, actividades económicas y empresas que operan en la región.

La generación de energía eléctrica en Baja California Sur a partir de gas natural, contribuirá positivamente a la realización de importantes ahorros en costos de producción, y la reducción significativa de emisiones de dióxido de carbono, óxido de azufre, óxidos de nitrógeno y partículas suspendidas.

El Puerto de Pichilingue está ubicado dentro de la Bahía de La Paz, a 17 km de la ciudad de La Paz; el predio se ubica dentro del sistema portuario que fue concesionado a la APIBCS, el cual ofrece condiciones ideales para el acceso al gas natural licuado para uso posterior en la generación de energía eléctrica. Esta APIBCS, cuenta con Título de Concesión con una vigencia de 50 años, otorgado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes el día 19 de mayo de 1997, publicada en el Diario Oficial de la Federación con fecha día 11 de julio de 1997.

Por otro lado, es importante mencionar que las obras o actividades relacionadas con la SGEE serán desarrolladas en un predio que no cuenta con vegetación natural que pudiera verse afectada dado que se trata de terrenos ganados al mar por parte de la APIBCS, y que cuenta con alternativas para el suministro confiable de agua y electricidad para el desarrollo del Proyecto.

Respecto a la LTE, se llevó a cabo un análisis detallado de los factores bióticos y abióticos dentro del Área de Influencia ("AI") del Proyecto y el Sistema Ambiental ("SA"), para poder definir la ruta que implique la menor afectación posible sobre dichos factores.

II.1.3.- Ubicación física del proyecto y planos de localización

La SGEE se ubicará dentro del recinto portuario de Pichilingue a cargo de la APIBCS, el cual se localiza dentro de la Bahía de La Paz (en las costas del Golfo de California/Mar de Cortés), municipio de La Paz, en el Estado de Baja California Sur a 17 km de la ciudad de La Paz. Asimismo, el proyecto contempla una línea de transmisión eléctrica (LTE) tendrá una longitud de 7.3 Km y va desde la SGEE hasta la subestación de Punta Prieta de la Comisión Federal de Electricidad.

Las coordenadas geográficas del recinto portuario de Pichilingue a cargo de la APIBCS, son: 24°16'08" de Latitud Norte y 110°19'39" de Longitud Oeste.

En la Figura II.2 se mostró la ubicación del polígono de la SGEE y la LTE.

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas geográficas de dicho polígono y en la Figura II.3 se muestra la ubicación de los vértices considerados para la obtención de las mismas:

Tabla II.1.- Coordenadas UTM del polígono del Proyecto (incluye la Microterminal de Gas Natural y la SGEE)

No. de vértice	Coordenadas UTM	
	Este (m)	Norte (m)
0	568,464.106	2,684,378.414
1	568,393.521	2,684,363.999
2	568,388.998	2,684,451.775
3	568,376.409	2,684,501.548
4	568,430.656	2,684,515.344
5	568,371.382	2,684,598.924
6	568,516.940	2,684,625.935
7	568,524.030	2,684,573.101
8	568,535.480	2,684,542.003



DATOS PROTEGIDOS POR LA LPDP

Figura II.3.- Vértices del polígono de la TGE y la Microterminal de Gas Natural (sólo para referencia)

En las siguientes tablas se muestran las coordenadas de los puntos de inflexión del trazo de la LTE (Tabla II.2) y de la ubicación de las torres (Tabla II.3). En la Figura II.4 se presenta el mapa de ubicación de dichos puntos de inflexión y las torres.

Tabla II.2.- Coordenadas de los puntos de inflexión del trazo de la LTE

No. ID	Coordenadas UTM	
	Este (m)	Norte (m)
1	568616.34	2684514.27
2	568797.09	2684459.33
3	568985.15	2684367.39
4	569429.603	2683901.488
5	569523.29	2683735.465
6	569601.132	2683571.335
7	569645.44	2683561.34
8	569723.18	2683420.76
9	569756.78	2683400.3
10	569860.42	2683385.59
11	570025.22	2683432.89
12	570082.64	2683418.89
13	570113.84	2683391.14
14	570188.18	2683282.11
15	570205.02	2683216.65
16	570192.53	2683162.55
17	570141.6	2683075.04
18	570067.48	2682995.95
19	570706.9	2682777.68
20	571126.09	2680162.66
21	570886.74	2679879.75
22	570574.32	2679466.36
23	570289.75	2679404.04
24	570353.85	2679333.31

Tabla II.3.- Coordenadas de ubicación de las torres eléctricas

No. ID	Coordenadas UTM	
	Este (m)	Norte (m)
1	568535.640	2684567.230
2	568616.340	2684514.270
3	568797.090	2684459.330
4	568985.150	2684367.390
5	569128.119	2684220.036
6	569213.238	2684130.934
7	569429.603	2683901.488
8	569523.290	2683735.465
9	569601.132	2683571.335
10	569645.440	2683561.340
11	569723.180	2683420.760
12	569756.780	2683400.300
13	569860.420	2683385.590
14	570025.220	2683432.890
15	570082.640	2683418.890
16	570113.840	2683391.140
17	570188.180	2683282.110
18	570205.020	2683216.650
19	570192.530	2683162.550
20	570141.600	2683075.040
21	570067.480	2682995.950
22	570334.928	2682904.202
23	570502.484	2682847.459

No. ID	Coordenadas UTM	
	Este (m)	Norte (m)
24	570706.900	2682777.680
25	570722.740	2682678.865
26	570741.491	2682561.891
27	570762.557	2682430.476
28	570784.548	2682293.291
29	570802.837	2682179.200
30	570813.023	2682115.658
31	570846.358	2681907.705
32	570879.393	2681701.624
33	570903.477	2681551.377
34	570974.923	2681105.681
35	571023.964	2680799.748
36	571063.356	2680554.009
37	571126.090	2680162.660
38	570978.502	2679988.212
39	570886.740	2679879.750
40	570769.800	2679725.017
41	570633.954	2679545.267
42	570574.320	2679466.360
43	570455.767	2679440.397
44	570289.750	2679404.040
45	570353.850	2679333.310
46	570351.290	2679260.021



II.1.4.- Inversión requerida



DATOS PROTEGIDOS POR LA LPDP

II.1.5.- Dimensiones del proyecto

Como ya se mencionó anteriormente, la SGEE se ubicará dentro del área de concesión a cargo de la APIBCS, la cual es de aproximadamente 14,013 m².

Se determinó como Área de Influencia (AI) un buffer de 250 m a cada lado del eje de línea de transmisión con una superficie de 376 ha. La LTE tendrá una longitud total de 7.3 km. Los primeros 2.6 km de la torre 1 (subestación de la SGEE) a la torre 21, en la franja de 2.5 m entre el límite del derecho de vía y el eje de la carretera, tendrá un derecho de vía de 20 m. El segundo tramo de 4.7 km de la torre 21 a la torre 46 hasta la subestación de Punta Prieta tendrá un derecho de vía de 30 m. En este sentido la superficie total del derecho de vía será de 19.25 ha. Sin embargo, la superficie que será afectada de manera permanente por la construcción de la Línea de Transmisión se estima en 3.75 ha. En la siguiente tabla se puede observar un resumen con las dimensiones del proyecto.

Tabla II.4.- Dimensiones del proyecto.

Descripción	Superficie (ha)	%
Superficie área de Influencia (AI)	376	100
Superficie derecho de vía	19.25	5.1
Superficie afectacion permanente (LTE)	3.75	0.9
Superficie SGEE (área sin vegetación)	1.40	0.3

En el Anexo II.1 se muestran las coordenadas del DDV y el área de ocupación permanente.

Es importante mencionar que el camino de servicio que será construido a lo largo de la LTE tendrá un ancho de 3 metros. No se espera que sea necesaria la construcción de nuevos caminos, considerando que durante las diferentes etapas del Proyecto se aprovechará este camino de servicio al cual se accederá a través de caminos ya existentes.

A continuación se muestra el arreglo del DDV y el área de afectacion permanente del proyecto, partiendo de la SGEE (torre 1 a la torre21) con un DDV de 20m y de la torre 21 a la 46 con un DDV de 30m. En el Anexo II.2 se muestra el detalle de la trayectoria de la LTE y su ancho de DDV.

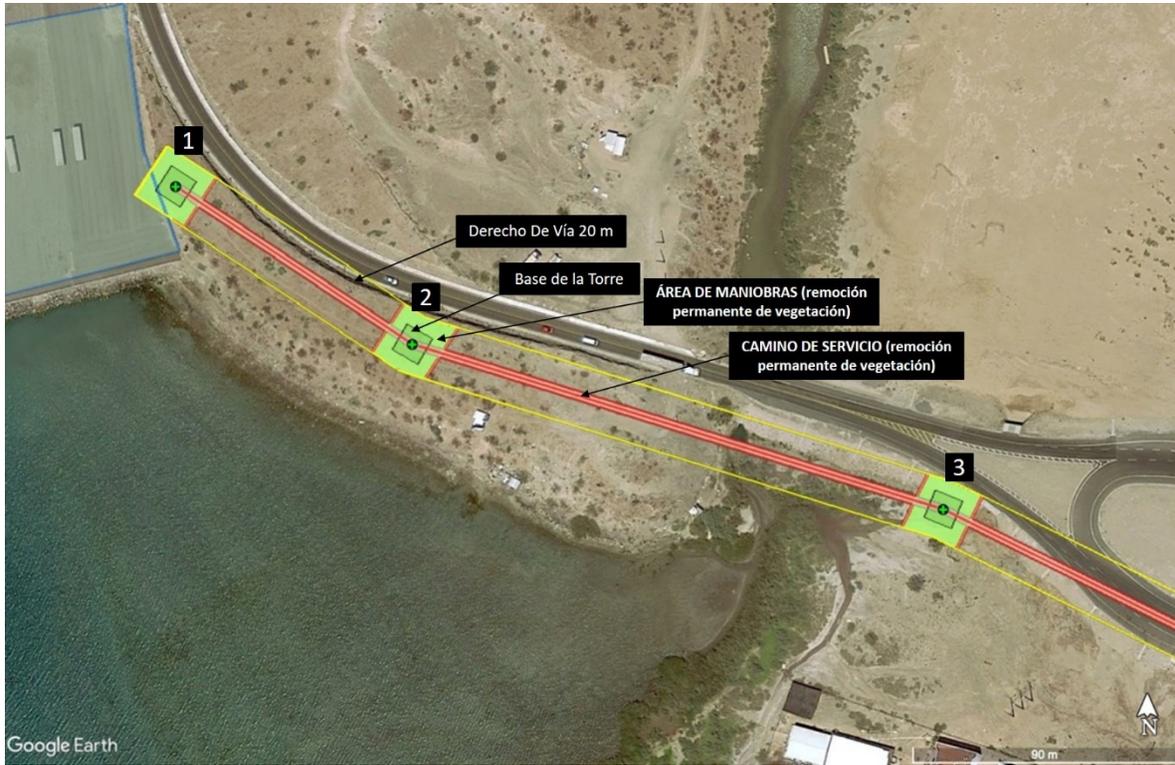


Figura II.5.- Ancho de DDV de 20m (torre 1 a torre 21)

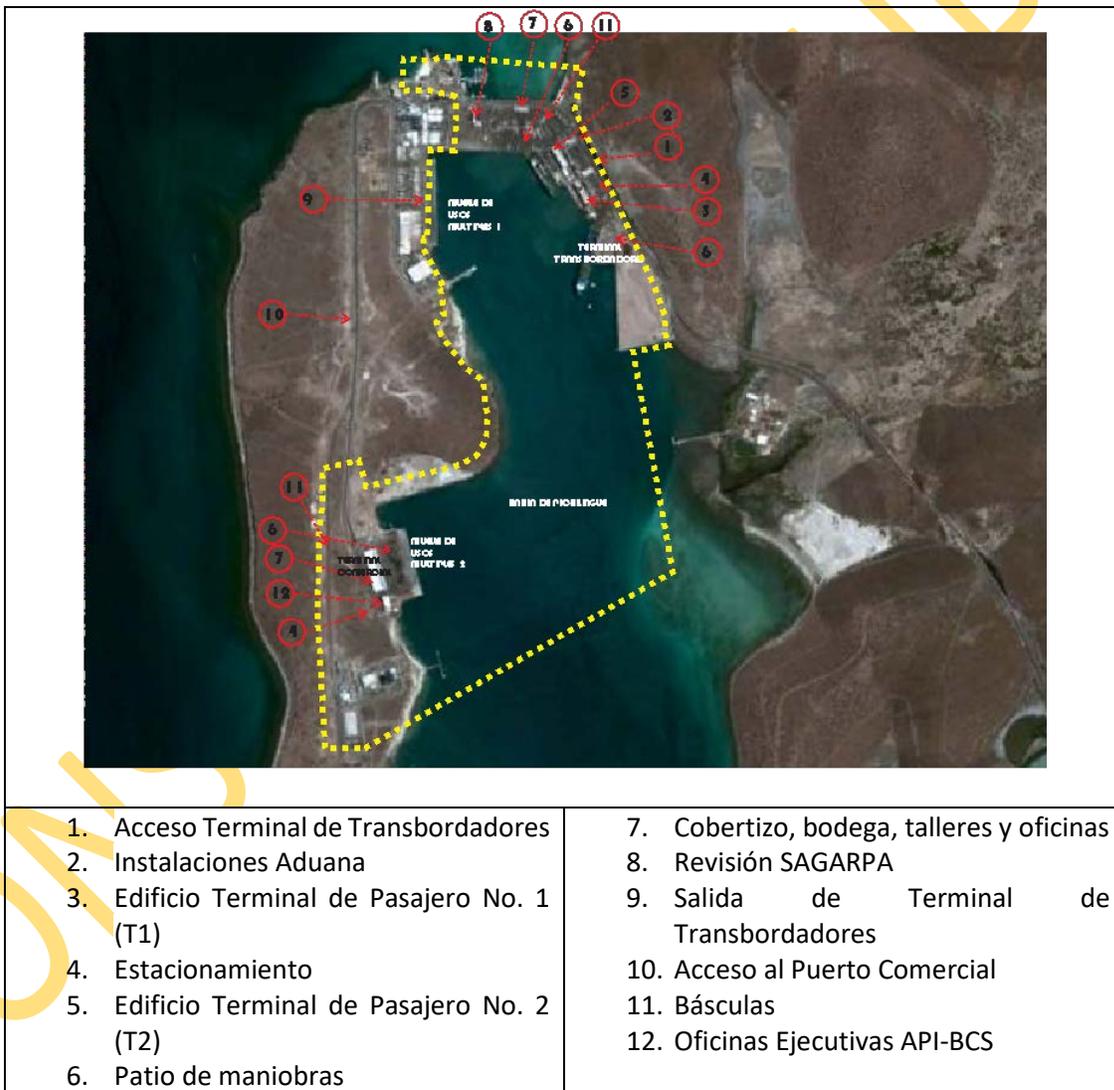


Figura II.6.- Ancho de DDV de 20m (torre 21 a torre 46)

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

El predio que será afectado por la construcción de la SGEE se encuentra al sur de la zona de transbordadores del puerto de Pichilingue dentro de la zona concesionada a la APIBCS y está completamente desprovisto de vegetación natural. El polígono de la SGEE colinda hacia el norte con el patio de maniobras de la zona de transbordadores del Puerto de Pichilingue, al este con la carretera federal 11 La Paz – Pichilingue, al oeste con las instalaciones de la Microterminal de Gas Natural actualmente sujetas a evaluación de impacto ambiental por parte de la ASEA, y al sur con las aguas de la Bahía de la Paz en el Mar de Cortés.

En la siguiente figura se pueden observar las instalaciones que forman parte del recinto portuario de Pichilingue, el cual tiene una superficie total de 1,265,593.54 m² (953,399.69 que corresponden a superficie marítima y 312,193.85 m² que corresponden a superficie terrestre).



Fuente: www.apibcs.com.mx/puerto-de-pichilingue/

Figura II.7.- Puerto de Pichilingue

En el polígono que conforma el Recinto Portuario¹ se ubican: tres muelles con rampa para transbordadores, una rampa de atraque para carga y pasajeros en transbordador, un muelle para pesca (muelle camaronero), dos muelles de usos múltiples, un muelle de CEMEX (granel mineral), un muelle de CALIGAS (descarga de gas LP), patios para maniobras, patios para almacenaje, una bodega, un cobertizo, un almacén, áreas de revisión para autoridades y oficinas administrativas, principalmente.

Como se puede observar en la Figura II.5, el polígono en donde se ubicará la SGEE quedaría inserto dentro de este recinto portuario.

Por otro lado, la LTE se ubicará al costado de la carretera o cruzará predios en donde el uso actual corresponde a vegetación de tipo matorral sarcocaule y sarco-crasicaule, pero que se presentan como un mosaico de parches con diferentes grados de perturbación, dada su cercanía con la carretera La Paz – Pichilingue y áreas con otros usos de suelo, entre los que destaca el uso pecuario y de actividades de extracción de materiales. El promotor del Proyecto presentará los Estudios Técnicos Justificativos (“ETJ”) correspondientes para solicitar la Autorización para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (“ACUSTF”), en donde se presente vegetación forestal que se vaya a remover.

Dentro del SA definido para la presente MIA-R, no existen cuerpos de agua que pudieran ser afectados por el Proyecto.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área en donde se desarrollará el Proyecto cuenta con los servicios necesarios para el desarrollo del mismo en sus diferentes etapas. Como ya se mencionó anteriormente, el predio a afectar se encuentra dentro del recinto portuario de Pichilingue, a través del cual se proporcionan los servicios de de suministro de agua potable, energía eléctrica, recolección de residuos y vigilancia:²

Agua

Fase de preparación del sitio y construcción

Durante la fase de preparación del sitio y construcción se requerirá de agua tratada para el riego de las áreas de trabajo, con la finalidad de evitar la dispersión de polvos y partículas. Los volúmenes de agua requeridos serán suministrados mediante pipas y se vigilará que se utilice el mínimo indispensable de acuerdo a las condiciones edafológicas y la susceptibilidad a erosión eólica en cada sitio afectado, así como tomando en cuenta las condiciones meteorológicas correspondientes.

¹ Recinto Portuario: Zona federal delimitada y determinada por la Secretaría y por la del Medio Ambiente y Recursos Naturales en los Puertos, Terminales y Marinas, que comprende las áreas de agua y terrenos de dominio público destinados al establecimiento de instalaciones y a la prestación de servicios portuarios (Reglas de Operación del Puerto de Pichilingue, 2013).

² www.apibcs.com.mx/puerto-de-pichilingue/

Por otro lado, el agua potable para consumo de los trabajadores en el sitio será suministrada en garrafones a través de proveedores de servicio locales.

Fase de operación

Para el caso de la SGEE, la APIBCS cuenta con una planta desaladora a través de la cual se suministrará agua potable desalinizada a través de una tubería existente de 3", y será utilizada para usos generales, principalmente para limpieza de equipos y áreas. Se considera que el consumo para estas actividades será intermitente y corresponderá a menos de 1 m³ por día.

El agua utilizada para el servicio de los trabajadores en el sitio durante la fase de operación, será tratada químicamente y se estima un consumo de agua aproximado de 30 galones/día por trabajador.

Por otro lado, el sistema SPRINT de las turbinas de combustión demandará aproximadamente 83 lpm de agua desmineralizada. Esta proveendrá del condensado generado del sistema de refrigeración, el cual será almacenado en tanques in situ y será bombeado a las turbinas de combustión. A lado de cada una de las turbinas de combustión se ubicará un tanque de almacenamiento y una bomba de reenvío de agua desmineralizada. Cada tanque tendrá una capacidad aproximada de 95 m³. Antes de ser almacenado, el condensado pasará a través de un purificador para cumplir con los requisitos de calidad del agua. El sistema completo podrá suministrar 15 m³/hora.

Para el caso de la LTE se considera que no existirá demanda de agua durante la etapa de operación y mantenimiento.

Combustible y energía eléctrica

Fase de preparación del sitio y construcción

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, únicamente se utilizará Diésel como combustible para la operación de la maquinaria y equipo, incluyendo las plantas de generación de energía eléctrica temporal en los diferentes frentes de trabajo según sea necesario.

Durante la operación, las turbinas de combustión podrán utilizar el GNL vaporizado como combustible primario y Diésel no. 2 como combustible de reserva. La combustión del gas natural o el Diésel crea la energía térmica que se convierte en energía mecánica que es conducida al compresor de la turbina de combustión y el generador eléctrico, produciendo potencia eléctrica. Se requiere de potencia eléctrica para operar los sistemas auxiliares que apoyan la operación de las turbinas de combustión y del GNL. La potencia eléctrica puede ser retroalimentada a la red. En la siguiente tabla se resumen las entradas para la SGEE y las cantidades requeridas para la operación:

Tabla II.5.- Tipos y cantidades de entradas

A large blue rectangular box redacting the content of the table.

DATOS PROTEGIDOS POR LA LPDP

CONSULTA AL PÚBLICO

Aire comprimido

Específicamente para la operación de la SGEE se utilizará aire comprimido para servicios e instrumentos. El sistema de aire comprimido consistirá de compresores de aire, receptores de aire comprimido y secadores de aire. El compresor de aire será dimensionado para aproximadamente 306 m³ hora. El aire comprimido será utilizado para instrumentos y controles, estaciones de manguera, motores de aire y otras aplicaciones en la planta. Todo el aire comprimido será secado utilizando un secador de aire. Todo el condensado de los drenajes del equipo de aire comprimido será enviado a un separador de agua-aceite.

Gas comprimido

El gas nitrógeno será almacenado localmente en botellas que se utilizarán para purga y neutralización. Se tendrán botellas de nitrógeno a baja presión para ser reabastecidas in-situ

Vías de acceso

En cuanto a vías de acceso, la SGEE tendrá una vía de acceso permanente e independiente al resto del recinto portuario. El acceso será de doble vía y permitirá el acceso de vehículos del personal, y vehículos de mantenimiento.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

Como ya se mencionó anteriormente, el Proyecto consistirá de dos elementos principales:

- a) La solución de generación de energía eléctrica (SGEE), la cual incluye un edificio eléctrico (EHouse) y tendrá una capacidad aproximada de 93,4 MW.
- b) La línea de transmisión eléctrica (LTE) de 115 kv y 7.3 km de longitud.

En la Figura II.1 se puede apreciar el plano de distribución de áreas y equipos de la SGEE, y en la Figura II.4 se muestra el plano correspondiente al trazo de la LTE.

En esta sección se describen las obras y actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto y se presenta un programa de actividades con fechas estimadas.

Asimismo se describe de forma general como será el manejo de los residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera generados por el Proyecto.

II.2.1 Programa General de Trabajo



DATOS PROTEGIDOS POR LA LPDP

Como se puede observar en el Programa General de Trabajo, ya se ha iniciado con el trámite de permisos y/o autorizaciones. Las actividades de construcción e instalación del equipo tanto para la SGEE como la LTE se calcula que iniciarán tan pronto se obtengan los permisos y autorizaciones correspondientes. Si las actividades de construcción inician en mayo de 2019, se estima que se lleven a cabo las pruebas preoperativas a en septiembre de 2019 para estar en condiciones de iniciar operaciones comerciales a en Octubre del 2019.

II.2.2.- Preparación del sitio

Las obras que se llevarán a cabo como parte de la preparación del sitio consisten principalmente en la limpieza del predio en donde se desplantará la SGEE, así como el desmonte, despálme, nivelaciones y limpieza a lo largo del trazo de la LTE la cual tendrá una superficie de afectación permanente de 3.75ha sobre Matorral Sarcocaula y Matorral Sarco-Crasicaule.

Se instalará un cercado perimetral temporal en la zona de trabajo y servicios que abarca la SGEE; se llevará a cabo la limpieza de dichas áreas así como de las zonas de almacenamiento de equipo en donde posteriormente se colarán algunas losas de concreto para recibir algunos equipos pesados.

Para el caso del área de afectación de la LTE, el material vegetal producto de las actividades de desmonte y despálme, será picado y se utilizará como mejorador de suelo en áreas específicamente designadas para ello.

Las actividades de trazo y nivelación tendrán como objetivo acondicionar el terreno para realizar la instalación de infraestructura de acuerdo a las condiciones del terreno. Para ello se colocarán puntos de referencia por medio de trazado con aparatos topográficos. Posteriormente se utilizarán niveletas y con la ayuda de clavos se marcarán las áreas que serán desplantadas para la infraestructura a desarrollar, así como las zonas en donde sería necesario excavar o rellenar.

II.2.3.- Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Se contempla el uso de una superficie a ser definida para las obras provisionales durante la etapa de construcción. Las obras y actividades provisionales incluirán el establecimiento de un campamento temporal, área de oficinas para contratistas y laboratorio de prueba, planta mezcladora de concreto, áreas de almacenamiento temporal de materiales y suministros, talleres de reparaciones menores y área de estacionamiento principalmente.

II.2.4 Etapa de construcción

Durante la etapa de construcción de la SGEE se llevarán a cabo principalmente las actividades de cimbrado, armado de acero, colado y curado del concreto para las áreas pavimentadas y de servicios. El concreto será suministrado mediante una planta de concreto en el sitio o en caso de ser necesario se recurrirá a otra planta de concreto local.

Para la construcción de las áreas pavimentadas y de servicios, se considerarán las recomendaciones geotécnicas y de diseño final, tomando en cuenta el uso de cada una de las áreas, así como las características de los equipos que se instalarán en las mismas. Los trabajos realizados deberán cumplir con los estándares locales establecidos por la APIBCS.

Se utilizará cemento Portland Tipo II de ASTM C150. Las barras de acero de refuerzo serán de acero billet conforme al ASTM A615 Grado 60.

Se considerarán las pendientes adecuadas (1 a 3%) para permitir el adecuado movimiento de personal y equipo y para dirigir la escorrentía superficial.

Por otro lado, para la LTE las actividades de construcción consistirán básicamente en la construcción del camino correspondiente a la línea, el cual tendrá un ancho de 3 m, la instalación de los postes para la línea de transmisión eléctrica y la restauración de las áreas afectadas temporalmente.

Todas las actividades de construcción serán efectuadas aplicando los procedimientos establecidos para tal fin, siempre cumpliendo con las restricciones ambientales de acuerdo a la normativa para ruido, emisiones a la atmósfera por combustión, mitigación de polvos, manejo de residuos sólidos y aguas residuales.

A continuación se describen más a detalle los principales componentes del Proyecto:

Edificio Eléctrico (EHouse)

El edificio eléctrico tendrá un mínimo de dos puertas de acceso de personal situadas en cada extremo del cuarto. Para facilitar el acceso de cables por la entrada inferior, se utilizarán estructuras elevadas, las cuales estarán diseñadas para proporcionar una altura libre mínima de 1 metro debajo de las estructuras de soporte del piso. El edificio eléctrico alojará los equipos de distribución centralizados de energía eléctrica que pueden incluir los siguientes:

- Centro de control de motores (CCM)
- Accionamientos de velocidad variable (VFD)
- Transformadores de potencia y de iluminación
- Tableros de bajo voltaje
- Interruptor automático de transferencia
- Baterías y cargador de baterías
- Procesador de sistema de control de máquinas y estantes de interfaz I/O
- Calefacción eléctrica de espacio, iluminación, tomacorrientes, alumbrado de emergencia, sistema de alimentación ininterrumpida.
- Mesa de dibujo y sillas
- Gabinete para archivo de planos y manuales de operación y mantenimiento

Solución de Generación de Energía Eléctrica (SGEE)

La SGEE incluirá la instalación de una solución de generación de energía eléctrica compuesta por dos generadores con turbina de gas a ciclo simple FAST Modular PE6000PD, de 46.7 MW cada uno a 59 °F y 60% RH con un ciclo de enfriamiento de agua/glicol. Los generadores estarán conectados a la línea de transmisión de 115 kV por medio de transformadores elevadores, los cuales estarán fijados en plataformas de hormigón provistas con sistemas de contención de aceite. Se instalarán muros contrafuegos en el espacio entre ambos transformadores como protección. El lado principal de cada transformador conectará con la subestación a través de la línea aérea de transmisión de 115 kV, con interruptores SF6 de alto voltaje.

La malla de tierra para la subestación será diseñada para la máxima corriente de falla y coeficiente X/R y de acuerdo al estándar IEEE80. El blindaje de protección contra rayos será provisto y diseñado usando el método de esfera rodante de IEEE (Institute of Electronic and Electrical Engineers).

La subestación estará confinada dentro de una valla de alambre metálico con altura de 8 pies. Las estructuras metálicas de la subestación serán de acero galvanizado diseñado para soportar las fuerzas eléctricas y mecánicas y las condiciones ambientales del sitio.

Línea de Transmisión Eléctrica (LTE)

La LTE de 115 kV será aérea y conectará la nueva subestación de la SGEE con la subestación existente de Punta Prieta; tendrá una longitud aproximada de 7.3 km y 46 estructuras.

La LTE será de circuito doble, 477 MCM ACSR (conductor de aluminio reforzado de aceri), conductor con filamentos 26/7 con un conductor por fase. Cada circuito incluirá los conductores de las tres fases con un total de seis conductores. El conductor será clasificado para una temperatura de operación de 100 °C . Un cable óptico a tierra de 48 fibras y otro cable de 5/16" con alambre de acero grado 180, será utilizado para proteger la LTE contra rayos.

Se establecerá un DDV para la construcción de la LTE. Los primeros 2.6km a lo largo de la ruta 11 desde el punto de inicio (subestación de la SGEE) en la franja de 2.5 metros entre el límite del derecho de vía y el eje de la carretera, y un derecho de vía de 30 metros de ancho en el segundo, que llega hasta la subestación de Punta Prieta con una longitud de 4.7 km. Las estructuras y vegetación presentes a lo largo de ese DDV serán removidas únicamente cuando sea necesario para despejar el DDV.

Se utilizarán postes de acero y torres de acero de 3 tipos: anclaje (retención), tangente (suspensión) y angular. Las estructuras de anclaje se utilizan para apoyar la tensión de los cables; las estructuras tipo tangente se utilizan para apoyar principalmente la carga vertical de los cables; y las estructuras angulares se utilizan para los cambios en dirección de acuerdo con el derecho de vía establecido. Las torres serán ubicadas estratégicamente para evitar zonas frágiles. Cabe mencionar que el material excavado para la cimentación de los postes, será utilizado para rellenos y nivelaciones.

El tipo de cimentación para los postes de la línea de transmisión dependerá de las características y propiedades del suelo. Para el levantamiento de los postes será necesario utilizar grúas y malacates. Dependiendo de la altura de los postes de acuerdo al diseño final de la LTE, se definirá si se entregan en el sitio en una sola pieza o en dos o más piezas para ser armados en áreas definidas dentro del

derecho de vía (DDV). Una vez instalados los postes se llevará a cabo el tendido de la línea eléctrica utilizando tiradores y tensores. Posteriormente serán restauradas las áreas de afectación temporal.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

II.2.5.1.- Operación

Todas las actividades que se desarrollen como parte de la etapa de operación de la SGEE se apegarán a lo dispuesto en el Manual de Operaciones de la Terminal y se contará al menos con la siguiente información en la Planta:

- Información de contactos en la terminal y de los servicios de emergencia
- Información general sobre las propiedades del gas natural, del Nitrógeno (gas inerte) y el gas de calibración
- Descripción de los sistemas de monitoreo
- Descripción del sistema de transporte y carga de gas natural
- Sistemas auxiliares
- Personal y asignación de responsabilidades
- Sistemas de seguridad
- Sistemas de comunicación
- Aspectos de salud, seguridad y medio ambiente
- Equipo de protección personal
- Procedimientos operativos

En esta sección se describirán de forma general las actividades de operación y mantenimiento de la SGEE y la LTE:

Solución de Generación de Energía (SGEE)

Turbinas de combustión (TC)

Las turbinas de combustión actúan mediante la conversión de energía térmica producida por la combustión del gas natural en energía mecánica requerida para mover el compresor de la turbina de TC y el generador eléctrico. El aire para la combustión se suministra a la TC a través de un filtro de aire de entrada, de un sistema de refrigeración por aire y del correspondiente ducto de entrada de aire. Corriente abajo de los filtros y de la sección de refrigeración de aire de entrada, el aire se comprime en la sección del compresor de la TC y después sale a través de la cubierta de descarga del compresor a las cámaras de combustión. El combustible se suministra a las cámaras de combustión, donde se mezcla con el aire comprimido, y se enciende la mezcla.

El gas presurizado a alta temperatura producido por la sección de combustión se expande a través de las aspas de la turbina, impulsando la rotación del generador eléctrico y del compresor de la TC. El gas de escape caliente de la TC se descarga a la atmósfera a través de una chimenea. La altura de las chimeneas será aproximadamente 13.7 metros y éstas estarán equipadas con silenciadores para

cumplir las restricciones de ruido. Así mismo, se cumplirán los límites máximos aplicables para emisiones a la atmósfera, tal como se describe en la sección II.2.9.3.

El sistema de la TC de ciclo simple incluye lo siguiente:

- Dos (2) generadores de TC cada uno con potencia neta de 46.7 MW a 75°F (15° C), humedad relativa del 60% y con circuito de enfriamiento de agua/glicol. Cada sistema consiste de un generador síncrono a 3,600 RPM, enfriado por aire con aislamiento clase F. El sistema completo de generador y turbina estará contenido dentro de un gabinete acústico ventilado e impermeable, que limita el ruido a 85 dB(A) como máximo. El gabinete cuenta con iluminación a prueba de explosiones.
- Combustores Secos-de bajo NOx (DLN) con control de emisiones de descarga de NOx a 25 ppmvd a 15% de O₂operando con gas natural / 125 ppmvd at 15% O₂operando con Diésel No.2.
- Sistema SPRINT® con inyección de agua desmineralizada al compresor permitiendo que la máquina opere a una temperatura de combustión más alta, aumentando la producción eléctrica. La fuente de agua para el sistema SPRINT proviene del agua condensada recolectada del sistema de refrigeración de aire de entrada.

El equipo auxiliar de la TC incluye lo siguiente:

- Sistema de filtro de aire de entrada.
- Sistema de refrigeración de aire de entrada, incluyendo serpentines de enfriamiento de alto rendimiento instalados en el sistema de aire de entrada con recuperación por drenado y reenvío del condensado.
- Circuito de enfriamiento de agua/glicol.
- Refrigerador mecánico enfriado por aire.
- Sistema de lavado con agua para limpiar la sección del compresor de la TC. El agua de lavado será recogida en un depósito de desagües y descargada al sistema de recolección de aguas residuales.
- Sistema de gas combustible, el cual regulará el paso del gas natural a través de los separadores coalescentes de gas combustible y su entrada a las turbinas de combustión.
- Sistema de combustible Diésel. El Diésel no. 2 será el combustible de reserva para las TC. El diésel será almacenado localmente en dos tanques de almacenamiento, uno para el combustible entregado (sucio) con capacidad de 503 m³ y uno para el combustible diésel limpio con una capacidad de 2025 m³. Ambos tanques serán construidos con pared doble para proporcionar medios de contención secundaria y protección contra fugas.
- Sistema del aceite lubricante.
- Sistema de aceite hidráulico.
- Refrigeradores y calentadores dúplex de aceite lubricante.
- Sistema de lavado de agua del compresor (capacidad en línea y fuera de línea)
- Controles de la turbina y del generador.

Cabe mencionar que la SGEE tendrá un módulo PDC (centro de distribución de potencia) que contendrá: el panel de protección contra incendios; los centros de control de motores; paneles de potencia; batería y sistemas de servicio esencial; paneles de control y protección para la turbina, el generador, transformador elevador, etc.; y el equipo de HVAC y de iluminación.

Línea de Transmisión Eléctrica (LTE)

La mayor parte de la energía eléctrica generada será transmitida a través de una línea de 115 kv y 7.3 km de longitud (LTE), que conectará la central de generación con la red eléctrica existente a través de la subestación de Punta Prieta. Sin embargo, parte de la energía será utilizada para los sistemas auxiliares de la SGEE.

II.2.5.2.- Mantenimiento

El mantenimiento de la SGEE se llevará a cabo de acuerdo al Programa de Mantenimiento elaborado para la Terminal de Importación.

Las actividades de mantenimiento se llevarán a cabo en los intervalos establecidos de acuerdo a los procedimientos del fabricante de los equipos. Diariamente se llevarán a cabo las actividades de mantenimiento de rutina, las cuales incluyen forma general las siguientes actividades:

Tabla II.6.- Actividades de mantenimiento de rutina

A large blue rectangular box redacting the content of the table.

DATOS PROTEGIDOS POR LA LPDP

El mantenimiento programado se llevará a cabo durante diferentes intervalos a lo largo del año, que dependerán de las recomendaciones de los fabricantes del equipo (OEM=Original equipment manufacturer):

Tabla II.7.- Actividades de mantenimiento programado



DATOS PROTEGIDOS POR LA LPDP

CONSULTA AL PÚBLICO

Por otro lado, el DDV para la LTE requerirá de mantenimiento periódico, consistente en mantener despejado el ancho del DDV a lo largo de todo el trayecto, evitando el crecimiento de árboles y arbustos que puedan poner en peligro la línea de transmisión.

II.2.6.- Descripción de obras asociadas al proyecto

La SGEE estará asociada a una Microterminal de Gas Natural, en donde se llevará a cabo la recepción, manejo, almacenamiento y regasificación del GNL. Se reitera que dicha Microterminal se encuentra bajo evaluación por parte de la ASEA.

II.2.7.- Etapa de abandono del sitio

Se considera que el Proyecto de la SGEE y la LTE correspondiente tendrá una vida útil aproximada de 25 años a partir del inicio de su operación comercial. Sin embargo, este tiempo puede prorrogarse con el debido mantenimiento y renovación de infraestructura y equipo; en su momento se presentaría el plan de abandono correspondiente.

II.2.8.- Utilización de explosivos

Para el desarrollo del Proyecto no será necesario el uso de explosivos.

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

II.2.9.1.- Residuos

Residuos sólidos urbanos

Se considera que durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generarían residuos sólidos urbanos por la estancia de los trabajadores en el sitio a razón aproximada de 0.8 k al día por persona. Dichos residuos serán separados in situ en orgánicos e inorgánicos y serán manejados por el servicio de limpia que actualmente opera en el recinto portuario (para el caso de los generados en la construcción de la SGEE) y por el servicio de limpia municipal (para el caso de los generados en la construcción de la LTE).

Durante la etapa de operación se considera que laborarán en la SGEE, aproximadamente 6 personas, por lo cual el volumen de residuos a generar se considera mínimo y será manejado de la misma forma.

Residuos de manejo especial

Por otro lado, se generarán residuos provenientes de los empaques de materiales y equipo, pedacería de acero y de protecciones plásticas, cables, residuos de alambre, soldadura y concreto.

Dichos residuos serán manejados como residuos de manejo especial, que en la medida de lo posible serán enviados a reciclaje o tratamiento a través de empresas autorizadas para ello.

Residuos peligrosos

En ninguna de las etapas del proyecto se generarán residuos peligrosos de forma regular. Los residuos peligrosos que se pudieran generar esporádicamente durante las actividades de construcción y durante las actividades de mantenimiento serían en pequeños volúmenes y consistirían principalmente de residuos de pintura, solventes, grasas y aceites, o materiales impregnados de dichos materiales.

En caso de generarse dichos residuos serán manejados de acuerdo a sus características de peligrosidad y serán almacenados en contenedores especiales hasta ser recolectados y trasladados por una empresa autorizada, bajo contrato, para su manejo adecuado de acuerdo a la legislación y normatividad ambiental vigente.

Cabe mencionar que se contratarán los servicios para recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de los residuos peligrosos, solo con empresas especializadas y autorizadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Por otro lado, es importante aclarar que el manejo de los residuos en la etapa de operación y mantenimiento, se realizará conforme al Plan de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial que se integre para las corrientes generadas y que en su caso se autorice por la SEMARNAT.

II.2.9.2.- Aguas residuales

Durante la preparación del sitio y construcción no se generarán residuos líquidos excepto los relacionados con el uso de los sanitarios portátiles para el personal (que serán instalados a razón de 1 por cada 25 trabajadores) que serán manejados por la misma empresa prestadora del servicio.

Por otro lado, las aguas residuales que se generen por el lavado de equipo como parte de las actividades de mantenimiento, así como por el uso de servicios por parte del personal que labore en la SGEE, serán colectadas para ser posteriormente transportadas mediante pipas a una planta de tratamiento de aguas residuales a través de una empresa autorizada.

II.2.9.3.- Emisiones a la atmósfera

Las emisiones durante la etapa de preparación del sitio y construcción estarán relacionadas con los polvos generados por el movimiento de tierras, así como con los gases, humos y partícula generados por la maquinaria y equipo a utilizar. Considerando lo anterior, se realizarán riegos periódicos con agua tratada en las áreas de trabajo y circulación de vehículos y maquinaria. Por otro lado, se verificará que el equipo y maquinaria a utilizar se encuentre en buenas condiciones de mantenimiento.

Se vigilará el cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión establecidos en la NOM-085-SEMARNAT-2011. De acuerdo a las especificaciones del proveedor, los valores de emisión de óxidos de nitrógeno (NOx) y monóxido de carbono (CO) se encuentran muy por debajo de los límites máximos permisibles indicados en la tabla 2 de la norma antes mencionada, la cual indica que para

equipos con capacidad térmica nominal entre 106 GJ/hr y 530 GJ/hr, el límite máximo de NOx es de 375 ppm y el de CO es de 350 ppm. En la Tabla II.8 se presentan los valores estimados de emisión para los contaminantes de NOx y CO, que en comparación la citada norma, las concentraciones se encontrarán muy por debajo de los límites máximos permisibles. Los valores estimados de emisiones es de la siguiente manera.

Tabla II.8.- Datos de emisiones a todas las temperaturas ambientales.

Emisiones	Gas	Diesel
NOx ppmvd a 15% O ₂	25	125
CO ppmvd a 15%O ₂	40	40

Tabla II.9.- Desempeño de cada turbogenerador a temperatura ambiente en promedio anual.

Emisiones/Salida	Unidades de Energia	
Entrada de calor por combustión de gas	413.0*10 ⁹ J/hr	391.4*10 ⁶ Btu/hr
Salida de la Generación Electrica en Bruto	47,851kW (172.2 *10 ⁹ J/hr)	(163.2*10 ⁶ Btu/hr)}
Salida de la Generación Electrica Neto	46,743kW (168.2*10 ⁹ J/hr)	(159.5*10 ⁶ Btu/hr)}

Nota: Los datos presentados son por turbina de combustión.

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

Los residuos sólidos generados durante las diferentes etapas serán recolectados en diversos contenedores con tapa instalados estratégicamente. Dichos contenedores serán rotulados con letreros y colores distintivos. Los residuos serán colectados después de cada jornada laboral para ser temporalmente almacenados en un sitio pavimentado, techado y de fácil acceso, para posteriormente ser enviados a tratamiento, reciclaje o disposición final, de acuerdo a su clasificación y características.

TABLA DE CONTENIDO

III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.....	1
III.1.- ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES.....	1
III.1.1.- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	1
III.1.2.- Ley de Aguas Nacionales (LAN).....	3
III.1.2.1.- Ley de Aguas del Estado de Baja California Sur (LABCS).....	4
III.1.3.- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).....	5
III.1.3.1.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.....	8
III.1.3.2.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de Contaminación Atmosférica.....	10
III.1.3.3.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico para a Protección al Ambiente en Materia de Contaminación Originada por Emisiones de Ruido.....	11
III.1.3.4.- Ley del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur (LEEPABCS).....	11
III.1.4.- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).....	12
III.1.4.1.- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	15
III.1.5.- Ley General de Vida Silvestre (LGVS).....	16
III.1.5.1.- Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.....	17
III.1.6.- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).....	18
III.1.6.1.- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal (Reglamento de la LGDFS).....	19
III.1.7.- Ley de la Industria Eléctrica (LIE).....	19
III.1.8.- Ley de Transición Energética (LDTE).....	20
III.1.9.- Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018.....	21
III.1.9.1.- Plan Sectorial de Energía (PROSENER) 2013-2018.....	22
III.1.10.- Estrategia Nacional de Energía (ENE) 2014-2018.....	23
III.1.11.- Programa Nacional de Infraestructura (PNI) 2014-2018.....	24
III.1.12.- Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2013-2018.....	25
III.1.13.- Ley General del Cambio Climático (LGCC).....	25
III.1.13.1.- Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia de Registro Nacional de Emisiones (Reglamento de la LGCC en materia de RNE).....	26
III.1.13.2.- Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2013-2018.....	27
III.1.13.3.- Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur (PEACC-BCS).....	28
III.1.14.- Programa Nacional de Protección Civil (PNPC) 2014-2018.....	28
III.2.- PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO.....	29
III.2.1.- Programa Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU) 2014-2018.....	29
III.2.2.- Ley de Desarrollo Urbano de Baja California Sur (LDUBCS).....	29
III.2.3.- Plan Estatal de Desarrollo de Baja California Sur (PED-BCS) 2015-2021.....	30
III.2.4.- Plan Municipal de Desarrollo de La Paz, BCS (PMD-La Paz) 2015-2018.....	31
III.3.- POLÍTICAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO.....	32
III.3.1.- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET).....	32

III.3.2.- Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, B.C.S. (PDUCP-La Paz)	37
III.4.- ÁREAS Y REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN MÉXICO	40
III.4.1.- Áreas Naturales Protegidas (ANP)	40
III.4.2.- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)	45
III.4.3.- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)	45
III.4.4.- Regiones Marinas Prioritarias (RMP)	47
III.4.5.- Sitios RAMSAR	49
III.4.6.-Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)	51
III.4.7.- Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Biodiversidad	53
III.4.8.- Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad	53
III.5.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS	55
III.6.- OTROS INSTRUMENTOS APLICABLES AL PROYECTO	58
III.7.- CONVENIOS INTERNACIONALES	60
III.7.1.- Acuerdo de París	60
III.7.2.- Protocolo de Kioto	61

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

En este capítulo tiene como objetivo identificar los instrumentos normativos y de planeación, así como ordenamientos territoriales que inciden y regulan el Proyecto que consiste en la construcción y operación de una unidad de solución de generación de energía eléctrica (“SGEE”) mediante turbinas de combustión utilizando como combustible gas natural, señalando la estrategia detallada que se instrumentará para garantizar que el desarrollo del mismo se adecue al marco normativo y de planeación aplicable.

III.1.- ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES

En esta sección se describe los instrumentos a nivel sectorial que fueron creados por el Gobierno Federal, con el objetivo de establecer los lineamientos de trabajo, vinculándolos con los objetivos y la naturaleza del Proyecto.

III.1.1.- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos¹

La constitución Política en el Máximo ordenamiento jurídico, de ella emana todas las leyes, reglamentos y demás normatividad. Es la base jurídica que define el tipo de nación que se busca y establece las bases para el actuar de los entes públicos y privados que habiten, visiten y desarrollen actividades en la República Mexicana. A continuación, se mencionan los artículos que se pueden vincular con el Proyecto.

Tabla III. 1.- Vinculación del Proyecto con la Constitución

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
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	Derivado de las actividades del Proyecto se describen en el capítulo VI las medidas de mitigación y compensación
25.- Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente. [...]	La SGEE pretende la generación eléctrica con lo que se coadyuvara a la mejora económica y social de la zona, además de que se considera la conservación del medio ambiente por medio de las medidas de mitigación y compensación.

¹ Última reforma publicada en el diario oficial de la federación el 27 de agosto del 2018

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>27.- La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como al regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con el objeto de hacer una distribución equitativa de riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; [...]</p> <p>Tratándose del petróleo y de los hidrocarburos sólidos, líquidos o gaseosos, en el subsuelo, la propiedad de la Nación es inalienable e imprescriptible y no se otorgarán concesiones. Con el propósito de obtener ingresos para el Estado que contribuyan al desarrollo de largo plazo de la Nación, ésta llevará a cabo las actividades de exploración y extracción del petróleo y demás hidrocarburos mediante asignaciones a empresas productivas del Estado o a través de contratos con éstas o con particulares, en los términos de la Ley Reglamentaria. Para cumplir con el objeto de dichas asignaciones o contratos las empresas productivas del Estado podrán contratar con particulares. En cualquier caso, los hidrocarburos en el subsuelo son propiedad de la Nación y así deberá afirmarse en las asignaciones o contratos</p>	<p>Dichos artículos se refieren principalmente a la rectoría del desarrollo nacional por parte del estado, la propiedad por parte de la nación de las tierras y aguas comprendidas dentro del límite de desarrollo nacional y la prohibición de monopolios.</p> <p>En este sentido y como parte de los cambios derivados de la reforma energética, el Proyecto es vinculante con los lineamientos establecidos, ya que se relaciona con la regulación de transmisión, distribución y generación de energía eléctrica, así como la protección y cuidado del medio ambiente; eficiente en el uso de energía; disminución de gases y compuestos de efecto invernadero; baja generación de residuos y emisiones.</p>
<p>28.- No constituirán monopolios las funciones que el Estado ejerza de manera exclusiva en las siguientes áreas estratégicas: correos, telégrafos y radiotelegrafía; minerales radiactivos y generación de energía nuclear; la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, y la exploración y extracción del petróleo y de los demás hidrocarburos, en los términos de los párrafos sexto y séptimo del artículo 27 de esta Constitución, respectivamente; así como las actividades que expresamente señalen las leyes que expida el Congreso de la Unión. La comunicación vía satélite y los ferrocarriles son áreas prioritarias para el desarrollo nacional en los términos del artículo 25 de esta Constitución; el Estado al ejercer en ellas su rectoría, protegerá la seguridad y la soberanía de la Nación, y al otorgar concesiones o permisos mantendrá o establecerá el dominio de las respectivas vías de comunicación de acuerdo con las leyes de la materia [...]</p>	<p>El Proyecto es totalmente compatible, toda vez que se cuenta con medidas de prevención, control, mitigación y compensación, enfocadas en la preservación y conservación del ambiente. Es importante mencionar que la SGEE se encuentra en terrenos concesionados a la Administración Portuaria Integral de Baja California Sur S.A. de C.V. ("APIBCS").</p>

III.1.2.- Ley de Aguas Nacionales (LAN)²

El objetivo principal de esta Ley es regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales (considerando tanto los cuerpos de agua dulce superficiales y del subsuelo como las aguas de zonas marinas mexicanas), y su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

A continuación, se mencionan los artículos de dicha Ley aplicables al Proyecto.

Tabla III. 2.- Vinculación del Proyecto con la LAN

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>20.- De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o directamente por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone [...].</p>	<p>Para la fase de preparación del sitio y construcción se requerirá agua tratada para el riego en las áreas de trabajo, dicha agua será suministrada por medio de pipas. El agua potable requerida en estas fases será para el consumo de los trabajadores y se llevará al sitio por medio de garrafones y se adquirirá a proveedores locales.</p> <p>Para la etapa de operación y dado que la SGEE se encuentra dentro de los terrenos ganados al mar a cargo de la APIBCS, el agua potable desalinizada provendrá de la planta desaladora de la antes mencionada APIBCS y se estima que el consumo será intermitente y corresponde a menos de 1 m³, el agua utilizada por los trabajadores será tratada químicamente y se estima un consumo de aproximadamente 30 galones / día por trabajador, por lo que no se requerirá en este caso de la tramitación de ningún título de concesión para utilización del recurso hídrico y se llevarán a cabo los trámites directamente con la "APIBCS".</p> <p>Asimismo, no se tienen contempladas descargas de aguas residuales, en caso de que se generen durante las diferentes etapas del proyecto, será transportada mediante pipas a una planta de tratamiento con una empresa debidamente autorizada, por lo de igual manera no se requiere el trámite de permiso de descarga.</p>
<p>113.- La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":</p>	<p>El concepto del proyecto como está considerado actualmente no contempla algún tipo de</p>

² Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de marzo del 2016

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
II. Los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional;	infraestructura hidráulica que requiera la autorización por parte de la CONAGUA; sin embargo, en caso de que se requieran permisos o concesiones el promovente se encargara de gestionarlos con las autoridades que correspondan para la ocupación de bienes a cargo de la Comisión Nacional del Agua.
III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;	
IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley;	
VII. Las obras de infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con las zonas de protección, en la extensión que en cada caso fije "la Comisión"	

III.1.2.1.- Ley de Aguas del Estado de Baja California Sur (LABCS)³

El objetivo de la presente ley es regular, planear y coordinar entre los municipios y el estado, así como la federación la realización de acciones relacionadas con la explotación, uso y aprovechamiento del agua; los servicios públicos del sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento, así como la participación de los sectores social y privado en la prestación de servicios públicos.

Tabla III. 3.- Vinculación del Proyecto con la LABCS

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
4.- Se declara de utilidad pública:	El proyecto empleara agua desalinizada en las etapa de operación del Proyecto, proveniente de la planta desaladora de la APIBCS y se fomentará el reúso de dicha agua y la que no cumpla con los estándares para ser reusada será llevada a una planta de tratamiento por una empresa autorizada. Para las etapas de preparación del sitio y construcción se utilizara agua residual para el control de polvos Aunque dichos artículos son de carácter gubernamental, el promovente en caso de requerirse por cuestiones de construcción u operación del Proyecto, se apegará a las disposiciones de la comisión, por lo que le promovente se encargará de tramitar en su momento los permisos que sean necesarios.
I.- La planeación, estudios, proyectos, conservación, ejecución, rehabilitación, mantenimiento y ampliación de las obras y servicios necesarios para la operación y administración de los sistemas de agua potable, sistemas de desalación de agua, alcantarillado y saneamiento dentro del Estado, así como el tratamiento y reúso de las aguas residuales;	
III.- Los sistemas de regulación, captación, conducción, potabilización, desalación, fluorización, almacenamiento y distribución de agua; Así como la colección, desalojo, tratamiento de aguas residuales y el manejo de lodos, producto	

³ Última reforma publicada en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado el 31 de octubre del 2016

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
de dicho tratamiento;	
IV.- La prevención y control de la contaminación de las aguas de jurisdicción estatal, las aguas nacionales asignadas al Estado y los Municipios y las aguas que se descarguen en los sistemas de alcantarillado.	
V.- Los bienes muebles e inmuebles que sean necesarios para la construcción, rehabilitación, ampliación, mejoramiento, conservación, desarrollo y mantenimiento de los sistemas de agua potable, sistema de desalación de agua, alcantarillado y saneamiento, así como lo relativo al tratamiento de las aguas residuales; incluyendo las instalaciones conexas como son los caminos de acceso y las zonas de protección.	
7.- La Comisión tendrá a su cargo:	
XVII.- Promover la potabilización del agua y el tratamiento de las aguas residuales, reúso de las mismas y manejo de lodos;	

III.1.3.- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)⁴

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su reglamento, mencionan que el uso de suelo deberá ser compatible con su vocación natural y que al hacer uso del mismo, no se deberá alterar el equilibrio de los ecosistemas. El presente Proyecto, se orienta hacia la construcción y operación de una unidad de solución de generación de energía eléctrica (SGEE) mediante turbinas de combustión utilizando como combustible Gas Natural y una LTE, la cual coadyuva a la disminución de emisiones contaminantes a la atmosfera por el uso de Gas Natural como combustible de generación de energía eléctrica, evitando actividades y prácticas que propicien daños al medio ambiente, como podrían ser: la sobreexplotación de recursos, la erosión del suelo, la modificación del relieve, las afectaciones a cuerpos de agua, así como daños en flora y fauna.

La LGEEPA, también hace referencia al daño que un proyecto pueda causar al ecosistema, mencionando que en estos casos, se deberán introducir tecnologías y aplicar actividades suficientes que ayuden a mitigar o a revertir los impactos ocasionados por dicha actividad.

Particularmente para quienes llevan a cabo proyectos de infraestructura, se establece la obligación de realizar estudios de impacto ambiental antes de su autorización, con el fin de prevenir el daño

⁴ Última Reforma Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio del 2018

ambiental que potencialmente se puede ocasionar al ecosistema. Por ello se deberán proponer diferentes prácticas de prevención y restauración, que propicien la conservación del medio ambiente en donde incidirá el desarrollo del Proyecto.

Específicamente, los artículos más vinculados a este Proyecto, son los siguientes:

Tabla III. 4.- Vinculación del Proyecto con la LGEEPA

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>5.- Son facultades de la federación:</p> <p>X.- La evaluación de impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de la ley, en su caso, la expedición de autorizaciones correspondientes.</p>	<p>Con el presente documento, el promovente, pretende cumplir con la disposición vinculante e iniciar el procedimiento para obtener la autorización en materia de impacto ambiental. La naturaleza del proyecto hace que se inscriba dentro de las obras del sector energético y que se concrete en una obra de infraestructura por medio de la SGEE y la LTE, por lo que se vuelve obligatorio solicitar a la autoridad ambiental la autorización de la MIA-R.</p>
<p>15.- Para la formulación y conducción de política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en la ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el ejecutivo federal observará los siguientes principios:</p>	<p>La construcción y operación de la SGEE mediante turbinas que emplean Gas Natural, así como la LTE podría causar afectaciones al entorno. Por ello, en cumplimiento con este artículo, en el capítulo VI del presente documento se contemplaron diversa actividades y/o medidas de mitigación y compensación de los posibles impactos negativos que pudiera ocasionar el Proyecto. Es importante mencionar que, uno de los objetivos en la construcción del Proyecto es la generación de energía eléctrica por medio de un combustible más limpio con la consecuente baja emisión de CO₂ y demás gases efecto invernadero, en comparación con la utilización de otro tipo de combustibles fósiles que se utilizan en la generación eléctrica en Baja California Sur.</p>
<p>IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como asumir los costos que de dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;</p>	<p>La SGEE tendrá impactos ambientales sobre un ambiente costero, el puerto en donde se encuentra el predio está a cargo de la "APIBCS" con una concesión de 50 años y no cuenta con vegetación natural que pudiera verse afectada, toda vez que se trata de terrenos ganados al mar previamente con material de relleno, y la LTE no afectará áreas naturales protegidas y se afectarán únicamente zonas con vegetación que corresponde a matorral sarcocaula y sarco-</p>
<p>28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan</p>	<p>La SGEE tendrá impactos ambientales sobre un ambiente costero, el puerto en donde se encuentra el predio está a cargo de la "APIBCS" con una concesión de 50 años y no cuenta con vegetación natural que pudiera verse afectada, toda vez que se trata de terrenos ganados al mar previamente con material de relleno, y la LTE no afectará áreas naturales protegidas y se afectarán únicamente zonas con vegetación que corresponde a matorral sarcocaula y sarco-</p>

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:	crasicaule, pero que se presentan como un mosaico de parches con diferentes grados de perturbación, dada su cercanía con la carretera La Paz – Pichilingue y áreas con otros usos de suelo, entre los que destaca el uso pecuario y de actividades de extracción de materiales. En razón de ello se presenta una Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional.
<p>II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;</p>	<p>Se considera que este Proyecto genera un beneficio ambiental nacional al contribuir a la generación de energía eléctrica generada con un combustible ambientalmente más limpio como es el gas natural para la generación eléctrica. Además, se considerarán medidas para mitigar los impactos ecológicos que se pudieran generar, por lo que su autorización es viable.</p>
<p>VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;</p>	<p>El cambio de uso de suelo de las zonas que resulten ser denominadas como forestales, se pedirán por medio de un Estudio Técnico Justificativo.</p>
<p>30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>	<p>El presente artículo se tomó en cuenta para la realización del presente documento.</p>
<p>111 Bis.- Para la operación y funcionamiento de las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, se requerirá autorización de la Secretaría. Para los efectos a que se refiere esta Ley, se consideran fuentes fijas de jurisdicción federal, las industrias química, del petróleo y petroquímica, de pinturas y tintas, automotriz, de celulosa y papel, metalúrgica, del vidrio, de generación de energía eléctrica, del asbesto, cementera y calera y de tratamiento de residuos peligrosos. El reglamento que al efecto se expida determinará los subsectores específicos pertenecientes a cada uno de los sectores industriales antes señalados,</p>	<p>Debido a que el Proyecto se clasifica como una fuente fija una vez que entre en operación, el promovente solicitará la autorización de la Licencia Ambiental Única ante la secretaria correspondiente, una vez que haya obtenido la autorización en materia de impacto.</p>

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
cuyos establecimientos se sujetarán a las disposiciones de la legislación federal, en lo que se refiere a la emisión de contaminantes a la atmósfera.	
147.- La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior. Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.	El promovente presentara un Programa de Prevención de Accidentes (PPA) a la dirección correspondiente para la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto. Para así cumplir con el presente artículo

III.1.3.1.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental⁵

Tabla III. 5.- Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
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: [...]	El Proyecto comprende la construcción y operación de una SGEE mediante turbinas de combustión de Gas Natural, así como la LTE.
K) INDUSTRIA ELÉCTRICA: I. Construcción de plantas nucleoeléctricas, hidroeléctricas, carboeléctricas, geotermoeléctricas, eoloeléctricas o termoeléctricas, convencionales, de ciclo combinado o de unidad turbogás, con excepción de las plantas de generación con una capacidad menor o igual a medio MW, utilizadas para respaldo en residencias, oficinas y unidades habitacionales; II. Construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución;	Por lo antes mencionado es que se elabora el presente documento y se entregara ante la autoridad correspondiente para ser evaluado. Es importante mencionar que se presentará un Estudio Técnico Justificativo para las zonas que se

⁵ Última Reforma Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre del 2014

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>III. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica</p> <p>O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:</p> <p>I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;</p>	<p>clasifiquen como forestal y que requieran el cambio de uso de suelo.</p>
<p>10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:</p>	<p>En cumplimiento con estos artículos es que se presenta una Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para su evaluación, toda vez que, la SGEE se pretende construir y operar en los terrenos a cargo de la APIBCS, donde ya existen actividades industriales y existirá una interacción con el medio terrestre y marino, y la LTE pasará por zonas con diferentes grados de perturbación dada su cercanía con la carretera La Paz – Pichilingue y áreas con otro uso de suelo entre las que destacan pecuario y actividades de extracción de materiales pétreos.</p>
<p>I. Regional</p>	
<p>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, y</p>	

III.1.3.2.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de Contaminación Atmosférica⁶

Tabla III. 6.- Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>17.- Los responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal, por las que se emitan olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera estarán obligados a:</p> <p>I.- Emplear equipos y sistemas que controlen las emisiones a la atmósfera, para que éstas no rebasen los niveles máximos permisibles establecidos en las normas técnicas ecológicas correspondientes; [...]</p> <p>VIII.- Dar aviso inmediato a la Secretaría en el caso de falla del equipo de control, para que ésta determine lo conducente, si la falla puede provocar contaminación; y</p>	<p>El promovente se encargara de controlar y monitorear sus emisiones contaminantes a la atmosfera por medio de un Programa de Monitoreo y presentara su Cedula de Operación en donde presentara su inventario de emisiones</p>
<p>17 BIS. Para los efectos del presente Reglamento, se consideran subsectores específicos pertenecientes a cada uno de los sectores industriales señalados en el artículo 111 Bis de la Ley, como fuentes fijas de jurisdicción Federal los siguientes:</p> <p>A) GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA</p> <p>I. Generación de energía eléctrica; incluyendo las instalaciones que usan cualquier tipo de combustibles fósiles: líquidos, sólidos o gaseosos, y</p>	<p>El proyecto comprende la construcción y operación de una SGEE mediante turbinas de combustión de Gas Natural y una LTE, por lo que se considera como una fuente fija; el promovente se encargara de la obtención de licencias que sean requeridas por la SEMARNAT.</p>
<p>18.- Sin perjuicio de las autorizaciones que expidan otras autoridades competentes, las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, requerirán licencia de funcionamiento expedida por la Secretaría, la que tendrá una vigencia indefinida</p>	<p>El Proyecto obtendrá la licencia de funcionamiento aquí señalada para la SGEE.</p>
<p>21.- Los responsables de fuentes fijas de jurisdicción federal que cuenten con licencia otorgada por la Secretaría, deberán presentar ante ésta, una Cédula de Operación Anual dentro del periodo comprendido entre el primero 1o. de marzo y el 30 de junio de cada año, los interesados deberán utilizar la Cédula de Operación Anual a que se refiere el artículo 10 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes</p>	<p>El promovente presentará anualmente la Cédula de Operación Anual con sus resultados de sus mediciones en los formatos y requisitos que determine la Secretaria.</p>

⁶ Última Reforma Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre del 2014

III.1.3.3.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico para a Protección al Ambiente en Materia de Contaminación Originada por Emisiones de Ruido⁷

Tabla III. 7.- Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA para la Protección al Ambiente en Materia de Contaminación Originada por la Emisión de Ruido

ARTÍCULO					VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
8.- Los responsables de las fuentes emisoras de ruido, deberá proporcionar a las autoridades competentes la información que se les requiera, al respecto a la emisión de ruido contaminante de acuerdo con las disposiciones de este reglamento.					Durante la etapa de operación se verificará que la SGEE cumpla con los límites máximos permisibles establecidos por la regulación en materia de ruido. Es importante mencionar que, la SGEE se ubicará en predios a cargo de la APIBCS, donde ya existe una actividad industrial importante, así como el paso de barcos de gran calado, por lo que ya existen fuentes de emisión de ruido y no existen poblaciones o comunidades cercanas que pudieran ser afectadas.
11.-El nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas es de 68 dB (A) de las seis a las veintidós horas, y de 65 dB de las veintidós a las seis horas. Estos niveles se medirán en forma continua o semicontinua en las colindancias del predio, durante un lapso no menor de quince minutos, conforme a las normas correspondientes.					
29.- Para efectos de prevenir y controlar la contaminación ambiental originada por la emisión de ruido, ocasionada por automóviles, camiones, autobuses tracto-camiones y similares, se establecen los siguientes niveles permisibles expresados en dB (A):					
	Peso Bruto vehicular (kg)	Hasta 3,000	Más de 3,000 kg y hasta 10,000	Más de 10,000	La contaminación por ruido en la etapa de construcción y operación del Proyecto se regulará por medio de un programa de control vehicular en la zona, para así poder dirigir el flujo de manera que no se rebasen los límites permitidos.
	Nivel (A)	79	81	84	
Los valores anteriores serán medidos a 15 m. de distancia de la fuente por el método dinámico de conformidad con la norma correspondiente.					

III.1.3.4.- Ley del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur (LEEPABCS)⁸

La presente ley reglamenta al estado de Baja California Sur en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, por lo que sus disposiciones son de orden público e interés social en el ámbito territorial del estado. Tiene por objeto determinar acciones para la preservación, restauración y mejoramiento del ecosistema, así como la prevención y control de la contaminación de los elementos naturales como son la atmosfera, el agua y el suelo.

⁷ Publicada en el diario oficial de la federación el 06 de diciembre de 1982

⁸ Última reforma publicada en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado el 10 de septiembre del 2018

Tabla III. 8.- Vinculación del Proyecto con la LEEPABCS

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
4.- Corresponde al gobierno del estado:	Los presentes artículos se refieren a las facultades del Gobierno del Estado de BCS a la evaluación de impacto ambiental en proyectos del ámbito de su competencia; sin embargo, el proyecto es de competencia federal, por lo que las gestiones para su evaluación serán con la SEMARNAT. No obstante lo anterior, el promovente se encargara de cumplir con las disposiciones que marque la ley en materia de permisos, ordenamiento ecológico y regulaciones aplicables para la construcción y operación del Proyecto.
V.- Realizar y promover ante el gobierno federal, en las materias competencia de este, la evaluación del impacto ambiental de obras o actividades a realizarse dentro del territorio del estado, que puedan alterar el equilibrio ecológico o el ambiente, y en su caso condicionar el otorgamiento de autorizaciones para uso del suelo o de las licencias de construcción u operaciones respectivas, al resultado satisfactorio de dicha evaluación.	
8.- Corresponde a la secretaría de planeación urbana y ecología del estado:	
II.- Formular los criterios ecológicos específicos que deberán observarse en la aplicación de la política ecológica de la entidad; en el aprovechamiento racional de los elementos naturales, en el ordenamiento ecológico local; en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y en la prevención y control de la contaminación del aire, suelo, mar y el agua, así como la prevención del cambio climático y sus efectos, con la participación que en su caso corresponde a otras dependencias del gobierno federal y estatal.	
16.- El ordenamiento ecológico ambiental será considerado en la regulación y control del aprovechamiento de los recursos naturales, de la localización de las actividades productivas y de servicios y de los asentamientos humanos, conforme a las siguientes bases:	
C).- Las autorizaciones para la construcción y operación de plantas o establecimientos industriales, comerciales o de servicios.	

III.1.4.- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)⁹

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (en adelante LGPGIR), tiene como objetivo garantizar que toda persona tenga derecho a un medio ambiente adecuado, al propiciar el desarrollo sustentable a través de: la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos; reconociendo tres tipos de residuos generales: los residuos peligrosos, los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial.

En este sentido, la legislación establece los lineamientos que deberán ser acatados por todos aquellos que realicen actividades que potencialmente generen residuos de cualquier tipo. A continuación se mencionan los Artículos de la LGPGIR aplicables al Proyecto.

⁹ Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de enero del 2018

Tabla III. 9.- Vinculación del Proyecto con la LGPGIR

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>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 los ordenamientos legales aplicables.</p>	<p>Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generaran residuos por la presencia de los trabajadores, que se calcula que se aproximadamente 0.8 kg al día por persona, los residuos serán separados in situ y serán manejados por el servicio de limpia que actualmente opera en la APIBCS.</p>
<p>19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes.</p>	<p>El Proyecto contempla el desarrollo de acciones internas dirigidas al manejo de residuos de la construcción, los cuales se generarán durante la etapa de construcción. La generación y manejo de estos residuos se plasmaran en un Programa de Manejo Integral de Residuos, así como en bitácoras y manifiestos de generación.</p> <p>Es importante mencionar que una empresa autorizada se encargará de dichos residuos.</p>
<p>I.- Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera</p>	
<p>VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general</p>	
<p>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>Los residuos clasificados como peligrosos que pudieran generarse esporádicamente en las actividades de construcción o mantenimiento serías residuos de pintura, solventes, grasas y aceites, o materiales impregnados de estos. El manejo de dichos residuos será de acuerdo a sus características de peligrosidad, almacenados en contenedores especiales y recolectados y trasladados por una empresa autorizada.</p> <p>Los residuos provenientes de los buques serán manejados por los operadores de los mismos a través de sus propios proveedores.</p>
<p>27.- Los planes de manejo se establecerán para los siguientes fines y objetivos:</p>	<p>Previo al inicio de las obras previstas para el presente Proyecto, se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos, tomando como base los lineamientos establecidos en la presente Ley.</p>
<p>I.- Promover la prevención de la generación y valorización de los residuos, así como su manejo integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos, desde la perspectiva</p>	

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
ambiental, tecnológica, económica y social, los procedimientos para su manejo;	
II.- Establecer modalidades de manejo que respondan a las particularidades de los residuos y de los materiales que los constituyan;	
III.- Atender a las necesidades específicas de ciertos generadores que presentan características peculiares;	
IV.- Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidades compartida de los distintos sectores involucrados	
V.- Alentar la innovación de procesos, métodos y tecnologías, para lograr un manejo integral de los residuos, que sea económicamente factible.	
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>Los residuos clasificados como peligrosos que pudieran generarse esporádicamente en las actividades de construcción o mantenimiento serían residuos de pintura, solventes, grasas y aceites, o materiales impregnados de estos. El manejo de dichos residuos será de acuerdo a sus características de peligrosidad, almacenados en contenedores especiales y recolectados y trasladados por una empresa autorizada.</p> <p>El manejo de estos residuos se plasmará en un Programa de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial.</p>
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.	
42.- 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. [...]	
45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.	
96.- Las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, con el propósito de promover la reducción de la generación, valorización y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, a fin de proteger la salud y prevenir y controlar la contaminación ambiental producida por su manejo, deberán llevar a cabo las siguientes acciones	<p>El Programa de Manejo Integral de Residuos del Proyecto seguirá los lineamientos planteados por las entidades federativas y los municipios respecto a la reducción, valoración y gestión de los residuos urbanos.</p>
IX. Desarrollar guías y lineamientos para la segregación, recolección, acopio, almacenamiento, reciclaje, tratamiento y transporte de residuos	

III.1.4.1.- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos¹⁰

Tabla III. 10.- Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGPGIR

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>17.- Los sujetos obligados a formular y ejecutar un plan de manejo podrán realizarlo en los términos previstos en el presente Reglamento o las normas oficiales mexicanas correspondientes, o bien adherirse a los planes de manejo establecidos.</p> <p>...</p>	<p>El promovente implementará un Programa de Manejo Ambiental, el cual incluye un Programa de Manejo Integral de Residuos donde se contempla el manejo de los residuos, mismo que se elaborará conforme a las normas expedidas para este efecto. Cabe mencionar que dichos programas se encuentran establecidos en el capítulo VI del presente documento como parte de las medidas de mitigación y compensación del Proyecto.</p>
<p>35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:</p>	<p>El Proyecto realizará la identificación de los residuos conforme a este artículo y se identificaran los residuos peligrosos conforme a la NOM-052-SENARNAT-2005 y su compatibilidad con la NOM-053-SEMARNAT y así garantizar un manejo adecuado de los residuos.</p>
<p>I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;</p>	
<p>II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: [...]</p>	
<p>III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.</p>	
<p>36.- Las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar las características de peligrosidad de un residuo, considerarán no sólo los métodos y pruebas derivados de la evidencia científica y técnica, sino el conocimiento empírico que el generador tenga de sus propios residuos, en este caso el generador lo manifestará dentro del plan de manejo.</p>	
<p>37.- La determinación de un residuo como peligroso, basada en el conocimiento empírico del generador, aplica para aquellos residuos derivados de procesos o de la mezcla de residuos peligrosos con cualquier otro material o residuo. [...]</p>	
<p>43.- Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento:</p>	<p>De ser necesario el promovente se registrara como generador de residuos peligrosos ante la secretaría y cumplirá con las disposiciones que esta requiera.</p>

¹⁰ Ultima reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre del 2014

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular:</p>	<p>El promovente considera la instalación de un almacén de residuos donde colectara temporalmente los residuos generados en las diferentes etapas del Proyecto. Por lo que dicho almacén atenderá a las disposiciones contenidas en el presente artículo, para disponer en uno de los espacios los residuos que se pudieran generar con características peligrosas.</p> <p>En caso de algún derrame o infiltración por el manejo de residuos peligrosos el promovente realizara las acciones de limpieza y caracterización que señala el reglamento y se dará el aviso correspondiente a la PROFEPA.</p>
<p>I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:</p> <p>a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados; [...]</p>	
<p>129.- Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes. [...]</p>	
<p>130.- Cuando por caso fortuito o fuerza mayor se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de materiales peligrosos o residuos peligrosos, en cantidad mayor a la señalada en el artículo anterior, [...]</p>	
<p>131.- El aviso a que se refiere la fracción II del artículo anterior se formalizara dentro de los tres días hábiles siguientes al día en que hayan ocurrido los hechos y contendrá: [...]</p>	

III.1.5.- Ley General de Vida Silvestre (LGVS)¹¹

Tabla III. 11.- Vinculación del Proyecto con la LGVS

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>4.- Es deber de 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>El Proyecto y las obras que se desprenden de su instalación, tienen como premisa no incidir de manera innecesaria sobre la vida silvestre. Es importante mencionar que la SGEE se pretende realizar en terrenos ganados al mar al interior del recinto portuario a cargo de la APIBCS, por lo que no se cuenta con flora y fauna en el predio, por otro lado las zonas por donde pasara la LTE no afectará áreas naturales protegidas y se afectarán únicamente zonas con vegetación que corresponde a matorral sarcococaul y sarco-crasicaule, pero que se presentan como un mosaico de parches con diferentes grados</p>

¹¹ Última Reforma Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de enero del 2018.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	<p>de perturbación, dada su cercanía con la carretera La Paz – Pichilingue y áreas con otros usos de suelo, entre los que destaca el uso pecuario y de actividades de extracción de materiales pétreos.</p> <p>No obstante lo anterior, el promovente implementara un Programa de Manejo Ambiental y un Programa de Supervisión, los cuales se encargaran de mitigar y resarcir cualquier eventualidad que surja por la operación del Proyecto.</p>
<p>18.- Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.</p>	<p>El proyecto no contempla el aprovechamiento de individuos de vida silvestre presentes en el Sistema Ambiental Regional.</p>
<p>31.- Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.</p>	<p>El promovente implementará un Programa de Manejo Ambiental, el cual contendrá un Programa de Manejo de Flora y fauna, en él se detallará el procedimiento para el rescate y reubicación de fauna silvestre.</p>

III.1.5.1.- Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre¹²

Tabla III. 12.- Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGVS

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>12.- Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría [...].</p>	<p>El Proyecto no contempla un aprovechamiento extractivo de la vida silvestre; sin embargo, reducirá en lo posible el impacto que pudiese causar el Proyecto.</p>

¹² Última Reforma Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de mayo del 2014

III.1.6.- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)¹³**Tabla III. 13.- Vinculación del Proyecto con la LGDFS**

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
7.- Para los efectos de esta Ley se entenderá por:	El proyecto pretende la construcción y operación de una SGEE y una LTE, el predio donde se construirá la SGEE está en terrenos ganados al mar a cargo de la APIBCS por lo que se encuentra desprovisto de vegetación, sin embargo las zonas por las que pasa la LTE presenta vegetación correspondiente a matorral sarcocaule y sarco-crasicaule que es considerada como vegetación forestal. Por lo que el promovente, se encargara de elaborar y presentar a la secretaria competente un Estudio Técnico Justificativo para la superficie requerida. Para obtener la Autorización para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) y cumplir con los artículos de la presente ley. Es importante mencionar que no se comprometerá la biodiversidad del predio.
V.- Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.	
XLIII.- Terreno forestal: El que está cubierto por vegetación forestal.	
XLIX.- Vegetación forestal: 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.	
58.- Corresponderá a la secretaria otorgar las siguientes autorizaciones:	
I.- Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;	
117.- La Secretaria sólo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción previa técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los Estudios Técnicos Justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.	

¹³ Última reforma publicada en el diario oficial de la federación el 19 de enero del 2018

III.1.6.1.- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal (Reglamento de la LGDFS)¹⁴

Tabla III. 14.- Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGDFS

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>2.- Para los efectos del presente Reglamento, además de la terminología contenida en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, se entenderá por:</p>	<p>Se consideró el presente artículo como criterio para determinar si la vegetación era de tipo forestal.</p>
<p>XL.- Vegetación forestal de zonas áridas, 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, Geografía e Informática, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva que ocurra en zonas con precipitación media anual inferior a 500 milímetros.</p>	
<p>120.- Para la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitar mediante el formato que expida la secretaria, el cual contendrá lo siguiente:</p>	<p>Tomando en cuenta este artículo es que se tiene en cuenta que el promovente se encargará de contar con la Autorización en materia de CUSTF por medio de un Estudio Técnico Justificativo de las zonas en las que se presente vegetación forestal.</p>
<p>I.-Nombre [...] IV.- Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar.</p>	
<p>Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copias simples de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen un cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo...</p>	

III.1.7.- Ley de la Industria Eléctrica (LIE)¹⁵

Esta Ley tiene por finalidad promover el desarrollo sustentable de la industria eléctrica, así como el cumplimiento de las obligaciones de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes. Los artículos relevantes para el Proyecto son:

¹⁴ Última reforma publicada en el diario oficial de la federación el 31/10/2014

¹⁵ Publicado en el diario oficial de la federación el 11 de agosto del 2014

Tabla III. 15.- Vinculación del Proyecto con la LIE

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>117.- Los proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria eléctrica atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar.</p>	<p>En cumplimiento con estos artículos el promovente presentara ante la Secretaria de Energía (SENAR) una Evaluación de Impacto Social, para que la secretaria determine si existen comunidades o sujetos de consulta indígena en el área del Proyecto.</p>
<p>118.- La Secretaría deberá informar a los interesados en la ejecución de proyectos de infraestructura en la industria eléctrica sobre la presencia de grupos sociales en situación de vulnerabilidad en las áreas en que se llevarán a cabo las actividades para la ejecución de los proyectos, con el fin de que se implementen las acciones necesarias para salvaguardar sus derechos.</p>	
<p>120.- Los interesados en obtener permisos o autorizaciones para desarrollar proyectos en la industria eléctrica deberán presentar a la Secretaría una evaluación de impacto social que deberá contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación correspondientes.</p> <p>La Secretaría emitirá el resolutivo y recomendaciones que correspondan, en los términos que señalen los reglamentos de esta Ley.</p>	

III.1.8.- Ley de Transición Energética (LDTE)¹⁶

Esta ley tiene por objeto regular el aprovechamiento sustentable de la energía, así como las obligaciones en materia de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la Industria Eléctrica. Los artículos relevantes para el Proyecto son:

Tabla III. 16.- Vinculación del Proyecto con la LDTE

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>1.- La presente Ley tiene por objeto regular el aprovechamiento sustentable de la energía así como las obligaciones en materia de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la Industria Eléctrica, manteniendo la competitividad de los sectores productivos.</p> <p>Es de orden público e interés social, de observancia general en los Estados Unidos Mexicanos y reglamentaria de los párrafos 6 y 8 del artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como de los transitorios Décimo Séptimo y Décimo Octavo del Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Energía, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de diciembre de 2013.</p>	<p>El proyecto es compatible con los artículos referidos, toda vez que la utilización del Gas Natural como combustible en las turbinas de combustión y tecnología de la SGEE, son de baja</p>

¹⁶ Publicada en el diario oficial de la federación el 24 de diciembre del 2015

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
2.- Para los efectos del artículo anterior, el objeto de la Ley comprende, entre otros:	emisión de CO ₂ , así como de una alta eficiencia energética, con lo que de esta manera se promueve la utilización de una tecnología limpia para la generación de electricidad.
V. Establecer mecanismos de promoción de energías limpias y reducción de emisiones contaminantes;	
4.- La Estrategia deberá establecer Metas a fin de que el consumo de energía eléctrica se satisfaga mediante un portafolio de alternativas que incluyan a la Eficiencia Energética y una proporción creciente de generación con Energías Limpias, en condiciones de viabilidad económica. A través de las Metas de Energías Limpias y las Metas de Eficiencia Energética, la Secretaría promoverá que la generación eléctrica proveniente de fuentes de energía limpias alcance los niveles establecidos en la Ley General de Cambio Climático para la Industria Eléctrica. Para ello, la Secretaría deberá considerar el mayor impulso a la Eficiencia Energética y a la generación con Energías Limpias que pueda ser soportado de manera sustentable bajo las condiciones económicas y del mercado eléctrico en el país.	

III.1.9.- Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018¹⁷

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018 es un documento de trabajo que rige la programación y presupuesto de toda la administración Pública Federal. En este Plan convergen ideas y visiones, así como propuestas y líneas de acción para “llevar a México a su máximo potencial”, lo cual corresponde al objetivo general del Plan y se pretende alcanzar contemplando cinco metas nacionales y tres estrategias.

Metas nacionales:

- I.- Un México en Paz
- II.- Un México incluyente
- III.- Un México con Educación de Calidad
- IV.- Un México Próspero
- V.- Un México con responsabilidad Global

Estrategias transversales:

- i) Democratizar la Productividad
- ii) Gobierno Cercano y Moderno
- iii) Perspectiva de Género

Como parte de la meta IV (México Próspero), se busca promover el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos

¹⁷ Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo del 2013

estratégicos fomentan la competencia y permitan mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo; también busca promover condiciones favorables para el desarrollo económico, a través de una regulación que permita una sana competencia entre las empresas y el diseño de una política moderna de fomento económico enfocado a generar innovación y crecimiento en sectores estratégicos.

Dicho objetivo buscará elevar la productividad del país como medio para incrementar el crecimiento potencial de la economía y así el bienestar de las familias. Para ello se implementará una estrategia en diversos ámbitos de acción, con miras a consolidar la estabilidad macroeconómica, promover el uso eficiente de los recursos productivos, fortalecer el ambiente de negocios y establecer políticas sectoriales y regionales para impulsar el desarrollo.

Tabla III. 17.- Vinculación el Proyecto con el PND 2013-2018

ESTATUTO DEL PND	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Objetivo 4.6.- Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.</p> <p>Estrategia 4.6.2.- Asegurar el abastecimiento racional de energía eléctrica a lo largo del país.</p> <p>Líneas de acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impulsar la reducción de costos en la generación de energía eléctrica para que disminuyan las tarifas que pagan las empresas y las familias mexicanas • Diversificar la composición del parque de generación de electricidad considerando las expectativas de precios de los energéticos a mediano y largo plazos. • Promover el uso eficiente de la energía, así como el aprovechamiento de fuentes renovables, mediante la adopción de nuevas tecnologías y la implementación de mejores prácticas. 	<p>El Proyecto es congruente con el objetivo y las estrategias mencionadas, ya que la obra a realizar se refleja en infraestructura de generación de energía eléctrica, así como de transmisión, por lo que es congruente ya que se empleará un combustible que genera menores emisiones de CO2 para la generación de energía eléctrica con se promueve la eficiencia energética y adopción de nuevas tecnologías.</p>

III.1.9.1.- Plan Sectorial de Energía (PROSENER) 2013-2018¹⁸

El PROSENER es uno de los componentes sustantivos del PND, en su diagnóstico reconoce que a lo largo de la historia moderna de nuestro país, su matriz energética se ha concentrado en el empleo de fuentes fósiles de energía; en este mismo apartado, el PROSENER determina, además, que a partir del 2006, la producción de gas natural en México ha disminuido y, en sentido contrario la demanda del mercado interno se ha incrementado, entre otras razones debido al precio de venta de primera mano vinculado al mercado de Norte América, las ventajas de eficiencia sobre los procesos industriales y la generación de electricidad y, los altos precios del petróleo y sus derivados. Esta mayor demanda de gas natural, aunada a la disminución en la producción nacional ha derivado

¹⁸ Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de diciembre del 2013

en el incremento en las importaciones, lo que a su vez dificulta el abastecimiento de combustible, por las limitaciones de la capacidad de importación y transporte de gas, lo cual ha llevado a comprometer la flexibilidad operativa del sistema nacional de gasoductos.

El PROSENER tiene los siguientes objetivos:

- Optimizar la capacidad productiva y de transformación de hidrocarburos, asegurando procesos eficientes y competitivos
- Optimizar la operación y expansión de la infraestructura eléctrica nacional
- Desarrolla la infraestructura de transporte que permita fortalecer la seguridad de la provisión de energéticos, contribuyendo al crecimiento económico
- Incrementar la cobertura de usuarios de combustibles y electricidad, en las distintas zonas del país.

En lo referente a la infraestructura de transporte de energéticos, en el PROSENER, se establece que desde 1995, se han emprendido una serie de reformas al marco legal del sector del gas natural, en temas encaminados a modernizar las actividades de esta industria, principalmente en lo relativo al impulso de la inversión privada en las actividades de transporte, almacenamiento y distribución del hidrocarburo. Actualmente, las limitaciones en infraestructura tanto de transporte como de importación de Gas Natural, ha provocado, que desde el 2012 el Sistema Nacional de Gasoductos enfrente condiciones críticas de operación derivadas del exceso de extracción de hidrocarburos en proporción de la inyección. Lo anterior se traduce en la afectación del suministro en regiones alejadas a los puntos de producción o importación, así como un impacto en la actividad económica del sector eléctrico.

De acuerdo a los objetivos del Plan y la problemática antes planteadas se concluye que el Proyecto es totalmente compatible, ya que pretende el desarrollo de infraestructura para la generación de energía eléctrica por medio de turbinas de combustión por medio de Gas Natural, lo cual coadyuva al fortalecimiento del sector energético y con ello al crecimiento económico de la región, Además de colaborar con el uso eficiente de la energía.

III.1.10.- Estrategia Nacional de Energía (ENE) 2014-2018¹⁹

A través de la Estrategia Nacional de Energía (ENE), se brinda claridad sobre el funcionamiento y rumbo del modelo del sector resultante de la reforma. La mayor virtud de la ENE es que representa la oportunidad de lograr los consensos necesarios sobre los distintos sectores y actores - social, académico, industrial de investigación y los tres niveles de gobierno-, para determinar cuáles son los objetivos que se tienen como país en materia energética y las políticas que será necesario llevar a cabo para alcanzarlos.²⁰

¹⁹ Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de mayo del 2013

²⁰ Párrafo tercero del ENE 2014-2018

Los objetivos fundamentales son:

- Modernizar y fortalecer, sin privatizar, a PEMEX y a la Comisión Federal de Electricidad (CFE) como empresas productivas del Estado 100% mexicanas.
- Contar con un mayor abasto de energéticos a mejores precios.
- Atraer inversión al sector energético mexicano para impulsar el desarrollo del país.
- Reducir las barreras para el desarrollo de proyectos de generación eléctrica que permitan aprovechar recursos renovables, y dar certidumbre a la transición energética sustentable en bajas emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

El sector energético es uno de los vectores más relevantes que cruzan de forma transversal el desenvolvimiento y desempeño de la sociedad y la economía. La abundancia de energía, accesible, competitiva, diversificada y de calidad repercuten en la generación de riqueza, en la inclusión social, y por lo tanto en el crecimiento económico armónico.

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto es compatible con la Estrategia Nacional de Energía ya que se pretende la generación y distribución eléctrica, lo cual ampliará el sector energético de la región de Baja California Sur, por medio de un combustible más amigable como es el Gas Natural por su menor generación de gases de efecto invernadero, lo cual fomentara el desarrollo del sector. Adicionalmente, las acciones coadyuvarán de forma secundaria en otros sectores contemplados en el Plan Nacional de Desarrollo como es el desarrollo regional y la generación de empleos.

III.1.11.- Programa Nacional de Infraestructura (PNI) 2014-2018²¹

El Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018 será de observancia obligatoria para las secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Energía, Comunicaciones y Transportes, Salud, Desarrollo Agrario, Territorial Urbano y Turismo, así como las entidades para estatales coordinadas con las mismas; las demás dependencias y entidades de la administración Pública Federal se sujetarán a sus disposiciones cuando incidan en sus respectivas competencias. “Asegurar el desarrollo óptimo de la infraestructura para contar con energía suficiente, con calidad y a precios competitivos”.

Tabla III. 18.- Vinculación del Proyecto con el PNI

ESTATUTO DEL PNI	VINCULACIÓN CON EN PROYECTO
<p>Objetivo 2.- Asegurar el desarrollo óptimo de la infraestructura para contar con energía suficiente, con calidad y a precios competitivos.</p>	<p>El Proyecto es totalmente compatible con el PNI, toda vez que, se pretende la construcción y operación de una SGEE mediante turbina de combustión que utilizara como combustible Gas Natural y una LTE, lo cual coadyuvara a que la región cuente con energía suficiente a precios competitivos.</p>
<p>Estrategia 2.4.- Desarrollar la infraestructura de generación eléctrica para el aprovechamiento de combustibles eficientes, en menor costo y con bajo impacto ambiental.</p>	

²¹ Última reforma publicada en el diario oficial de la federación el 29 de abril del 2014

III.1.12.- Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2013-2018²²

El PROMARNAT 2013-2018, fomenta la protección, restauración y conservación de los ecosistemas y recursos naturales y bienes y servicios ambientales, con el fin de propiciar su aprovechamiento y desarrollo sustentable.

Tabla III. 19.- Vinculación del Proyecto con el PROMARNAT

ESTATUTO EL PROMARNAT	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Objetivo 2.- Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero.	Debido a que el proyecto pretende la construcción y operación de una solución de generación de energía eléctrica, mediante turbinas de combustión utilizando como combustible Gas Natural, así como la LTE; con lo que se reduce el bióxido de carbono por la utilización de combustibles más limpios en la generación de energía eléctrica. Por lo que es compatible con los estatutos de este programa. Por otro lado, es importante mencionar que el desarrollo de este Proyecto contempla medidas de control, prevención y mitigación y/o compensación para atenuar los efectos adversos que se puedan generar por las diferentes actividades del Proyecto.
Estrategia 2.3.- Consolidar las medidas para la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero Línea de acción: <ul style="list-style-type: none"> 2.3.2.- Promover y regular el uso de gas natural vehicular 	

III.1.13.- Ley General del Cambio Climático (LGCC)²³

Dos de los principales objetivos de este ordenamiento jurídico son: regular las acciones para la mitigación al cambio climático, y promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. Los artículos relevantes para el Proyecto son:

Tabla III. 20.- Vinculación del Proyecto con la LGCC

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
2.- Esta ley tiene por objeto:	Debido a que el Proyecto pretende la construcción y operación de una SGEE, mediante turbinas de combustión de Gas Natural y su LTE; por lo que se generará energía eléctrica por medio de un combustible más
VII.- Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono	
7.- Son atribuciones de la federación las siguientes:	
VI.- Establecer, regular e instrumentar las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con esta Ley, los tratados internacionales aprobados y demás disposiciones jurídicas aplicables, en las materias siguientes: d) Energía	
8.- Corresponde a las entidades federativas las siguientes atribución	

²² Publicado en el diario oficial de la federación el 12 de diciembre del 2013

²³ Última reforma publicada en el diario oficial de la federación el 13 de julio del 2018

<p>II.- Formular, regular, dirigir e instrumentar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, de acuerdo con la Estrategia Nacional y el Programa en las materias siguientes: e) Infraestructura y transporte eficiente y sustentable;</p>	<p>limpio en comparación con los de tipo fósil por lo que se reducirá el bióxido de carbono por la utilización de combustibles más limpios en la generación de energía eléctrica. Por lo que es compatible con esta Ley.</p>
<p>VIII.- Fomentar la investigación científica y tecnológica, el desarrollo, transferencia y despliegue de tecnologías, equipos y procesos para la mitigación y adaptación al cambio climático;</p>	
<p>IX.- Desarrollar estrategias, programa y proyectos integrales de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero para impulsar el transporte eficiente y sustentable, público y privado;</p>	
<p>28.- La federación, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus competencias, deberán ejecutar acciones para la adaptación en la elaboración de las políticas, la Estrategia Nacional, el Programa y los programas en los siguientes ámbitos.</p>	
<p>V.- Energía , industria y servicios;</p>	<p>Por lo que es importante mencionar que, aunque la presente ley no se vincula de forma directa con el Proyecto, este se alineará con las disposiciones establecidas.</p>
<p>34.- Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Emisiones Federativas y los Municipios, en el ámbito de la competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando las disposiciones siguientes:</p>	
<p>I.- Reducción de emisiones en la generación de energía. h) Fomentar prácticas de eficiencia energética, y de transferencia de tecnología bajas en emisiones de carbono.</p>	
<p>87.- La Secretaría, deberá integrar y hacer público de forma agregada el Registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte. Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley identificarán las fuentes que deberán reportar en el Registro por sector, subsector y actividad, asimismo establecerán los siguientes elementos para la integración del Registro: [...]</p>	<p>El promovente entregará a la secretaria correspondiente los estudios de generación de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que requieran.</p>
<p>88.- Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.</p>	
<p>112.- Las personas físicas o morales responsables de las fuentes emisoras que sean requeridas por la Secretaría para proporcionar los informes, datos o documentos que integran el reporte de emisiones tendrán la obligación de hacerlo dentro de un plazo no mayor a quince días hábiles, contados a partir del día siguiente al de la fecha de su notificación.</p>	

III.1.13.1.- Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia de Registro Nacional de Emisiones (Reglamento de la LGCC en materia de RNE)²⁴

²⁴ Publicado en el diario oficial de la federación el 28 de octubre del 2014

El Reglamento de la LGCC en materia de RNE tiene por objetivo reglamentar la ley en lo que se refiere al Registro Nacional de Emisiones; su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal.

Tabla III. 21.- Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGCC en materia de RNE

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>3.- Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo de la Ley se identifican como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos sujetos a reporte, los siguientes</p> <p>I.- Sector energía</p> <p>a) Subsector generación, transmisión y distribución de electricidad, y</p>	<p>Debido a que el proyecto corresponde al sector energético, el promovente se registrará ante la Secretaría correspondiente como fuente fija de emisiones dichas emisiones.</p> <p>El promovente realizará un monitoreo de sus emisiones y realizará el reporte correspondiente a la Secretaría.</p>
<p>4.- Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes:</p> <p>I.- Sector Energía:</p> <p>a.1. Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, y</p>	

III.1.13.2.- Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2013-2018

El PECC es resultado de un trabajo de colaboración interinstitucional de las Secretarías que conforman la Comisión Internacional de Cambio Climático y fue enriquecido con las aportaciones de la sociedad y del Consejo de Cambio Climático. Dicho programa contiene 5 objetivos, 25 estrategias y 199 líneas de acción y un anexo de actividades complementarias.

Tabla III. 22.- Vinculación del Proyecto con el PECC

ESTATUTO DEL PECC	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Objetivo 3.- Reducir emisiones de gases de efecto invernadero para transitar a una economía competitiva y a un desarrollo bajo en emisiones.</p> <p>Estrategia 3.2.- Acelerar la transición energética a fuentes de energía menos intensivas en carbono.</p> <p>Líneas de acción:</p> <p>3.2.8.- Desarrollar políticas y medidas para asegurar la suficiencia en el abasto de gas natural.</p>	<p>El desarrollo del Proyecto, se vincula con los objetivos, estrategias y líneas de acción mencionadas debido a que pretende; la construcción y operación de la SGEE, lo cual promoverá un uso más frecuente de esta fuente de energía que genera menos emisiones de carbono, lo cual se traduce en una mejor calidad del aire, por la disminución de contaminantes expulsados a la atmósfera.</p> <p>Es importante mencionar que, al diversificarse dicha fuente de energía y usarse con mayor frecuencia en diversos sectores como el transporte público y la</p>
<p>Objetivo 4.- Reducir las emisiones de contaminantes climáticos de vida corta, propiciando beneficios de salud y bienestar.</p> <p>Estrategia 4.1.- Utilizar tecnologías y combustibles que reduzcan la emisión de carbono gris, mejorando la calidad del aire y la salud pública.</p>	

ESTATUTO DEL PECC	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Línea de acción: 4.1.1.- Promover la implementación de 3 corredores de transporte público urbano de bajas emisiones a gas natural en México.	generación de energía eléctrica, lo cual se menciona en la línea de acción del objetivo 4.

III.1.13.3.- Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur (PEACC-BCS)²⁵

El PEACC-BCS tiene como objetivo especificar medidas de mitigación, así como eficiencia energética, uso de energías renovables, políticas de mejora en la administración del transporte y parque vehicular.

Se analizaron ocho ejes estratégicos

- Agua
- Costas
- Desertificación y Biodiversidad
- Planeación de asentamientos humanos
- Sociedad
- Mitigación de gases de efecto invernadero
- Educación, capacitación y comunicación ambiental en condiciones de cambio climático
- Asuntos transversales

Las estrategias planteadas en el PEACC-BCS no son directamente vinculante con el Proyecto, pero debido a que coadyuva al uso más eficiente de Gas Natural y fomenta el desarrollo del sector energético con una energía que genera bajas emisiones contaminantes a la atmosfera se puede concluir que es vinculante y compatible con la mencionada ley.

III.1.14.- Programa Nacional de Protección Civil (PNPC) 2014-2018

Tabla III. 23.- Vinculación del Proyecto con el PNPC

ESTATUTO DEL PNPC	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Objetivo 2.- Fomentar la cultura de protección civil mediante la vinculación nacional e internacional. Estrategia 2.2.- Desarrollar acciones que impulsen la participación social y sectorial en protección civil. Línea de acción:	Los estatutos mencionados pretenden fomentar la cultura de protección civil, por lo que el Proyecto se realizará en coordinación con las dependencias correspondientes acatando las disposiciones aplicables para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores. Por lo que se tendrá un Plan de

²⁵ Tomado de <https://www.gob.mx/inecc/documentos/plan-estatal-de-accion-ante-el-cambio-climatico-para-baja-california-sur> , noviembre del 2012

ESTATUTO DEL PNPC	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
2.2.3.- Promover la cultura de protección civil como parte de la responsabilidad social con los representantes del sector privado.	Atención a emergencias; así como un Programa Interno de Protección que cumpla con las especificaciones de la autoridad correspondiente.

III.2.- PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO

III.2.1.- Programa Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU) 2014-2018

El Programa Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU) 2014-2018 establece seis objetivos que promueven la transición hacia un modelo de desarrollo sustentable e inteligente:

Objetivo 1. Controlar la expansión de las manchas urbanas y consolidar las ciudades para mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Objetivo 2. Consolidar un modelo de desarrollo urbano que genere bienestar para los ciudadanos, garantizando la sustentabilidad social, económica y ambiental.

Objetivo 3. Diseñar e implementar instrumentos normativos, fiscales, administrativos y de control para la gestión del suelo.

Objetivo 4. Impulsar una política de movilidad sustentable que garantice la calidad, disponibilidad, conectividad y accesibilidad de los viajes urbanos.

Objetivo 5. Evitar asentamientos humanos en zonas de riesgo y disminuir la vulnerabilidad de la población urbana ante desastres naturales.

Objetivo 6. Consolidar la política nacional de desarrollo regional a partir de las vocaciones y potencialidades económicas locales.

Dentro de estos seis objetivos se definen estrategias y líneas de acción que no tendrían una vinculación específica con el Proyecto, pero de forma general se puede concluir que el Proyecto no contraviene los objetivos del PNDU, si consideramos que se tramitarán las autorizaciones respectivas y respeta los lineamientos establecidos en las políticas e instrumentos de desarrollo urbano y ordenamiento en la región y que se observará los requisitos previstos por este instrumento de planeación para el trámite de licencias y permisos locales.

III.2.2.- Ley de Desarrollo Urbano de Baja California Sur (LDUBCS)²⁶

La presente ley tiene por objeto ordenar y regular los asentamientos humanos, fijar normas básicas para planear y regular el ordenamiento territorial, definir los principios para determinar las provisiones, reservas, usos y destinos de áreas y predios que regulen la propiedad en los centros de población.

²⁶ Última reforma publicada en el boletín oficial del estado el 10 de septiembre del 2018

Tabla III. 24.- Vinculación del Proyecto con la LDUBCS

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
12.- A la Secretaría de Planeación Urbana e Infraestructura del Estado le corresponde el ejercicio de las siguientes funciones:	La presente ley plasma los lineamientos que debe de seguir el estado, municipios y centros de población con respecto a sus programas de ordenamiento territorial. La SGEE se sujetará a los lineamientos y criterios planteados en los ordenamientos territoriales aplicables para el trámite de licencias y permisos locales para la construcción y operación de la SGEE y la LTE.
V.- Realizar estudios y dictaminar sobre la conveniencia de las obras proyectadas en el Estado, proveyendo las medidas necesarias a las que deban sujetarse las áreas y predios no urbanizados;	
13.- Corresponde a los ayuntamientos ejercer, en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones, las siguientes atribuciones:	
I.- Formular, aprobar y administrar los planes y programas municipales de desarrollo urbano, de centro de población y los demás que de estos deriven, así como evaluar y vigilar el cumplimiento, de acuerdo a lo establecido en la presente ley, así como participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia;	
II.- Regular, autorizar, controlar y vigilar las reservas, usos y destinos de áreas y predios en los centros de población;	
IV.- Promover y realizar acciones e inversiones para la conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población	
18.- El programa estatal de desarrollo urbano es el conjunto de acciones, normas y políticas para regular la fundación, mejoramiento, crecimiento, distribución y conservación de los asentamientos humanos en la entidad.	
IX.- Los lineamientos y estrategias que orienten la inversión pública y privada a proyectos prioritarios para el desarrollo urbano del Estado;	
23.- Los programas municipales de desarrollo urbano deberán contener los mismos conceptos que el programa estatal de desarrollo urbano referidos en el Artículo 18 de la presente ley.	

III.2.3.- Plan Estatal de Desarrollo de Baja California Sur (PED-BCS) 2015-2021²⁷

El PED-BCS 2015-2021 busca guiar las acciones del gobierno para responder a las necesidades de crecimiento y desarrollo del estado. Por lo que el presente plan tiene como objetivo llevar a que el estado sea líder en desarrollo humano sostenible con una economía diversificada y sustentable enfocada en la inversión, turismo, pesca y oportunidades para todos.

Para lograr lo antes mencionado el plan plantea cinco ejes fundamentales para el desarrollo y cuatro principios transversales, que se muestran a continuación:

²⁷ Publicado en el Boletín Oficial Extraordinario No. 10-Bis el 10 de marzo del 2016.

- Infraestructura de calidad
 - Infraestructura física
 - Infraestructura humana
- Diversificación económica
- Seguridad ciudadana
- Calidad de vida
- Transparencia y buen gobierno

Principios transversales:

- 1.- Cultura de la legalidad y compromiso ético
- 2.- Respeto a los derechos humanos y participación ciudadana
- 3.- Eficiencia y productividad
- 4.- Compromiso con el desarrollo del medio ambiente

Dentro de los cinco ejes se definen objetivos, estrategias y líneas de acción que no se vinculan de forma específica con el Proyecto, pero de forma general se puede concluir que el Proyecto es compatible con los objetivos del PED-BCS, si consideramos que se tramitarán las autorizaciones respectivas y se respetaran los lineamientos establecidos en las políticas e instrumentos de desarrollo urbano y ordenamiento de la región. Adicionalmente, el Proyecto es compatible con la política de desarrollo sustentable y cuidado del medio ambiente, por una parte por la promoción en el uso de combustibles limpios y por otra, por las medidas de mitigación y compensación que se tienen contempladas para la construcción y operación del proyecto.

III.2.4.- Plan Municipal de Desarrollo de La Paz, BCS (PMD-La Paz) 2015-2018²⁸

El presente Plan Municipal de Desarrollo del La Paz es un instrumento que permite definir el uso de los recursos materiales, humanos y financieros con los que cuenta el Municipio, la cual no solo cumple con una obligación que tiene la autoridad municipal, conforme a lo establecido en la Ley de Planeación del Estado y la Ley Orgánica Municipal, sino además dirige el rumbo de la Administración Municipal, es un documento que contiene las necesidades cada uno de los sectores del municipio.

Está integrado por 5 ejes rectores y 14 objetivos:

- 1.- Un Municipio Fortalecido
- 2.- Ciudadanía Segura
- 3.- Servicios Públicos Eficientes
- 4.- Una Administración Honesta y de Calidad
- 5.- Un Medio Ambiente Sano

²⁸ Publicado en el Boletín Oficial el 31 de enero del 2016.

El objetivo 2 “Desarrollo económico sostenible”, se refiere a satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos y posibilidades de las futuras generaciones con el fin de promover y mantener la prosperidad o bienestar económico y social de nuestros ciudadanos, y que a su vez, permita el crecimiento continuo y el sostenimiento del desarrollo económico a través de la innovación e inversión con el propósito de crear un eficiente sistema para la generación de empleos y el pleno desarrollo de los sectores productivos, la promoción turística de nuestro municipio, y mejoras en la distribución de los bienes y los servicios a los que los paceños tienen acceso día a día. Con esto podemos vincular el Proyecto porque si bien no se vincula de forma directa, si coadyuva al desarrollo del sector energético ya que se genera energía eléctrica por medio de combustibles más limpios como lo es el gas natural.

III.3.- POLÍTICAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

III.3.1.- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET)²⁹

El objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.

El POETG clasifica al país en 145 unidades ambientales biofísicas (UAB) que deben su regionalización a cuatro criterios: clima, relieve, vegetación y suelo. Es importante destacar que a diferencia de las Unidades de Gestión Ambiental que sintetizan el territorio, las UAB son únicamente de análisis, en virtud de su extensión y complejidad.

Bajo ese tenor, el Proyecto y el SAR se encuentra ubicada dentro de las UAB número **4 “Llanos de la Magdalena”**, tal y como se puede apreciar en la Figura III.1.

²⁹ Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de Septiembre del 2012

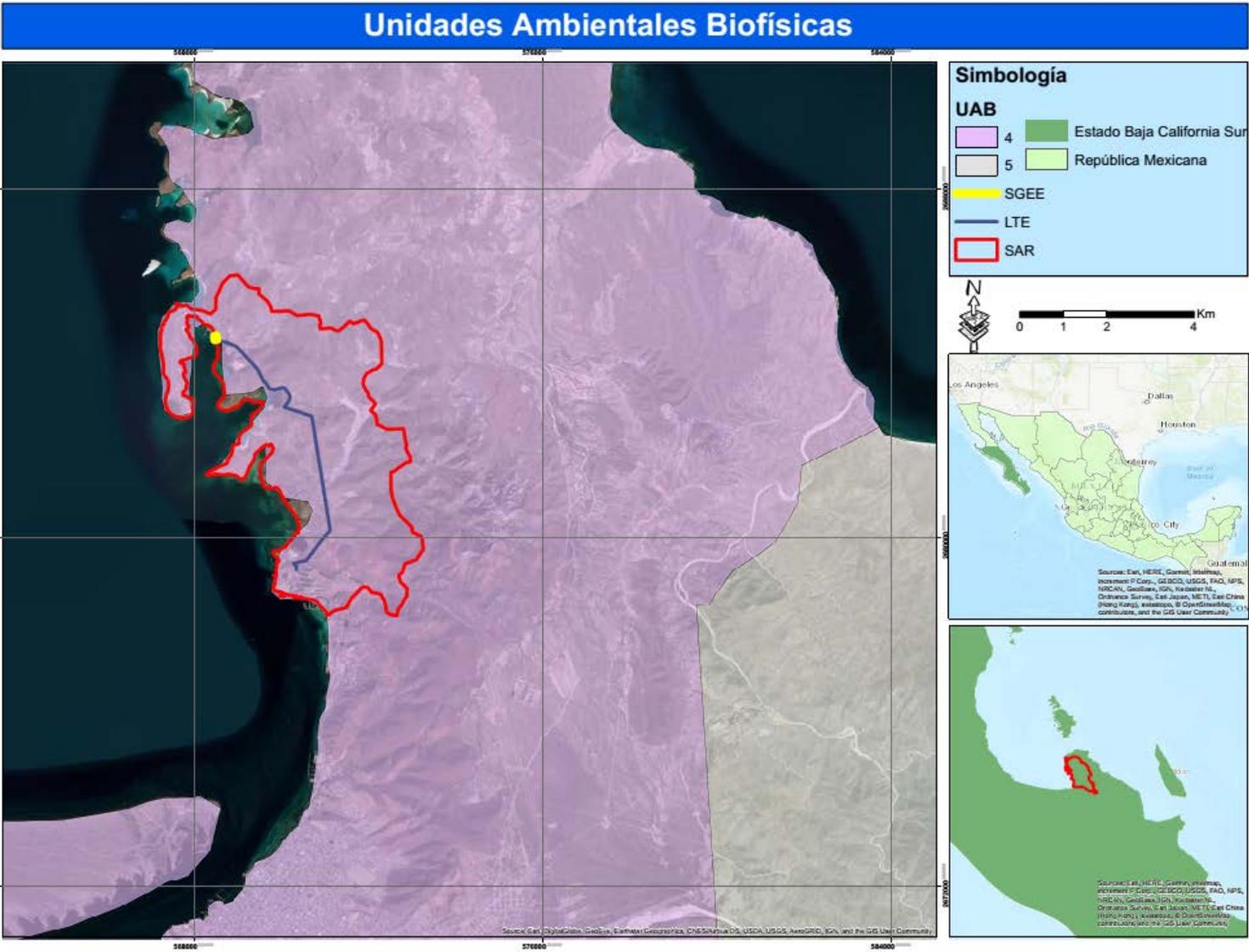


Figura III. 1.- Unidad Ambiental Biofísica (UAB) en la cual se ubica el Proyecto de acuerdo al POEGT.

En la siguiente tabla se describen las características de la UAB 4.

Tabla III. 25.- Descripción de la UAB 4 en la que se ubica el Proyecto de acuerdo al POEGT

CLAVE REGIÓN	UAB	NOMBRE DE LA UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERÉS	POLÍTICA AMBIENTAL	PRIORIDAD DE ATENCIÓN	ESTRATEGIAS
2.32	4	Llanos de la Magdalena (Baja California Sur)	Preservación de flora y fauna	Minería - Turismo	Forestal	CFE- SCT	Preservación y protección	Baja	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 44

A partir de lo anterior, se identifica que las políticas que rigen el área del Proyecto son Preservación y Protección; sin embargo, tomando en consideración que la SGEE se ubica en terrenos ganados al mar por la APIBCS no se considera la remoción de vegetación. Por su parte, la LTE no afectará áreas naturales protegidas y se afectarán únicamente zonas con vegetación que corresponde a matorral sarcocaula y sarco-crasicaule, pero que se presentan como un mosaico de parches con diferentes grados de perturbación, dada su cercanía con la carretera La Paz – Pichilingue y áreas con otros usos de suelo, entre los que destaca el uso pecuario y de actividades de extracción de materiales, por lo que se tramitará el cambio de uso de suelo para los terrenos que requieran el cambio de uso de suelo por lo que se considera que Proyecto no contrapone a las mismas, ya que se tienen contempladas medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados. Además de que, coadyuvará al desarrollo regional por la generación de empleos y la diversificación de fuentes de energía.

Ahora bien, por lo que corresponde a las estrategias aplicables, se presenta el siguiente ejercicio de vinculación:

Tabla III. 26.- Vinculación con las estrategias definidas por la UAB en la que se ubica el Proyecto.

UAB 8	
ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio	
A) Preservación 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad 2. Recuperación de especies en riesgo 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El promovente implementará un Programa de Manejo Ambiental, el cual incluye un Programa de Manejo de Flora y Fauna, en el que se detallan las

UAB 8	
ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	técnicas y procedimientos para la protección de las especies que puedan aparecer en el área del proyecto.
<p>B) Aprovechamiento sustentable</p> <p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de recursos forestales</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales</p>	El Proyecto no considera el aprovechamiento de recursos naturales, por lo que este ordenamiento se tomará en cuenta para su construcción y operación a través de su Programa de Manejo Ambiental.
<p>C) Protección de los recursos naturales</p> <p>9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.</p> <p>10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.</p> <p>11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).</p> <p>12. Protección de los ecosistemas</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes</p>	En el presente documento, se describen las medidas de mitigación que serán implementadas para la protección de los recursos naturales de la zona, es importante mencionar que el agua que se empleara en el Proyecto provendrá de la planta desalinizadora que se encuentra en la APIBCS. El proyecto no pretende la utilización de agroquímicos.
<p>D) Dirigidas a la restauración</p> <p>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas</p>	La SGEE se construirá en terrenos ganados al mar que se encuentran desprovistos de vegetación, sin embargo los predios por los que pasara la LTE cuenta con vegetación de tipo matorral sarcocaulé y sarco-crasicaule, para los cuales se tramitara el cambio de uso de suelo.
<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>	El Proyecto es compatible con esta estrategia, debido a que se diversifican las fuentes energéticas y disminuyendo la dependencia de los combustibles más contaminantes y disminuye la emisión de gases de efecto

UAB 8	
ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<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>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) - beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).</p>	<p>invernadero, por el uso de combustibles menos contaminantes como lo es el gas natural.</p>
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
<p>C) Agua y saneamiento</p> <p>27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</p>	<p>Para la construcción y operación del Proyecto, se utilizará agua desalinizada proveniente de la APIBCS, por lo que es compatible con lo establecido en esta estrategia.</p>
<p>D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional</p> <p>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.</p>	<p>Dicha estrategias es responsabilidad del gobierno, sin embargo, es importante mencionar que, el Proyecto generará empleos y coadyuvará al desarrollo económico y social en la zona, ya que se contratará personal nativo.</p>
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
<p>B) Planeación del Ordenamiento Territorial</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>Esta acción va dirigida a las autoridades gubernamentales, aunque se considera que el Proyecto coadyuvara indirectamente al desarrollo de la región.</p>

III.3.2.- Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, B.C.S. (PDUCP-La Paz)³⁰

El PDUCP-La Paz tiene como objetivo establecer los criterios para la implementación de la nueva agenda urbana que orienta a las medidas para el ordenamiento urbano, el desarrollo de comunidades, definir marcos normativos que respalden las propuestas y que puedan ser concretadas de la mano de las políticas públicas, definir mecanismos para regular la consolidación y el desarrollo urbano, donde se concreten las premisa de conservación, redensificación y mejoramiento del territorio, definir el área urbana, promoviendo cultura ecológica y racional aprovechamiento del territorio, equidad en el uso y destinos que favorezcan la movilidad sustentable.

De acuerdo a lo estipulado en la ley, se establecieron tres estrategias para el desarrollo urbano: área urbana actual, área de reserva y preservación ecológica.

Zonificación primara

Área urbana actual

Áreas de reserva

Áreas de Protección Marítimas

Áreas de Preservación Ecológica

Zonificación secundaria

Uso de suelo

- Mixto
- Turístico
- Habitacional

Destinos del suelo

- Industria
- Equipamiento urbano
- Medio ambiente
- Bienes

A continuación se describen los lineamientos de la zonificación Turístico.

TURÍSTICO (TU): Es la zona donde concentra actividades y usos relacionados con el turismo y se localiza en algunos puntos del Paseo Álvaro Obregón, La Península El Mogote, El Datilito y las zonas de hoteles localizadas en las playas al norte de la ciudad como en las inmediaciones de Pichilingue, además es importante señalar la zona turística de servicios náuticos como la marina Palmira. Para la ocupación y utilización del suelo de predios, en donde se proyecte Uso Turístico se deberá realizar un Estudio Especial de Factibilidad, es decir, se estudiarán particularmente las características de

³⁰ Publicado en el boletín oficial el 18 de julio del 2018

funcionamiento e impacto ambiental, impacto urbano, impacto vial, análisis de imagen y panorámico, así como el plan maestro; orientadas cada una de ellas hacia la vocación turística.

Considerando los siguientes criterios:

- I. La densidad máxima será de 52 cuartos por hectárea.
- II. La superficie mínima de lote será de 5,000.00 metros cuadrados.
- III. El frente mínimo de lote será de 50.00 metros lineales.
- IV. El C.O.S. no será mayor del 0.40 de la superficie total del lote.
- V. El C.U.S. no deberá exceder el 2.40 de la superficie total del lote.
- VI. El C.A.S. no será menor a 0.60 de la superficie total del lote.
- VII. La altura máxima de las edificaciones no deberá exceder 6 niveles o 21.00 metros a partir del nivel máximo del terreno natural, con respecto a la edificación.
- VIII. Deberá cumplir con los requerimientos de accesibilidad, cajones de estacionamientos e imagen según el uso pretendido.
- IX. El acceso a los predios se realizará a través de accesos como glorietas, gasas con carriles de aceleración, desaceleración y acumulamiento, así como por medio de pasos a desnivel, con una distancia unos de otros, no menor a 500 m, además se deberán trabajar cuerpos de incorporación y desincorporación a los predios.

El PDUCP-La Paz no establece criterios específicos para el corredor ecológico, sin embargo el promovente se apegara a los demás lineamientos aplicables.

Como se puede observar en la figura III.2 la SGEE se encuentra fuera de la zonificación del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, por lo que no es aplicables los criterios y lineamientos del antes mencionado programa, ya que donde se pretende construir son terrenos ganados al mar perteneciente a la APIBCS, por otro lado, la LTE está dentro de la zonificación de tipo turístico y en algunas secciones por el por el corredor ecológico; sin embargo, el tendido de la LTE no afectará el movimiento y el libre tránsito de las especies de fauna que se encuentran presentes en el área del proyecto, así mismo no afectará áreas naturales protegidas y se perturbarán únicamente zonas con vegetación que corresponde a matorral sarcocaule y sarco-crasicaule, que se presenta en diferentes grados de perturbación, dada su cercanía con la carretera La Paz – Pichilingue y áreas con otros usos de suelo, el ordenamiento se tomará como referencia para el desarrollo del proyecto.

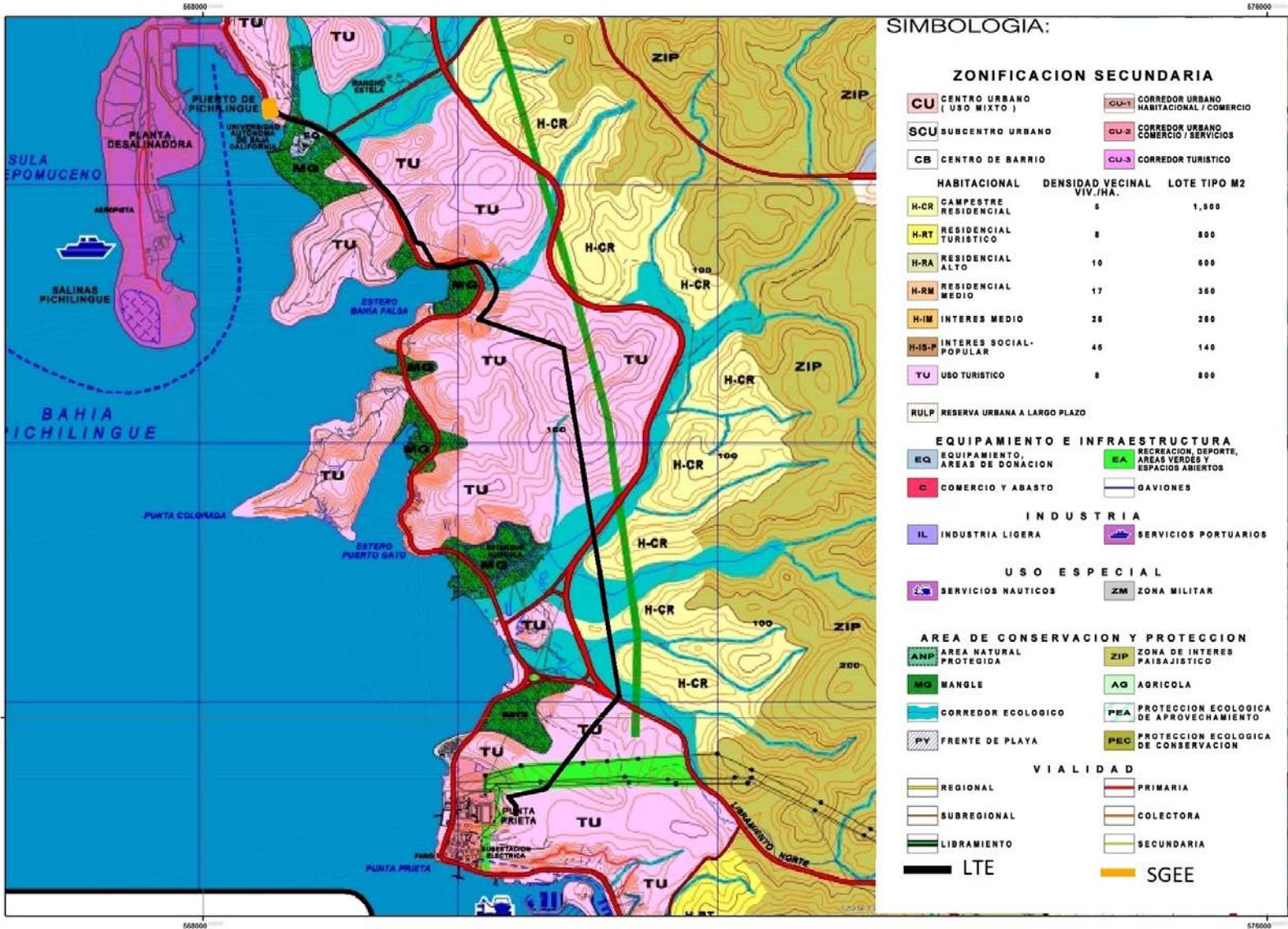


Figura III. 2.- Ubicación del Proyecto respecto al PDU de La Paz.

III.4.- ÁREAS Y REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN MÉXICO

III.4.1.- Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Las denominadas ANP's se clasifican en 6 categorías: Reservas de la Biosfera, Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna y Santuarios. Se encuentra dos de carácter federal. La primera es Islas del Golfo de California que se encuentra fuera del SAR del Proyecto a aproximadamente 500 metros e inmersa en la segunda ANP denominada Balandra.

La primera ANP denominada "**Islas del Golfo de California**", fue decretada el 02 de agosto de 1978 como zona de reserva y refugio de aves migratorias y fauna silvestre, islas del golfo de california, posteriormente fue recategorizada el 07 de junio del 2000 como área de protección de flora y fauna, cuenta con una superficie de 374,553.63 ha. Se ubica En la región de las Grandes Islas, en el Golfo de California. Las islas correspondientes a Baja California son las pertenecientes a los archipiélagos Las Encantadas, Ángel de la Guarda y de Bahía de los Ángeles; Bahía de las Ánimas; y los complejos insulares del Archipiélago de San Lorenzo. Se tienen registradas 21 especies de reptiles que habitan en las islas, de las cuales el 43% son endémicas. EL ANP se ubica a aproximadamente 500 metros del área del Proyecto. Cuenta con un Programa de Manejo que fue decretado el 17 de abril del 2001.

El Programa de Manejo de las Áreas de Protección de Flora y Fauna de las Islas del Golfo de California tiene por objetivo establecer estrategias de conservación y planificación, con el consenso de los principales usuarios, que guie las acciones para proteger los ecosistemas insulares y fomentar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del Golfo de California.

El programa presenta la zonificación de las 30 islas comprendidas en el decreto en el que se establece la ANP cuyas superficies en su totalidad son consideradas como zonas de protección y establece los siguientes componentes de manejo:

- Conservación
- Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales
- Investigación y monitoreo
- Educación ambiental y difusión
- Cooperación y coordinación interinstitucional
- Marco legal
- Operación

Cada componente antes mencionado cuenta con un objetivo y un subcomponente que describen objetivos y acciones a corto, mediano y largo plazo.

El programa también contiene un conjunto de reglas administrativas aplicables a las personas físicas o morales que realicen actividades dentro el Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de

California, integradas por las islas que se enlistan. El SAR del proyecto no incide en alguna de las islas que conforman la ANP y tampoco se pretende la realización de actividades dentro de la ANP. Es importante mencionar que se tomaran en cuenta los lineamientos y criterios establecidos para la protección de las especies de flora y fauna de la zona.

La segunda con carácter de área de Protección de Flora y Fauna, denominada “**Balandra**”, se decretó el 30 de noviembre del 2012 con una extensión de 2,512 ha. Su zonificación está conformada por dos polígonos generales, el primero con una superficie de 2,250 ha dentro del cual se ubican cinco zonas núcleo y una zona de amortiguamiento. Balandra representa un humedal costero rodeado de manglares formado por tres especies de mangle catalogadas como amenazada, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, presenta tres especies de microalgas que cubren la zona arenosa de la playa. Las microalgas aportan entre un 26 y un 60% de la productividad del sistema, la zona es reconocida por la crianza, alimentación y protección de las especies de importancia económica como el camarón y los pargos, así como sitio de anidación para las aves migratorias y residentes.

Balandra presenta la biznaga de Evermann (*Mammillaria Evermanniana*) y el palo fierro (*Olneya tesota*), especies sujetas a protección especial de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, presenta una gran riqueza de especies de fauna entre las que se encuentran la boa solocuate (*Charina trivirgata*) especie amenazada; la víbora de cascabel (*Crotalus enyo*) amenazada y endémica*; el águila cabeza blanca (*Haliaeetus leucocephalus*) en peligro de extinción; halcón peregrino (*Falco peregrinus*) protección especial*; búho cornudo (*Bubo virginianus*) endémico y amenazado*, y, la rata canguro de Merriam (*Dipodomys merriami*) amenazada y endémica.

El Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Balandra tiene por objetivo general construir el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del área de Protección de Flora y Fauna Balandra.

Y tiene seis objetivos específicos:

- Protección
- Manejo
- Restauración
- Conocimiento
- Cultura
- Gestión

Debido a esto delimita las siguientes zonas y subzonas y políticas de manejo.

Zona núcleo: en el decreto del ANP establece cinco zonas núcleo con un total de 309-05-65.00 ha.

- Zona Núcleo El Mérito
 - Subzona de Protección El Mérito A
 - Subzona de Uso Restringido El Mérito B
- Zona Núcleo Tecolote Norte
 - Subzona de Uso Restringido Tecolote Norte
- Zona Núcleo Tecolote Sur

- Subzona de Uso Restringido Tecolote Sur
- Zona Núcleo Balandra y
 - Subzona de Uso Restringido Balandra A
 - Subzona de Uso Restringido Balandra B
- Zona Núcleo La Gaviota
 - Subzona de Uso Restringido La Gaviota

Zona de amortiguamiento: en el decreto del ANP establece que contara con un polígono de amortiguamiento con una superficie de 1,941-09-14.00 ha y un polígono general Ensenada Falsa, considerado como zona de amortiguamiento con una superficie de 262-58-28.50 ha.

- I. Subzona de Preservación Cuencas Balandra y el Merito
- II. Subzona de Preservación Islas
- III. Subzona de Uso Tradicional Ensenada Falsa
- IV. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de Recursos Naturales Faro de San Rafaelito
- V. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas Los Ranchos
- VI. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas Punta Diablo
- VII. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas La Gaviota.
- VIII. Subzona de Uso Público Playa Balandra
- IX. Subzona de Uso Público Punta Diablo – El Merito
- X. Subzona de Recuperación Manglares de Ensenada Falsa

Debido a que todas las actividades que se realizan dentro del Puerto de Pichilingue pueden llegar a afectar las condiciones físicas y biológicas del área protegida, dicho puerto se incluye dentro de la zona de influencia del Área de Protección de Flora y Fauna Balandra.

Por lo antes mencionado y de acuerdo a la figura III.3, tomada del Programa de Manejo del 2015 se puede observar que el Proyecto se encuentra fuera de las zonas núcleo y de amortiguamiento que menciona el programa. Adicionalmente, se planea construir la SGEE en terrenos ganados al mar perteneciente a la APIBCS y la LTE en terrenos con zonas con vegetación que corresponde a matorral sarcocaulé y sarco-crasicaule, que presentan diferentes grados de perturbación, dada su cercanía con la carretera La Paz – Pichilingue y áreas con otros usos de suelo, entre los que destaca el uso pecuario y de actividades de extracción de materiales, por lo que la construcción y operación del Proyecto no se encuentra restringida por los lineamientos del programa antes mencionado; sin embargo, el promovente tendrá un Programa de Manejo Ambiental, para la mitigación de los impactos ambientales que pudiera generar el Proyecto.

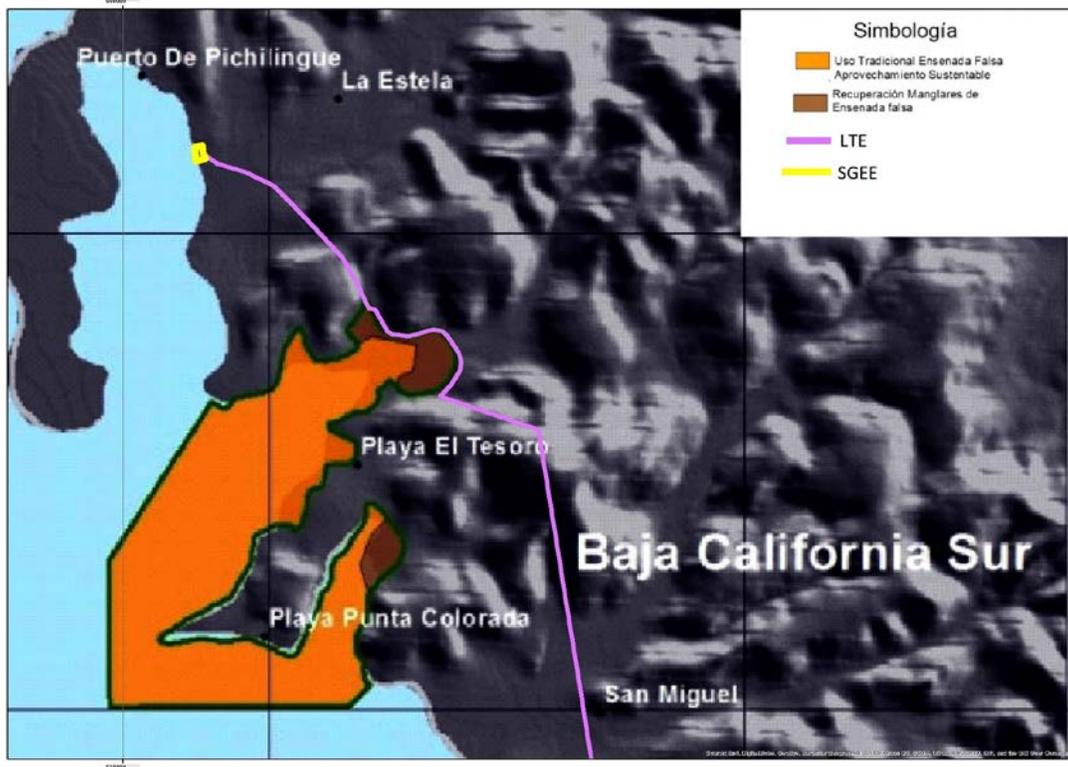


Figura III. 3.- Ubicación del Proyecto respecto a la zonificación del Programa de Manejo de la ANP "Balandra"

III.4.2.- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

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. Se ubica dos Regiones Terrestres Prioritarias cerca del Proyecto. Es importante mencionar que el proyecto no incide en alguna RTP, la más cercana se ubica a 54 km del SAR y a más de 55 km del Proyecto.

III.4.3.- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

El establecimiento de estos sitios prioritarios, responden a la necesidad de revisar el estatus de la información acerca de la biodiversidad, así como el valor biológico de las cuencas hidrológicas y evaluar las amenazas directas e indirectas sobre los recursos; y finalmente el potencial para su adecuado manejo y conservación.

La CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas. Por lo antes mencionado, se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su diversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial a su conservación; dentro de estas categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad. Es importante mencionar que el Proyecto no incide en alguna RHP, pero a continuación se describen las más cercanas.

La Región Hidrológica denominada **RHP-09 “Sierra del Novillo – La Paz”**, incide en el SAR del Proyecto, tiene una superficie de 1,531.142 km², presenta suelos tipo Regosol, Litosol y Yermosol, con un clima muy seco semicálido con lluvias en verano e invierno. Y una Temperatura media anual de 16-26°C, con Precipitación total anual menor de 500 mm.

Los principales poblados son La Paz, Chametla, El Centenario, Ensenada de los Muertos, San Pedro, La Ventana, cuya actividad económica principal son turismo, ganadería, agricultura y pesca, presenta vegetación de tipo matorral sarcocaula, cardonal y manglar.

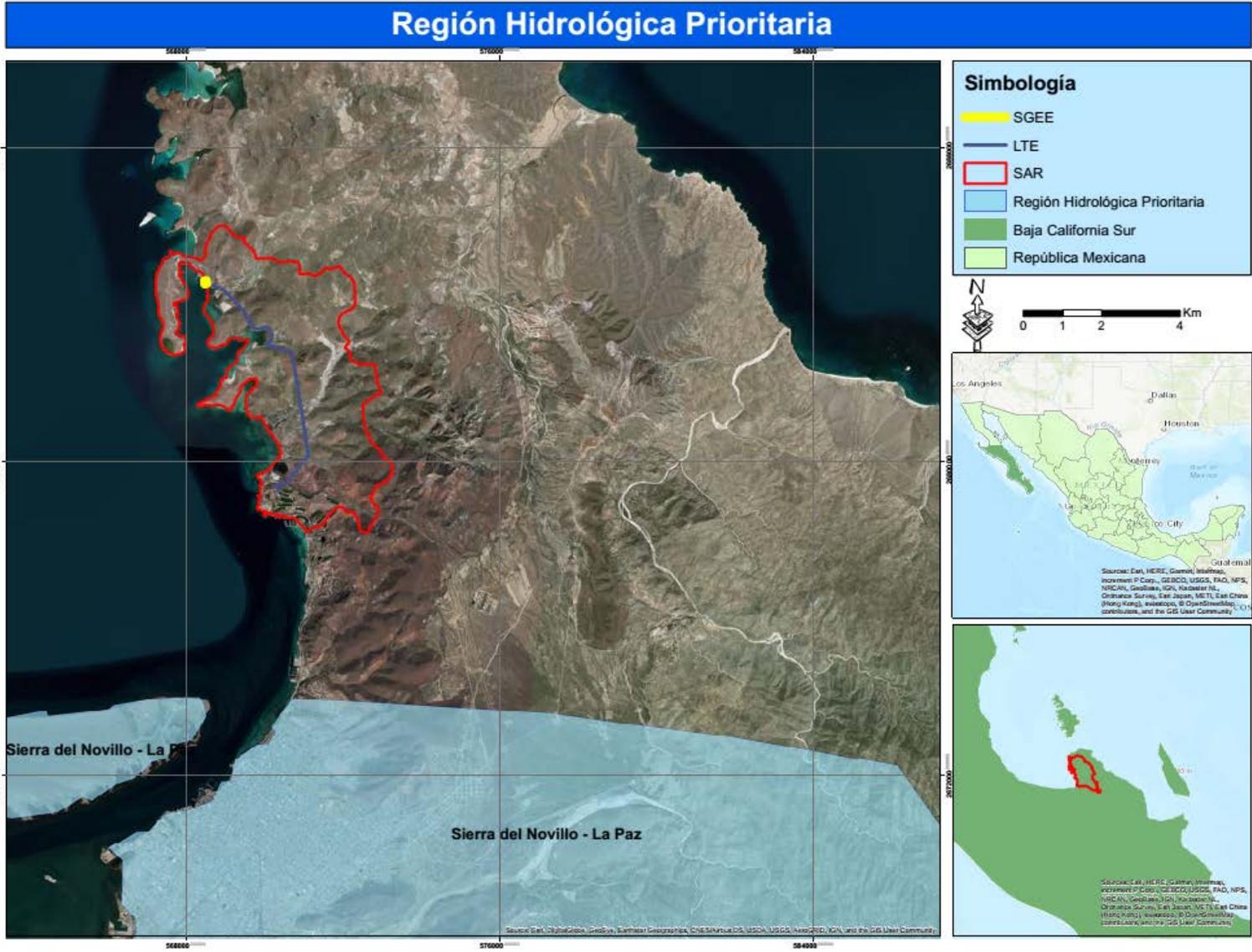


Figura III. 5.- Región Hidrológica Prioritarias.

III.4.4.- Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

Las regiones marinas prioritarias, son sitios que presentan alta biodiversidad biológica y destacan por la importancia del uso de los recursos; por otro lado, es frecuente que estas áreas tengan muchos vacíos de información, por lo que la CONABIO plantea, a través de su establecimiento, la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, para realizar las acciones que logren su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

La CONABIO instrumento un programa de regiones marinas prioritarias de México, por medio de talleres multidisciplinarios con expertos del sector académico, gubernamental, privado, social, y organizaciones no gubernamentales de conservación, realizados en 1998. Mediante estos talleres se identificaron 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.).

El SAR del Proyecto incide en la Región Marina Prioritaria denominada **“Complejo Insular de Baja California Sur”**, tiene una superficie de 11.519 km², presenta un clima seco extremoso con lluvias en verano, con temperatura media anual de 22 a 26 °C con ocurrentes tormentas tropicales y huracanes. Se compone de acantilados, playas, marismas, dunas costeras, lagunas, costas, bahías, arrecifes, zona oceánica, islas con eutroficación baja. Presenta especies de importancia comercial (*Panulirus* spp, pulpo, almeja). Ecoturismo y turismo de baja densidad pero de importante extensión y relevancia. En la bahía de La Paz se encuentra el asentamiento más grande del estado, con actividades importantes de turismo, pesca artesanal y semi-industrial.

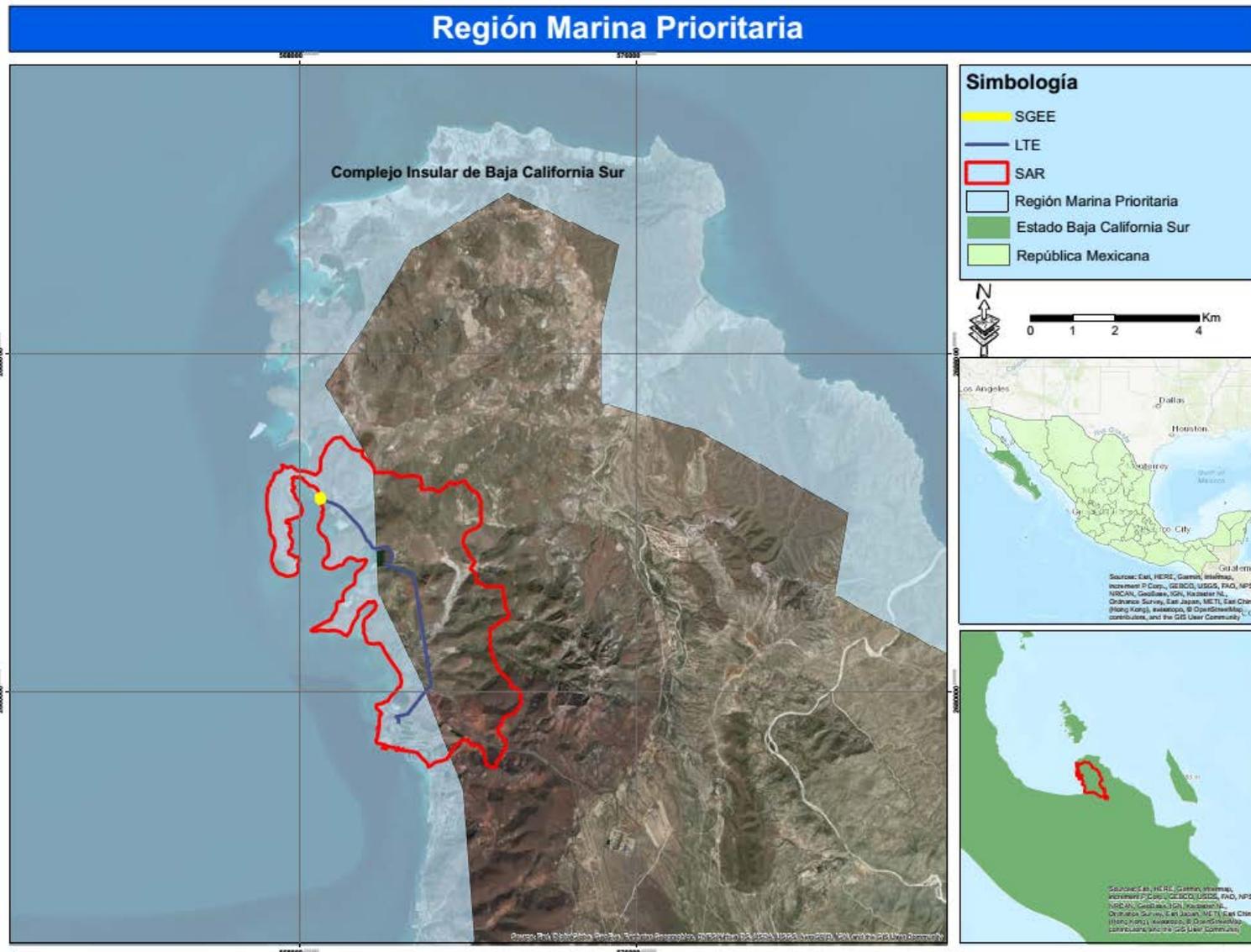


Figura III. 6.- Regiones Marinas Prioritarias.

III.4.5.- Sitios RAMSAR

En la actualidad, la lista de RAMSAR es la Red más extensa de áreas protegidas del mundo. Hay más de 2.200 sitios RAMSAR que abarcan más de 2,1 millones de kilómetros cuadrados en los territorios de las 169 partes Contratantes de RAMSAR en todo el mundo, de los cuales México tiene actualmente 142 sitios designados como Humedales de Importancia Internacional (sitios RAMSAR), con una superficie de 8,643,579 Ha. A continuación, se describen el sitio RAMSAR importantes por la proximidad al Proyecto. Como se muestra en la figura III.7, el SAR incide en dos sitios RAMSAR. Por lo que el promovente se ceñirá a los lineamientos establecidos para el cuidado y conservación de estos sitios.

El sitio RAMSAR denominado **“El Mogote – Ensenada de La Paz”** se encuentra dentro del SAR del Proyecto, fue decretado el 02 de febrero del 2008, protegiendo una superficie de 9,184.07 Ha. Los principales criterios del sitio son: La importancia de los manglares como áreas de anidación de aves vadeadoras, ya que las especies de aves que ocurren en el Mogote son 37% son migratorias, en el manglar Zacatecas se reproduce el gallito marino menor (*Sternula antillarum* (Laridae) (gallito marino menor), especie de ave migratoria reproductora proveniente del Sur, que se encuentra bajo Protección Especial por la NOM-059-SEMARNAT-2001, cuentan con tres especies de mangle de las cuales dos están clasificadas como Protección especial: *Avicennia germinans* (mangle negro) y *Rhizophora mangle* (mangle rojo, hay más de 20,000 aves playeras migratorias, de paso hacia el sur, permanecen por varios días o semanas en las riberas de la ensenada alimentándose y descansando cada año en la temporada invernal, Los manglares existentes en los esteros enfermería, Zacatecas y El Mogote actúan como estabilizadores de la línea de costa, ya que constituyen una red de retención de energía del oleaje y de sedimentos, funcionan como barreras naturales como tormentas y oleaje de fondo producto de huracanes y, ayudan al mantenimiento de la calidad del agua a través de los procesos de remineralización.

Es importante mencionar que el sitio donde se pretende construir el Proyecto evitará a toda costa la afectación de especies de mangle mencionadas.

El sitio RAMSAR denominado **“Balandra”**, se encuentra dentro del SAR del Proyecto y se ubica en el Estado de Baja California Sur, representa un humedal costero rodeado de desierto sarcocaule perteneciente al Desierto Sonorense. Uno de los elementos que hacen de este sitio un espacio de gran importancia ecológica, son los manglares que rodean la laguna; estos sistemas de manglares en zonas áridas generalmente poseen una laguna costera, como es el caso de Balandra, con tres especies de mangle: el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), seguido del mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y en la parte más alejada de la laguna, el mangle negro (*Avicennia germinans*), por lo que a nivel nacional estos ecosistemas resultan únicos. es una bahía costera que incluye un espectacular bosque de manglar y hermosas playas arenosas, dentro de una de las principales cuencas hidrológicas de la bahía de La Paz, tiene una superficie de 2,512.73 ha, fue decretada el 30 de noviembre del 2012.

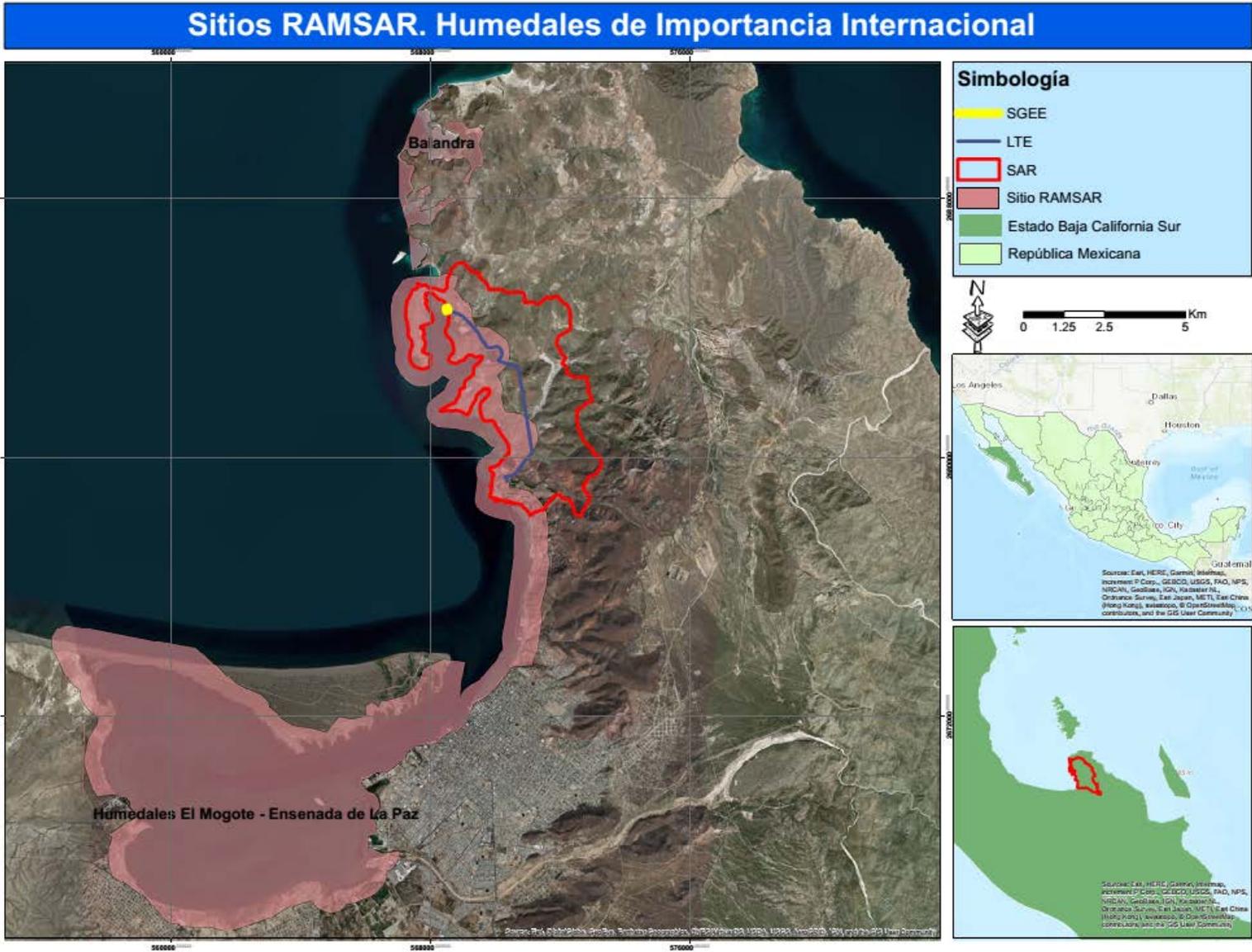


Figura III. 7.- Sitios RAMSAR.

III.4.6.-Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

Las AICA's surgieron como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y *BirdLife International*. Se pretende que sean una herramienta de información útil para la toma de decisiones que contribuya a normar criterios de priorización y asignación de recursos para la conservación, así como proveer datos de distribución y ecología, a los estudiosos de las aves y contribuir a fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional.

El Proyecto se encuentra dentro del **AICA No. 04** denominada "**Ensenada de La Paz**", tiene una superficie de 14,148.48 Ha, es un humedal costero rodeado de desierto sarcocaula perteneciente al desierto de sonorense, con zonas de manglar bastante afectadas. En su ribera sur se encuentran poblaciones humanas correspondientes a la ciudad de la paz. También presenta pastizal halófito. El AICA no cuenta con plan de manejo.



Figura III. 8.- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

III.4.7.- Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Biodiversidad.

Estos sitios, surgen como herramientas para orientar los esfuerzos de conservación, rehabilitación y manejo sustentable de los recursos.

Para identificar los sitios prioritarios terrestres se dividió la superficie terrestre del país en 8,045 hexágonos de 256 km² cada uno, y se utilizó el programa Marxan que aplica un algoritmo de optimización, para evaluar 1,450 elementos de la biodiversidad de interés para la conservación, así como 19 capas de diversos factores de amenaza. Para reducir el sesgo en la información sobre la distribución de las especies se utilizaron modelos de nicho ecológico editados por especialistas. Los sitios prioritarios son, aquellos hexágonos que permiten cumplir con las metas de conservación establecidas para los distintos elementos de la biodiversidad seleccionados en la menor área posible.

El Proyecto no incide en alguno de los polígonos de los Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Biodiversidad, el más cercano de ubica a aproximadamente 45 km del SAR y a más de 45 km del Proyecto.

III.4.8.- Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad

La identificación de sitios prioritarios para la conservación de los ecosistemas acuáticos epicontinentales es una herramienta diseñada para dirigir los esfuerzos de conservación, rehabilitación y manejo sustentable de esos recursos.

La identificación de los sitios prioritarios acuáticos epicontinentales se hizo en siete grandes regiones hidrográficas para asignar valores a las diferencias ecológicas pronunciadas entre las regiones semiáridas y húmedas de México, así como para poder reconocer las particularidades de los impactos humanos que representan las mayores amenazas a la biodiversidad. Se llevaron a cabo dos talleres de expertos para consensuar criterios y compilar insumos para el análisis, así como para evaluar los resultados finales; asimismo el proceso de discusión y validación fue interactivo y continuo mediante un foro de discusión electrónico que contó con la participación de más de 40 expertos.

El resultado es un conjunto de sitios prioritarios para la conservación acotados a los ambientes acuáticos epicontinentales que abarcan **598 875 km²** (28.8% de la superficie del país), de los cuales **15.8%** están representados en las áreas protegidas y **21.7%** son sitios de extrema prioridad.

Como se muestra en la figura III.9, el Proyecto no inciden en algún Sitio Prioritario Epicontinental para la Conservación de la Biodiversidad, sin embargo el SAR del Proyecto incide en una pequeña parte en la parte sur, dicho sitio tiene una prioridad extrema.

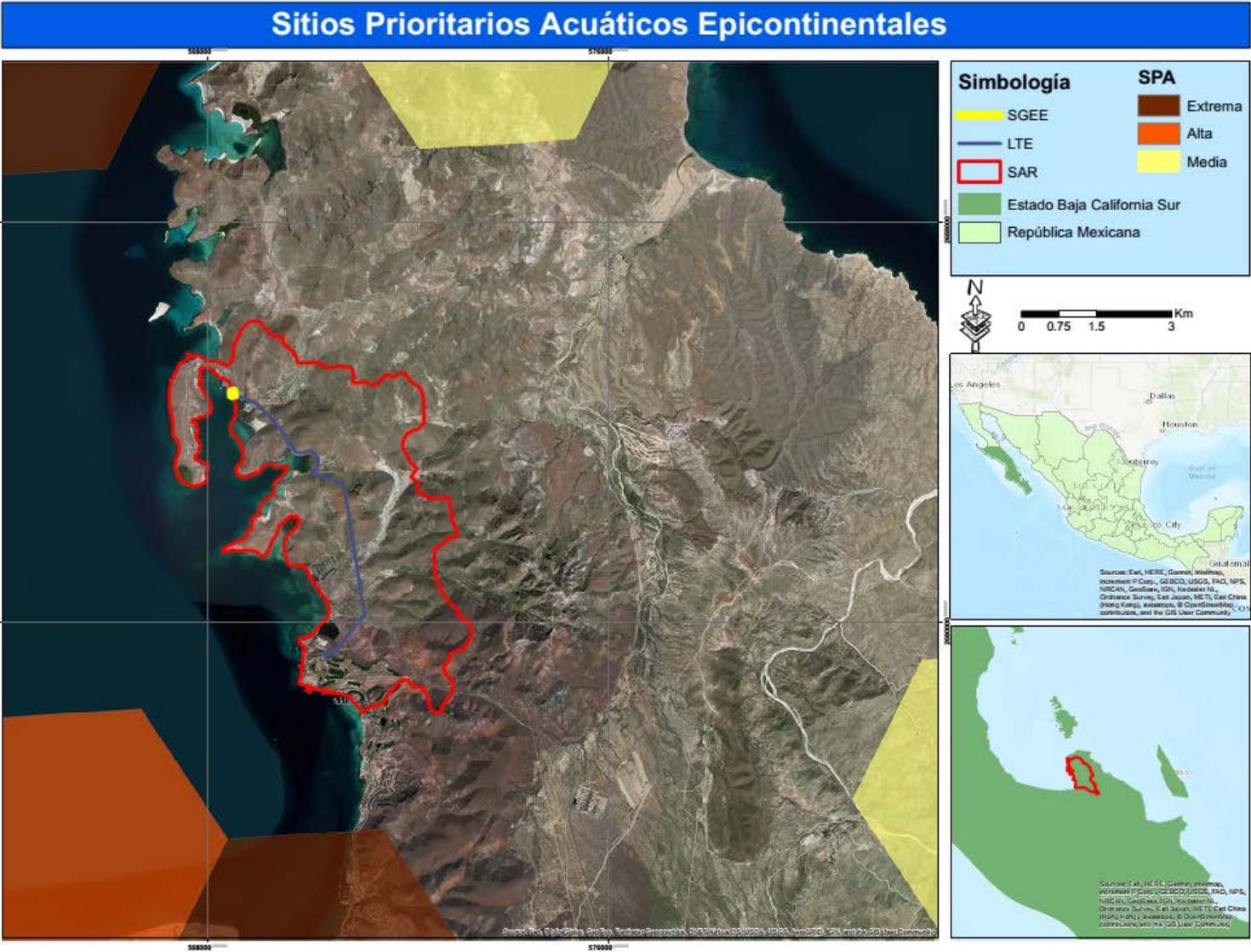


Figura III. 9.- Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad.

III.5.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Con el objetivo de apoyar el cumplimiento de la legislación, se desarrollan normas específicas obligatorias, siendo estas las Normas Oficiales Mexicanas (NOM). Algunas de ellas aplican a este Proyecto, por ello, a continuación se comentan las NOM relacionadas, indicando la relación que cada una de ellas guarda con el Proyecto, mismas que serán de pleno cumplimiento:

Tabla III. 27.- Vinculación de las Normas Oficiales Mexicanas con el Proyecto.

NORMA OFICIAL MEXICANA		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
AGUA		
NOM-001-SEMARNAT-1996	Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	En caso de requerir verter en aguas o bienes nacionales, o aguas residuales en el sistema de alcantarillado urbano o municipal, el promovente cumplirá con lo establecido en la NOM correspondiente, además de contar con el permiso correspondiente de la CONAGUA. Sin embargo, es importante mencionar que, las aguas residuales generadas en las diferentes etapas del Proyecto serán transportados a una planta de tratamiento a través de una empresa autorizada.
NOM-002-SEMARNAT-2006	Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	
AIRE		
NOM-041-SEMARNAT-2006	Límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	Los vehículos, equipos y maquinarias que empleen este tipo de combustibles se someterán a un mantenimiento periódico.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Dicho seguimiento y mantenimiento será responsabilidad de la empresa contratista que contara con un Programa de Mantenimiento y el promovente llevara un seguimiento del control de los equipos por medio de
Proyecto de modificación a la NOM-050-SEMARNAT-2016	Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes de escapes de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de	

NORMA OFICIAL MEXICANA		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.	bitácoras proporcionadas por el contratista.
RESIDUOS PELIGROSOS		
NOM-052-SEMARNAT-2005	Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos	El almacenamiento temporal de dichos residuos tomará en cuenta estas normas en cuestión de compatibilidad y listado de residuos peligrosos para su implementación.
NOM-053-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	
NOM-054-SEMARNAT-1993	Incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005	
NOM-161-SEMARNTA-2011	Criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	El promovente se comprometerá al cumplimiento de los alcances y disposiciones de la LGPGIR y su reglamento, así como del Plan de Manejo de dichos residuos.
RUIDO		
NOM-080-SEMARNAT-1994	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.	Los límites máximos de generación de ruido de los vehículos automotores que se utilicen durante las etapas del proyecto se ajustaran a los máximos establecidos de la norma, el promovente pedirá informes de mantenimiento de las unidades al contratista.
PROTECCIÓN DE ESPECIES		
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental- especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – lista de especies en riesgo.	En la visita de campo se determinaron 3 especies vegetales Mammillaria albicans (Endémica /Protección especial), Mammillaria johnstonii (Endémica /Protección especial) y Olneya tesota (Protección especial) y 8 de fauna Aspidoscelis hyperythra,

NORMA OFICIAL MEXICANA		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		Urosaurus nigricaudus, Uta stansburiana, las tres en estatus de Amenazada y Aspidoscelis máxima, Crotalus enyo, Phyllodactylus unctus, Sauromalus ater, Sceloporus hunsakeri estas cinco con estatus de Protección Especial. Por lo antes mencionado el promovente contara con un Programa de Manejo de Flora y Fauna en el que se detallará el manejo de las especies en especial de aquellas con algún estatus de protección.
PROTECCIÓN AMBIENTAL		
NOM-117-SEMARNAT-2006	Especificaciones de protección ambiental durante la instalación, mantenimiento mayor y abandono, de sistemas de conducción de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso por ducto, que se realicen en derecho de vías existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.	El promovente tomará en cuenta las especificaciones de esta norma y serán plasmados en su programa de protección civil y de atención a emergencias del proyecto.
NOM-129-SEMARNAT-2006	Redes de distribución de GN que establece las especificaciones de protección ambiental para la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono de redes de distribución de GN que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios.	
NOM-020-SSA1-1993	Criterios para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al ozono (O ₃), valor normado para la concentración de (O ₃) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población	La SGEE se ubicará en terrenos ganados al mar a cargo de la APIBCS, en una zona industrial a las afueras del centro de población de La Paz, por lo que no se encontrara inmersos en el ámbito urbano, por lo que la densidad poblacional será baja, con lo que la incidencia de contaminantes al aire en las etapas de preparación del sitio
NOM-021-SSA1-1993	Criterios para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al monóxido de carbono (CO), valor normado para la concentración de (CO) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población	

NORMA OFICIAL MEXICANA		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-022-SSA1-1993	Criterios para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de azufre (SO ₂), valor normado para la concentración de (SO ₂) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población	y construcción serán de manera temporal y de menor escala en la población. El contratista contará con un programa de mantenimiento de su maquinaria y equipo que será proporcionado al promovente como garantía de implantación.
NOM-023-SSA1-1993	Criterios para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de nitrógeno (NO ₂), valor normado para la concentración de (NO ₂) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población	
NOM-024-SSA1-1993	Criterios para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a Partículas Suspendidas Totales (PST), valor normado para la concentración de (PST) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población	

III.6.- OTROS INSTRUMENTOS APLICABLES AL PROYECTO

A continuación, se menciona una lista de las leyes, reglamentos, criterios, normas, manuales y códigos que el promovente tomará en cuenta para cumplir con el diseño, construcción, pruebas, operación y mantenimiento del Proyecto.

LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES

- Ley Orgánica de la CRE.
- Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
- Ley de la Comisión Federal de Electricidad y su Reglamento.
- Ley Federal de Metrología y Normalización.
- Ley Federal de Derechos en Materia de Agua.
- Leyes Estatales de Protección Civil.
- Ley Federal del Trabajo.
- Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Ley General de Salud.
- Ley del Seguro Social.
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental
- Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono en su forma ajustada y enmendada en la segunda reunión de las partes celebradas en Londres, del 27 al

29 de junio de 1990, y enmendada nuevamente en la tercera reunión de las partes, celebrada en Nairobi, del 19 al 21 de junio de 1991.

- Reglamento de Construcción para el Estado de Baja California Sur publicado en el Boletín Oficial del 20 de abril del 2005.

NORMAS

NORMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	
NOM-001-STPS-2008	Edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo. Condiciones de Seguridad e Higiene
NOM-002-STPS-2000	Prevención protección y combate de incendios en los centros de trabajo- condiciones de seguridad
NOM-004-STPS-1999	De protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
NOM-005-STPS-1998	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas
NOM-006-STPS-2000	Manejo y almacenamiento de materiales – condiciones y procedimientos de seguridad y almacenamiento de materiales – conocimientos y procedimientos de seguridad.
NOM-009-STPS-2011	Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura.
NOM-010-STPS-2014	Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.
NOM-011-STPS-2001	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido
NOM-015-STPS-2001	Condiciones térmicas elevadas o abatidas-condiciones de seguridad e higiene.
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
NOM-018-STPS-2000	Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
NOM-019-STPS-2004	Constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.
NOM-020-STPS-2002	Recipientes sujetos a presión y calderas – funcionamiento – condiciones de seguridad
NOM-022-STPS-2011	Electricidad estática en los centros de trabajo- condiciones de seguridad e higiene.
NOM-024-STPS-2015	Vibraciones-condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.
NOM-025-STPS-2008	Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.
NOM-026-STPS-2008	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
NOM-027-STPS-2008	Actividades de soldadura y corte – condiciones de seguridad e higiene
NOM-028-STPS-2012	Sistema para la administración del trabajo-Seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas
NOM-029-STPS.2005,	Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo- condiciones de seguridad
NOM-030-STPS-2002	Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo

NORMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	
NOM-031-STPS-2011	Construcción-condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
NOM-003-SEGOB- 2011	Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar.
NMX-J-486-ANCE-2005	Conductores, cables de control y multiconductores de energía para baja tensión, no propagadores de incendio, de baja emisión de humos y sin contenido de halógenos, 600 V y 90°C.

NORMAS DE LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES	
NOM-003-SCT-2008	Para el transporte de materiales y residuos peligrosos. Características de las etiquetas de envases y embalajes destinadas al transporte de materiales y residuos peligrosos.
NOM-004-SCT-2008	Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos.
NOM-005-SCT-2008	Información de emergencia en transportación para el transporte de materiales y residuos peligrosos.
NOM-006-SCT2-2011	Aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada al autotransporte de materiales y residuos peligrosos.
NOM-007-SCT2-2010	Marcado de envases y embalajes destinados al transporte de materiales y residuos peligrosos.
NOM-009-SCT2-2009	Compatibilidad para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos de la clase 1 explosivos.
NOM-028-SCT2-2010	Disposiciones especiales para los materiales y residuos peligrosos de la clase 3 líquidos inflamables transportados.

III.7.- CONVENIOS INTERNACIONALES

III.7.1.- Acuerdo de París

El Acuerdo de París (AP) entra en vigor a partir de 2020 surge durante la Conferencia de París sobre el Clima (COP21), celebrada en diciembre de 2015, 195 países firmaron (México es uno de los firmantes) un acuerdo en el que se establece un plan de acción mundial para poner un límite al calentamiento global, a través de la reducción de las emisiones de gases de invernadero y establece un objetivo global de mantener el aumento en la temperatura promedio en no más de dos grados centígrados sobre los niveles preindustriales.

El acuerdo tiene como objetivo "reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza" para lo cual determina tres acciones concretas:

1. Mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reducirá considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático.

2. Aumentar la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático y promover la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero, de un modo que no comprometa la producción de alimentos.
3. Elevar las corrientes financieras a un nivel compatible con una trayectoria que conduzca a un desarrollo resiliente al clima y con bajas emisiones de gases de efecto invernadero.

Los países que firmaron y lo han ratificado presentaron un plan individual para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero y acordaron reunirse de manera regular para revisar el progreso e impulsar a los demás a que aumentaran sus esfuerzos, el Acuerdo de París da la libertad a los países de cambiar sus planes según la situación interna. No hay multas por quedar por debajo de las metas declaradas. La expectativa era que las políticas y las metas fueran reforzadas con el tiempo por medio de la diplomacia y de la presión social.

De esta manera, el proyecto se compatible con lo estipulado en el mencionado Acuerdo que define el establecimiento de acuerdos para la disminución de la emisión de GEI, toda vez que el Promovente cumplirá los lineamientos que se establezcan como política pública en este tema para minimizar y mitigar los impactos por la generación de GEI, que mediante la utilización de gas natural para la generación de electricidad, lo cual representa una menor de generación de Bióxido de carbono (CO₂), la SGEE ya se está alineando con dicho acuerdo .

III.7.2.- Protocolo de Kioto

El Protocolo de Kioto (PK) compromete a los países industrializados a estabilizar las emisiones de gases de efecto invernadero. El PK, como se le denomina al utilizar abreviaturas, fue estructurado en función de los principios de la Convención de Cambio Climático de las Naciones Unidas. El PK establece metas vinculantes de reducción de las emisiones para 37 países industrializados y la Unión Europea, reconociendo que son los principales responsables de los elevados niveles de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que hay actualmente en la atmósfera, y que son el resultado de quemar fósiles combustibles durante más de 150 años.

Entre otras cosas el PK, estipula una serie de mecanismos de mercado para facilitar el cumplimiento de los compromisos de mitigación de los países desarrollados y promover el desarrollo sustentable en los países en desarrollo: Comercio de Derechos de Emisiones; Implementación Conjunta y Mecanismo para un Desarrollo Limpio. El Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL) es el único instrumento que permite la realización de Proyectos de reducción de emisiones entre países desarrollados y países en desarrollo.

México tiene el quinto lugar a nivel mundial en desarrollo de Proyectos MDL, mismos que se han desarrollado en las áreas de recuperación de metano, energías renovables, eficiencia energética, procesos industriales y manejo de desechos, entre otros.

El Protocolo de Kioto es considerado de esta manera, como un primer paso importante hacia un régimen verdaderamente mundial de reducción y estabilización de las emisiones de GEI, y proporciona la arquitectura esencial para cualquier acuerdo internacional sobre el cambio climático que se firme en el futuro. Según los acuerdos de participación para el periodo 2013-2020, México

está catalogado como “Nación en Desarrollo sin Metas Obligatorias”. No obstante, lo anterior, según los acuerdos de la Reunión COP-16 de Cancún, 2010, México suscribió metas voluntarias para reducir las emisiones de GEI en 30% para el año 2020.

De esta manera, el proyecto se compatible en un amplio campo con lo estipulado en este Protocolo que define el establecimiento de acuerdos para la disminución de la emisión de GEI, por lo siguiente: Al ubicarse el presente proyecto en México el Promovente cumplirá cada uno de los lineamientos conforme a lo especificado en las diferentes leyes o normas que se han creado a fin de minimizar y mitigar los impactos por la generación de GEI, lo cual se cumple mediante la utilización de gas natural, el cual a diferencia de otros hidrocarburos tiene un porcentaje menor de generación de Bióxido de carbono (CO₂) principal precursor de los GEI.

CONSULTA AL PÚBLICO

TABLA DE CONTENIDO

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	1
IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR)	1
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional	3
IV.2.1 Aspectos abióticos	3
IV.2.2 Aspectos bióticos	14
IV.2.3 Paisaje	47
IV.2.4 Medio socioeconómico	49
IV.3 Diagnóstico ambiental	51

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

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR)

El Sistema Ambiental Regional (SAR) es el espacio geográfico en donde se desarrolla un proyecto o actividad la cual pudiera tener efectos sobre los diferentes componentes ambientales que lo conforman (aire, agua, suelo, geomorfología, vegetación, fauna, etc.), ya sea de forma directa o indirecta, en el corto, mediano y largo plazo.

Para la delimitación del SA en donde se desarrollará el Proyecto, se consideraron además de las características del proyecto, (ubicación, dimensión, distribución de los tipos de obras del proyecto, etc.), los instrumentos de planeación como el Programa de Ordenamiento del Estado de Baja California Sur, el plan de desarrollo urbano del municipio de La Paz en donde se llevará a cabo el proyecto, así como los factores bióticos como tipos de vegetación y factores abióticos como rasgos geomorfoedafológicos e hidrográficos. A continuación, se presenta el análisis de cada uno de los aspectos:

- Las cuencas hidrográficas y sus subunidades (subcuenca, microcuenca) son un marco geográfico adecuado para la delimitación de un SAR, debido a que constituyen unidades funcionales, pues la superficie de terreno que conforma una cuenca está ligada por la dinámica hidrológica que se da en ella. Para delimitar la subcuenca se utilizó el Modelo Digital del Terreno (MDT) de 15 m de INEGI.

La modelación hidrológica se realizó a través de un Sistema de Información Geográfica, que considera que la lluvia que cae sobre una superficie tiende a ser drenada por un sistema de corrientes hacia un mismo punto, se delimitaron las curvas de nivel y se determinaron los flujos y dirección de los escurrimientos superficiales que fue la base para su delimitación.

EL SA delimitado se localiza en el Municipio de La Paz en el Estado de Baja California Sur, tiene una superficie de 2,327 ha.

Se determinó como Área de Influencia (AI) un buffer de 250m a cada lado del eje de línea de transmisión con una superficie de 376ha. Para el Derecho de Vía (30m de ancho) una superficie de 19.25ha, sin embargo, la superficie que será afectada de manera permanente por la construcción de la Línea de Transmisión es de 3.75ha en esta superficie es donde podrían manifestarse los impactos adversos o benéficos, directos o indirectos, principalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Para el caso de la SGEE son terrenos ganados al mar por parte de la APIBC por lo que no se esperan impactos relaciones a la pérdida de vegetación o desplazamientos de fauna silvestre.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional

La caracterización del medio físico se hizo a través del análisis documental y cartográfico elaborado por el INEGI y otras dependencias gubernamentales, los aspectos del medio biótico se realizaron a través de una exhaustiva revisión bibliográfica, complementado y verificado con los trabajos de campo. Los aspectos del medio socioeconómico del SAR se caracterizaron a nivel municipal con la información del último censo del 2010 así como los estudios de marginación elaborados por CONAPO.

IV.2.1 Aspectos abióticos

Clima

El SA registra un clima árido cálido BW(h')w con una temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C, con lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Temperatura y precipitación

Para la caracterización del comportamiento de la precipitación y temperatura se utilizaron los registros de la estación meteorológica No. 3074 La Paz que es la más cercana y que continúa funcionando, se ubica en los 24°08'05" N " Latitud N y 110°20'10" Longitud W y a una altura de 16.0 msnm.

La temperatura promedio anual es de 24.1oC, en los meses de enero y febrero se registran las temperaturas más bajas con 17 y 18 oC respectivamente mientras que los meses más calurosos son julio y agosto registrando 30.2 y 30.7oC. La precipitación promedio anual es de 183.6 mm, el periodo más seco se presenta de abril a julio y septiembre es el mes más lluvioso. En la siguiente tabla se presentan los datos mensuales.

Tabla IV.1 Registros de precipitación y temperatura de la estación No. 3074 La Paz durante el periodo 1981-2010

Mes	Temperatura media (°C)	Temperatura mínima (°C)	Temperatura máxima (°C)	Precipitación normal (mm)	Precipitación máxima mensual (mm)
Enero	17.5	10.8	24.1	15.4	85.2
Febrero	18.5	11.3	25.6	5.7	67.2
Marzo	20.1	12.1	28.1	1.7	20.7
Abril	22.7	14.2	31.3	0.5	11.7
Mayo	25.2	16.0	34.3	0.2	3.5
Junio	27.7	18.9	36.5	0.6	6.0
Julio	30.2	23.0	37.3	18.2	85.7
Agosto	30.7	24.4	37.0	41.8	216.8
Septiembre	29.6	23.8	35.3	66.5	220.0
Octubre	26.5	19.9	33.1	10.6	102.3
Noviembre	22.2	15.7	28.8	8.2	57.0
Diciembre	18.6	12.6	24.7	14.2	66.9
Anual	24.1	16.9	31.3	183.6	--

Fuente: Servicio meteorológico Nacional.

Vientos

De acuerdo a los registros obtenidos de la estación meteorológica de La Paz, la velocidad promedio es de 13 km/hr. En la siguiente tabla se presentan los valores mensuales de la velocidad del viento y dirección.

Tabla IV.2 Dirección y velocidad media del viento

Concepto	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Dirección dominante en grados	22	337	337	180	180	180	180	180	180	337	337	22	180
Velocidad media en km/hr	15	15	15	15	15	17	15	15	13	13	15	15	13

Fuente: Estadísticas basadas en observaciones tomadas entre el 01/2016 al 11/2017 diariamente entre las 7 de la mañana y las 7 de la tarde hora local de la estación meteorológica de La Paz.

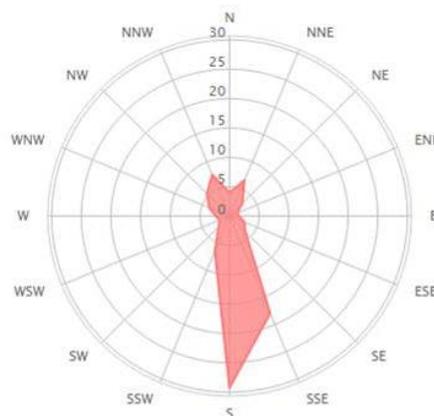


Figura IV.2 Rosa de los vientos en %

Eventos meteorológicos extremos

Los ciclones tropicales suelen viajar con dirección noreste; sin embargo, algunos ciclones suelen curvar hacia el norte y noreste, guiados por los vientos de la tropósfera. Al inicio de la temporada, de la segunda quincena de mayo a la segunda de junio, los ciclones que curvan lo hacen cerca de los 15°N, impactando los estaos de Oaxaca, Chiapas, Michoacán, Colima y Jalisco. Durante Julio son pocos los ciclones que impactan las costas, suelen viajar hacia el noroeste y no recurvan hacia el noreste. A partir de la primera quincena de agosto, el curvamiento se da a mayores latitudes, afectando principalmente a Baja California Sur, seguida de Sinaloa, Sonora y Baja California. Durante septiembre, prácticamente toda la zona costera del Pacífico Mexicano siente los efectos de estos fenómenos. Para finales de la temporada, durante la segunda quincena de octubre, los estados más afectados son Sinaloa y Nayarit.

Además de las variaciones intra-anales, los ciclones tropicales del Pacífico Noreste presentan variaciones inter-anales, las cuales se encuentran regidas por las Oscilaciones Cuasi-bienales

(QBO), por la Oscilación Decadal del Pacífico (PDO), por las variaciones de la Corriente de California, así como por El Niño-Oscilaciones del Sur (ENSO).

Los ciclones tropicales se clasifican de acuerdo con la presión que existe en su centro o a la velocidad de sus vientos. Se les denomina depresión tropical (presión de 1008 a 1005 milibar (mb) o velocidad de los vientos menor que 63 km/h), tormenta tropical (presión de 1004 a 985 mb o velocidad del viento entre 63 y 118 km/h) y huracán (presión menor que 984 mb o velocidad del viento mayor que 119 km/h). En la siguiente tabla se presenta la clasificación de huracanes, según Saffir-Simpson. (CENAPRED et al.2002).

Tabla IV.3 Categoría de ciclones tropicales de acuerdo a la clasificación de Saffir-Simpson

Categoría	Presión central	Vientos km/h
Perturbación tropical	1008.1 a 1010	--
Depresión tropical	1004. a 1008	<62
Tormenta tropical	985.1 a 1004	62.1 a 118
Huracán categoría 1	980.1 a 985	118.1 a 154
Huracán categoría 2	965.1 a 980	154.1 a 178
Huracán categoría 3	945.1 a 965	178.1 a 210
Huracán categoría 4	920.1 a 945	210.1 a 250
Huracán categoría 5	<920	>250

Fuente: CENAPRED e IMTA. 2002. Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales

El municipio de La Paz donde se localiza el SA se han registrado 8 huracanes categoría 1, 6 categoría 2 y uno de categoría 3 durante el periodo de 1970-2011. En la siguiente tabla se enlistan los nombres, año, categoría y velocidad de los vientos máximos registrados.

Tabla IV.4 Huracanes que impactaron el estado de Baja California Sur en el periodo 1970-2011

Nombre	Año	Categoría	Vientos km/h
Irah	1973	Huracán categoría 1	130
Doreen	1977	Huracán categoría 1	120
Paul	1982	Huracán categoría 2	158
Kiko	1989	Huracán categoría 3	195
Lester	1992	Huracán categoría 1	120
Henriette	1995	Huracán categoría 2	158
Fausto	1996	Huracán categoría 1	130
Nora	1997	Huracán categoría 1	130
Isis	1998	Huracán categoría 1	120
Juliette	2001	Huracán categoría 1	120
Ignacio	2003	Huracán categoría 2	165
John	2006	Huracán categoría 2	175
Henriette	2007	Huracán categoría 1	130
Norbert	2008	Huracán categoría 2	165
Jimena	2009	Huracán categoría 2	165

Fuente: <http://smn1.conagua.gob.mx/ciclones/historia/ciclones1970-2011.pdf>

Calidad del aire

El Estado de Baja California Sur no cuenta con un sistema de monitoreo de la calidad del aire, por lo que no existen datos para el Sistema Ambiental Regional, sin embargo, se puede suponer que en la mayor parte no existen problemas de contaminación atmosférica, debido a que las fuentes de emisión son prácticamente nulas. Los incendios forestales así como el tránsito de vehículos sobre terracerías son las principales fuentes de emisión de partículas.

En el 2010 el Instituto Nacional de Ecología realizó una campaña de monitoreo donde se encontró que las concentraciones de contaminantes criterio no rebasaron los límites de calidad del aire establecidos en las normas y sus valores distaban de los límites especificados en la Normas Oficiales Mexicanas. No obstante, se registraron concentraciones altas de SO₂ en promedios horarios en la estación Costa Baja (hasta 0.250 ppm) que se asocia a las emisiones generadas por la CT Punta Prieta II debido a que coincide con la dirección del viento proveniente del Noroeste. La CT Punta Prieta inició operaciones en 1979 es la principal fuente de contaminación del aire debido a que funciona con combustóleo.



Vista de la Central Termoeléctrica Punta Prieta

Emisión de gases de efecto invernadero

El primer componente de las emisiones de GEI del estado de BCS es el de Transporte con 57%. BCS ocupa el primer lugar en número de vehículos por persona del país. El gran crecimiento del número de vehículos en el estado probablemente se deba a dos factores. El primero tiene que

ver con la facilidad para adquirir vehículos importados a la zona fronteriza que incluye BCS. La mayor parte de estos vehículos son de más de 10 años de antigüedad. (SEMARNAT.2005. Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de Baja California Sur).

El segundo factor es el pago de la tenencia que es muy bajo para los vehículos antiguos que son menos eficientes en el consumo de combustibles fósiles y por el contrario los vehículos nuevos pagan más por su tenencia. En adición a estos factores en BCS no es obligatoria la revisión vehicular anual. El segundo componente más importante de las emisiones de GEI en BCS es el del sector de generación de energía contribuyendo con el 36%. (SEMARNAT.2005. Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de Baja California Sur).

El suministro de energía eléctrica en el estado se basa fundamentalmente en la producción por medio de plantas termoeléctricas. Se observa que la demanda de energía se está incrementando por los desarrollos turísticos, en particular por el destino de Los Cabos. El siguiente componente en las emisiones de GEI es la generación de desechos sólidos, que contribuye con el 6% de las emisiones de GEI. En este inventario no se consideraron las emisiones de aguas residuales para el año base, ya que éstas no se habían registrado sino hasta el año 2007. (SEMARNAT.2005. Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de Baja California Sur).

Los dos componentes que contribuyen en menor medida son el de uso de suelo y cambio de uso de suelo y el de procesos industriales con el 1% y el 0.16%. (SEMARNAT.2005. Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de Baja California Sur).

La evolución que han tenido las emisiones de GEI en BCS en el periodo 2005-2010 muestra una tendencia a un incremento de 30% en transporte y 35% en generación de energía. Para el año 2020, a la misma tasa de incremento se esperaría un aumento de 60% y para el 2050 de 180%. Para el sector energético se esperaría que creciera 70% al año 2020 y 210% el año 2050. (SEMARNAT.2005. Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de Baja California Sur).

Geología y geomorfología

Presencia de fallas y fracturamientos

Una falla es la ruptura de la corteza en donde sí ha habido desplazamiento entre los bloques y pueden ser: falla normal, inversa, lateral inversa y rotacional. La falla normal, también llamada directa o de gravedad, se caracteriza porque el plano de falla buza hacia el lado hundido. Se genera como respuesta esfuerzos distensivos. La superficie a lo largo de la cual se produce el movimiento es la superficie o plano de falla.

En el caso de la fractura, aunque se presenta la ruptura en la corteza no se registran desplazamientos. En el SA solo se presentan dos fracturas.

Susceptibilidad a sismicidad

La vulnerabilidad sísmica se podría considerar como una expresión que relaciona las consecuencias probables de un movimiento de tierra sobre una construcción, una obra de ingeniería o un conjunto de bienes o sistemas expuestos con la intensidad del temblor que podría generarlas. Con fines de diseño antisísmico la República Mexicana se encuentra dividida

en cuatro zonas sísmicas, esto se realizó de acuerdo a los catálogos de sismos ocurridos desde inicios de siglo pasado.



Figura IV.3 Zonas sísmicas de la República Mexicana

Fuente: CENAPRED. 2000. Clasificación de la República Mexicana de acuerdo con la regionalización sísmica.

En la siguiente tabla, se presenta la descripción de cada una de las zonas.

Tabla IV.5 Zonas sísmicas de la República Mexicana

Zona	Descripción
A	Zona donde no hay registros históricos de sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración a causa de temblores
B y C	Zonas intermedias, donde se reportan sismos no tan frecuentes o afectadas por altas aceleraciones, pero no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo
D	Zonas donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia del sismo es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad

El SA se localiza en la Zona B, en donde se reportan, sismos no tan frecuentes o afectados por altas aceleraciones, pero no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

Características del relieve

El SA se localiza en la Provincia Fisiográfica Península de Baja California que se extiende desde el sur de la California estadounidense hasta la región de San José del Cabo. Esta provincia se divide en la subprovincia Sierra de La Giganta y en las discontinuidades Desierto de San Sebastián Vizcaíno, Llanos de la Magdalena y Del Cabo, en esta última se ubica el SA.

La subprovincia Discontinuidad del Cabo, ocupando un área de 7,612 km², se caracteriza por un conjunto de sierras que se orientan de norte a sur, desde el costado oriental de la bahía de La

Paz hasta cerca de Cabo San Lucas. El SA ambiental abarca una serie de sierras bajas y algunas llanuras como se puede observar en las siguientes fotografías.



Vista de las sierras bajas que atraviesa el Área del Proyecto

Suelos

El suelo es el resultado de la interacción de varios factores formadores, como resultado de dicha interacción se generan diferentes procesos simples o complejos, los cuáles se pueden observar en su morfología y en sus características físico-químicas. Está formado por capas u horizontes que indican los diferentes procesos y tipos de suelos, por lo que se considera un elemento dinámico, abierto al medio que lo rodea, y en constante cambio (INEGI, 1981).

Los tipos de suelos en el SA, de acuerdo con la clasificación de FAO/UNESCO e INEGI son; Leptosol, Fluvisol y Regosol, en la siguiente tabla se describen las principales características de cada tipo de suelo.

Tabla IV.6 Principales características de los tipos de suelos

Tipo de suelo	Principales características
Leptosol	Del griego leptos, delgado, se caracterizan por su escasa profundidad (menor a 25 cm). Una proporción importante de estos suelos se clasifica como leptosoles líticos, con una profundidad de 10 centímetros o menos. Otro componente destacado de este grupo son los leptosoles réndzicos, que se desarrollan sobre rocas calizas y son muy ricos en materia orgánica. En algunos casos son excelentes para la producción agrícola, pero en otros pueden resultar muy poco útiles ya que su escasa profundidad los vuelve muy áridos y el calcio que contienen puede llegar a inmovilizar los nutrientes minerales. Los leptosoles dominan en la península de Yucatán, un territorio que emergió del fondo oceánico en fecha relativamente reciente, por lo que sus suelos no han tenido tiempo suficiente para desarrollarse.
Fluvisol	Literalmente suelo de río. Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta. Se encuentran en todos los climas y regiones de México cercanos siempre a lechos de los ríos.
Regosol	Son suelos que presentan poco desarrollo por lo que no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica. Frecuentemente son someros.

Fuente: INEGI. 1990. Guías para la interpretación de cartografía. Edafología.

Textura

Los diferentes tipos de suelos se caracterizan también por la textura que indica el tamaño general de las partículas que forman el suelo así como la fase física que señalan la presencia de fragmentos de roca y materiales.

Tabla IV.7 Principales características de los tipos de textura

Textura	Descripción
Fina (1)	Los suelos de textura fina presentan más del 35% de arcillas y son suelos que retienen el agua.
Media (2)	Se refiere a suelos de textura media, comúnmente llamados francos, equilibrados generalmente en el contenido de arena, arcilla y limo
Gruesa (3)	Los suelos arenosos de textura gruesa (con más de 65% de arena), con menor capacidad de retención de agua y nutrientes para las plantas.

Fuente: INEGI. 1990. Guías para la interpretación de cartografía. Edafología.

En el SA predominan los suelos de textura media, es decir que el contenido de arena, arcilla y limo se encuentran equilibrados.

Degradación del suelo

La degradación de los suelos se refiere básicamente a los procesos desencadenados por las actividades humanas que reducen su capacidad actual y/o futura para sostener ecosistemas naturales o manejados, para mantener o mejorar la calidad del aire y agua, y para preservar la salud humana.

En general, se reconocen dos tipos de deterioro: el que implica el desplazamiento del suelo (erosión) y el que se refleja en un detrimento de la calidad del suelo.

Entre los tipos de degradación de la calidad del suelo hay de tres tipos: degradación química, física y biológica.

La degradación química tiene lugar bajo diferentes condiciones, la forma más común es la salinización, que es el incremento de la cantidad de sales en el suelo. Las zonas áridas, las cuencas cerradas y las costas tienen suelos naturalmente salinos. El riego puede agravar la salinidad cuando se emplea agua de mala calidad rica en minerales como el sodio, tal es el caso del líquido extraído por bombeo o las aguas negras. También un riego excesivo puede elevar el manto freático formando salitre en la superficie. Los terrenos con drenaje deficiente y/o alta evaporación son particularmente susceptibles. La mayoría de las plantas ven reducido su desempeño en suelos salinos, lo que abate los rendimientos de las cosechas.

La degradación física está asociada principalmente con la pérdida de la capacidad del sustrato para absorber y almacenar agua, lo que ocurre cuando el suelo se compacta (por el tránsito de vehículos o animales), su superficie se endurece (encostramiento) o se le recubre (urbanización). También la inundación de una zona degrada físicamente sus suelos.

Por su parte, la degradación biológica tiene que ver con la pérdida de materia orgánica y de los procesos que mantienen la fertilidad del suelo.

Erosión

La erosión es el proceso en el cual ocurre desplazamiento del material que forma el suelo, ya sea por medio del agua (erosión hídrica) o el viento (erosión eólica). La erosión es un fenómeno natural y paulatino, el cual puede acelerarse por el desarrollo de actividades productivas del sector primario (agricultura, ganadería, forestal y minería), la construcción de infraestructura de comunicaciones en pendientes pronunciadas.

En México el problema se presenta principalmente en las zonas de topografía irregular, donde las pendientes del terreno son escarpadas. Tomando en cuenta que gran parte del territorio nacional tiene este tipo de relieve, y que las zonas de cultivo temporaleras se encuentran en estos sitios, se puede considerar que el problema es grave.

Este fenómeno implica dos problemas importantes: por un lado, es la pérdida de suelo en la cuenca (erosión), sobre todo la pérdida de suelo fértil en los campos de cultivo con cierta inclinación y por otro lado el depósito del sedimento en embalses o en sitios donde esto es indeseable. La erosión se clasifica en erosión hídrica y erosión eólica.

La erosión eólica, se define como la remoción del suelo por el efecto del viento. La fuerza de arrastre del viento sobre una partícula de suelo está en función de las fuerzas cortantes (tangenciales) que favorecen la erosión y de las fuerzas normales sobre la superficie del terreno que ayudan a evitar la erosión. La cantidad de material erosionado depende de las características del suelo a ser erosionado, de la cobertura vegetal que lo proteja y de las sumas de las fuerzas antes mencionadas. La velocidad mínima necesaria para iniciar el movimiento de las partículas del suelo erosionables (0,1 mm de diámetro), es cerca de 15 km/h a una altura de 0.3 metros de la superficie.

En el SA y en el Área del Proyecto, no existen registros específicos de la velocidad del viento, sin embargo, de acuerdo a la estación meteorológica del Aeropuerto de La Paz, la velocidad promedio del viento es de 13 km/hr y considerando que existe una buena cobertura vegetal, la erosión eólica sería ligera y principalmente en aquellas zonas donde ya no existe cobertura vegetal.

La erosión hídrica se define como la remoción del suelo por el efecto del agua, es decir es causada por las gotas de lluvia o por el escurrimiento superficial. Al impactar las gotas de lluvia el suelo, se rompe su estructura superficial salpicando el material sólido que lo compone en todas direcciones. El material ya suelto es transportado por el flujo superficial, el cual también produce una fuerza de arrastre sobre el suelo, llegando incluso a formar pequeños canalillos, que colaboran en gran medida a la pérdida de suelo. Al disminuir la velocidad del flujo, debido a los cambios de pendiente, el material transportado se deposita formando zonas de sedimentación.

Los factores que contribuyen a que se presente el fenómeno de la erosión hídrica son precipitación, pendiente, tipo de suelo, textura, así como los usos del suelo y vegetación. En la siguiente tabla se presenta una descripción de cada uno de estos factores.

Tabla IV.8 Factores que contribuyen a la erosión hídrica

Factores	Descripción
Precipitación	A mayor intensidad de lluvia siempre se produce una mayor erosión en el suelo, además la precipitación está correlacionada con la escorrentía, es decir cuando un gran porcentaje de la lluvia se convierte en escorrentía se genera mayor erosión.
Pendiente	A medida que la escorrentía se acumula en una pendiente alargada, su capacidad de desprender y transportar se incrementa. La longitud de la pendiente y su inclinación son factores que se consideran para evaluar la erosión hídrica. A mayor pendiente y longitud mayor susceptibilidad a la erosión.
Tipo de suelo	Algunos suelos erosionan más rápidamente que otros bajo idénticas condiciones. Los suelos altos en limo o arena muy fina erosionan más rápidamente, la erodabilidad disminuye a medida que el contenido de partículas de arcilla o arena (excluyendo arena muy fina) incrementan. La materia orgánica del suelo mejora la estructura, infiltración y agregación y disminuye la erodabilidad, pero agregados grandes pueden aun ser transportados por escorrentía de alta velocidad.
Textura	Los suelos con textura fina (suelos donde la proporción de limo es mayor) son más erodables que los de textura gruesa (suelos con mayor proporción de arenas). Los suelos con textura gruesa con gravas y arenas presentan un tamaño de grano grande y al acoplarse dejan huecos grandes por lo que resultan suelos permeables. Por el contrario, las arcillas con un tamaño de partícula muy pequeño forman suelos impermeables.
Usos del suelo y vegetación	La vegetación natural constituye una barrera física frente al impacto directo de las gotas de lluvia. Las hojas recogen parte del agua de lluvia y la conducen a las ramas para finalmente pasar a los troncos y llega así canalizada a infiltrarse en el suelo. Además de entrar el agua en las discontinuidades que aparecen en el contacto suelo-tronco/tallo, la materia orgánica produce porosidad al agregar a las partículas del suelo. Los troncos y los tallos representan un obstáculo para la circulación del agua de escorrentía. Así la erosión hídrica es mayor en áreas sin cobertura vegetal que en aquellas con cobertura vegetal y con una densidad alta de vegetación.

En el SA y Área de Influencia se registra una erosión hídrica leve, porque aunque se registran pendientes pronunciadas, la escasez de lluvia y la buena cobertura vegetal evita que la erosión sea significativa.

Hidrología superficial

El SAR se localiza en la RH 65 Baja California Sureste, en la Cuenca de La Paz, la cual tiene una superficie de 947 km², y está conformada por cinco subcuencas hidrológicas principales, la de los arroyos El Cajoncito, arroyo La Paz y arroyo El Datilar, La Palma y El Salto.

En el SAR y Área de Influencia no se registran ríos o arroyos ni cuerpos de agua permanentes, solo durante la época de lluvias o cuando se presentan eventos meteorológicos extremos se observan arroyos y cuerpos de agua temporales.



Vista de un arroyo temporal ubicado dentro del SA

Embalses y cuerpos de agua cercanos

En la mayor parte del SA no existen cuerpos de agua, solo en las cercanías de la costa se registran cuerpos de agua temporales como se observa en la siguiente figura.



Vista de un cuerpo de agua temporal dentro del SA ubicado en las cercanías de la costa

Hidrología subterránea

El acuífero de La Paz se clasifica como un acuífero libre compuesto por material detrítico, desarrollado en un medio granular con estratos de baja permeabilidad distribuidos en forma irregular en el subsuelo. Se encuentra constituido principalmente por materiales aluviales de alta permeabilidad que suprayacen a sedimentos arcillo arenosos, rocas volcánicas fracturadas y piroclastos de permeabilidad baja a secundaria. La base de estas unidades corresponde a un complejo ígneo metamórfico de naturaleza impermeable (CNA 1997). Este acuífero se define también como un acuífero costero porque su frontera norte corresponde al nivel del mar, situación que lo hace vulnerable a la contaminación por intrusión marina.

El acuífero de La Paz, es uno de los más importantes de la entidad ya que abastece a la ciudad del La Paz, capital del Estado, la cual demanda aproximadamente las dos terceras partes del agua subterránea que se extrae, y atiende una zona agrícola importante con una superficie aproximada de 1900 ha.

El acuífero de La Paz se encuentra sobreexplotado con un déficit de -1.161904 de millones de metros cúbicos anuales, debido principalmente a las actividades agrícolas y al desarrollo urbano. En la siguiente tabla se presenta el balance hídrico

Tabla IV.9 Balance hídrico del acuífero La Paz

Factores	(millones de m ³ /año)
Recarga media anual	27.8
Descarga natural comprometida	0.0
Volumen concesionado de agua subterránea	28.961904
Disponibilidad media anual de agua subterránea	0.000000
Déficit	-1.161904

IV.2.2 Aspectos bióticos

Vegetación terrestre

De acuerdo con el plano de usos del suelo y vegetación serie VI de INEGI, en el SA se registran dos tipos de vegetación: el matorral sarcocaula y el matorral sarcocrasicaule. En la siguiente tabla se describen sus principales características.

Tabla IV.10 Principales características de los tipos de vegetación que se registran en el SA

Tipo de vegetación	Principales características
Matorral sarcocaula	<p>Caracterizado por la dominancia de arbustos de tallos carnosos, gruesos frecuentemente retorcidos y algunos con corteza papirácea. Se extiende desde el sur de Baja California hasta la región de Los Cabos en Baja California Sur y en la parte continental de México en las regiones costeras de la llanura sonorense y sinaloense hasta el municipio de Angostura, Sinaloa.</p> <p>Se encuentran sobre terrenos rocosos y suelos someros en climas secos y se caracteriza por la buena capacidad de adaptación a las condiciones de aridez de las especies presentes dentro de esta comunidad. Las temperaturas máximas en que se desarrolla este tipo de vegetación es de 22-24°C y las temperaturas mínimas de 12-15 °C, este tipo de matorral en la costa del pacifico mexicano se encuentra comprendido entre los 0–500 metros de altitud.</p> <p>Algunas de las especies presentes en este tipo de vegetación están: <i>Pachycereus pringlei</i>, <i>Lophocereus schottii</i>, <i>Stenocerus gummosus</i> y <i>Opuntia cholla</i>, también se registran especies de los géneros: <i>Bursera spp.</i>, <i>Jatropha spp.</i>, <i>Cercidium sp.</i> y <i>Prosopis sp.</i>, entre otras.</p>
Matorral sarcocrasicaule	<p>Se caracteriza por la presencia de especies sarcocaulas de tallos gruesos y carnosos y crasicaules de tallos suculentos y jugosos. Su distribución es en el noroeste del país abarcando los estados de Sinaloa, Sonora, Baja California y Baja California Sur,</p> <p>Se desarrolla en condiciones de clima seco a muy seco, con una temperatura máxima de 48°C y una mínima de 18°C, ubicándose a una altitud que va desde</p>

Tipo de vegetación	Principales características
	los 100 hasta los 1600 m, se encuentran en un relieve diverso ya que los podemos encontrar en las llanuras costeras, lomeríos, mesetas, sierras y valles. Esta comunidad vegetal cuenta con gran número de formas de vida: arbustos, cactáceas, las especies representativas de este tipo de vegetación son: <i>Fouquieria columnaris</i> , <i>Pachycormus discolor</i> , <i>Fouquieria spp.</i> , <i>Pachycereus spp.</i> , <i>Opuntia spp.</i> y <i>Pedilanthus macrocarpus</i> .

Fuente: INEGI. 2015. Guía para la interpretación de cartografía Uso del suelo y vegetación. Escala 1:250,000 Serie V.

En la siguiente tabla se presenta la superficie por uso del suelo y vegetación que atravesará el Derecho de Vía de la LTE (Área del proyecto).

Tabla IV.11 Superficies por uso del suelo y vegetación, Serie VI

Usos del suelo y vegetación	Área del Proyecto
Matorral sarcocaulé	13.68
Matorral sarcocrasicaulé	5.08
Pastizal	0.02
Acuícola	0.47

En la siguiente figura se observa la distribución de los dos principales tipos de vegetación presentes en el Sistema Ambiental Regional.

Tabla IV.12 Superficies por uso del suelo y vegetación del área de afectación permanente.

Usos del suelo y vegetación	Área de afectación	%
Acuícola	0.0470	1.3
Matorral Sarcocaulé	2.8145	75.0
Matorral Sarco-Crasicaulé	0.7790	20.8
Pastizal Cultivado	0.0014	0.0
Agua	0.1101	2.9
Total	3.7520	100.0

Como se puede observar en la tabla anterior la mayor cobertura está representada por Matorral Sarcocaulé con el 75% de la superficie, le sigue el Matorral Sarco-Crasicaulé con el 20%. La descripción de los tipos de vegetación se realiza a continuación. Los vértices del área de afectación permanente se muestran en el Anexo II.1.



Vistas generales de los tipos de vegetación que se registran en el SA

Tipos de vegetación en el Área del Proyecto

Los tipos de vegetación presentes en el Área del Proyecto, se desarrollan sobre terrenos rocosos y suelos someros en climas tipo B (secos), con especies bien adaptados a las condiciones de aridez de las especies presentes dentro de esta comunidad. Se observan muchas variaciones en el relieve, yendo desde montículos rocosos, en la porción norte de la trayectoria, hasta terrenos más planos con suelos arenosos, en la zona sur.

En el Área del Proyecto, únicamente se detectaron dos tipos de vegetación, los cuales de acuerdo al sistema de clasificación de la carta de uso de suelo y vegetación Serie VI, del INEGI, corresponden a matorral sarcocaula (MSC) ocupando la mayor parte de la trayectoria, y matorral sarcocrasca (MSCC), este último ocupando una menor superficie que con respecto al otro tipo de vegetación observada. Ambos tipos de vegetación, se presentan como un mosaico de parches en diferentes grados de perturbación, dada su cercanía con la carretera La Paz – Pichilingue y áreas con otros usos de suelo, entre los que destaca el uso pecuario y actividades de extracción de materiales.

Para caracterizar a la vegetación presente en el Área del Proyecto se diseñó un muestreo sistemático, ubicando cartográficamente un total de 11 sitios de muestreo distribuidos a lo largo del Área del Proyecto. En total, se ubicaron 8 sitios para el matorral sarcocaula y 3 sitios para el matorral sarcocrasca. En la siguiente tabla se presentan las coordenadas geográficas de los sitios de muestreo.

Tabla IV.13 Coordenadas de ubicación de los sitios de muestreo para caracterizar la vegetación

Número	Coordenadas UTM		Tipo de vegetación
	X	Y	
LP01	569285.4	2684494.3	MSCC
LP02	570173.8	2684183.8	MSC
LP03	571168.8	2684084.0	MSC
LP04	571778.0	2683526.8	MSC
LP05	571890.6	2682579.3	MSC
LP06	571426.4	2681693.6	MSCC
LP07	571401.2	2680778.2	MSCC
LP08	571922.7	2679962.2	MSC
LP11	574488.8	2678438.1	MSC
LP12	574824.1	2677535.4	MSC
LP13	575079.1	2676568.5	MSC

La caracterización se realizó con base en 10 sitios de muestreo de 10 X 30 m (0.03 ha) teniéndose una superficie de muestreo general de 0.3 ha.

Se contabilizaron todos los individuos vegetales enraizados dentro de los límites de cada cuadrante, identificándolos en campo al menos hasta nivel de género y cuando esto no fue posible, se tomaron muestras botánicas para su posterior identificación en herbario. A todos los ejemplares les fueron tomadas las siguientes medidas estructurales: diámetro normal (DN, medido a 1.3 m a partir del suelo), altura de fuste y altura total. Dicha metodología ha sido

descrita por diversos autores, para caracterizar la vegetación de un sitio (Brower & Zar, 1981). Para la obtención de muestras del estrato herbáceo, se utilizaron cuadrantes de 1 x 1 m (Brower y Zar 1997), en cada uno de ellos se determinó la cobertura, es decir, el espacio en m² que ocupa una planta. Según Bautista, (2011) se considera apropiado este tamaño de muestra considerando que la forma y características de distribución sobre el terreno permiten la evaluación de estas formas de vida con precisión y certeza.



Aspectos generales de la delimitación de los sitios de muestreo.

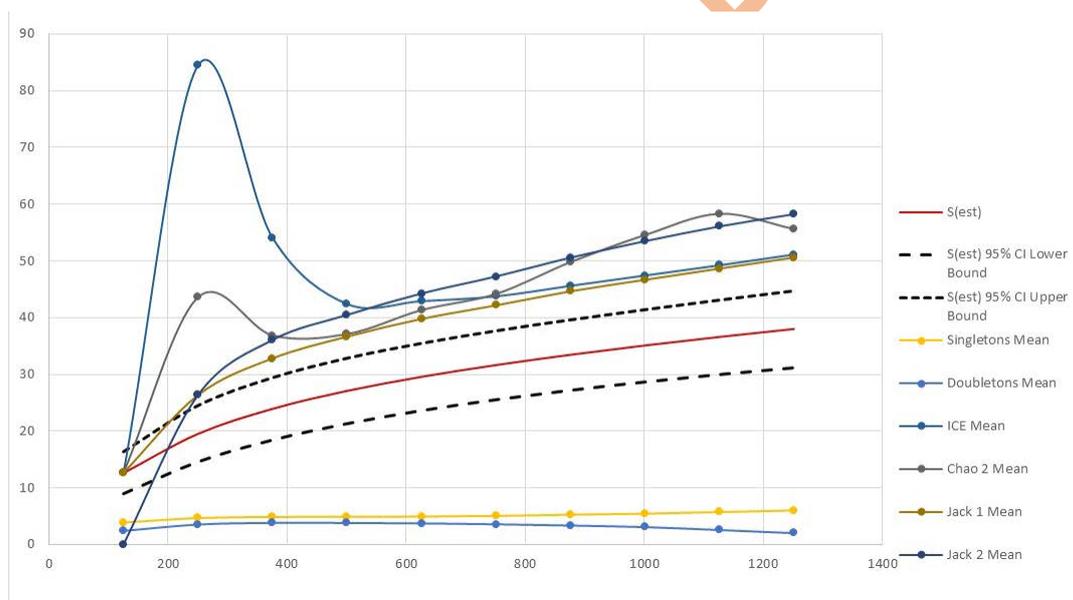
Para determinar si el número de muestras implementadas (sitios de muestreo) son representativas de la comunidad florística, se elaboraron curvas de acumulación de especies con base en la abundancia registrada para cada una de las especies (Halffter y Moreno 2001). Las curvas de acumulación permiten 1) dar fiabilidad a los inventarios biológicos y facilitar su comparación, 2) una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables, y 3) extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona con los datos obtenidos en todos los sitios por ecosistema. Con los datos del muestreo, se trazó la curva correspondiente a cada tipo de vegetación. Estas curvas se realizaron con el programa EstimateS (Colwell, 2013), el cual se ajustó para que los datos observados se aleatoricen 1,000 veces y se obtengan los valores esperados usando varios métodos. El análisis se realizó utilizando los estimadores ICE y Chao 2 los cuales consideran la riqueza y abundancia y son los adecuados para

¹Moreno C. y G. Halffter. 2001. Spatial and temporal analysis of α , β , and γ diversities of bats in a fragmented landscape. *Biodiversity and Conservation* 10:367 -382.

²Colwell, R. 2013. EstimateS. Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9.1.0.

analizar muestras pequeñas, siendo Chao2 el más riguroso (Hortal, et al. 2006³) De esta manera, fue posible estimar el número de especies esperadas a partir del esfuerzo de muestreo realizado, permitiendo observar cómo el número de especies se va acumulando en función del número acumulado de muestras, con el fin de determinar si la muestra es representativa del atributo medido. En el gráfico, el eje Y es definido por el número de especies acumuladas y el eje X por el número de unidades de muestreo o el incremento del número de individuos.

El rango mínimo y máximo esperado (Lower bound, Upper bound) se representan en el gráfico mediante las líneas punteadas y representan el intervalo de confianza para el muestreo, así se puede apreciar que con los datos obtenidos en campo (Sobs) para cada tipo de vegetación, éstos se encuentran dentro del rango esperado. También con esta finalidad se consideran las especies raras (singletons y doubletons) y definidas para efecto del análisis como aquellas especies que en el muestreo solo se registraron una o dos veces respectivamente; lo anterior se basa en el supuesto de que en la naturaleza no existen individuos solos, sino poblaciones; por ende, si nosotros tenemos muchos singletons o uniques en un muestreo, indica que no se ha censado un número suficiente de individuos. La relación entre el número de especies esperadas considerando la relación entre la abundancia de especies representadas por singletons y doubletons, se estima mediante los modelos no paramétricos antes referidos.



Curva de acumulación de especies, obtenida a partir del análisis de los datos obtenidos en el área muestreada.

Con las abundancias obtenidas en el muestreo se puede observar una tendencia a la asíntota, en donde las especies únicas y duplicadas también marcan una tendencia a decrecer o a la estabilización. Según el estimador CHAO 2, se esperaría encontrar un máximo de 56 especies con el mismo esfuerzo de muestreo. Considerando que con los trabajos de campo se obtuvo un registro de 38 especies en los transectos, con el esfuerzo realizado se alcanzó un 68.3 % de representatividad de la biodiversidad esperada, por lo que se considera que el muestreo es

³Hortal, J., Borges, P., y C. Gaspar. 2006. Evaluating the performance of species richness estimators: sensitivity to sample grain size. *Journal of animal ecology*. 75, 274-287.

suficiente. Adicionalmente, considerando los máximos esperados con base en otros estimadores, se observa una representatividad de casi el 80%:

Tabla IV.14 Representatividad del muestreo realizado para el área del proyecto utilizando diferentes estimadores no paramétricos de riqueza específica

Estimados	Riqueza	(%)
Observada	38	
Chao1	46.99	80.9
Chao2	55.64	68.3
Jaknife1	50.6	75.1
Jaknife2	58.24	65.2
Bootstrapp	51.13	74.3
Ace	43.51	87.3
Representitividad promedio		77.5

Para el MSC se obtuvo una confiabilidad del 85.08% considerando el estimador más estricto (Chao 2) y una representatividad promedio de 86.7% considerando otros estimadores. Para el MSCC, del estimador más estricto utilizado fue Jacknife 2 (Hortal, et al. 200614), dando como resultado una representatividad del 66.7% con una representatividad promedio del 47.6%. Cabe mencionar que el MSC ocupa una mayor extensión en el predio con respecto al MSCC, y que la mayor parte de este tipo de vegetación en la trayectoria se encuentra ocupado por actividades de extracción de materiales pétreos, mostrando una vegetación fuertemente impactada con dominancia de especies pioneras, como es el caso de *Caesalpinia placida*, por lo que en este sentido y siguiendo los criterios de muestreo descritos, el tamaño de muestra para el MSCC es el máximo posible en el predio.

De este modo, los datos permiten concluir que el tamaño de muestra es suficiente para no subestimar la diversidad presente en las muestras estudiadas para cada ecosistema.

Composición florística

En ambos tipos de muestreos se registraron todas las especies presentes, se complementó el listado con los recorridos a lo largo y ancho del Área del Proyecto, con el fin de integrarlas a la lista florística general. De acuerdo a los resultados obtenidos en los trabajos de campo, en total se registraron 88 especies distribuidas en 32 familias. En la siguiente tabla se presenta el listado florístico.

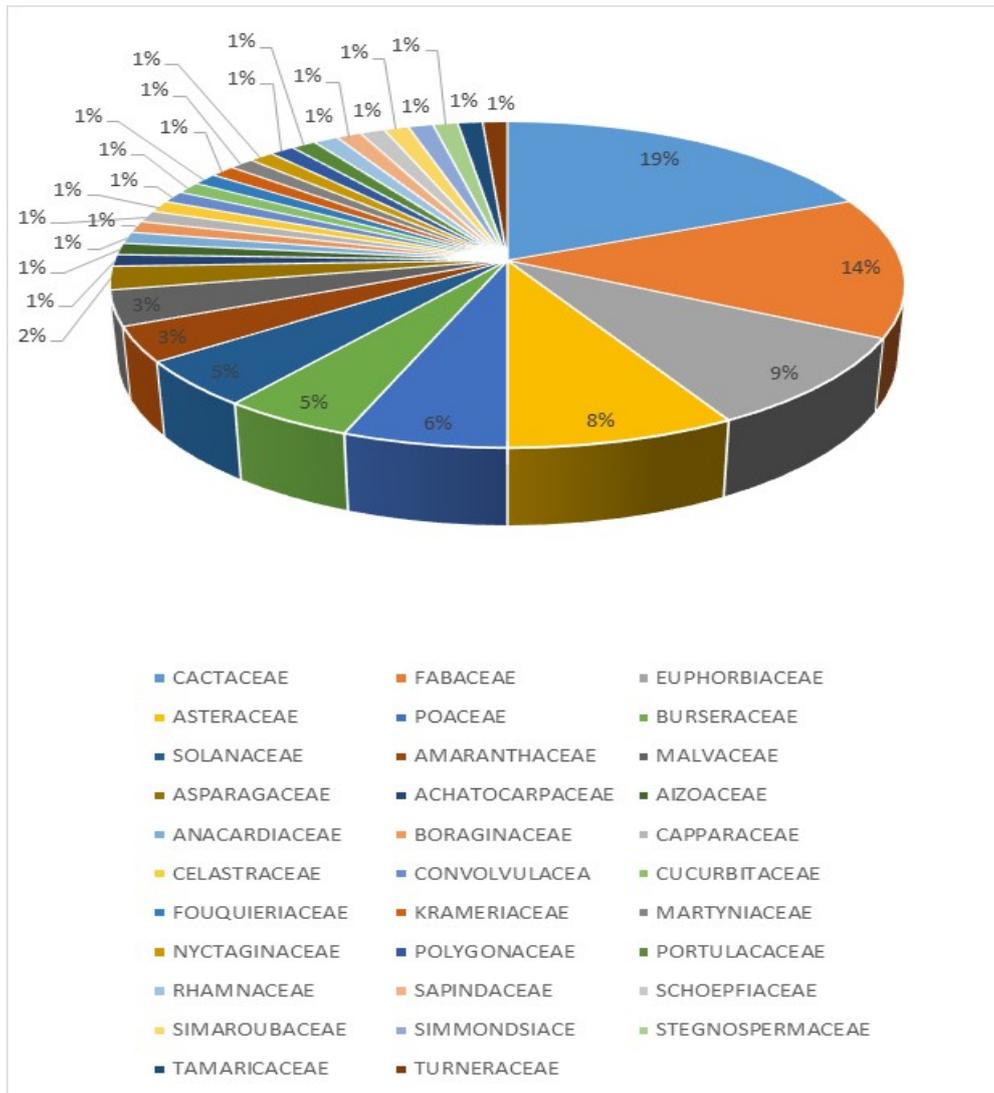
Tabla IV.15 Listado florístico del Área del Proyecto

Familia	Especie	Nombre común
Achatocarpaceae	<i>Phaulothamnus spinescens</i> A. Gray	Putia
Aizoaceae	<i>Sesuvium verrucosum</i> Raf.	Romerillo
Amaranthaceae	<i>Amaranthus palmeri</i> S. Watson	Amaranto silvestre
Amaranthaceae	<i>Arthrocnemum subterminale</i> (Parish) Standl.	Espárrago de mar
Amaranthaceae	<i>Atriplex barclayana</i> (Benth.) D. Dietr.	Saladillo
Anacardiaceae	<i>Cyrtocarpa edulis</i> (Brandegee) Standl.	Ciruelo de monte
Asparagaceae	<i>Agave datylio</i> F.A.C. Weber	Maguey
Asparagaceae	<i>Agave sobria</i> Brandegee	Agave

Familia	Especie	Nombre común
Asteraceae	<i>Ambrosia monogyra</i> (Torr. & A Gray) Strother & B.G. Baldwin.	Jécota
Asteraceae	<i>Asteracea</i>	Puntos Blancos
Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Batamote
Asteraceae	<i>Encelia farinosa</i> A. Gray ex Torr.	Rama blanca, flor de rocío
Asteraceae	<i>Pectis multisetata</i> Benth.	Hierba de chinche
Asteraceae	<i>Perityle emoryi</i> Torr.	Manzanilla blanca
Asteraceae	<i>Xylothamia diffusa</i> (Benth.) G.L. Nesom	Romerillo
Boraginaceae	<i>Heliotropium curassavicum</i> L.	Cola de mico
Burseraceae	<i>Bursera microphylla</i> A. Gray	Torote blanco
Burseraceae	<i>Bursera epinnata</i> (Rose) Engl.	Copal, Cuajote
Burseraceae	<i>Bursera fagaroides</i> (Kunth) Engl.	Copal, bursera fragante
Burseraceae	<i>Bursera odorata</i> Brandegee	Torote blanco
Cactaceae	<i>Cochemiea posegeri</i> (Hildm.) Britton & Rose	Biznaguita
Cactaceae	<i>Cylindropuntia cholla</i> (F.A.C. Weber) F.M. Knuth in Backeb. & F.M. Knuth	Cholla
Cactaceae	<i>Cylindropuntia molesta</i> (Brandegee) F.M. Knuth in Backeb. & F.M. Knuth	Cholla barbona
Cactaceae	<i>Cylindropuntia alcahes</i> (F.A.C. Weber) F.M. Knuth in Backeb. & F.M. Knuth	Cholla barbona
Cactaceae	<i>Echinocereus brandegeei</i> (Coult.) K. Schum.	Pitayita, casa de rata
Cactaceae	<i>Ferocactus peninsulae</i> (F.A.C. Weber) Britton & Rose	Biznaga
Cactaceae	<i>Mammillaria albicans</i> A. Berger	Viejita
Cactaceae	<i>Mammillaria dioica</i> K. Brandegee	Viejito
Cactaceae	<i>Mammillaria fraileana</i> Britton & Rose	Biznaga
Cactaceae	<i>Mammillaria johnstonii</i> Orcutt	Biznaga de San carlos
Cactaceae	<i>Mammillaria petrophila</i> K. Brandegee	Biznaga saxicola
Cactaceae	<i>Mammillaria schumannii</i> Hildm.	Viejito
Cactaceae	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i> Britton & Rose	Cardón hecho
Cactaceae	<i>Pachycereus pringlei</i> (S. Watson) Britton & Rose	Cardón
Cactaceae	<i>Stenocereus gummosus</i> (Engelm.) A. Gibson & K.E. Horak	Pitaya agria
Cactaceae	<i>Opuntia taponia</i> Engelm. ex Coult.	Tapona
Cactaceae	<i>Stenocereus thurberi</i> (Engelm.) Buxb.	Pitaya dulce
Capparaceae	<i>Atamisquea emarginata</i> Miers ex Hook. & Arn.	Palo zorrillo
Celastraceae	<i>Maytenus phyllanthoides</i> Benth.	Mangle dulce
Convolvulaceae	<i>Merremia aurea</i> (Kellogg) O'Donell	Flor de mañana amarilla
Cucurbitaceae	<i>Ibervillea sonora</i> (S. Watson) Greene	Wereke
Euphorbiaceae	<i>Adelia brandegeei</i> V.W. Steinm.	Pimientilla
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce albomarginata</i> (Torr. & A. Gray) Small	Golondrina
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce polycarpa</i> (Benth.) Millsp.	Golondrina
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia californica</i> Benth.	Liga
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia magdalenae</i> Benth.	Liga
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia lomelii</i> V.W. Steinm.	Candelilla
Euphorbiaceae	<i>Jatropha cinerea</i> (Ortega) Müll.	Arg Lomboy
Euphorbiaceae	<i>Jatropha cuneata</i> Wiggins & Rollins	Matacora

Familia	Especie	Nombre común
Fabaceae	<i>Acacia constricta</i> Benth	Huizache
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Huizache
Fabaceae	<i>Acacia greggi</i> A. Gray	Uña de gato
Fabaceae	<i>Caesalpinia placida</i> Brandegee	Vara prieta
Fabaceae	<i>Cercidium sonoreae</i> Rose & I.M. Johnst. Ex I.M. Johnst.	Palo verde
Fabaceae	<i>Desmanthus fruticosus</i> Rose	Frijjolillo
Fabaceae	<i>Indigofera fruticosa</i> Rose	Añil
Fabaceae	<i>Lysiloma candidum</i> Brandegee	Palo blanco
Fabaceae	<i>Marina peninsularis</i> (Rose) Barneby	-
Fabaceae	<i>Olneya tesota</i> A. Gray	Palo fierro
Fabaceae	<i>Prosopis glandulosa</i> Torr.	Mezquite
Fabaceae	<i>Prosopis articulata</i> S. Watson	Mezquite
Fouquieriaceae	<i>Fouquieria diguetii</i> (Tiegh.) I.M. Johnst.	Palo Adan
Krameriaceae	<i>Krameria erecta</i> Willd. ex Schult	Mezquitillo
Malvaceae	<i>Horsfordia alata</i> (S. Watson) A. Gray	Malva blanca
Malvaceae	<i>Melochia tomentosa</i> L.	Ramarosa
Malvaceae	<i>Sphaeralcea coulteri</i> (S. Watson) A. Gray	Mal de ojo
Martyniaceae	<i>Proboscidea altheifolia</i> (Benth.) Decne.	Campanita
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia</i> sp.	
Poaceae	<i>Bouteloua barbata</i> Lag.	Navajita
Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	Pasto buffel
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Guachapori, zacate cadillo
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Patita de gallo
Poaceae	<i>Sporobolus pyramidatus</i> (Lam.) Hitchc.	-
Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i> Hook. & Arn.	Coralita
Portulacaceae	<i>Portulaca halimoides</i> L.	Portulaca desertica
Rhamnaceae	<i>Condalia globosa</i> I.M. Johnst.	Sarampión, espinoso
Sapindaceae	<i>Cardiospermum spinosum</i> Radlk.	-
Schoepfiaceae	<i>Schoepfia californica</i> Brandegee	Candelillo
Simaroubaceae	<i>Castela peninsularis</i> Rose	Espina de cruz
Simmondsiaceae	<i>Simmondsia chinensis</i> (Link) C.K. Schneid.	Jojoba
Solanaceae	<i>Datura discolor</i> Bernh.	Toloache, chayotillo
Solanaceae	<i>Lycium megacarpum</i> Wiggins	Salicieso
Solanaceae	<i>Physalis crassifolia</i> Benth.	Tomatillo
Solanaceae	<i>Solanum hindsianum</i> Benth.	Ojo de liebre
Stegnospermaceae	<i>Stegnosperma halimifolium</i> Benth.	Amole
Tamaricaceae	<i>Tamarix chinensis</i> Lour.	Pino salado
Turneraceae	<i>Turnera diffusa</i> Willd.	Damiana

En general, la familia con mayor riqueza de especies fue la Cactaceae con 17 especies, seguida de la Fabaceae con 12 especies, Euphorbiaceae y Asteraceae con 8 y 7 especies respectivamente. Las familias restantes tuvieron 5 especies o menos.



Distribución de las especies registradas en toda del área del proyecto con respecto a la familia taxonómica a la cual pertenecen.

Estructura de la vegetación

En todas las comunidades vegetales se pueden distinguir una estructura física del ecosistema, la cual puede desarrollarse en dirección vertical y horizontal, refiriéndose en ambos casos a estratificación.

La estructura vertical representa la distribución en alturas de los individuos que forman la comunidad vegetal y nos proporciona una imagen sobre la estratificación de los organismos, reconociéndose tres estratos: herbáceo, arbustivo y arbóreo; cada uno dominado generalmente por diferentes especies.

La estructura horizontal nos indica la distribución espacial de los organismos de acuerdo al diámetro de los individuos que forman la comunidad. Así podemos reconocer zonas densamente arboladas, con apertura del dosel o zonas con dominancia de herbáceas.

Índice del valor de importancia

Algunos de los aspectos que deben considerarse para caracterizar la estructura de las comunidades vegetales son: la composición florística y la relación de dominancia que establecen unas especies sobre otras, en términos de densidad, área basal o cobertura. Estos valores indican, en última instancia, el aprovechamiento de los recursos que el ambiente particular, donde crecen las diferentes especies, les brinda a cada una de ellas. Así, una especie con valores altos de densidad y dominancia aprovechan más y mejor los recursos que aquellas especies con valores bajos. Los parámetros que permiten estimar el valor de importancia de cada especie dentro de la comunidad son los siguientes: densidad relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa.

Con base en estos parámetros, se establece un índice de valor de importancia (IVI), para cada especie que es igual a la suma de sus valores relativos de densidad, dominancia y frecuencia, el cual proporciona información de la influencia de dicha especie dentro de la comunidad. El Índice de Valor de Importancia (IVI) el cual se obtuvo con la siguiente relación:

$$VI = \text{Densidad Relativa} + \text{Dominancia Relativa} + \text{Frecuencia Relativa}$$

El valor de cada una de las características (Densidad, Dominancia y Frecuencia) es un porcentaje que varía de 0 – 100, por lo tanto, la escala oscilará entre 0 y 300. Por lo tanto, si una especie presenta una VI = 300, significará que en la comunidad únicamente se encuentra esa especie y que canaliza todos los recursos disponibles.

La especie con el IVI más alto será la que posea la combinación más alta de densidad, dominancia y frecuencia, por lo que aprovechan la mayor parte de los recursos disponibles y determinan en gran medida el funcionamiento de la comunidad vegetal.

Matorral sarcocaulé

Este tipo de vegetación tiene una distribución amplia en el Área del Proyecto, las especies con mayor valor de importancia son: *Jatropha cuneata* y *Fouquieria diguetii* principalmente, destacando también las *cacatáceas columnares* como *Pachycereus pringlei* y *Stenocereus gummosus* creciendo sobre terrenos semiplanos y cerriles. En la siguiente tabla se presenta los valores de importancia para cada una de las especies registradas.

Tabla IV.16 Valor de importancia de las especies para el matorral sarcocaulé

Especie	DR	FR	DoR	VIR	ind/ha
<i>Jatropha cuneata</i>	14.715	6.195	21.171	42.081	3100
<i>Caesalpinia placida</i>	16.139	5.310	17.535	38.984	3400
<i>Fouquieria diguetii</i>	5.854	7.080	17.608	30.542	1233
<i>Echinocereus brandegeei</i>	13.924	3.540	0.205	17.669	2933
<i>Stenocereus gummosus</i>	3.797	4.425	7.904	16.126	800
<i>Bursera epinnata</i>	3.165	5.310	6.113	14.587	667
<i>Cylindropuntia cholla</i>	7.753	3.540	3.122	14.415	1633
<i>Bursera microphylla</i>	2.848	5.310	4.851	13.009	600
<i>Bursera fagaroides</i>	1.899	5.310	5.340	12.549	400
<i>Cyrtocarpa edulis</i>	1.899	6.195	4.288	12.382	400
<i>Agave sobria</i>	6.013	3.540	0.527	10.079	1267

Especie	DR	FR	DoR	VIR	ind/ha
<i>Pachycereus pringlei</i>	1.424	5.310	0.004	6.738	300
<i>Desmanthus fruticosus</i>	2.690	3.540	0.257	6.486	567
<i>Cylindropuntia alcahes</i>	2.215	3.540	0.674	6.429	467
<i>Stenocereus thurberi</i>	2.848	2.655	0.345	5.848	600
<i>Euphorbia lomelii</i>	1.582	3.540	0.600	5.722	333
<i>Acacia farnesiana</i>	0.791	1.770	2.077	4.638	167
<i>Opuntia tapoana</i>	1.424	2.655	0.552	4.631	300
<i>Castela peninsularis</i>	0.791	3.540	0.298	4.629	167
<i>Jatropha cinerea</i>	0.791	0.885	1.956	3.632	167
<i>Acacia constricta</i>	0.316	1.770	0.829	2.915	67
<i>Cardiospermum spinosum</i>	0.791	1.770	0.178	2.739	167
<i>Adelia brandegeii</i>	0.475	1.770	0.418	2.663	100
<i>Euphorbia californica</i>	0.475	1.770	0.272	2.516	100
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	0.475	1.770	0.002	2.246	100
<i>Olneya tesota</i>	0.316	0.885	1.037	2.238	67
<i>Agave daylio</i>	1.108	0.885	0.076	2.068	233
<i>Lycium megacarpum</i>	0.791	0.885	0.374	2.050	167
<i>Phaulotamnus spinescens</i>	0.633	0.885	0.517	2.035	133
<i>Acacia greggi</i>	0.475	0.885	0.604	1.963	100
<i>Encelia farinosa</i>	0.949	0.885	0.110	1.945	200
<i>Horsfordia alata</i>	0.316	0.885	0.077	1.278	67
<i>Melochia tomentosa</i>	0.158	0.885	0.070	1.113	33
<i>Asteraceae</i>	0.158	0.885	0.010	1.053	33
Total general	100	100	100	300	21067

Matorral sarcocrasicaule

Este matorral se distribuye de forma restringida en el Área del Proyecto, y se encuentran en zonas que han sido fuertemente impactadas. Se observa que la especie con mayor VIR resultó ser *C. placida*, en segundo nivel de importancia se encuentran *E. brandegeii* y *F. digetii*, ambas especies se encuentran bien distribuidas y prosperan tanto en zonas impactadas como en las mejor conservadas.

Tabla IV.17 Valor de importancia de las especies para el matorral sarcocrasicaule

Especie	DR	FR	DoR	VIR	ind/ha
<i>Caesalpinia placida</i>	29.725	7.692	64.010	101.427	6133
<i>Echinocereus brandegeei</i>	65.590	7.692	1.598	74.880	13533
<i>Fouquieria diguetii</i>	1.292	7.692	14.208	23.193	267
<i>Prosopis glandulosa</i>	0.162	7.692	9.753	17.607	33
<i>Acacia constricta</i>	0.162	7.692	6.173	14.027	33
<i>Krameria erecta</i>	0.162	7.692	3.126	10.980	33
<i>Pachycereus pringlei</i>	1.454	7.692	0.016	9.163	300
<i>Stenocereus thurberi</i>	0.485	7.692	0.357	8.534	100
<i>Ambrosia monogyra</i>	0.162	7.692	0.489	8.343	33
<i>Cylindropuntia cholla</i>	0.323	7.692	0.061	8.077	67
<i>Jatropha cuneata</i>	0.162	7.692	0.110	7.964	33
<i>Baccharis salicifolia</i>	0.162	7.692	0.079	7.932	33
<i>Cyrtocarpa edulis</i>	0.162	7.692	0.020	7.874	33

Especie	DR	FR	DoR	VIR	ind/ha
Total	100	100	100	300	20633

Diversidad

La descripción de las comunidades vegetales en función de su composición de especies y la distribución del total plantas de cada una de las especies encontradas, los índices que a continuación se describen permitieron evaluar la diversidad en el Área del Proyecto.

Para el índice de diversidad de Shannon, adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos. Los valores máximos del índice reportados son cercanos a seis (esto último es muy raro que ocurra); por lo tanto, a mayor valor del índice, mayor es la diversidad de un área.

El índice de Shannon es independiente del tamaño de la muestra esto quiere decir que funciona bien con pocos datos de conteo. De acuerdo con el índice Shannon, todos aquellos sitios que hayan presentado valores altos, estarán más equilibrados respecto al número de especies y su abundancia. Mientras que valores de dominancia (λ) bajos indican que el sitio tiene una mayor diversidad, es decir, las especies tiene una frecuencia similar en la muestra y tendrían la misma probabilidad de ser encontrarlas en muestreos consecutivos, por el contrario, en sitios con valores altos ($\lambda = 1$) se presentará una baja diversidad, debido a que solo una parte de las especies presenta frecuencias altas.

Tabla IV.18 Índices de biodiversidad utilizados

Índice	Descripción	Fórmula
Riqueza específica (S)	Es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas	$S = \text{número de especies}$
Índice de Shannon- (H')	Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.	$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$ $p_i = \text{abundancia proporcional de la especie } i, \text{ es decir, el número de individuos de la especie } i \text{ dividido entre el número total de individuos de la muestra.}$

Con base en los resultados obtenidos, se puede observar homogeneidad en la diversidad en el Área del Proyecto. Considerando la ubicación de las muestras, no se observa una zonificación de áreas mejor conservadas, en cambio sí se registró una diversidad más baja en sitios perturbados cercanos a carreteras senderos o áreas de explotación de materiales (LP 01, LP07). Por otro lado, el sitio 3 se encuentra rodeado de senderos correspondientes al derecho de vía de líneas de distribución eléctricas existentes.

Cabe observar el hecho de que para los sitios se observa una alta dominancia, acorde al índice de Simpson, el cual se está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. También destaca el hecho de la topografía elevada (con pendientes moderadas y cimas) que han limitado el uso de algunas áreas para su aprovechamiento, han fungido también como un factor determinante en el grado de conservación.

Tabla IV.19 Índices de biodiversidad

SITIO	Tipo de Vegetación	Número de especies (S)	No individuos	Shannon (H')	Margalef (D')
LP01	MSCC	5	5	1.609	2.485
LP02	MSC	15	84	2.216	3.16
LP03	MSC	16	123	1.904	3.117
LP04	MSC	14	46	2.202	3.395
LP05	MSC	14	115	2.239	2.74
LP07	MSCC	8	614	0.8187	1.09
LP08	MSC	12	47	2.205	2.854
LP11	MSC	16	81	2.196	3.413
LP12	MSC	15	88	2.196	3.127
LP13	MSC	11	48	2.196	2.583
Total		38	1251	2.196	5.188

Especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010

Con base en el inventario florístico realizado para el Área del Proyecto, se obtuvo el registro de 3 especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, todas ellas se ubican en el matorral sarcocaula (MSC), se trata de dos cactáceas llamada localmente viejita (*Mammillaria albicans*), y biznaga de la isla de San Carlos (*Mammillaria johnstonii*), así como una leguminosa denominada palo fierro (*Olneya tesota*).

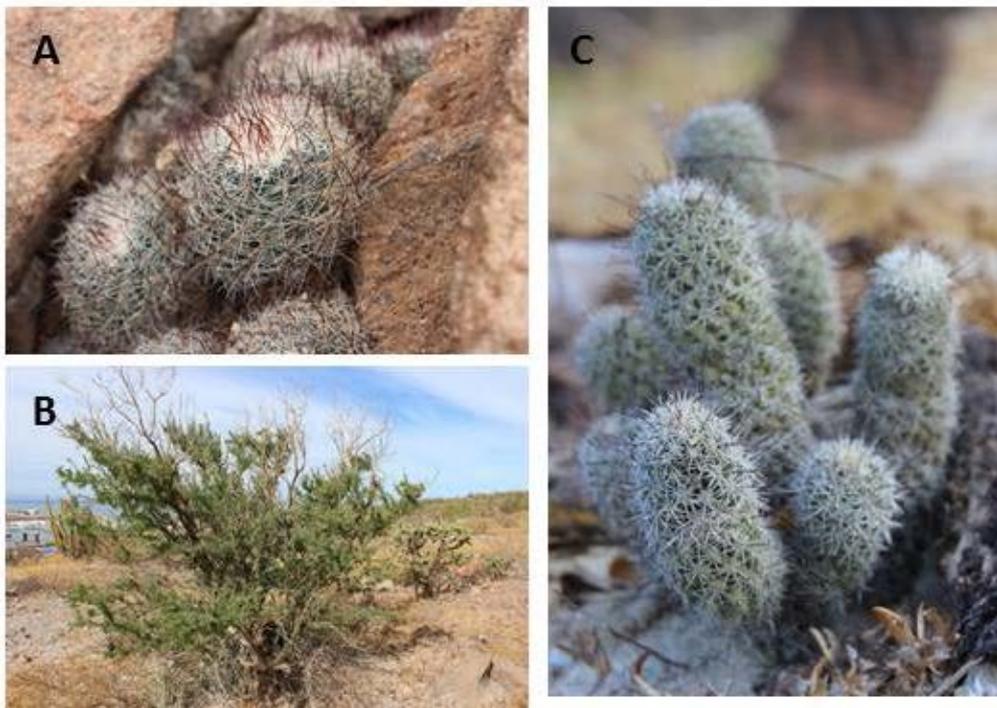
M. albicans presenta una distribución en la parte más plana de la trayectoria, al inicio de ésta y frente a la subestación, ocupando suelos más arenosos ya que no se observó en el resto de la trayectoria. Por otra parte, *M. johnstonii* únicamente se registró en el sitio LP 3, conformando dos pequeñas colonias aisladas entre la roca expuesta. La leguminosa *O. tesota*, sólo se registró en la porción inicial de la trayectoria frente a la subestación (sitio LP12) y se ha observado un ejemplar más fuera del área del proyecto, pero en la porción norte del SAR delimitado para la obra.

Para cada sitio de muestreo, se contabilizaron los ejemplares en norma que estuvieran incluidos en los sitios utilizados para el inventario forestal y se observó en 3 de 10 sitios de muestreo incluyendo ambos ecosistemas, aunque cabe destacar que las especies en norma únicamente se distribuyen en el matorral sarcocaula.

Tabla IV.20 Especies vegetales en estatus de conservación

Familia	Especie	Nombre común	No de individuos registrados	Estatus
Cactaceae	<i>Mammillaria albicans</i>	Viejita	2	Endémica /Protección especia
Cactaceae	<i>Mammillaria johnstonii</i>	Viejito	8	Endémica /Protección especia

Familia	Especie	Nombre común	No de individuos registrados	Estatus
Fabaceae	<i>Olneya tesota</i>	Palo Fierro	1	Protección especial



Especies en estatus de protección NOM 059-SEMARNAT-2010, registradas en el Área del Proyecto A) *Mammillaria johnstonii*, B) *Olneya tesota* y C). *Mammillaria albicans*

Fauna

Para caracterizar todos los grupos de vertebrado se realizó una exhaustiva revisión bibliográfica a fin de tener una lista de especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos, cuyo rango de distribución potencial incluyera el SAR. En el Capítulo VIII, se presentan los listados completos de las especies de fauna con distribución potencial en el SA y Área del Proyecto.

De acuerdo a la revisión bibliográfica realizada, se encontró que el número de especies de fauna con una distribución potencial en el SA, fue de 290 especies, distribuidas en 24 órdenes y 66 familias, siendo el grupo de aves el que presenta el mayor número de especies con 206, seguido por los mamíferos con 42, reptiles con 39 y anfibios con 3, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla IV.21 Número de especies con distribución potencial en el SA

Grupo	No. de orden	No. familias	No. de especies
Anfibios	1	1	3
Reptiles	1	3	39
Aves	16	45	206
Mamíferos	6	17	42

Para caracterizar la fauna en el Área del Proyecto, se llevaron a cabo muestreos de dos tipos:

- **Directos:** este tipo de muestreo se basan en la captura y/u observación directa de los organismos, por parte del equipo de investigadores en campo. En cada uno de los grupos se presenta la metodología aplicada.
- **Indirectos:** este muestreo se realiza mediante el rastreo de indicios de la presencia de los animales, a través de evidencias físicas recientes como madrigueras, huellas, excretas, rastros, letrinas, sitios de alimentación, muda de piel, cadáveres, vocalización, alimento, nidos y otros.

Como resultado de los muestreos realizados en el Área del Proyecto, se registraron un total de 61 especies de vertebrados terrestres pertenecientes a 43 familias y 17 órdenes. El grupo más representativo fue el de las aves con 37 especies registradas en campo, seguido de los reptiles con 11 especies, los mamíferos con 12 especies y finalmente los anfibios con 1 especie.

Tabla IV.22 Número de especies registradas en el Área del Proyecto

Grupo	No. de orden	No. familias	No. de especies
Anfibios	1	1	1
Reptiles	1	6	11
Aves	11	27	37
Mamíferos	4	9	12

Anfibios y reptiles

Para determinar las especies de anfibios y reptiles, se realizaron recorridos diurnos y nocturnos con la intención de registrar especies diurnas, crepusculares y nocturnas. Estos transectos fueron recorridos en las mañanas de 7:00 am a 11:00 am y en las noches de 7:00 pm a 11:00 pm utilizando el método estandarizado para inventarios de anfibios y reptiles propuesto por Lips et al. (2001), el cual consistió en realizar transectos de registros por encuentros visuales (REV), en los que dos personas caminaron lentamente a lo largo de estos transectos con un esfuerzo de muestreo medio; revisando cuidadosamente a los organismos en la vegetación, bajo piedras, troncos caídos, agujeros en los árboles, oquedades en las piedras con depósitos de agua, agujeros en el suelo, removiendo hojarasca, etc y cualquier sitio donde se pudieran encontrar la presencia de estos organismos.

Se utilizaron ganchos herpetológicos y una azadilla como herramientas para la búsqueda y linternas como equipo de apoyo para los muestreos nocturnos. Un individuo de cada especie fue trasladado en bolsas de tela, jaulas de malla y botes de plástico para la obtención de material fotográfico.



Se realizaron un total de ocho transectos con una dimensión promedio de 800 metros de largo y cuatro metros de ancho. No fue posible realizar transectos nocturnos debido a razones de seguridad.

Tabla IV.23 Coordenadas de ubicación de los transectos realizados

Transecto	Longitud (m)	Coordenadas inicio		Coordenadas final	
		X	Y	X	Y
1	1247	568521.19	2685118.40	569096.82	2685092.41
2	505	569364.80	2684051.79	569232.37	2683947.92
3	738	570720.28	2683573.52	570914.67	2684283.14
4	706	571180.93	2683210.43	571578.21	2683078.57
5	716	570857.64	2680667.65	571529.90	2680442.94
6	876	571752.09	2679674.52	572144.14	2679851.45
7	701	575006.11	2676467.02	574969.60	2677033.74
8	969	574678.58	2677334.49	575292.69	2677583.54

Como resultado de los trabajos de campo, se registró un total de doce especies, un anfibio y once reptiles. El grupo de anfibios del área de estudio está conformado por un género de la familia Bufonidae. Los reptiles están representados por nueve géneros, once especies distribuidas en seis familias taxonómicas. En la siguiente tabla se presenta el listado correspondiente.

Tabla IV.24 Listado de especies de anfibios y reptiles registradas en el Área del Proyecto

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Anura	Bufoidea	<i>Anaxyrus punctatus</i>	Sapo de puntos rojos
Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis hyperythra</i>	Lagartija cola de látigo garganta naranja
Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis maxima</i>	Lagartija cola de látigo gigante
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus enyo</i>	Cascabel de Baja California
Squamata	Colubridae	<i>Hypsiglena orchorhyncha</i>	Serpiente de noche de la costa
Squamata	Colubridae	<i>Masticophis fuliginosus</i>	Serpiente látigo de Baja California
Squamata	Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus unctus</i>	Geco dedos de hoja
Squamata	Iguanidae	<i>Sauromalus ater</i>	Chacahuala del noreste
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus hunsakeri</i>	Lagartija espinosa de Hunsaker
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus orcutti</i>	Lagartija escamosa de granito
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Cachora cola negra de árbol
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija manchada común



Anaxyrus punctatus (Sapo de puntos rojos)



Phyllodactylus unctus (Geco dedos de hoja)



Uta stansburiana (Lagartija manchada común)



Sceloporus hunsakeri (Lagartija espinosa de Hunsaker)



Sceloporus orcutti (Lagartija escamosa de granito)



Sauromalus ater (Chacahuala del noreste)



Hypsiglena ochrorhyncha (Serpiente de noche de la costa)



Crotalus enyo (Cascabel de Baja California)



Aspidoscelis maxima (



Aspidoscelis hyperythra - juvenil



Aspidoscelis hyperythra - Adulto

Aves

Para caracterizar al grupo aves, se realizaron muestreos intensivos, para este grupo se aplicó el método de transecto de banda de 1km de recorrido y un ancho de 25 m por lado, donde se contabilizaron todas las aves observadas y escuchadas dentro y fuera del ancho de banda. No fue posible realizar transectos nocturnos debido a razones de seguridad.



Las especies fueron registradas de forma auditiva y/o visual con la ayuda de binoculares e identificadas con guías especializadas. Los transectos se llevaron a cabo por cinco días. Las coordenadas de ubicación de los transectos realizados se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV.25 Coordenadas de ubicación de los transectos

Transecto	Coordenadas iniciales UTM		Coordenadas finalesUTM	
	X	Y	X	Y
1	568693	2684553	568601	2685225
2	569365	2684044	568535	2685295
3	568915	2685237	568947	2684762
4	570748	2683838	570907	2684216
5	570770	2684338	570672	2583820
6	572130	2679300	572720	2679485
7	572810	2679355	572377	2679134
8	574851	2677635	574693	2677303

Transecto	Coordenadas iniciales UTM		Coordenadas finalesUTM	
	X	Y	X	Y
9	574602	2677901	572327	2679375

Como resultado del trabajo de campo, se obtuvo la verificación de 37 especies incluidas en 11 órdenes, 26 familias. En la siguiente tabla se presenta el listado de especies registradas.

Tabla IV.26 Listado de especies de aves registradas en el Área del Proyecto

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Gavilán pescador
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino
Apodiformes	Apodidae	<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo pecho blanco
Apodiformes	Trochilidae	<i>Calypte costae</i>	Colibrí cabeza violeta
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius sp</i>	Chorlos
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal pardo
passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina versicolor</i>	Colorín morado
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común
Passeriformes	Emberizidae	<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonero garganta negra
Passeriformes	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero encapuchado
Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón verdugo
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño
Passeriformes	Parulidae	<i>Oreothlypis celata</i>	Chipe corona anaranjada
Passeriformes	Passeridae	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero
Passeriformes	Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita azul gris
Passeriformes	Poliptilidae	<i>Poliptila californica</i>	Perlita californiana
Passeriformes	Remizidae	<i>Auriparus flaviceps</i>	Baloncillo
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryomanes bewickii</i>	Chivirín cola oscura
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas cenizo
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garceta grande
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza azulada
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garzeta azul
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados
Pelecaniformes	Emberizidae	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión ceja blanca
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del desierto
Piciformes	Picidae	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano
Suliformes	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Rabihorcado magnifico

A continuación, se presentan las fotografías registradas durante los trabajos de campo realizados.



Caracara cheriway



Buteo jamaicensis



Zenaida asiatica



Myiarchus cinerascens



Myiarchus cinerascens



Melanerpes uropygialis



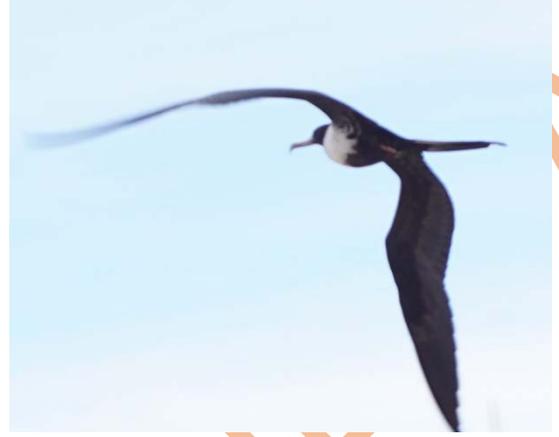
Icterus cuculatus



Haemorhous mexicanus



Geococcyx californianus

	
<i>Cardinalis sinuatus</i>	<i>Amphispiza bilineata</i>
	
<i>Calypte costae (macho)</i>	<i>Calypte costae (hembra)</i>
	
<i>Fregata magnificens</i>	<i>Ardea alba</i>
	
<i>Ardea erodias</i>	



Egretta tula



Cathartes aura



Lanius ludovicianus



Picoides scalaris



Polioptila californica



Mimus polyglottos

*Auriparus flaviceps*

Mamíferos

Para caracterizar a los mamíferos en el Área del Proyecto, se utilizaron diferentes metodologías, las cuales se describen a continuación:

Mamíferos pequeños

Se emplearon líneas de 20, 40 y 80 trampas Sherman con una distancia entre trampas de 10m en cinco sitios diferentes (Cuadro 1). Estas estuvieron activas durante una noche por sitio sumando un total de cuatro noches activas. La longitud total de las líneas por sitio fue de 190m, 390m y 790m respectivamente, abarcando diversos microhábitats. En cada estación de trampeo se ubicó una Sherman (8 x 9 x 23 cm) usando como cebo semillas de girasol (*Helianthus annuus*), avena y esencia de vainilla. Para cada ejemplar se anotó: especie, nombre común y estatus de conservación de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se calculó la densidad absoluta de pequeños roedores considerando el número de ejemplares capturados de cada especie entre la superficie muestreada expresada como individuos/ha. La densidad relativa se calculará por esfuerzo de muestreo expresado como individuos/noches trampa. Para la identificación de estos roedores se usará la guía de campo de Alvarez-Castañeda y Patton (1999) y Ceballos y Oliva (2005).

Tabla IV.27 Coordenadas de ubicación de trampas Sherman

Coordenadas inicio		Coordenadas final	
X	Y	X	Y
0568678	2685320	0568709	2684957
0569513	2683950	0569375	2684239
0570727	2683986	0570548	2683361
0572124	2679246	0572442	2679288
0574970	2676682	0575133	2676690



Vista de una trampa sherman para atrapar e identificar roedores

Mamíferos medianos

El registro de este grupo se realizó mediante métodos indirectos a través de rastros como huellas, excretas, madrigueras, residuos de alimento, letrinas, talladeros, entre otros (Aranda, 2000; Reid, 2010), a través de la realización de transectos en línea. En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de ubicación.

Tabla IV.28 Coordenadas de ubicación de los transectos realizados para mamíferos medianos

Transecto	Longitud (m)	Coordenadas inicio		Coordenadas final	
		X	Y	X	Y
1	580	0568496	2685125	0568845	2685176
2	400	0569513	2683950	0569375	2684239
3	1360	0570826-	2684167	0570192	2683183
4	460	0572442-	2679288	0572228	2679040
5	480	0574816	2677696	0574816	2677696
6	440	0574569	2677959	0574915	2677812
7	800	0572323	2679245	0572437	2679466



Vista de huellas y rastros de mamíferos medianos

Además, se colocaron fototruampas para el registro de mamíferos medianos. Esta técnica es una herramienta confiable y no invasiva que ofrece ciertas ventajas en comparación con otros métodos como el trampeo directo que podrían alterar el comportamiento de los individuos (Monroy-Vilchis et al., 2011).

Se emplearon seis fototruampas a una altura de entre 50 a 80 cm del suelo, fuera de senderos y caminos, sobre el transecto utilizado para la colocación de las trampa Sherrman . La distancia mínima entre trampa fue de 130 metros entre ellas. Las cámaras se mantuvieron activas de manera continua durante al menos dos noches consecutivas. Estas se reubicaron en diferentes sitios para aumentar la posibilidad de captura de especies.

Se programaron las cámaras para la toma de una secuencia de tres fotografías de la mayor calidad posible por evento. En cada estación de fototrampeo se colocó como atrayente sardinas y naranja dulce. Las especies registradas por este método solo se incluirán al listado general debido al corto tiempo de muestreo y a que no se cumple los requerimientos recomendados (500 m entre cámaras y al menos un esfuerzo de 100 días/trampa; Monroy-Vilchis et al., 2011).

Tabla IV.29 Coordenadas de ubicación de las fototruampas

Fecha de colocación	Fecha de retiro/reubicación	Días	Coordenadas de ubicación	
			X	Y
12/12/2017	14/12/2017	2	0568710	2685153
12/12/2017	14/12/2017	2	0568716	2685021
12/12/2017	14/12/2017	2	0569469	2683965
12/12/2017	14/12/2017	2	0569378	2684245
13/12/2017	15/12/2017	2	0570690	2683699
13/12/2017	15/12/2017	2	0570417	2683285
14/12/2017	16/12/2017	2	0572149	2679153
14/12/2017	16/12/2017	2	0572373	2679199
14/12/2017	15/12/2017	1	0569167	2684321
14/12/2017	15/12/2017	1	0569224	2684376





Vista de las fototrampas utilizados para identificar a los roedores

En total se registraron 12 especies incluidas en seis órdenes y nueve familias. El orden mejor representado fue Carnívora con seis especies y Rodentia con cuatro especies respectivamente. En la siguiente tabla se presenta el listado de las especies registradas.

Tabla IV.30 Listado de especies de mamíferos registrados en el Área del Proyecto

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii confinis</i>	Conejo del desierto
Rodentia	Sciuridae	<i>Ammospermophilus leucurus extimus</i>	Ardilla entílope cola blanca
Rodentia	Heteromyidae	<i>Chaetodipus spinatus peninsulae</i>	Ratón de abazones de baja california
Rodentia	Cricetidae	<i>Neotoma lepida arenacea</i>	Rata cambalachera norteña
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus eva eva</i>	Ratón de Baja California
Carnivora	Felidae	<i>Lynx rufus peninsularis</i>	Lince americano
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris
Carnivora	Mephitidae	<i>Spilogale gracilis</i>	Zorrillo manchado occidental
Carnivora	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus palmarius</i>	Cacomixtle norteño
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus hemionus peninsulae</i>	Venado bura





Ammospermophilus leucurus extimus (Ardilla antilope cola blanca)



Chaetodipus spinatus peninsulae (Ratón de abazones de Baja California)



Peromyscus eva eva (Ratón de Baja California)



Neotoma lepida arenaceae (Rata cambalachera norteña)



Lynx rufus peninsularis (Lince americano)



Urocyon cinereoargenteus (Zorra gris)

Especies de fauna en estatus de conservación

Durante los trabajos de campo se registraron ocho especies de reptiles en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010, cabe destacar que no se registraron especies de anfibios aves o mamíferos en estatus de conservación. En la siguiente tabla se presenta el listado de las especies.

Tabla IV.31 Listado de especies en estatus de conservación registrados en el Área del Proyecto

Espece	Nombre común	Estatus de conservación
<i>Aspidoscelis hyperythra</i>	Lagartija cola de látigo garganta naranja	Amenazada
<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Cachora cola negra de árbol	Amenazada
<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija manchada común	Amenazada
<i>Aspidoscelis maxima</i>	Lagartija cola de látigo gigante	Protección especial
<i>Crotalus enyo</i>	Cascabel de Baja California	Protección especial
<i>Phyllodactylus unctus</i>	Geco dedos de hoja	Protección especial
<i>Sauromalus ater</i>	Chacahuala del noreste	Protección especial
<i>Sceloporus hunsakeri</i>	Lagartija espinosa de Hunsaker	Protección especial

Diversidad

Para determinar la diversidad de la fauna se utilizó como índice el de Riqueza específica (S), que es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. Su fórmula es,

$$S = \text{número de especies.}$$

La comunidad de vertebrados terrestres registrada durante los trabajos de campo realizados, estuvo conformada por una riqueza específica (S) de 61 especies, pertenecientes a 43 familias y 17 órdenes. El grupo más representativo fue el de las aves con 37 especies registradas en campo, seguido de los reptiles con 11 especies, los mamíferos con 12 especies y finalmente los anfibios con 1 especie.

IV.2.3 Paisaje

El concepto de paisaje tiene varias maneras de ser concebido y también de abordar su análisis. De manera general se puede afirmar que el estudio del paisaje se puede enfocar desde dos aproximaciones el paisaje total y el paisaje visual.

En la primera en lo que concierne al paisaje total el interés se centra en el estudio del paisaje como indicador o fuente de información sintética del territorio, en donde el paisaje es un conjunto de fenómenos naturales y culturales referidos a un territorio. Dicho conjunto posee una estructura ordenada no reductible a la suma de sus partes, sino que constituye un sistema de relaciones en el que los procesos se encadenan.

En la segunda aproximación referente al paisaje visual la atención se dirige hacia lo que el observador es capaz de percibir en ese territorio, el paisaje como expresión espacial y visual del medio. Se contempla o analiza aquello que el hombre ve, que son los aspectos visibles de la realidad.

Para evaluar la calidad del paisaje existe la dificultad de ser un componente básicamente subjetivo, pero destacan tres criterios básicos: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual, los cuales se definen a continuación:

- La visibilidad: se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada.
- La calidad paisajística: incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, la calidad visual del entorno inmediato y la calidad del fondo escénico.
- La fragilidad del paisaje: es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

Además se consideraron otros dos criterios:

- Frecuencia de la presencia humana: no es lo mismo un paisaje prácticamente sin observadores que uno muy frecuentado, ya que la población afectada es superior en el segundo caso.
- Singularidades paisajísticas: o elementos sobresalientes de carácter natural o artificial

La evaluación de cada uno de los criterios se presenta en la siguiente tabla:

Tabla IV.32 Evaluación del paisaje

Concepto	Valor	Descripción
Visibilidad	Media	El SA se localiza en una serie de sierras bajas por lo que se tiene buena visibilidad en las partes altas y mala visibilidad en las partes bajas.
Calidad paisajística	Muy buena	El SA se caracteriza por tener en la mayor parte de su superficie una buena cobertura vegetal.
Fragilidad del paisaje	Media	Debido a la topografía en las partes bajas los cambios en el paisaje no son perceptibles, sin embargo, en las partes más elevadas los cambios son fácil de percibir.
Frecuencia de la presencia humana	Baja	La presencia humana se concentra en algunos puntos en donde se desarrollan las actividades productivas, principalmente en la zona cercana a la costa, en el área de extracción de materiales y en la zona de la termoeléctrica
Singularidades paisajísticas	Alta	La topografía constituida por las sierras bajas en combinación con la vegetación de matorral bien conservada.

IV.2.4 Medio socioeconómico

El Sistema Ambiental Regional se ubica en el municipio de La Paz en el Estado de Baja California Sur, el cual tiene una superficie es de 15,397.3 kilómetros cuadrados, que representan el 21.1 % del total del estado.

Demografía

El municipio de La Paz registró en el Censo de Población y Vivienda del 2010 una población total de 251,871 distribuida en un total de 1,044 localidades, la densidad registrada fue de 15.91 habitantes por km².

Tabla IV.33 Población total, hombres y mujeres del municipio de La Paz en el periodo 1990-2015

Concepto	1990	1995	2000	2005	2010
Hombres	81,299	91,658	98,813	109,827	126,397
Mujeres	79,671	90,760	98,094	109,769	125,474
Total	160,970	182,418	196,907	219,596	251,871

Fuente: INEGI, Censos Generales y Encuesta Intercensal 2015.

Población indígena

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda, 2010 en el municipio de La Paz se contabilizaron 2,509 personas de más de tres años que hablan alguna lengua indígena, de los cuales 1,547 son hombres y 962 mujeres.

Tabla IV.34 Población que habla alguna lengua indígena en el municipio de La Paz, 2010

Indicador	Valor
Población de tres años y más que no habla una lengua indígena	232,970
Población de tres años y más que habla alguna lengua indígena	2,509
Población de hombres de tres años y más que habla alguna lengua indígena	1,547
Población de mujeres de tres años y más que habla alguna lengua indígena	962
No especificado	534

Fuente: INEGI, Censos de Población y Vivienda, 2010.

En el Área de Influencia ni en el Área del Proyecto NO se registraron personas de tres años y más que hablen alguna lengua indígena de acuerdo al Censo de Población y Vivienda, 2010.

Población económicamente activa, inactiva, ocupada y desocupada

De acuerdo con el INEGI, la Población Económicamente Activa (PEA) se refiere a las personas de doce años y más que contaban con una ocupación durante el periodo de referencia o no contaban con una, pero estaban buscando emplearse con acciones específicas. Al primer grupo se les denomina ocupados y el segundo corresponde a los abiertamente desempleados.

En la siguiente tabla se presentan los datos de la población económicamente activa, ocupada, desocupada e inactiva para el municipio de La Paz.

Tabla IV.35 Población económicamente activa, inactiva, ocupada y desocupada en el municipio de La Paz, 2010

Concepto	Total	Hombres	Mujeres
Población económicamente activa (PEA)	114,212	72,656	41,556
Población ocupada	109,157	68,887	40,270
Población desocupada	5,055	3,769	1,286
Población económicamente inactiva (PEI)	82,339	25,666	56,673

Fuente: INEGI, Censos de Población y Vivienda, 2010.

Índice de marginación

La marginación social se define como aquella situación, que tiene una población humana que ha quedado al margen de los servicios que en general, tiene la sociedad, dichos servicios son básicos como la disponibilidad del agua en la vivienda, el acceso al drenaje de las aguas servidas y la disponibilidad de energía eléctrica. Para el desarrollo adecuado de las personas son relevantes los servicios educativos, que proporcionan la escolaridad que al no darse con suficiente cobertura, propician el analfabetismo, uno de los principales indicadores de marginación social; resultan también importantes, los ingresos económicos y otros aspectos dados por la dispersión de los asentamientos humanos, lo cual dificulta el establecer las obras de infraestructura básica para las localidades (CONAPO, 1995).

El índice de marginación es una medida-resumen, que permite diferenciar municipios y localidades según el impacto global de las carencias que padece la población y mide su intensidad espacial como porcentaje de la población que no participa del disfrute de bienes y servicios esenciales, para el desarrollo de sus capacidades básicas. La construcción del índice por municipio considera cuatro dimensiones estructurales de la marginación: (i) falta de acceso a la educación, (ii) residencia en viviendas inadecuadas, (iii) percepción de ingresos monetarios insuficientes y (iv) residir en localidades pequeñas; e identifica nueve formas de exclusión.

De acuerdo a la Consejo Nacional de Población (CONAPO) en el 2010, el Municipio de Paz en donde se llevará a cabo el Proyecto, registró un índice de marginación bajo.

Los indicadores que presentan mayor rezago son el nivel de ingreso ya que más del 23% de su población ocupada tienen un ingreso de hasta 2 salarios mínimos y hacinamiento ya que el 25% de las viviendas presentan algún tipo de hacinamiento. En la siguiente tabla se presentan los valores para cada uno de los indicadores que integran el índice de marginación.

Tabla IV.36 Índice de marginación en el municipio de La Paz, 2010

Concepto	Valor
Grado de marginación	Muy bajo
Población total (número de personas) en el 2010	251,871
Población analfabeta de 15 años o más (%)	2.34
Población sin primaria completa de 15 años o más (%)	10.81
Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario (%)	0.56
Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica (%)	1.93
Ocupantes en viviendas sin agua entubada (%)	4.72
Viviendas con algún nivel de hacinamiento (%)	25.34
Ocupantes en viviendas con piso de tierra (%)	2.84
Población en localidades con menos de 5000 habitantes (%)	12.52
Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos (%)	23.91

Fuente: CONAPO.2010. Índice de Marginación.

Factores socioculturales

El patrimonio histórico y cultural del municipio de La Paz está constituido principalmente por la Catedral de Nuestra Señora de La Paz, fundada en el siglo XVIII, el Jardín Velasco, el Centro Cultural "Prof. Jesús Castro Agúndez" que alberga al Teatro de la Ciudad y la Galería de arte "Prof. Carlos Olachea B" y la Rotonda de los "Sudcalifornianos Ilustres." El Museo de Antropología e Historia, alberga en su recinto los vestigios de los antiguos moradores peninsulares desde la prehistoria, y la época colonial.

En el municipio existen zonas que atestiguan la presencia de grupos humanos que dejaron, como muestra de su recorrido, las pinturas rupestres, como son: La Grieta o Piedra de los Pescaditos; el Peñasco "Piedra Pintada"; La Piedra de los Monos; Las Peñas del Rincón de San Antonio; La Boca de San Pedro y las Cuevas de las Calaveras.

IV.3 Diagnóstico ambiental

Para el diagnóstico del SA se utilizaron los indicadores por componente ambiental. De acuerdo con la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), un indicador ambiental es un parámetro o valor derivado de parámetros que proporciona información para describir el estado de un fenómeno, ambiente o área con un significado que va más allá del directamente asociado con el valor del parámetro en sí mismo (SEMARNAT, 2005, Indicadores Básicos del Desempeño Ambiental de México).

La definición formal de indicador es: "Relativo a indicar. Dar a entender o significar una cosa con indicios o señales. Señalar, advertir, manifestar, apuntar, mostrar". En otras palabras, la información clave que usamos para conocer algo de forma frecuentemente, tomar una decisión, es un indicador. Los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- Relevantes: La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto
- Fiables: Representativos del impacto que se quiere medir
- Exclusivos: Es decir que en su valor intervenga principalmente el impacto a medir y no otros factores
- Realizables: Identificables y cuantificables (aunque el hecho de cuantificarlo todo no debe obsesionarnos, puesto que siempre se puede acudir a categoría semicuantitativas o a medidas cualitativas).

Por lo antes mencionado, se elaboró una lista de indicadores ambientales del estado del SA, la cual se muestra en la siguiente tabla en la que se hace una descripción del estado actual de cada uno de los componentes ambientales para el medio físico, biótico y socioeconómico.

Tabla IV.37 Diagnóstico ambiental del SA

Componente ambiental	Indicador	Descripción
Clima	Modificación del microclima	En el SAR y Área de Influencia existen algunas áreas en donde se ha desmontado la vegetación para la construcción y operación de la infraestructura eléctrica, portuaria y turística, en estas áreas desmontadas se ha modificado el microclima debido al incremento de la temperatura por mayor insolación.
Atmósfera	Fuentes de contaminación atmosférica	El Estado de Baja California Sur no cuenta con un sistema de monitoreo de la calidad del aire, por lo que no existen datos para el Sistema Ambiental Regional, sin embargo, se puede suponer que en la mayor parte no existen problemas de contaminación atmosférica, debido a que las fuentes de emisión son prácticamente nulas. Los incendios forestales así como el tránsito de vehículos sobre terracerías son las principales fuentes de emisión de partículas. La principal fuente de contaminación es la CT Punta Prieta inició operaciones en 1979 es la principal fuente de contaminación del aire debido a que funciona con combustóleo por lo en los monitoreos atmosféricos se han registrado concentraciones altas de SO ₂ .
	Emisión de gases efecto invernadero	El estado de BCS ocupa el primer lugar en número de vehículos por persona del país, por lo que las principales emisiones de GEI es el de transporte que contribuye con el 57%, el segundo lugar es generado por seguido por el sector de generación de energía constituido principalmente por termoeléctricas, contribuyendo con el 36%, la generación de desechos sólidos contribuye con el 6% de las emisiones de GEI. Los dos componentes que contribuyen en menor medida son el de uso de suelo y cambio de uso de suelo y el de procesos industriales con el 1% y el 0.16%.
Relieve	Superficie con cortes, excavaciones o rellenos	En el SA y Área de Influencia se registró únicamente una zona donde se encuentra un banco de materiales, donde se ha modificado el relieve por cortes y excavaciones.

Tabla IV.37 Diagnóstico ambiental del SA

Componente ambiental	Indicador	Descripción
Hidrología superficial	No. de arroyos y cuerpos de agua	El SA y Área de Influencia no existen arroyos ni cuerpos de agua permanentes, se observó únicamente un cuerpo de agua temporal cerca del Puerto de Pichilingue, que se forma durante la temporada de lluvias.
	Fuentes de contaminación	Las principales fuentes de contaminación provienen de las actividades agrícolas por el uso de agroquímicos, la disposición inadecuada de residuos sólidos y líquidos que se producen en las zonas urbanas así como de los desarrollos turísticos y de las actividades industriales.
Hidrología subterránea	Grado de explotación del acuífero	El acuífero de La Paz, es uno de los más importantes de la entidad ya que abastece a la ciudad del La Paz, capital del Estado, la cual demanda aproximadamente las dos terceras partes del agua subterránea que se extrae, y atiende una zona agrícola importante con una superficie aproximada de 1900 ha. Se considera un acuífero sobreexplotado y presenta un déficit de -1.161904 millones de m ³ anuales.
	Fuentes de contaminación	El acuífero de La Paz limita con la línea de costa, situación que lo hace vulnerable a la contaminación por intrusión marina, se han registrado valores que van de 260 a 5300 mg/l de concentraciones de sales.
Suelos	Superficie con problemas de erosión	En el SA y Área de Influencia se registra una erosión hídrica leve, porque aunque se registran pendientes pronunciadas, la escasez de lluvia y la buena cobertura vegetal evita que la erosión sea significativa.
	Problemas de contaminación	Las principales fuentes de contaminación del suelo son por el desarrollo de las actividades agrícolas, desarrollo urbano y actividades industriales.
Vegetación	Proporción de vegetación natural/superficie total del sistema ambiental regional y del Área del Proyecto	En el Área del Proyecto, únicamente se detectaron dos tipos de vegetación, los cuales de acuerdo al sistema de clasificación de la carta de uso de suelo y vegetación Serie VI, del INEGI, corresponden a matorral sarcocaula (MSC) ocupando la mayor parte de la trayectoria, y matorral sarcocrasicaule (MSCC), este último ocupando una menor superficie que con respecto al otro tipo de vegetación observada.

Tabla IV.37 Diagnóstico ambiental del SA

Componente ambiental	Indicador	Descripción
	Fragmentación	Los dos tipos de vegetación, se presentan como un mosaico de parches en diferentes grados de perturbación, dada su cercanía con la carretera La Paz – Pichilingue y áreas con otros usos de suelo, entre los que destaca el uso pecuario y actividades de extracción de materiales.
Especies vegetales en estatus de conservación	Riqueza de especies	De acuerdo a los resultados obtenidos en los trabajos de campo, en total se registraron 88 especies distribuidas en 32 familias.
	Presencia/ausencia	Se registraron tres especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, todas ellas se ubican en el matorral sarcocaulé (MSC), se trata de dos cactáceas llamada localmente viejita (<i>Mammillaria albicans</i>), y biznaga de la isla de San Carlos (<i>Mammillaria johnstonii</i>), así como una leguminosa denominada palo fierro (<i>Olneya tesota</i>).
Fauna	Calidad del hábitat	El SA y Área de Influencia en términos generales se encuentra bien conservada existen zonas aisladas en donde el hábitat ha sido perturbado principalmente en las inmediaciones de la CT Punta Prieta así como en la trayectoria de las líneas de transmisión e inmediaciones de la carretera.
	Riqueza de especies	Como resultado de los muestreos realizados en el Área del Proyecto, se registraron un total de 61 especies de vertebrados terrestres pertenecientes a 43 familias y 17 órdenes. El grupo más representativo fue el de las aves con 37 especies registradas en campo, seguido de los reptiles con 11 especies, los mamíferos con 12 especies y finalmente los anfibios con 1 especie.
Especies de fauna en estatus de conservación	Presencia/ausencia	Durante los trabajos de campo se registraron ocho especies de reptiles en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010, no se registraron especies de anfibios aves o mamíferos en estatus de conservación. En estatus de amenazadas están: <i>Aspidoscelis hyperythra</i> (lagartija cola de látigo garganta naranja), <i>Urosaurus nigricaudus</i> (cachora cola negra de árbol), <i>Uta stansburiana</i> (lagartija manchada común); en estatus de protección especial: <i>Aspidoscelis máxima</i> (lagartija cola de látigo gigante), <i>Crotalus enyo</i>

Tabla IV.37 Diagnóstico ambiental del SA

Componente ambiental	Indicador	Descripción
		(cascabel de Baja California), <i>Phyllodactylus unctus</i> (geco dedos de hoja), <i>Sauromalus ater</i> (chacahuala del noreste), <i>Sceloporus hunsakeri</i> (lagartija espinosa de Hunsaker)
Paisaje	Calidad	El paisaje del SA presenta una calidad alta, debido a que presenta cobertura vegetal que en términos generales presenta un buen estado de conservación. El paisaje natural ha sido fragmentado por la construcción de vialidades e infraestructura eléctrica así como por el desarrollo turístico-urbano y algunas actividades de extracción de materiales e industriales como la termoeléctrica de Punta Prieta.
Demografía	Tasa de crecimiento	El SA se ubica en el municipio de La Paz, el cual ha tenido una tasa de crecimiento positiva en el periodo de 2000-2010 fue de 2.4 mientras que en 2010-2015 disminuyó a 2.0
Calidad de vida de la población	Índice de marginación	De acuerdo a la Consejo Nacional de Población (CONAPO) en el 2010, el Municipio de Paz en donde se llevará a cabo el Proyecto, registró un índice de marginación bajo. Los indicadores que presentan mayor rezago son el nivel de ingreso ya que más del 23% de su población ocupada tienen un ingreso de hasta 2 salarios mínimos y hacinamiento ya que el 25% de las viviendas presentan algún tipo de hacinamiento.
Actividades económicas	Tipo de actividades	Las principales actividades económicas son el turismo, servicios, comercio, industria eléctrica y extractiva.

TABLA DE CONTENIDO

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	2
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	4
V.1.1 Índice de incidencia.....	4
V.1.2 Magnitud	7
V.1.3 Valor de los impactos ambientales	8
V.1.4 Jerarquización de los impactos ambientales	8
V.1.5 Mitigabilidad.....	9
V.2. Identificación de Impactos.....	9
V.2.1. Acciones del Proyecto susceptibles a producir impactos.....	9
V.2.2. Factores del entorno susceptibles de recibir impactos.....	11
V.2.3. Identificación de las interacciones Proyecto-entorno.....	12
V.2.4. Descripción de impactos	26
V.2.5. Cuantificación de impactos	33
V.2.6. Impactos residuales	36
V.2.7. Impactos acumulativos	38
V.3. Conclusiones.....	42

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

En este capítulo se identifican, se describen y se evalúan los impactos ambientales adversos y benéficos que se generarán por la interacción entre las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del Proyecto “Solución de Energía Eléctrica en La Paz, BCS” (denominada en lo sucesivo como “el Proyecto”), y los componentes ambientales del Sistema Ambiental (“SAR”).

La Secretaría, conforme lo establece el párrafo tercero del Artículo 9 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (“REIA”), proporciona guías para facilitar la presentación y entrega de la MIA, de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. El contenido de cada capítulo de la MIA deberá ajustarse a lo que establece el Artículo 13 del REIA, que en el caso particular del capítulo V, se deberá presentar, de acuerdo a la fracción V del Artículo 13 antes citado, la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales del sistema ambiental; por lo que aun cuando se tomó como referencia la guía de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para la elaboración del presente capítulo, su contenido se ajusta a lo establecido en dicho numeral.

Existen diversas técnicas para la identificación y evaluación de las interacciones Proyecto-factores ambientales, sin embargo, cualquier evaluación de impacto ambiental debe describir la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales, interpretar los resultados y proponer acciones para prevenir los efectos negativos sobre el ambiente. Por lo anterior, se desarrolló una metodología que garantice la estimación de los impactos provocados por la ejecución del Proyecto y que permita reducir en gran medida la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales generados por el Proyecto, derivando de ello el análisis que permitió determinar las afectaciones y modificaciones que se presentarán sobre los componentes ambientales del sistema ambiental delimitado.

La estructura de la metodología para la identificación y la evaluación de impactos ambientales, empleada en el presente estudio se esquematizan en la Figura V.1.

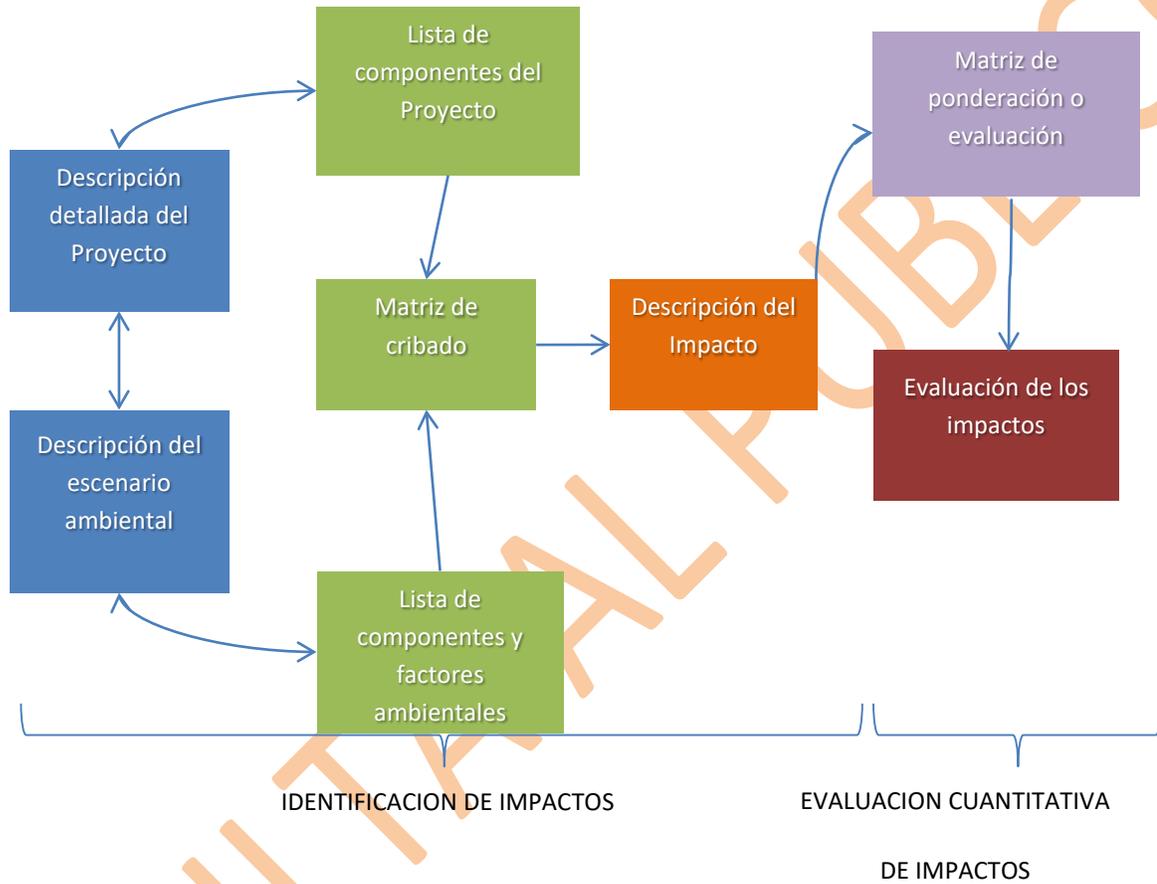


Figura V.1 Diagrama de la metodología para la evaluación de impacto ambiental.

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para llevar a cabo la identificación de los impactos ambientales se consideró la información derivada del análisis del Proyecto, identificando sus fases y en particular las acciones que pueden desencadenar impactos en los componentes del entorno, considerando la información señalada en el Capítulo II sobre las obras y actividades a desarrollar. De igual manera se retomó la información de definición y delimitación del sistema ambiental, así como la descripción de sus componentes. Posteriormente se identificaron las relaciones causa-efecto, que en sí mismas son los impactos potenciales cuya significancia se estimó más adelante en este documento. Una vez identificadas las relaciones causa –efecto, se elaboró una matriz de cribado, la cual se basa en identificar y calificar las modificaciones comparándolas con las condiciones del ambiente natural y social. Lo anterior, se llevó a cabo mediante la utilización de una matriz de relación causa-efecto. Se seleccionó una modificación a la Matriz de Leopold, la cual relaciona mediante un cuadro de doble entrada los componentes ambientales y socioeconómicos (en el eje vertical) con las actividades derivadas de las modificaciones del Proyecto (eje horizontal), todos ellos seleccionados de la lista de indicadores de impactos ambientales.

Para la evaluación y cuantificación de los impactos ambientales identificados mediante la Matriz de Leopold, se utilizó una modificación de la Metodología de Gómez Orea (2002), donde una vez identificados los impactos, éstos se evalúan mediante su valoración cuantitativa para finalmente jerarquizarlos.

La metodología para evaluar y cuantificar los impactos ambientales se basó en determinar lo descrito a continuación.

V.1.1 Índice de incidencia

La **incidencia** se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por la *intensidad* y por una serie de *atributos* de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración. Una vez caracterizado el impacto ambiental, el *índice de incidencia* se calcula en cuatro pasos.

1. Se establecen los diferentes atributos que puede presentar cada uno de los impactos y el carácter de cada uno de ellos. Para este caso se establecieron 6 atributos, que son los siguientes:
 - Acumulación (simple o acumulativo)
 - Espacio (puntual, local, regional)
 - Persistencia (inmediato, temporal y permanente)
 - Sinergia (leve, moderada y alta)
 - Reversibilidad (corto plazo, mediano plazo y no reversible)
 - Mitigabilidad (mitigable, parcialmente mitigable, no mitigable)

2. A cada atributo se le atribuye un código numérico, proporcionando un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable. Los códigos asignados a los atributos se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla V.1. Códigos asignados a los atributos ambientales y socioeconómicos para obtener el índice de incidencia

Atributos	Carácter de los atributos	Descripción	Código/valor
Acumulación	Simple	Impacto ambiental que se manifiesta en un solo componente ambiental y es producido por una sola actividad	1
	Acumulativo	Impacto ambiental acumulativo es el que incrementa progresivamente cuando se prolonga la acción que lo genera o cuando es generado o producido por dos o más actividades	3
Espacio	Puntual	Impacto ambiental cuyo efecto se presenta en el sitio específico en donde se realiza la actividad.	3
	Local	Impacto ambiental cuyo efecto se manifiesta en el área de influencia del Proyecto	2
	Regional	Impacto ambiental cuyo efecto se presenta en el Sistema Ambiental	1
Persistencia	Inmediato	El impacto ambiental supone una alteración que desaparece en el momento en el que la actividad que la generó desaparece	1

Atributos	Carácter de los atributos	Descripción	Código/valor
	Temporal	El impacto ambiental supone una alteración que desaparece después de un tiempo.	2
	Permanente	El impacto ambiental supone una alteración con duración indefinida.	3
Sinergia	Leve	La sinergia se produce cuando la presencia de un impacto ambiental supone la generación de otro impacto ambiental, los cuales, en su conjunto, provocan un impacto ambiental mayor que en caso de presentarse de forma aislada.	1
	Moderada		2
	Alta		3
Reversibilidad	A corto plazo	Impacto ambiental reversible que puede ser asimilado por los procesos naturales en un corto plazo.	1
	A mediano plazo	Impacto ambiental parcialmente reversible que puede ser asimilado por los procesos naturales a mediano plazo.	2
	A largo plazo o no reversible	Impacto ambiental que no puede ser asimilado por los procesos naturales, o puede ser asimilado muy lentamente, tardando varios años en lograrlo.	3
Mitigabilidad	Mitigable	Impacto ambiental que puede eliminarse o mitigarse con intervención de la acción humana.	1
	Parcialmente Mitigable	Impacto ambiental que puede parcialmente eliminarse o mitigarse con la intervención de la acción humana.	2
	No mitigable	Impacto ambiental que no puede eliminarse o mitigarse con la intervención de la acción humana	3

Cabe mencionar que los atributos de mitigabilidad y reversibilidad únicamente serán asignables a los impactos ambientales adversos, ya que no aplican para el caso de los impactos ambientales benéficos.

- Una vez que se asignaron valores a cada atributo, se realiza una suma ponderada para obtener un valor de incidencia (I).

4. Se estandarizan entre 0 y 1 los valores obtenidos, mediante la siguiente expresión:

$$\text{Índice de Incidencia } I_i = (I - I_{\text{mín}}) / (I_{\text{max}} - I_{\text{mín}})$$

Siendo:

I_i = Índice de incidencia (valor de incidencia obtenido por un impacto ambiental)

I = valor de incidencia (Σ de valores de atributos)

$I_{\text{máx}}$ = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestarán con el mayor valor (18 para el caso de los impactos adversos y 12 para los benéficos)

$I_{\text{mín}}$ = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor (6 para el caso de los impactos adversos y 4 para los benéficos)

V.1.2 Magnitud

La determinación de la magnitud del impacto ambiental se lleva a cabo mediante la predicción de los cambios desencadenados por una acción sobre los diferentes factores ambientales (clima, aire, agua, suelo, etc.). Para ello se asignan valores entre 0 y 1 a cada factor ambiental considerando la premisa de “sin” y “con” una acción determinada del Proyecto. El valor cercano a 1 significa una mayor calidad del factor, mientras que los valores cercanos a 0 significan una menor calidad del factor.

La magnitud del impacto ambiental será la diferencia entre los valores de la calidad del factor sin la modificación del Proyecto menos la calidad del factor con la modificación al Proyecto. Los valores positivos indicarán un impacto adverso, mientras que los valores negativos indicarán un impacto benéfico sobre el ambiente. Si se presenta un valor de 0 significará que el impacto ambiental fue totalmente mitigado y el sistema ambiental no sufrió ninguna modificación.

V.1.3 Valor de los impactos ambientales

El valor de los impactos (V_i) se obtiene a partir de la multiplicación de la magnitud (M) por el índice de incidencia (I) de cada factor ambiental impactado, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$V_i = M * I$$

Donde:

V_i = Valor de un impacto ambiental.

M = Magnitud.

I = Índice de Incidencia

V.1.4 Jerarquización de los impactos ambientales

Finalmente, se requiere jerarquizar los impactos ambientales con la finalidad de proporcionar una visión integrada y completa del Proyecto. Para ello se utiliza el valor de importancia, el cual se encuentra entre el 0 y el 1 para los impactos adversos y entre 0 y -1 para los impactos benéficos. Para cada valor de importancia se determina una categoría de jerarquización, para lo cual se utilizan las categorías establecidas en la Tabla V.2.

Tabla V.1 Categorías de evaluación de impactos ambientales.

CATEGORÍAS			
-0.25 a 0	Benéfico bajo	0 - 0.25	Adverso bajo
-0.50 a -0.26	Benéfico moderado	0.25 - 0.50	Adverso moderado
-0.75 a -0.51	Benéfico alto	0.51 - 0.75	Adverso alto
-1.00 a -0.76	Benéfico importante	0.76 - 1.00	Adverso importante
0 nulo			

V.1.5 Mitigabilidad

Es importante considerar que para cada impacto ambiental adverso identificado se atribuyeron valores de mitigabilidad, lo cual nos indica si un impacto ambiental es mitigable, parcialmente mitigable o no mitigable. Si un impacto ambiental es totalmente mitigable, se obtendrá un valor 1 y si no es mitigable será de 3. Este valor de mitigabilidad dará la pauta para establecer las medidas de mitigación que se aplicarán en cada etapa del Proyecto. Como ya se mencionó anteriormente este atributo únicamente aplica para el caso de los impactos adversos.

V.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

En el desarrollo de presente capítulo se diseñó un proceso metodológico que comprende por una parte, la consideración del diagnóstico ambiental del sistema ambiental para identificar cada uno de los factores y sub-factores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del Proyecto (obra o actividad), de manera que, se haga un análisis de las interacciones que se producen entre ambos, y se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del sistema ambiental.

V.2.1. Acciones del Proyecto susceptibles a producir impactos

En general, se entiende por acción “la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental” (Gómez-Orea, 2002). Para la identificación de las actividades del Proyecto que tendrán un efecto directo o indirecto sobre el ambiente, se consideraron los siguientes aspectos:

- Acciones que implican emisión de contaminantes (aire, ruido y agua).
- Acciones que implican una modificación en los patrones hidrológicos.
- Acciones que implican una modificación en la calidad y estructura del suelo.
- Acciones que actúan sobre el medio biótico (flora y fauna).
- Acciones que implican un deterioro del paisaje.
- Acciones que repercuten sobre la infraestructura.
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural.

Con base en los aspectos anteriores, se definieron las **acciones concretas** en cada una de las etapas del Proyecto, las cuales se consideraron como aquellas provocadas por una causa simple, concreta, bien definida y localizada de impacto. En la siguiente tabla se describen las actividades por cada etapa del Proyecto.

El Proyecto consiste en la construcción y operación de una unidad de Solución de Generación de Energía Eléctrica (“SGEE”) mediante turbinas de combustión utilizando como combustible gas natural. La planta tendrá una capacidad aproximada de 93.4 MW y la energía eléctrica generada será transmitida a través de una línea de 115 kv y 7.3 km de longitud (“LTE”) que conectará la SGEE con la red eléctrica existente a través de la subestación de Punta Prieta de la Comisión Federal de Electricidad.

De acuerdo a las características del Proyecto y a la ubicación de cada una de las obras es importante destacar dos aspectos a considerar en la identificación de impactos:

1. La SGEE se ubica en un sitio se encuentra desprovisto de vegetación natural al ser producto del relleno con material de dragado previo a cargo de la Administración Portuaria Integral de Baja California Sur, S.A. de C.V..
2. La LTE y su derecho de vía se ubicarán parcialmente al costado de la carretera o principalmente en zonas con vegetación de Matorral Sarcocaulé de acuerdo a la carta de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI Serie VI y a los muestreos de campo.

Por lo anterior la identificación de impactos se basa en las actividades propias de la LTE (Preparación del sitio, construcción, Operación y Mantenimiento).

Tabla V.3. Fases y acciones concretas del Proyecto

Fases	Acciones
Preparación del sitio	Delimitación de las áreas de trabajo
	Desmante y limpieza del terreno
	Rehabilitación y ampliación de caminos
	Transporte de insumos, equipos, materiales y personal
	Almacenamiento de materiales, maquinaria y equipo
Construcción	Solución de Generación de Energía Eléctrica.
	Excavación para colocación de las torres
	Colocación de torres
	Tendido de línea de transmisión
	Restauración, limpieza y señalización
	Revisión final y puesta en marcha
	Transporte de insumos, equipos, materiales y personal
	Almacenamiento de materiales, maquinaria y equipo
Operación y Mantenimiento	Generación de energía eléctrica
	Operación de línea de transmisión (conducción de electricidad)
	Mantenimiento y Vigilancia

V.2.2. Factores del entorno susceptibles de recibir impactos

En la siguiente tabla se presentan los componentes ambientales que se verán afectados por el Proyecto durante todas sus etapas, incluyendo aquellas variables que podrían presentar muy poca o nula relación en materia de generación de impactos ambiental.

Tabla V.4. Componentes y factores del entorno

Medio	Componente	Factor
Abiótico	Clima	Microclima
	Atmósfera	Calidad del Aire
		Ruido
	Suelo	Estructura
		Calidad
		Relieve
	Agua superficial	Drenaje superficial (patrones de escurrimiento)
		Calidad
Agua subterránea	Recarga de acuíferos	
	Calidad	
Biótico	Flora	Cobertura
		Individuos de especies en alguna categoría de la NOM-059
	Fauna	Hábitat
		Distribución
Ecosistema	Individuos de especies en alguna categoría de la NOM-059	
	Biodiversidad	
Paisaje	Paisaje	Calidad
Socioeconómico	Económico	Cambio en el uso de suelo
		Empleos
		Desarrollo Local y Regional
	Demanda de Servicios	Agua
		Energía
		Manejo y disposición de residuos
	Insumos	

V.2.3. Identificación de las interacciones Proyecto-entorno

Las técnicas de identificación de los impactos significativos conforman, la parte medular de la metodología de evaluación y se registran numerosas propuestas en la literatura especializada, algunas muy simples y otras sumamente estructuradas, siendo la identificación de impactos el paso más importante en la EIA ya que “un impacto que no es identificado, no es caracterizado, ni evaluado, ni descrito”.

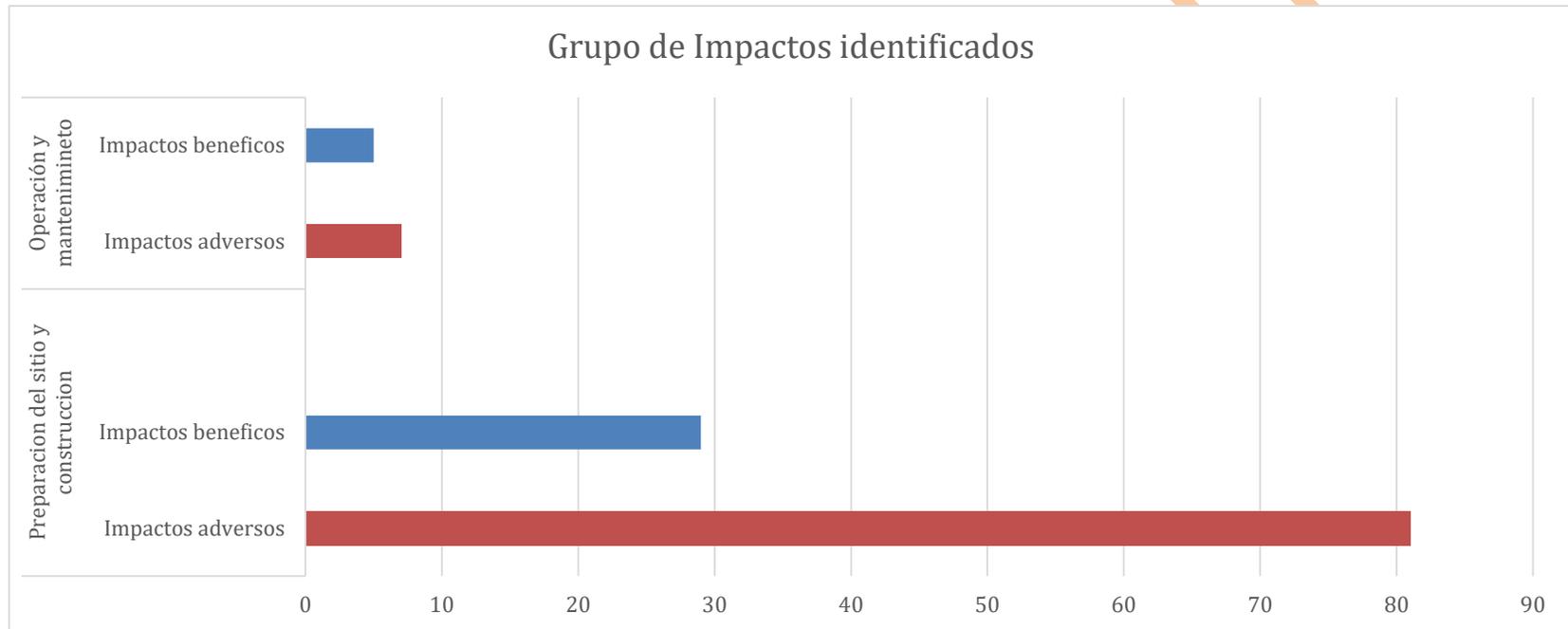
En este caso, se usaron como herramientas para la aplicación de dichas técnicas, el Sistema de Información Geográfica para obtener la información ambiental que se ha generado para los predios afectados, la definición de unidades naturales y zonificación del trazo, fotografías aéreas digitales del trazo y la información generada en los trabajos de campo y verificación; con dicha información, se caracterizó el Sistema Ambiental Regional (SAR). Lo anterior permitió evaluar la situación ambiental del Área de Influencia del Proyecto (AI) y del SAR definido y delimitado para el Proyecto, considerando como contexto la porción de la unidad natural de la cual forma parte.

Para la identificación de los impactos (o interacciones Proyecto-entorno), se consideró la técnica de matrices de interacción, la cual consiste en tablas de doble entrada en una de las cuales se disponen las acciones del Proyecto, que son las causas del impacto, y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos. En la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales identifican impactos potenciales cuya significancia se evaluará posteriormente.

Se construyó una matriz de identificación (Matriz 1) con 14 renglones que corresponden a las actividades del Proyecto y 24 columnas que representan a los componentes ambientales. Se identificaron un total de 122 interacciones, de las cuales 39 son en el medio abiótico, 20 en el medio biótico, 4 en el medio perceptual y 59 en el medio socioeconómico. Considerando la naturaleza de los impactos y las actividades en que se generarían, se agruparon los impactos en: 81 impactos adversos y 29 benéficos durante la fase de preparación del sitio y construcción; y 7 impactos adversos y 5 benéficos durante la etapa de operación y mantenimiento, como se puede observar en la Figura V.2.

En el Anexo V.1 se muestra la Matriz 1 a una mayor escala.

Figura V.2 Impactos identificados



Derivado del análisis de la matriz de interacción, en la siguiente tabla se presenta la descripción de cada uno de los impactos identificados:

Tabla V.5. Impactos para la etapa de preparación del sitio y construcción

Acciones	Componente	Factor	Impacto identificado
Desmonte y limpieza del terreno	Clima	Microclima	<ul style="list-style-type: none"> IP 1: Alteración del microclima local debido a modificaciones sobre la proporción de calor latente y sensible de la radiación solar sobre los predios donde se removerá la vegetación.
Desmonte y limpieza del terreno	Atmósfera	Calidad del Aire	<ul style="list-style-type: none"> IP 2: Emisiones de gases de combustión y polvos derivados de la utilización de maquinaria y equipo, así como tránsito de vehículos.
Rehabilitación y ampliación de caminos			
Transporte de insumos, equipos, materiales y personal			
Solución de Generación de Energía Eléctrica.			
Excavación			
Colocación de torres			
Tendido de línea de transmisión			
Desmonte y limpieza del terreno	Atmósfera	Ruido	<ul style="list-style-type: none"> IP 3. Emisiones de ruido derivados de la utilización de maquinaria y equipo, y por el tránsito de vehículos
Rehabilitación y ampliación de caminos			
Transporte de insumos, equipos, materiales y personal			

Acciones	Componente	Factor	Impacto identificado
Solución de Generación de Energía Eléctrica.			
Excavación			
Colocación de torres			
Tendido de línea de transmisión			
Desmonte y limpieza del terreno	Suelo	Estructura	<ul style="list-style-type: none"> IP 4: Erosión del suelo debido a la pérdida de la capa vegetal y cambios en su estructura.
Rehabilitación y ampliación de caminos			
Almacenamiento de materiales, maquinaria y equipo			
Excavación			
Desmonte y limpieza del terreno	Suelo	Calidad	<ul style="list-style-type: none"> IP 5: Contaminación del suelo debido al mal manejo de residuos, así como por posibles goteos de hidrocarburos de la maquinaria y equipo, y posibles derrames de combustibles.
Rehabilitación y ampliación de caminos			
Transporte de insumos, equipos, materiales y personal			
Excavación			
Desmonte y limpieza del terreno	Suelo	Relieve	<ul style="list-style-type: none"> IP 6: Modificación en el relieve derivado de obras de nivelación del terreno.

Acciones	Componente	Factor	Impacto identificado
Rehabilitación y ampliación de caminos			
Excavación			
Desmante y limpieza del terreno	Agua Superficial	Drenaje superficial	<ul style="list-style-type: none"> IP 7: Modificación al patrón hidrológico superficial debido a la remoción de vegetación y a la habilitación de caminos.
Rehabilitación y ampliación de caminos			
Almacenamiento de materiales, maquinaria y equipo			
Excavación			
Desmante y limpieza del terreno	Agua Superficial	Calidad	<ul style="list-style-type: none"> IP 8: Contaminación de cuerpos de agua cercanos debido al inadecuado almacenamiento y manejo de residuos y materiales de construcción, los cuales podrían ser acarreados por la lluvia y/o al derrame o fugas de hidrocarburos
Rehabilitación y ampliación de caminos			
Almacenamiento de materiales, maquinaria y equipo			
Excavación			
Desmante y limpieza del terreno	Agua subterránea	Recarga de acuíferos	<ul style="list-style-type: none"> IP 9: Disminución en la capacidad de recarga de acuíferos
Desmante y limpieza del terreno	Agua subterránea	Calidad	<ul style="list-style-type: none"> IP 10: Contaminación de aguas subterráneas debido a la acumulación e infiltración de hidrocarburos.
Desmante y limpieza del terreno	Flora	Cobertura	<ul style="list-style-type: none"> IP 11: Pérdida de la cobertura vegetal en áreas específicas del Proyecto.

Acciones	Componente	Factor	Impacto identificado
Rehabilitación y ampliación de caminos			
Excavación			
Colocación de torres			
Tendido de línea de transmisión			
Desmonte y limpieza del terreno	Flora	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	<ul style="list-style-type: none"> IP 12: Pérdida de individuos de especies vegetales citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Rehabilitación y ampliación de caminos			
Desmonte y limpieza del terreno	Fauna	Hábitat	<ul style="list-style-type: none"> IP 13: Modificación y fragmentación del hábitat debido a la pérdida de cobertura vegetal.
Rehabilitación y ampliación de caminos			
Excavación			
Colocación de torres			
Tendido de línea de transmisión			
Desmonte y limpieza del terreno	Fauna	Distribución	<ul style="list-style-type: none"> IP 14: Ahuyentamiento de especies debido a la generación de ruido, presencia de maquinaria y equipo, y presencia de personal.
Rehabilitación y ampliación de caminos			

Acciones	Componente	Factor	Impacto identificado
Colocación de torres			
Tendido de línea de transmisión			
Desmonte y limpieza del terreno	Fauna	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	<ul style="list-style-type: none"> IP 15: Pérdida de individuos de especies animales en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010 debido a la destrucción de hábitat.
Rehabilitación y ampliación de caminos			
Desmonte y limpieza del terreno	Ecosistemas	Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> IP 16: Disminución en la biodiversidad debido a la pérdida de algunos individuos tanto de flora como de fauna.
Rehabilitación y ampliación de caminos			
Desmonte y limpieza del terreno	Paisaje	Calidad	<ul style="list-style-type: none"> IP 17: Modificación del paisaje original debido a la pérdida de cobertura vegetal y a la presencia de maquinaria y equipo.
Rehabilitación y ampliación de caminos			
Desmonte y limpieza del terreno	Socioeconómico (Económico)	Cambio en el uso de suelo	<ul style="list-style-type: none"> IP 18. Modificación en el uso del suelo de los predios afectados por el Proyecto.
Rehabilitación y ampliación de caminos			
Delimitación de las áreas de trabajo	Socioeconómico (Económico)	Empleo	<ul style="list-style-type: none"> IP 19: Generación de empleos directos e indirectos por la contratación de personal de la zona.
Desmonte y limpieza del terreno			
Rehabilitación y ampliación de caminos			
Transporte de insumos, equipos, materiales y personal			

Acciones	Componente	Factor	Impacto identificado
Solución de Generación de Energía Eléctrica.			
Excavación			
Colocación de torres			
Tendido de línea de transmisión			
Restauración, limpieza y señalización			
Revisión final y puesta en marcha			
Desmonte y limpieza del terreno	Socioeconómico (Económico)	Desarrollo Local y Regional	<ul style="list-style-type: none"> IP 20: Generación de empleos directos e indirectos, así como demanda de servicios en localidades colindantes (alimentación, recreación, vehículos, maquinaria y equipo).
Rehabilitación y ampliación de caminos			
Transporte de insumos, equipos, materiales y personal			
Solución de Generación de Energía Eléctrica.			
Excavación			
Colocación de torres			
Tendido de línea de transmisión			
Restauración, limpieza y señalización			

Acciones	Componente	Factor	Impacto identificado
Revisión final y puesta en marcha			
Desmonte y limpieza del terreno			
Desmonte y limpieza del terreno	Socioeconómico (Servicios)	Agua	<ul style="list-style-type: none"> IP 21: Demanda de agua para las actividades de preparación del sitio, principalmente para mantener húmedas las zonas de trabajo y de tránsito evitando la dispersión de partículas y polvos.
Rehabilitación y ampliación de caminos			
Transporte de insumos, equipos, materiales y personal			
Solución de Generación de Energía Eléctrica.			
Excavación			
Colocación de torres			
Restauración, limpieza y señalización			
Solución de Generación de Energía Eléctrica.	Socioeconómico (Servicios)	Energía	<ul style="list-style-type: none"> IP 22: Demanda de energía para durante las actividades de construcción de infraestructura.
Colocación de torres			
Tendido de línea de transmisión			
Desmonte y limpieza del terreno	Socioeconómico (Servicios)		<ul style="list-style-type: none"> IP 23: Tanto la presencia de personal en el sitio como las labores propias de la etapa de preparación

Acciones	Componente	Factor	Impacto identificado
Rehabilitación y ampliación de caminos		Manejo y disposición de residuos	del sitio generarán residuos sólidos que demandarán el uso de rellenos sanitarios o tiraderos municipales debidamente autorizados.
Transporte de insumos, equipos, materiales y personal			
Almacenamiento de materiales, maquinaria y equipo			
Solución de Generación de Energía Eléctrica.			
Excavación			
Colocación de torres			
Tendido de línea de transmisión			
Restauración, limpieza y señalización			
Desmante y limpieza del terreno	Socioeconómico (Servicios)	Insumos	<ul style="list-style-type: none"> IP 24: Demanda de insumos del personal que trabajará en los diferentes frentes de trabajo
Rehabilitación y ampliación de caminos			
Transporte de insumos, equipos, materiales y personal			
Solución de Generación de Energía Eléctrica.			
Excavación			

Acciones	Componente	Factor	Impacto identificado
Colocación de torres			
Tendido de línea de transmisión			
Restauración, limpieza y señalización			

Tabla V.6. Impactos para la etapa de operación

Acciones	Componente	Factor	Impacto identificado
Generación de energía eléctrica	Atmosfera	Calidad del Aire	<ul style="list-style-type: none"> IO 1: Emisión del gas de escape caliente a través de la chimenea.
Mantenimiento y Vigilancia			
Generación de energía eléctrica	Atmosfera	Ruido	<ul style="list-style-type: none"> IO 2: Emisiones de ruido derivadas de la utilización de maquinaria y equipo de generación eléctrica.
Generación de energía eléctrica	Socioeconómico (Económico)	Empleo	<ul style="list-style-type: none"> IO 3: Generación de empleos directos e indirectos debido a la demanda de mano de obra.
Operación de línea de transmisión (conducción de electricidad)			
Mantenimiento y Vigilancia			
Generación de energía eléctrica	Socioeconómico (Económico)	Desarrollo Local y Regional	<ul style="list-style-type: none"> IO 4: Impulso a empresas, actividades y sectores productivos locales y regionales, considerando una mayor cobertura del servicio de energía eléctrica.
Operación de línea de transmisión (conducción de electricidad)			
Generación de energía eléctrica	Socioeconómico (Servicios)	Agua	<ul style="list-style-type: none"> IO 5: Demanda de agua para actividades de mantenimiento de las instalaciones y los procesos de generación eléctrica.
Mantenimiento y Vigilancia.	Socioeconómico (Servicios)	Energía	<ul style="list-style-type: none"> IO 6: Demanda de energía en las actividades de mantenimiento.
Generación de energía eléctrica	Socioeconómico (Servicios)		<ul style="list-style-type: none"> IO 7: Demanda de servicios para el manejo de los residuos que se generen durante las actividades de mantenimiento.

Acciones	Componente	Factor	Impacto identificado
Mantenimiento y Vigilancia		Manejo y disposición de residuos	
Generación de energía eléctrica	Socioeconómico (Servicios)	Insumos	<ul style="list-style-type: none"> IO 8: Demanda de insumos del personal que laborará en las actividades de mantenimiento, vigilancia y operación de las instalaciones.
Mantenimiento y Vigilancia			

V.2.4. Descripción de impactos

V.2.4.1. Clima

Alteración al microclima local debido a modificaciones sobre la proporción de calor latente y sensible de la radiación solar en los predios afectados (IP 1)

Debido al desmonte durante la preparación del sitio, que provocará la remoción de vegetación, y en consecuencia se presentará una modificación del calor latente y sensible de la radiación solar de las zonas afectadas, así como un incremento en la sequedad del ambiente. Lo anterior, provocará cambios en la temperatura y el contenido de humedad puntuales en el sitio y en consecuencia en el microclima local. Se considera un impacto de baja magnitud considerando que la superficie a desmontar abarca menos del 19.25% de la superficie total del Proyecto.

V.2.4.2. Atmósfera

Emisiones de gases de combustión y polvos (IP 2)

Durante las actividades de preparación del sitio y construcción, será necesaria la operación de maquinaria y equipos con motores de combustión interna, así como vehículos para el movimiento de tierras y materiales de construcción. Lo anterior provocará un aumento en las emisiones de gases de combustión (Monóxido de Carbono, Hidrocarburos, Óxidos de Nitrógeno) y partículas suspendidas (povos) en el área del Proyecto durante las jornadas de trabajo. Es importante señalar que dentro del SAR se encuentran áreas con una calidad del aire de regular a buena, pero se considera que el impacto a la calidad del aire debido a las actividades de preparación del sitio será poco significativo principalmente debido a la temporalidad.

Emisión del gas de escape caliente a través de la chimenea (IO 1)

Las turbinas de combustión actúan mediante la conversión de energía térmica producida por la combustión del gas natural en energía mecánica requerida para mover el compresor de la turbina de TC y el generador eléctrico. El gas de escape caliente de la TC se descarga a la atmósfera a través de una chimenea. La altura de las chimeneas será aproximadamente 13 metros y éstas estarán equipadas con silenciadores para cumplir las restricciones de ruido.

Emisiones de ruido (IP 3).

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción aumentarán los niveles de ruido en los sitios en donde se desarrolle el Proyecto debido a la operación de maquinaria pesada, equipo y vehículos, los cuales en caso de no contar con el mantenimiento adecuado, podrían provocar que se rebasen los niveles

permisibles para fuentes móviles de acuerdo con la NOM-080-SEMARNAT-1994. Estos niveles de ruido estarían afectando a los trabajadores y a los habitantes cercanos en las áreas pobladas y en algunos casos a la fauna silvestre provocando su alejamiento. Sin embargo, este impacto será temporal y localizado en los sitios de operación del mismo.

V.2.4.3. Suelo

Erosión del suelo debido a la pérdida de la capa vegetal y cambios en su estructura (IP 4-IP6)

Considerando que la LTE tendrá una longitud total de 7.3 km. Los primeros 2.6km a lo largo de la ruta 11 desde el punto de inicio (subestación de la PGE) en la franja de 2.5 metros entre el límite del derecho de vía y el eje de la carretera, y un derecho de vía de 30 metros de ancho en el segundo, que llega hasta la subestación de Punta Prieta con una longitud de 4.7 km, totalizando un área de afectación estimada de 3.75ha. Únicamente se estará realizando el desmonte en las áreas de ocupación directa de la línea de transmisión (camino, torres y zona de maniobras) en una superficie de 13.68ha de Matorral Sarcocaula y 5.08ha de Matorral Sarco-Crasicaule. El área que ocupara la SGEE se ubica sobre terrenos desprovistos de vegetación y en una zona de terrenos ganados al mar por parte de la APIBCS.

El desmonte y despalle de esta superficie provocará una modificación en la estructura del suelo por la remoción de la cubierta vegetal y de las capas superficiales del suelo. Esta remoción puede exponer al suelo a procesos erosivos por viento y lluvia. Cabe mencionar que la zona ya presenta procesos erosivos derivados de las actividades agrícolas y ganaderas.

Por otro lado, las actividades de construcción se realizarán en sitios que ya se encontrarán desprovistos de vegetación, por lo que estas actividades provocarán también procesos erosivos y cambios en la estructura del suelo.

Cabe mencionar que en toda la superficie que será desmontada y despallada se implementará un programa de restauración y conservación de suelos con la finalidad de evitar en la medida de lo posible problemas de erosión. Dentro de este programa se tiene contemplado el almacenamiento temporal de la capa fértil del suelo, y una vez concluidas las actividades de preparación y construcción, éste será reincorporado al sitio con la finalidad de permitir la formación del suelo nuevamente y la regeneración de vegetación natural.

Contaminación del suelo debido al mal manejo de residuos líquidos y sólidos, así como por posibles goteos de hidrocarburos de la maquinaria y equipo (IP 5)

Durante las actividades a desarrollar en las etapas de preparación del sitio y construcción, existirá riesgo de contaminación del suelo, provocado por el almacenamiento de maquinaria y equipo y posibles goteos de hidrocarburos al suelo, provenientes de maquinaria y equipo en malas condiciones. Aunado a ello, el

mal manejo de residuos sólidos y líquidos de tipo industrial (restos de equipos, aluminio, tubería, materiales impregnados con aceite, etc.) podría generar contaminación al suelo, al almacenarlos en sitios sin los controles adecuados.

Es importante considerar que como parte de las medidas de mitigación asociadas al Proyecto para evitar estos impactos adversos, se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos.

V.2.4.4. Aguas Superficiales

Modificación al patrón hidrológico superficial debido a la remoción de vegetación y a la habilitación de caminos (IP 7)

Durante la etapa de preparación del sitio, principalmente durante las actividades de desmonte y rehabilitación de caminos, se podrán provocar alteraciones muy puntuales en los patrones de escorrentía superficiales. En la etapa de construcción, principalmente en las actividades relacionadas con la obra civil (excavaciones, colocación de torres y almacenamiento de materiales y equipo), también es posible que se presenten alteraciones a los patrones de escorrentía.

Es importante mencionar que dentro de área de influencia del Proyecto no existe ningún cuerpo de agua permanente, por lo que los patrones de escurrimiento que pudieran verse afectados únicamente serían escurrimientos temporales durante alguna lluvia torrencial.

Contaminación de cuerpos de agua cercanos debido al inadecuado almacenamiento y manejo de residuos y/o al derrame de hidrocarburos (IP 8)

Durante las diferentes actividades del Proyecto se estarán generando volúmenes de tierra y residuos vegetales, así como residuos de tipo doméstico e industrial, que de no ser almacenados o dispuestos en zonas acondicionadas para tal fin, podrían ser arrastrados hasta los cauces de los arroyos cercanos ocasionando modificaciones en la calidad del agua. Aunado a ello, la presencia de maquinaria y equipo pudiera provocar goteos y derrames accidentales de hidrocarburos que pudieran ser arrastrados hacia dichos cuerpos de agua.

Es importante mencionar que en la zona de estudio no se observaron cuerpos de agua permanentes; sin embargo, el Proyecto cruza varios sitios donde se reportan arroyos intermitentes, entre los que destacan los siguientes XXXXXXXX. Con las actividades previstas para el Proyecto, no se pretende desviar el cauce intermitente ni afectar las condiciones que se presentan en cada sitio. Cabe señalar que la obra es aérea lo cual disminuye la afectación de estos sitios.

V.2.4.5. Aguas Subterránea***Disminución en la capacidad de recarga de acuíferos (IP 9)***

Se considera que la pérdida de vegetación derivada del desmonte provocará una disminución de la capacidad de recarga de los acuíferos. Aunado a ello, la rehabilitación y ampliación de caminos de acceso provocará la compactación del suelo reduciendo la capacidad de recarga del acuífero

Contaminación de aguas subterráneas debido a la acumulación e infiltración de hidrocarburos (IP 10)

Como ya se mencionó anteriormente, para evitar impactos sobre el suelo relacionados con el mal manejo de los residuos, se verificará que los contratistas cuenten con procedimientos para el manejo de los mismos y que estas reciban el tratamiento correspondiente antes de ser dispuestos.

V.2.4.6. Flora***Pérdida de cobertura vegetal (IP 11)***

Tomando en consideración que la superficie máxima de afectación, se estima que las actividades de desmonte y despalme implican la remoción permanente de 3.75 Ha de Matorral Sarcocaulé y Sarcocaulé. Para efectos de la presente MIA se evalúan los impactos sobre el área de afectación máxima, es decir las 3.75 Ha, sin embargo, en términos reales únicamente se estará realizando el desmonte en las áreas de ocupación directa de la línea de transmisión (camino, torres y zona de maniobras). En el caso de la Solución de Generación de Energía Eléctrica no se removerá cobertura vegetal.

Pérdida de individuos de especies vegetales citadas en la NOM-059 (IP 12)

Las actividades de desmonte y despalme implican también la remoción de algunas especies vegetales que pudieran estar citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con base en el inventario florístico realizado para el área del Proyecto, se obtuvo el registro de 3 especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, todas ellas en el matorral sarcocaulé (MSC), se trata de dos cactáceas llamada localmente viejita (*Mammillaria albicans*), y biznaga de la isla de San Carlos (*Mammillaria johnstonii*), así como una leguminosa denominada palo fierro (*Olneya tesota*).

Tabla V.X. Especies de flora en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Familia	Especie	Nombre común	No de individuos registrados	Estatus
Cactaceae	<i>Mammillaria albicans</i>	Viejita	2	Endémica /Protección especia
Cactaceae	<i>Mammillaria johnstonii</i>	Viejito	8	Endémica /Protección especia
Fabaceae	<i>Olneya tesota</i>	Palo Fierro	1	Protección especial

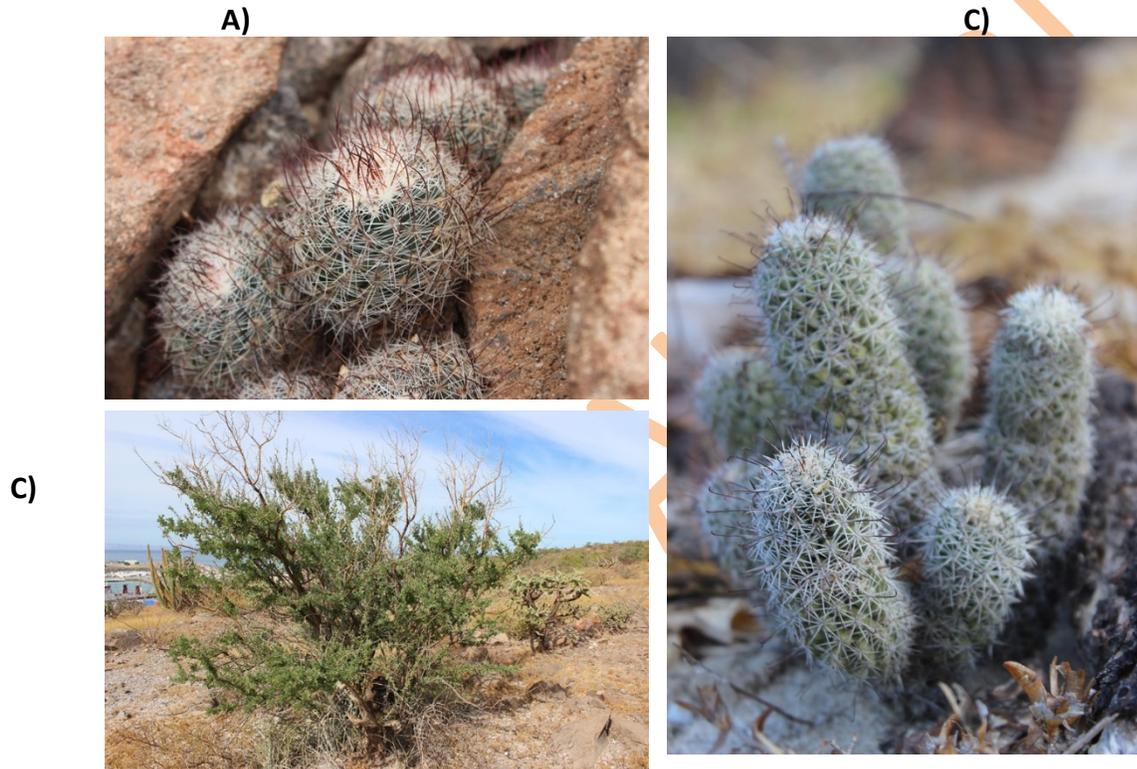


Figura V.1. Especies en estatus de protección NOM 059-SEMARNAT-2010, observadas en los sitios de muestreo de la LT La Paz: A) *Mammillaria johnstonii*, B) *Olneya tesota* y C). *Mammillaria albicans*

Es necesario mencionar que en todo momento se tendrán en cuenta las actividades de rescate y reubicación de especies vegetales, de acuerdo con el Subprograma de Rescate de Flora.

V.2.4.7. Fauna

Modificación y fragmentación del hábitat, ahuyentamiento de especies (IP13-IP14)

Con la remoción de la vegetación durante las actividades de desmote y limpieza del terreno se modificará el hábitat de las especies de fauna que viven en la zona, principalmente la fauna terrestre.

El desplazamiento de especies será resultado de la mayoría de las actividades del Proyecto, especialmente de las actividades de desmote y despalme, de la presencia de maquinaria, equipo y personal en la zona durante las actividades de preparación del sitio, construcción y mantenimiento. Todos los trabajos se realizarán de manera paulatina, lo que permitirá que las especies migren hacia sitios aledaños.

Pérdida de individuos de especies animales en alguna categoría de la NOM-059 (IP 15) y disminución de la biodiversidad (IP 16)

Con la remoción de la cobertura vegetal podrían verse afectadas algunas especies de fauna, incluyendo aquellas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Del total de especies faunísticas registradas en el SAR, 10 de ellas se encuentran categorizadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En la siguiente gráfica se puede observar el número de especies categorizadas por grupo faunístico.

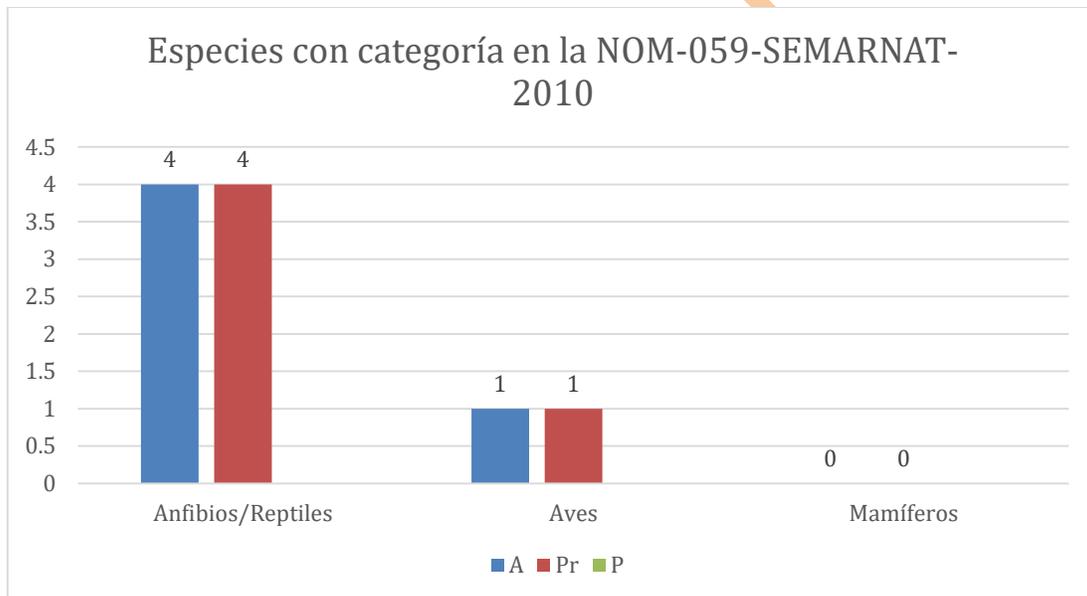


Figura V.2. Especies categorizadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por grupo faunístico y por categoría

La herpetofauna es el grupo faunístico que presentó mayor número de registros con especies categorizadas en la NOM, ocho registros de los cuales 4 están en la categoría de Amenazadas y 4 en la categoría de Sujetas a Protección Especial, le siguen las aves con dos especies categorizadas y para los mamíferos no hubo ninguna especie con categoría.

V.2.4.8. Paisaje

Modificación del paisaje original (IP 17)

El paisaje se verá afectado durante las etapas de preparación del sitio y construcción, debido principalmente al desmonte, a la presencia de maquinaria y equipo, y a las actividades propias de la construcción.

Durante la etapa de operación, también se tendrá un impacto visual por la presencia de maquinaria y equipo durante las actividades de mantenimiento. Sin embargo, el impacto visual más notorio sería la presencia de las torres y el cableado.

V.2.4.9. Socioeconómicos

Modificación del Uso de suelo (IP18)

La modificación en el uso de del suelo de los predios sobre los cuales se mantendrá el derecho de vía, provocará que los dueños de los predios no puedan seguir utilizando ese tramo para las labores que lo tenían destinado, así como tampoco podrán realizar construcciones dentro del derecho de vía o en sitios colindantes de acuerdo con la normatividad aplicable. Aunque lo anterior se realizará con el acuerdo de los propietarios de cada parcela, existirá un impacto adverso moderado, al limitar el uso del suelo en las áreas afectadas.

Generación de empleos directos e indirectos (IP 19, IO 3)

Durante todas las actividades realizadas en las etapas de preparación del sitio y construcción, así como para las actividades de mantenimiento y vigilancia durante la operación, se requerirá de una plantilla de personal. Se tratará que en la medida de lo posible, la mayoría del personal radique cerca de las zonas de trabajo, con el fin de contribuir a la generación de empleos temporales en la región.

Durante la fase de operación se estarán generando empleos directos por la contratación de personal para el mantenimiento de las instalaciones, este impacto benéfico será poco significativo ya que no se requiere de mucho personal para esta actividad. Pero en cuanto al tema de la generación de empleos indirectos, el impacto será más significativo si tomamos en cuenta que al estar favoreciendo el desarrollo del sector productivo en la región, se estará favoreciendo en gran medida a la generación de empleos a nivel regional.

Desarrollo económico local y regional (IP 20, IO 4)

En relación al impacto sobre el desarrollo económico local y regional, la demanda de personal durante las diferentes etapas del Proyecto generará empleos directos e indirectos, lo cual demandará servicios en localidades colindantes como son alimentación, recreación, vehículos, maquinaria y equipo, lo cual activará en cierta medida la economía local y regional.

V.2.4.9. Servicios

Demanda de agua (IP 21, IO 5)

Durante las diferentes actividades de preparación del sitio, construcción y abandono, existirá una demanda de agua principalmente para mantener húmedas las zonas de trabajo y de tránsito, con la finalidad de evitar la dispersión de polvos y partículas.

Asimismo, durante la etapa de construcción de la LTE, se empleará agua para la preparación de concreto.

Demanda de energía (IP-22, IO 6)

Durante la construcción y operación, así como en la construcción de la infraestructura de apoyo (almacenes) será necesario contar con energía eléctrica, lo cual provocará un incremento en la demanda de energía moderado.

Demanda de servicios para el manejo de residuos y sitios autorizados para el tratamiento y/o disposición final de los mismos (IP 23, IO 7)

Todos los residuos generados durante las diferentes actividades de preparación del sitio y construcción, así como los generados durante las labores de mantenimiento durante la operación, requerirán ser enviados a un sitio adecuado para su disposición final, por lo que será necesario ubicar un sitio (tiradero municipal o relleno sanitario) debidamente autorizado cuya capacidad aún no haya sido rebasada y pueda satisfacer la demanda que el Proyecto generará.

Se contratarán empresas para el reciclaje y/o reutilización de los residuos sólidos, como parte del Programa de Manejo Integral de Residuos. Por otro lado, los residuos peligrosos generados serán dispuestos o confinados en áreas especializadas y autorizadas para tal fin.

Demanda de insumos (IP 24, IO 8)

Para las diferentes etapas del Proyecto se requerirán insumos, tanto para el personal que labore en el sitio, como de materiales, equipo y maquinaria, los cuales se obtendrán en la medida de lo posible de las localidades cercanas, provocando con ello un impulso económico a la región. Para el caso de la operación del Proyecto, la demanda de insumos será muy poco significativa.

V.2.5. Cuantificación de impactos

Una vez identificados y descritos todos los impactos, se procedió a llevar a cabo su cuantificación y jerarquización. En el ANEXO V.2 se presentan las matrices de cuantificación de impactos, las cuales, como se mencionó anteriormente se realizaron tomando como base la metodología de Gómez Orea (2002).

Con base en las matrices de cuantificación y jerarquización de impactos, se extrae la información sobre la jerarquización de impactos en cada una de las etapas del Proyecto que se resume en las tablas subsiguientes.

Tabla V.7. Jerarquización de impactos para la etapa de preparación del sitio y construcción.

Identificación de Impacto/Preparación del sitio y Construcción	Jerarquización
IP 1: Alteración al microclima local	Adverso bajo
IP 2: Emisiones de gases de combustión y polvos	Adverso bajo
IP 3: Emisiones de ruido tránsito vehicular	Adverso bajo
IP 4: Erosión del suelo	Adverso bajo
IP 5: Contaminación del suelo	Adverso bajo
IP 6: Modificación en el relieve	Adverso bajo
IP 7: Modificación al patrón hidrológico superficial	Adverso bajo
IP 8: Contaminación de cuerpos de agua	Adverso bajo
IP 9: Disminución de la capacidad de recarga del acuífero	Adverso bajo
IP 10: Contaminación de aguas subterráneas	Adverso bajo
IP 11: Pérdida de cobertura vegetal	Adverso bajo
IP 12: Pérdida de individuos de especies vegetales citadas en la NOM-059	Adverso bajo
IP 13: Modificación y fragmentación del hábitat	Adverso bajo
IP 14: Ahuyentamiento de especies	Adverso bajo
IP 15: Pérdida de individuos de especies animales en alguna categoría de la NOM-059	Adverso bajo
IP 16: Disminución de la biodiversidad	Adverso bajo
IP 17: Modificación del paisaje original	Adverso moderado
IP 18: Modificación en el uso del suelo de los predios afectados por el Proyecto	Adverso bajo
IP 19: Generación de empleos directos	Benéfico bajo
IP 20: Generación de empleos, así como la demanda de servicios de la localidad	Benéfico moderado
IP 21: Demanda de Agua	Adverso bajo
IP 22: Demanda de Energía	Adverso bajo

Identificación de Impacto/Preparación del sitio y Construcción	Jerarquización
IP 23: Demanda de servicios para el manejo de residuos	Adverso bajo
IP 24: Demanda de insumos o materiales	Benéfico bajo

La jerarquización de impactos para la etapa de operación y mantenimiento se presenta a continuación.

Tabla V.8. Jerarquización de impactos para la etapa de operación y mantenimiento.

Identificación de Impacto/Operación y Mantenimiento	Jerarquización
IO 1: Emisiones de gases de combustión y polvos	Adverso bajo
IO 2: Emisiones de ruido	Adverso bajo
IO 3: Generación de empleos	Benéfico alto
IO 4: Impulso a empresas, actividades y sectores productivos locales y regionales	Benéfico alto
IO5: Demanda de agua	Adverso bajo
IO 6: Demanda de energía	Adverso bajo
IO 7: Demanda de servicios para el manejo de residuos	Adverso bajo
IO 8: Demanda de insumos	Benéfico bajo

De acuerdo a la jerarquización de los impactos ambientales, a continuación se muestra el resumen de los impactos identificados como adversos y benéficos.

Tabla V.9. Resumen de jerarquización de impactos adversos.

ETAPA	IMPACTO ADVERSO			TOTAL
	BAJO	MODERADO	ALTO	
Preparación y Construcción	20	1		21
Operación	5			5
TOTAL	25	1		26

Tabla V.10. Resumen de jerarquización de impactos benéficos.

ETAPA	IMPACTO BENÉFICO			TOTAL
	BAJO	MODERADO	ALTO	
Preparación y Construcción	2	1		3
Operación	1		2	3
TOTAL	3	1	2	6

Como puede observarse en las tablas anteriores, se identificaron un total de 32 impactos, de los cuales 26 son adversos y 6 benéficos.

Durante la etapa de preparación y construcción del Proyecto se detectaron 21 impactos. Durante la etapa de operación se identificaron 5 impactos. 25 de los impactos son adverso bajo y 1 moderado.

En relación a los impactos benéficos, tres de ellos son bajos 1 moderado y 2 altos durante la etapa de operación correspondiente a la generación de empleos. Los impactos benéficos moderados se relacionan con la generación de empleos en la etapa de preparación del sitio y construcción, mientras que los impactos benéficos altos corresponde al desarrollo local y regional debido al desarrollo de la zona así como a las empresas, actividades y sectores productivos locales y regionales que utilizan o que pudieran utilizar en un futuro la energía eléctrica proveniente de la conversión de gas natural. Asimismo, estarían relacionados con los empleos indirectos que se generarán a consecuencia del incremento en las actividades productivas de la región.

V.2.6. Impactos residuales

Tal y como lo establece la fracción V del Artículo 13 del RLPGEAMEIA, se deberán identificar, evaluar, y describir los impactos residuales, es por ello que se dedica una sección especial del presente capítulo a su análisis. Con la aplicación de medidas de prevención y mitigación, es factible que un impactos que puede alterar el funcionamiento o la estructura de cierto componente o proceso ecosistémico dentro del SAR, reduzca su efecto o significancia. Sin embargo, invariablemente, existen impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas, y que son denominados como residuales.

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del Proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, 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 al atributo de la

reversibilidad, por lo que aquellos impactos con calificación de 3 fueron considerados como impactos residuales, lo que significa que su efecto sobre los factores ambientales será prácticamente permanente, no permitiendo que dichos factores regresen a su estado original, aún con la aplicación de medidas.

Derivado de lo anterior, se tiene que el Proyecto generará 1 impacto residual jerarquizado como adversos bajos, el cual se presentará a causa de las actividades que se llevarán a cabo en la etapa de preparación y construcción. Durante la operación del Proyecto se considera que no existirán impactos residuales adicionales. En la siguiente tabla se describen los impactos residuales.

Tabla V.11. Descripción del Impacto residual los impactos residuales detectados en las etapas del Proyecto

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Etapas de preparación y construcción	
<p>IP11: Pérdida de la cobertura vegetal</p>	<p>Las actividades de desmonte y despalde implican la remoción de la vegetación en una superficie aproximada de 3.75Ha, de las cuales aproximadamente el 75% corresponde a Matorral Sarcocaula el 20% a Matorral Sarc-Crasicaule y el resto a pastizal y zonas acuícolas de acuerdo a la Serie VI de INEGI. Los datos de los porcentajes de los diferentes tipos de vegetación en cada una de las superficies de afectación se presentan en la Tabla IV.12 del capítulo IV.</p> <p>Es importante mencionar que aunque se trata de un impacto residual, este es mitigable en buena medida. Después de la construcción de la LTE, en toda la superficie que será desmontada y despaldada como parte de la implementación del Programa de Restauración y Conservación de Suelos, se contemplan actividades que buscan la formación del suelo nuevamente para permitir el crecimiento de vegetación natural. Por otro lado, se establecerán en las zonas afectadas plantas nativas, que en su mayoría serán plantas rescatadas de las áreas despaldadas; estas plantas presentarán características que ayuden a reducir la velocidad del viento, y que además ayuden al establecimiento de la cubierta edáfica nuevamente.</p> <p>Asimismo, se tiene contemplado como parte del Subprograma de Rescate y Reubicación de Flora, el trasplante de individuos con las características biológicas, tallas y edades adecuados para garantizar su desarrollo y supervivencia, así como la reforestación en zonas específicas utilizando especies nativas de cada tipo de vegetación.</p>
<p>IP12: Pérdida de individuos de especies vegetales citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010</p>	<p>En la zona de estudio se identificaron únicamente tres especies citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: <i>Mammillaria johnstonii</i>, B) <i>Olneya tesota</i> y C). <i>Mammillaria albicans</i>; catalogadas como "protección especial". Cabe mencionar que el trazo de la LTE en su mayor porcentaje (95%) cruza por zonas con vegetación, por lo que las probabilidades de que se impacten sitios con vegetación natural y que pudieran registrar la presencia de esta especie son muy bajas. Aunado ello, en todo momento se realizarán actividades de rescate y reubicación de especies vegetales, de acuerdo con el Subprograma</p>

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Etapa de preparación y construcción	
	<p>de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna. Esto implicará que a pesar de que es un impacto residual, es poco probable que se presente y se aplicarán medidas para reducir el riesgo al máximo.</p>
<p>IP15: Pérdida de individuos de especies animales en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010</p>	<p>Como resultado de los muestreos realizados en el Área del Proyecto, se registraron un total de 61 especies de vertebrados terrestres pertenecientes a 43 familias y 17 órdenes. El grupo más representativo fue el de las aves con 37 especies registradas en campo, seguido de los reptiles con 11 especies, los mamíferos con 12 especies y finalmente los anfibios con 1 especie.</p> <p>Es importante mencionar que estas especies se encontraron en los sitios donde se presenta vegetación natural que corresponden a la superficie de afectación, y su ocurrencia en ecosistemas perturbados (que son la mayoría en el área de afectación del Proyecto), es muy baja o nula.</p> <p>Sin embargo, se llevarán a cabo actividades de rescate y reubicación de especies animales, por medio de técnicas de desplazamiento dirigido y amedrentamiento, de acuerdo a lo establecido en el Subprograma de Manejo y Rescate de Fauna. Con ello se reducirá la probabilidad de ocurrencia de este impacto al mínimo.</p>
<p>IP 17: Modificación del paisaje original</p>	<p>Una vez que se finalicen las actividades de preparación del sitio y construcción y que se lleven a cabo las labores de restauración a lo largo de todo el trayecto de la LTE, el paisaje retornará en gran medida a sus condiciones iniciales, y la única afectación permanente sobre este factor correspondería al aspecto visual de las torres y en menor grado a la superficie del ancho de vía en donde se mantendrá libre para el tránsito en las actividades de mantenimiento. Este se considera el impacto residual más significativo del Proyecto.</p>
<p>IP18: Modificación en el uso del suelo de los predios sobre los cuales se mantendrá el derecho de vía</p>	<p>La modificación en el uso de del suelo de los predios sobre los cuales se mantendrá el derecho de vía, provocará que los dueños de los predios no puedan seguir utilizando estas áreas para las labores que lo tenían destinado, las cuales en su mayoría corresponden a uso agropecuario; asimismo no se podrán realizar construcciones dentro de esta área o en sitios colindantes de acuerdo con la normatividad aplicable.</p>

V.2.7. Impactos acumulativos

Al igual que los impactos residuales, la fracción V del Artículo 13 del RLPGEAMEIA, establece que se deberán identificar, evaluar y describir los impactos acumulativos, es por ello que se dedica la presente sección su análisis.

El análisis de los impactos ambientales debe basarse en la determinación de las desviaciones de la “línea base o cero” originada por efectos aditivos. Para lo anterior, no es suficiente con evaluar los impactos

ambientales del Proyecto como si éste fuera la única fuente de cambio en el SAR, es importante identificar los cambios ocasionados en el ambiente que se están generando o que ocurrieron como resultado de otras actividades humanas en la región, y que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el Proyecto interactúa. Considerando que las matrices de interacción tienen como limitante principal la identificación y evaluación de impactos acumulativos, se debe destacar que estos impactos fueron identificados por el juicio de expertos y por medio del criterio **acumulación** de la matriz de cuantificación de impactos por lo que aquellos impactos negativos con calificación de 3 se consideraron como acumulativos. Es importante mencionar, que aun cuando los impactos acumulativos identificados tienen efectos negativos, todos fueron jerarquizados como **adversos bajos**, lo cual indica que a pesar de que su efecto incrementa los efectos de impactos que ocurrieron en el pasado y que siguen ocurriendo, esta contribución es pequeña, mitigable y/o compensada con las medidas de mitigación adecuadas, lo cual también puede ayudar a disminuir el efecto de los impactos que comenzaron antes de la implementación del Proyecto.

Se consideraron 8 impactos acumulativos para la etapa de preparación y construcción. En la siguiente Tabla se enlistan los impactos acumulativos para cada una de las etapas del Proyecto.

Tabla V.12. Descripción de los impactos acumulativos identificados para las etapas del Proyecto

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
IP 2: Emisiones de gases de combustión y polvos	<p>La calidad del aire en la mayor parte de la zona afectada por el Proyecto es de regular a buena.</p> <p>La operación de maquinaria y equipos durante la preparación del sitio y construcción, provocará un aumento en las emisiones de gases de combustión (Monóxido de Carbono, Hidrocarburos, Óxidos de Nitrógeno) y partículas suspendidas (polvos) en el área del Proyecto durante las jornadas de trabajo, lo cual afectará la calidad de aire temporalmente en las inmediaciones de los diferentes frentes de trabajo.</p> <p>La operación en la generación eléctrica emitirá gas de escape caliente de la TC el cual se descarga a la atmósfera a través de una chimenea. La altura de las chimeneas será aproximadamente 13 metros y éstas estarán equipadas con silenciadores para cumplir las restricciones de ruido.</p> <p>Este impacto aunque se considera acumulativo, es temporal y poco significativo debido a que se trata de una zona activa correspondiente al puerto marítimo de Pichilingue.</p>
IP5: Contaminación del suelo debido al mal manejo de residuos líquidos y sólidos, así como por posibles goteos de hidrocarburos de la maquinaria y equipo.	<p>La zona al tratarse de un puerto marítimo activo es de esperar que se realicen actividades que puedan provocar contaminación del suelo. Sin embargo, a pesar de que estos impactos se consideran acumulativos, son completamente mitigables si se implementan los Programas adecuados (Programa de Manejo Integral de Residuos, Programa de Conservación y Restauración de Suelos), mediante los cuales se capacitará a los trabajadores sobre el adecuado manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos y el procedimiento para control de derrames.</p>
IP11: Pérdida de cobertura vegetal	<p>Se considera que el Proyecto tiene una contribución mínima sobre la pérdida de cobertura vegetal, comparada con las actividades previas realizadas en el AI del Proyecto y en general el SAR. Sin embargo, en toda la superficie que será desmontada y despalmada (exceptuando la ocupación permanente del DDV) se implementará un Programa de Restauración y Conservación de Suelos, dentro del cual se contemplan actividades de restauración el sitio con la finalidad de que se vuelva a formar el</p>

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
	suelo y crezca vegetación natural, teniendo especial atención en evitar especies que afecten la estructura de las torres o el tendido eléctrico.
IP13: Modificación y fragmentación del hábitat debido a la pérdida de cobertura vegetal	<p>La calidad del hábitat en el SAR y área de influencia del Proyecto es bajo debido a la alta fragmentación de la vegetación natural. Además, la mayoría de las especies de fauna registradas son de tipo generalista y resistentes a la perturbación.</p> <p>Por lo que aun cuando la remoción de la vegetación contribuye en la modificación del hábitat de las especies de fauna, se permitirá el desplazamiento de la fauna a otros sitios, debido a que las actividades de desmonte y despalde se realizarán de manera paulatina y por secciones. Se considera que una vez finalizadas estas actividades y vuelva a crecer la vegetación natural del sitio, las especies de fauna que habitaban la zona irán poblándola nuevamente de forma paulatina.</p>
IP14: Ahuyentamiento de especies	
IP16: Disminución en la biodiversidad debido a la pérdida de algunos individuos tanto de flora como de fauna.	<p>Con la remoción de la cobertura vegetal para la instalación de la LTE y con la presencia de maquinaria y equipo, se afectará también la biodiversidad del sitio y su calidad paisajística.</p> <p>Una vez que se finalicen las actividades de preparación del sitio y construcción y que se lleven a cabo las labores de restauración a lo largo de todo el trayecto de la LTE (excepto en la zona de ocupación permanente del DDV), el paisaje retornará a sus condiciones iniciales en la mayor parte del trayecto, permitiendo también que se regenere la vegetación natural y regresen especies de fauna.</p>
IP17: Modificación del paisaje original	
<p>IP23: La generación de residuos sólidos demandará el uso de rellenos sanitarios o tiraderos municipales debidamente autorizados</p> <p>IO7: Demanda de servicios para el manejo de los residuos que se generen durante las actividades de mantenimiento.</p>	<p>Todos los residuos generados durante las diferentes actividades de preparación del sitio y construcción, así como los generados durante la operación, requerirán ser enviados a un sitio para su disposición final, por lo que será necesario ubicar un tiradero municipal o relleno sanitario debidamente autorizado cuya capacidad aún no haya sido rebasada y pueda satisfacer la demanda que el Proyecto generará.</p> <p>Se contratarán empresas para el reciclaje y/o reutilización de los residuos sólidos, como parte del Programa de Manejo Integral de Residuos. Por otro lado, los residuos peligrosos generados serán dispuestos o confinados en áreas especializadas y autorizadas para tal fin.</p>

V.3. CONCLUSIONES

Considerando todo lo descrito en el presente capítulo, es posible concluir que el Proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo 35 de la LPGEA, en términos de que los posibles efectos de las actividades a realizar, no podrán en riesgo la estructura y función de los ecosistemas descritos en el AI y en el SAR.

Del análisis de los resultados de la evaluación de impacto ambiental que se presenta en este capítulo, se puede concluir lo siguiente:

3. El sitio del Proyecto para la construcción de la SGEE se desarrolla sobre terrenos ganados al mar, con material procedente del dragado de la zona a cargo de la APIBCS, por lo tanto se encuentra desprovisto de vegetación y no es suelo natural.
4. Los principales impactos ambientales del Proyecto serán producidos por el cambio de uso de suelo y la remoción de la vegetación en el ancho del DDV a lo largo del trayecto de la LTE. La superficie de afectación del Proyecto será de 3.75 Ha, de los cuales aproximadamente el 75% corresponden a Matorral Sarcocaula y el 20% a Matorral Sarco-Crasicaule.
5. Las especies de flora y fauna que se verían afectadas por el desarrollo del Proyecto, no comprometen su existencia porque sus áreas de distribución son mayores que el área del Proyecto y el propio SAR.
6. En el caso de las especies registradas en la NOM-059.SEMARNAT-2010., se implementará programas de manejo y rescate de fauna.
7. En relación a los impactos benéficos, en el tema de desarrollo económico local y regional, la demanda de personal durante las diferentes etapas del Proyecto generará empleos directos e indirectos, lo cual demandará servicios en localidades colindantes como son alimentación, recreación, vehículos, maquinaria y equipo, lo cual a su vez activará en cierta medida la economía local y regional. Pero el impacto benéfico más importante del Proyecto radica en que al aumentar la infraestructura para la generación de energía eléctrica y el transporte, se impulsará el desarrollo de la zona, favoreciendo a las empresas, actividades y sectores productivos locales y regionales que utilizan o que pudieran utilizar en un futuro gas natural, generando un impacto benéfico sobre el factor de desarrollo local y regional.
8. Considerando la naturaleza del Proyecto, la mayoría de los impactos adversos identificados ocurrirán únicamente durante las etapas de preparación y construcción, una vez que concluyan dichas etapas, los impactos podrán ser asimilados por el medio ambiente de manera natural o por medio de actividades dirigidas a la restauración, recuperación y/o rehabilitación de los factores ambientales principales, como el suelo, agua, flora, fauna y el paisaje

9. Estas conclusiones se derivan de demostrar que se consideraron diversos elementos que conforman los ecosistemas y que en el contexto de impacto relevante establecido en el propio Reglamento en la materia, se evidencia que si bien el desarrollo del Proyecto puede generar impactos, la aplicación de medidas preventivas y correctivas permitirán no ocasionar ningún impacto que por sus atributos y naturaleza pueda provocar alteraciones en los ecosistemas de forma tal que se afecte la continuidad de los procesos naturales que actualmente ocurren en el área del Proyecto, así como los bienes y servicios ambientales que los ecosistemas prestan en el AI y en el SAR.

En conclusión, se estima que con la instalación de la SGEE y su LTE **no** se provocarán impactos ambientales negativos relevantes al SAR, y además se desarrollará e implementará un PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA SOLUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA PAZ, BCS, que tendrá como objetivo principal la aplicación de medidas de mitigación y compensación necesarias, así como el cumplimiento de los términos y condicionantes que la Autoridad en materia de Impacto Ambiental disponga.

TABLA DE CONTENIDO

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCION Y MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL 1

VI.1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL..... 1

VI.1.1 DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y PROGRAMAS AMBIENTALES APLICABLES POR FACTOR AMBIENTAL..... 3

VI.1.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 14

VI.2. SEGUIMIENTO Y CONTROL 30

VI.3. INFORMACION NECESARIA PARA FIJAR LOS MONTOS PARA FIANZAS..... 34

CONSULTA AL PÚBLICO

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCION Y MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

Como se definió en el Capítulo V los principales impactos ambientales identificados fueron en la parte de la Línea de Transmisión Eléctrica (“LTE”), ya que la Solución de Generación de Energía Eléctrica (“SGEE”) se ubica en un sitio se encuentra desprovisto de vegetación natural al ser producto del relleno con material de dragado previo a cargo de la Administración Portuaria Integral de Baja California Sur, S.A. de C.V.

Por lo tanto, las medidas de mitigación propuestas y los programas de manejo descritos corresponden principalmente a la etapa de construcción de la LTE.

VI.1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En el Capítulo V fueron identificados y evaluados los impactos ambientales que potencialmente puede inducir en sus diferentes etapas el desarrollo el Proyecto; en este sentido, las medidas propuestas en el presente capítulo corresponden a los impactos **negativos**. Se debe señalar claramente, que tal y como se demostró en el capítulo V de la presente MIA, el Proyecto no ocasionará impactos ambientales adversos relevantes. Sin embargo, el promovente implementará acciones para garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental, así como para prevenir y mitigar los impactos significativos que se pudieran generar. Es así como el Proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo 30 de la LPGEA, respecto a:

*[ARTICULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, **así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.**]*

En este sentido, se asume el hecho que una vez identificados los impactos ambientales, se deben definir las medidas que permitan la mitigación, prevención, o compensación de los mismos.

- **Medidas de prevención y mitigación:** son el conjunto de acciones 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.
- **Medidas de remediación o rehabilitación:** son aquellas medidas que tienden a promover la existencia de las condiciones similares o mejores que las iniciales.
- **Medidas de compensación:** conjunto de acciones que tienen como fin compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un Proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la

realización de las actividades del Proyecto. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la reforestación o la inversión en obras de beneficio al ambiente. Espacialmente, la medida no es aplicable en el sitio, sino en áreas equivalentes o similares a las afectadas.

Por lo tanto, bajo una perspectiva integral y ecosistémica se propone un **Plan de Manejo Ambiental** como un instrumento que toma en cuenta las medidas propuestas en conjunto y permite visualizar el enfoque integral para atender de los efectos negativos al ambiente bajo los siguientes objetivos centrales:

- Construir y operar el Proyecto bajo un marco de conservación y uso sostenible de los ecosistemas, los bienes y los servicios ambientales involucrados, con la finalidad de que el Proyecto se caracterice por ser una estrategia de desarrollo ambientalmente viable, responsable y sustentable.
- Implementar las medidas de manejo de impactos, para prevenir, mitigar y restaurar según sea el caso, los posibles efectos derivados de los impactos ambientales potenciales esperados en cada una de las etapas de implementación del Proyecto, en un marco de conservación y uso sostenible de los bienes y los servicios ambientales.
- Implementar las acciones que permitan dar atención y cumplimiento estricto a los términos y condicionantes que la SEMARNAT imponga en el caso de autorizarlo.
- Posibilitar la verificación del estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental federal y estatal aplicable al Proyecto.

Con lo anterior, se pretende que las medidas propuestas se encuentren orientadas e integradas a la conservación de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas que se pretenden aprovechar, de forma tal que se cumpla con lo solicitado en el artículos 44 del reglamento en la materia respecto a:

[II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos,...]

Para ello, el Plan de Manejo Ambiental estará conformado por 5 programas básicos que cubrirán los los rubros más importantes para la mitigación y/o compensación de los impactos ambientales adversos relacionados con este Proyecto.



El Plan de Manejo Ambiental con los Programas se presenta en el Anexo VI.1.

VI.1.1 DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y PROGRAMAS AMBIENTALES APLICABLES POR FACTOR AMBIENTAL

A continuación se relacionan los impactos ambientales adversos que fueron detectados, agrupándolos de acuerdo a las líneas estratégicas para su atención, indicando también los distintos programas y medidas de mitigación propuestas para cada uno de ellos así como los indicadores ambientales y los umbrales de altera.

Tabla VI.1. Impactos ambientales adversos y medidas de mitigación

Etapa	Clave del impacto	Descripción del Impacto	Medidas de mitigación	Programa/ Subprograma
ATMÓSFERA				
PC- OM	IP 02 IO 02	<p>Emisiones de gases de combustión y polvos derivados del uso de maquinaria y equipo y por el movimiento de materiales.</p> <p>Emisión de gases provenientes de la chimenea de la SGEE.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se asegurará mediante convenios con los contratistas e inspecciones periódicas, que la maquinaria y vehículos utilizados durante las etapas de preparación del sitio y construcción, así como durante labores de mantenimiento, no generen humos o emisiones ostentosas a la atmósfera. • En caso de detectar maquinaria y vehículos generando humos o emisiones ostentosas se solicitará al contratista el retiro de la misma y la sustitución por otra en buenas condiciones. • Se solicitará a los contratistas contar con un programa de mantenimiento de maquinaria y equipo que asegure su buen estado. • Se restringirá la circulación de vehículos a las áreas específicas de trabajo y los vehículos conducirán a velocidades mínimas en caminos de terracería para evitar la dispersión de polvos. • Los camiones que transporten tierra o material que pueda dispersarse en el aire estarán obligados a transitar con lonas o bien a realizar el transporte del material húmedo con la finalidad de evitar dispersión de polvos. • Se llevará a cabo el riego periódico de las áreas de trabajo con agua tratada para evitar la dispersión de polvo y partículas. • Las emisiones a la atmosfera provenientes de la chimenea deberán ajustarse a lo establecido en la normatividad correspondiente. 	Programas de mantenimiento de contratistas

Etapa	Clave del impacto	Descripción del Impacto	Medidas de mitigación	Programa/ Subprograma
RUIDO				
PC	IP 03	Emisiones de ruido derivadas por el uso de maquinaria y equipo.	<ul style="list-style-type: none"> Se asegurará, mediante convenios con los contratistas e inspecciones periódicas, que la maquinaria y vehículos empleados durante las actividades de preparación del sitio no generen niveles de ruido elevados. En caso de ser necesario, los vehículos, maquinaria y equipo de obra utilizarán silenciadores de acuerdo a la capacidad del equipo. En caso de que se identifiquen niveles de ruido importantes, el personal que labore en dicha actividad deberá utilizar el equipo de protección auditiva. Se concientizará al personal en el uso de equipo de protección personal para protección auditiva. 	Programas de mantenimiento de contratistas
SUELO				
PC	IP 04/IP 06	Aumento en la exposición del suelo a procesos erosivos por la eliminación de la cobertura vegetal y el movimiento de tierras	<ul style="list-style-type: none"> El despalme y desmonte del terreno será programado y gradual, de acuerdo al avance del programa de obra La capa de suelo vegetal removida se mantendrá separada del resto del material producto de la excavación para ser utilizada posteriormente en rellenos y nivelaciones. Los restos de vegetación que serán removidos serán "picados" y almacenados en un sitio específico, para su posterior reincorporación al suelo y/o aprovechamiento en áreas de reforestación o viveros locales. El almacenamiento de material no se hará en zonas donde pudiera presentarse el riesgo de arrastre de material por viento o por escurrimientos. Con la finalidad de mitigar los impactos ambientales generados por las acciones de desmonte y despalme, se propone la revegetación 	Programa de Restauración y Conservación de Suelos

Etapa	Clave del impacto	Descripción del Impacto	Medidas de mitigación	Programa/ Subprograma
			<p>natural de las áreas donde las obras permitirán el crecimiento de pastos principalmente (excepto en la zona de ocupación permanente del DDV) . La revegetación natural es un proceso común en las zonas desmontadas, ya que la misma remoción de tierra favorece el crecimiento de semillas que han estado en latencia hasta que tengan las condiciones apropiadas para su desarrollo. <i>En este caso representa una oportunidad para cubrir al suelo, evitar la erosión, mantener e incluso incrementar la captación de agua y sobre todo una medida de restauración a bajo costo que hará más viable su ejecución.</i></p>	
PC	IP 05	Contaminación del suelo debido al mal manejo de residuos, y posibles derrames de combustibles	<ul style="list-style-type: none"> • Se asegurará, mediante contratos e inspecciones periódicas, que los vehículos autorizados de los contratistas se encuentren en condiciones óptimas y no presenten goteos de combustible y/o aceites. • Se solicitará a los contratistas contar con un programa de mantenimiento de maquinaria y equipo que asegure su buen estado, con el fin de evitar, en la medida de lo posible, realizar mantenimientos mayores y menores <i>in situ</i>. • En caso de detectar equipo, maquinaria o vehículos que presenten goteos de hidrocarburos, se deberán colocar charolas para contener el goteo y programar de inmediato su reparación o sustitución. • Las actividades de mantenimiento a equipo y maquinaria se realizarán fuera del sitio en talleres especializados en la zona. En caso de que sea necesario realizar alguna reparación en el sitio, ésta se realizará siguiendo los protocolos de seguridad y evitando en todo momento derrames al suelo, para lo cual se deberán colocar charolas o plásticos para contener posibles goteos o derrames. 	<p>Programa de Manejo Integral de Residuos</p> <p>Procedimiento para la Atención y Control de Derrames</p>

Etapa	Clave del impacto	Descripción del Impacto	Medidas de mitigación	Programa/ Subprograma
			<ul style="list-style-type: none"> • El combustible será adquirido en las estaciones de servicio cercanas y en caso de requerirlo se trasladará al sitio mediante el uso de pipas. En el sitio de trabajo no existirán tanques superficiales para almacenamiento de combustibles. • Únicamente, en casos excepcionales, se podrá almacenar combustible en tambos o en bidones en las áreas de trabajo. Los tambos y/o bidones deberán estar debidamente señalizados, deberán permanecer tapados y deberán colocarse sobre charolas de contención o bien en sitios pavimentados con diques de contención de derrames. • Se contará con un procedimiento para carga de combustibles a equipo y maquinaria mediante el uso de pipas, tambos y bidones, con el fin de evitar en todo momento posibles derrames sobre el piso. • En caso de un derrame de aceites, grasas y combustibles, se obligará a los contratistas a implementar las medidas para el control de derrames incluidas dentro del Procedimiento de Control de Derrames, retirando el suelo contaminado y manejándolo como residuo peligroso. • Todos los frentes de trabajo deberán contar con un kit para control de derrames. • Todos los residuos generados durante las diferentes etapas del Proyecto deberán ser almacenados y dispuestos de conformidad con el Programa de Manejo Integral de Residuos. • En los frentes de trabajo se colocarán contenedores adecuados para el acopio de los residuos, los cuales estarán debidamente señalizados. Los residuos deberán ser retirados del sitio después de cada jornada de trabajo y dispuestos en sitios de almacenamiento 	

Etapa	Clave del impacto	Descripción del Impacto	Medidas de mitigación	Programa/ Subprograma
			temporal debidamente acondicionadas de acuerdo a la normatividad aplicable.	
HIDROLOGÍA (AGUAS SUPERFICIALES)				
PC	IP 07	Modificación al patrón hidrológico superficial	<ul style="list-style-type: none"> Durante las actividades de preparación del sitio, se realizarán las obras de drenaje pluvial necesarias para evitar la acumulación de agua y erosión del terreno. El material generado por los trabajos de desmonte, despalme y excavaciones se debe almacenar de manera temporal en los sitios designados para ello, evitando con ello bordos que modifiquen los patrones de escurrimiento del terreno. Este material se utilizará para rellenos y nivelaciones, y en caso de tener material sobrante, éste se podrá disponer en bancos de tiro o sitios de disposición final debidamente autorizados. Quedará estrictamente prohibido almacenar material en zonas donde pudiera presentarse el riesgo de arrastre de material, por viento o por escurrimientos. 	<p>Programa de Restauración y Conservación de Suelos</p> <p>Programa de Manejo Integral de Residuos</p>
PC	IP 08	Contaminación del agua debido al mal manejo de residuos, así como por posibles derrames o fugas de hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> Las medidas aplicables para la atención este impacto son las mismas que se describen para el impacto IP 05, considerando que el origen de ambos impactos es el mismo (mal manejo de residuos y posibles derrames o fugas de hidrocarburos). 	<p>Programa de Manejo Integral de Residuos</p> <p>Procedimiento para la Atención y Control de Derrames</p>

Etapa	Clave del impacto	Descripción del Impacto	Medidas de mitigación	Programa/ Subprograma
HIDROLOGÍA (AGUAS SUBTERRÁNEAS)				
PC	IP 09	Disminución en la capacidad de recarga del acuífero	<ul style="list-style-type: none"> En la medida de lo posible se intentará mantener la cubierta herbácea existente dentro del trazo de la LTE Los caminos serán de suelo natural y en caso de ser necesario se colocará grava para permitir la infiltración al manto freático. La vegetación que sea necesario remover será trozada y esparcida en áreas específicas para fomentar su reintegración al suelo Se promoverá el restablecimiento de la cobertura vegetal en las áreas afectadas temporalmente evaluando diferentes alternativas de especies endémicas. 	Programa de Restauración y Conservación de Suelos
FLORA				
PC	IP 11 IP 12	Alteración sobre la superficie cubierta de vegetación natural Afectación a especies de flora citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	<ul style="list-style-type: none"> En la medida de lo posible se intentará mantener la cubierta herbácea existente dentro del trazo del LTE La vegetación que sea necesario remover será trozada y esparcida en áreas específicas para fomentar su reintegración al suelo. Los residuos de vegetación que no puedan ser incorporados al suelo podrán ser enterrados o manejados como residuo, cuyo manejo y disposición final se sujetará a lo que defina la autoridad competente o en su caso el plan de manejo correspondiente. Las especies citadas dentro de NOM-059-SEMARNAT- 2010, que sean factibles de trasplantarse y que se encuentren dentro de las zonas a desmontar, deberán reubicarse en zonas aledañas. En cada frente de trabajo recorrerá el sitio previamente con el fin de identificar las especies que tendrán que ser reubicadas. 	Programa de Manejo de Flora y Fauna Subprograma de Manejo de Flora Programa de Educación Ambiental Programa de Reforestación

Etapa	Clave del impacto	Descripción del Impacto	Medidas de mitigación	Programa/ Subprograma
			<ul style="list-style-type: none"> • Todas las especies reubicadas serán etiquetadas y se dará seguimiento para asegurar su sobrevivencia. Lo anterior se realizará conforme a lo descrito en el Subprograma de Manejo de Flora. • En actividades de restauración, se priorizará el uso de especies nativas, utilizando preferentemente aquellos individuos que sean rescatados. • De ser necesario, se capacitará a los trabajadores encargados de hacer el rescate y reubicación de especies vegetales. • Quedará prohibido coleccionar, traficar o dañar a las especies de flora, especialmente si se encuentran en estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT- 2010. • Se permitirá la repoblación vegetal natural de herbáceas y de las especies arbustivas bajas y de raíz superficial. • De ser necesario, se realizarán los trámites ante la autoridad competente, para que los productos maderables obtenidos de las actividades de desmonte sean aprovechados directamente por las comunidades y ejidos aledaños. En caso contrario, se especificará a las autoridades el uso y destino final de dichos residuos. • Se elaborará e implementará un Programa de Reforestación con la finalidad de compensar la eliminación de superficie con cobertura vegetal forestal; dicho Programa contemplará lo establecido en el Estudio Técnico Justificativo para Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (que se deberá elaborar en su momento para obtener la autorización correspondiente). 	

Etapa	Clave del impacto	Descripción del Impacto	Medidas de mitigación	Programa/ Subprograma
FAUNA				
	IP 13	Modificación y afectación del hábitat por eliminación de cobertura vegetal y construcción de infraestructura cubierta de vegetación natural	<ul style="list-style-type: none"> • Previo a las actividades de despalme y desmonte se implementarán técnicas de amedrentamiento, modificación de hábitat y captura, dirigido a aquellas especies de fauna de lento desplazamiento o que se encuentran listadas en la NOM-59-SEMARNAT-2010, de acuerdo con lo establecido en el Subprograma de Manejo de Fauna. 	Programa de Manejo de Flora y Fauna Subprograma de Manejo de Fauna Programa de Educación Ambiental Programa de Reforestación
	IP 14	Ahuyentamiento de especies de fauna y afectación al desplazamiento de la misma	<ul style="list-style-type: none"> • En caso de detectar nidos o madrigueras, se dejará que la especie cumpla con el ciclo reproductivo para posteriormente reubicar a las crías. • Se incluirán las fichas de todas las especies citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con el fin de que todos los trabajadores las conozcan y den aviso al responsable ambiental en caso de encontrar alguna de ellas. 	
	1P 15	Afectación a especies de fauna citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	<ul style="list-style-type: none"> • Las especies rescatadas serán liberadas en sitios seleccionados con anterioridad comprobando que sean lo más parecido al sitio donde fueron capturados. No se prevé el marcaje de la fauna rescatada. • Durante las actividades de preparación del sitio no se capturará, perseguirá, cazará, colectará, traficará ni perjudicará a las especies de fauna silvestre que habitan en la zona de estudio. • Atendiendo al Programa de Educación Ambiental, se impartirán cursos de capacitación a los trabajadores con la finalidad de promover el cuidado de la fauna silvestre de la zona. 	
PAISAJE				
PC	IP 17	Modificación del paisaje original por presencia de maquinaria y equipo, la remoción de cobertura	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizarán los trabajos de manera paulatina y conforme a las etapas establecidas en el programa de trabajo. 	Programa de Restauración y Conservación de Suelos

Etapa	Clave del impacto	Descripción del Impacto	Medidas de mitigación	Programa/ Subprograma
		vegetal y por la construcción de elementos nuevos.	<ul style="list-style-type: none"> Evitar almacenar maquinaria y equipo fuera de los sitios destinados para ello y respetar el programa de obra Una vez terminada la construcción, en toda la superficie que fue temporalmente afectada, se implementará un Programa de Restauración y Conservación de Suelos. Dentro de este se contemplan actividades de restauración del sitio con la finalidad de que se vuelva a formar el suelo y crezca vegetación natural. 	Programa de Reforestación
SERVICIOS (DEMANDA DE AGUA)				
PC	IP 21 IO 05	Incremento en la demanda de agua	<ul style="list-style-type: none"> Se realizarán los trabajos de manera paulatina y conforme a las etapas establecidas en el programa de trabajo. Se utilizará únicamente agua tratada para riego; el abastecimiento será por medio de pipas llevando un registro del volumen de agua consumido evitando desperdicios. Una vez terminada la construcción, en toda la superficie que fue temporalmente afectada, se implementará un Programa de Restauración y Conservación de Suelos, dentro del cual se contemplan actividades de restauración del sitio con la finalidad de que se vuelva a formar el suelo y crezca vegetación natural con ciertas características. 	Programa de Restauración y Conservación de Suelos
SERVICIOS (MANEJO DE RESIDUOS)				
PC-OM	IP 23 IO 07	Incremento en la demanda de servicios para el manejo de residuos y sitios autorizados para el tratamiento y/o disposición de los residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> En las zonas de trabajo se instalarán sanitarios portátiles para uso exclusivo de los trabajadores. La limpieza de los sanitarios la realizará el mismo proveedor del servicio. Durante el desmonte y despalme, la vegetación que se remueva será trozada y esparcida en áreas específicas para fomentar su reintegración al suelo. 	Programa de Manejo Integral de Residuos

Etapa	Clave del impacto	Descripción del Impacto	Medidas de mitigación	Programa/ Subprograma
			<ul style="list-style-type: none"> • Los residuos de manejo especial (material de excavación no aprovechado, empaques y residuos de la construcción) serán manejados a través de prestadores de servicio que cuenten con las autorizaciones correspondientes para su transporte y tratamiento y/o disposición final. • Los residuos peligrosos (los cuales serían generados en casos poco probables y en cantidades mínimas), serán manejados a través de empresas autorizadas por la federación para su manejo y disposición final; el promovente solicitará los formatos correspondientes para su traslado y disposición final, apegándose en todo momento a la legislación federal vigente en cuanto al manejo de los mismos. • Todo lo anterior se llevará a cabo contemplando lo establecido en el Programa de Manejo Integral de Residuos. 	

VI.1.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

A continuación, se presenta el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) cuyo objetivo es establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las acciones y medidas de mitigación definidas en la sección anterior. En el PVA se señalan las medidas de mitigación o acciones concretas a aplicar por componente ambiental, indicando su relación con los programas ambientales que forman parte del Programa de Manejo Ambiental (PMA) del Proyecto. Asimismo, se incluye la descripción del responsable de su aplicación y supervisión, el medio de verificación o documentación probatoria, los indicadores ambientales sugeridos, puntos de comprobación en campo y el umbral de alerta.

Es importante mencionar que la etapa de abandono no se encuentra incluida dentro del PVA, debido a que en su momento se tendrá que presentar una Programa de Desmantelamiento en el que se incluirán todas las obras a realizar, las medidas a tomar y los indicadores correspondientes de acuerdo con los avances tecnológicos del momento.

Componente	ATMÓSFERA	
Etapa	Preparación del sitio y Construcción	
Código	AIR 01	
Impacto identificado	IP 1 IO 2	Emisiones de gases de combustión y polvos derivados del uso de maquinaria y equipo y por el movimiento de materiales. Emisión de gases provenientes de la chimenea de la SGEE.
Programa/ Subprograma	<ul style="list-style-type: none"> Programas de mantenimiento de contratistas 	
Medidas de Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> Se asegurará mediante convenios con los contratistas e inspecciones periódicas, que la maquinaria y vehículos utilizados durante las etapas de preparación del sitio y construcción, así como durante labores de mantenimiento, no generen humos o emisiones ostentosas a la atmósfera. En caso de detectar maquinaria y vehículos generando humos o emisiones ostentosas se solicitará al contratista el retiro de la misma y la sustitución por otra en buenas condiciones. Se solicitará a los contratistas contar con un programa de mantenimiento de maquinaria y equipo que asegure su buen estado. Se restringirá la circulación de vehículos a las áreas específicas de trabajo y los vehículos conducirán a velocidades mínimas en caminos de terracería para evitar la dispersión de polvos. Los camiones que transporten tierra o material que pueda dispersarse en el aire estarán obligados a transitar con lonas o bien a realizar el transporte del material húmedo con la finalidad de evitar dispersión de polvos. Se llevará a cabo el riego periódico de las áreas de trabajo con agua tratada para evitar la dispersión de polvo y partículas. 	

	<ul style="list-style-type: none"> Las emisiones a la atmosfera provenientes de la chimenea deberán ajustarse a lo establecido en la normatividad correspondiente. 		
Aplicación	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción Durante labores de mantenimiento	Responsable	Contratista
Supervisión	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción Durante labores de mantenimiento	Responsable	Promovente
Medio de verificación o documentación probatoria	Convenios con contratistas con cláusulas de mantenimiento y obligatoriedad de proporcionar equipo y maquinaria en buenas condiciones, así como de cumplimiento con las medidas aplicables de verificación vehicular. Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo de los contratistas Facturas de compra de agua tratada para riego de caminos y/o bitácoras de riego Bitácoras de mantenimiento de maquinaria y equipo de los contratistas Bitácora de supervisión de obras		
Indicador ambiental	Nº de vehículos y maquinarias en buenas condiciones de mantenimiento/ Nº de vehículos y maquinarias totales = 1		
Puntos de comprobación en campo	En los frentes de trabajo o zonas de tránsito En las áreas desmontadas o expuestas a erosión por el viento En el punto de entrada y salida de vehículos.		
Umbral de alerta	Nº de vehículos y maquinarias en buenas condiciones de mantenimiento/ Nº de vehículos y maquinarias totales < 1 Emisiones visibles de gases de combustión provenientes de maquinaria y vehículos Emisiones de polvos visibles en los caminos de terracería Camiones transitando sin lonas y a velocidades por arriba de lo permitido		

Componente	ATMÓSFERA (RUIDO)	
Etapa	Preparación del sitio y Construcción	
Código	AIR 02	
Impacto identificado	IP 03	Emisiones de ruido derivadas por el uso de maquinaria y equipo.
Programa/ Subprograma	<ul style="list-style-type: none"> Programas de mantenimiento de contratistas 	
Medidas de Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> Se asegurará, mediante convenios con los contratistas e inspecciones periódicas, que la maquinaria y vehículos empleados durante las actividades de preparación del sitio no generen niveles de ruido elevados. 	

	<ul style="list-style-type: none"> • En caso de ser necesario, los vehículos, maquinaria y equipo de obra utilizarán silenciadores de acuerdo a la capacidad del equipo. • En caso de que se identifiquen niveles de ruido importantes, el personal que labore en dicha actividad deberá utilizar el equipo de protección auditiva. • Se concientizará al personal en el uso de equipo de protección personal para protección auditiva. 		
Aplicación	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción	Responsable	Contratista
Supervisión	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción	Responsable	Promovente
Medio de verificación o documentación probatoria	Convenios con contratistas con cláusulas de mantenimiento y obligatoriedad de proporcionar equipo en buenas condiciones Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo de los contratistas Bitácoras de mantenimiento de maquinaria y equipo de los contratistas Bitácora de supervisión de obras		
Indicador ambiental	Nº de vehículos y maquinarias en buenas condiciones de mantenimiento/ Nº de vehículos y maquinarias totales = 1		
Puntos de comprobación en campo	En los frentes de trabajo donde se tenga presencia de maquinaria y equipo.		
Umbral de alerta	Nº de vehículos y maquinarias en buenas condiciones de mantenimiento/ Nº de vehículos y maquinarias totales < 1 Emisiones de ruido que provoquen molestia en el personal, o que superen los límites máximos permisibles		

		SUELO
Etapa	Preparación del sitio y Construcción	
Código	SUE 01	
Impacto identificado	IP 04 IP 06	Aumento en la exposición del suelo a procesos erosivos por la eliminación de la cobertura vegetal y el movimiento de tierras.
Programa/ Subprograma	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Restauración y Conservación de Suelos 	
Medidas de Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> • El despalme y desmonte del terreno será programado y gradual, de acuerdo al avance del programa de obra • La capa de suelo vegetal removida se mantendrá separada del resto del material producto de la excavación para ser utilizada posteriormente en rellenos y nivelaciones. Los restos de vegetación 	

	<p>que serán removidos serán “picados” y almacenados en un sitio específico, para su posterior reincorporación al suelo y/o aprovechamiento en áreas de reforestación o viveros locales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se realizarán las obras de drenaje pluvial que sean necesarias para evitar la acumulación de agua y la erosión del terreno; esto incluye la construcción de pequeños diques o desagües temporales, así como la extracción del agua acumulada en las zonas de excavación y en zonas de encharcamiento en caso de lluvias torrenciales. • Quedará estrictamente prohibido almacenar material en zonas donde pudiera presentarse el riesgo de arrastre de material por viento o por escurrimientos. • Fomento a la revegetación natural del terreno. 		
Aplicación	Durante la preparación del sitio y construcción	Responsable	Contratista
Supervisión	Durante la preparación del sitio y construcción	Responsable	Promovente
Medio de verificación o documentación probatoria	<p>Bitácora de supervisión de obras Reporte fotográfico</p>		
Indicador ambiental	<p>Superficie autorizada (ha)/ Superficie deforestada (ha) = 1</p>		
Puntos de comprobación en campo	<p>En toda la superficie a desmontar</p>		
Umbral de alerta	<p>Superficie autorizada (ha)/ Superficie deforestada (ha) < 1 Actividades de desmonte, excavación y nivelación en áreas no autorizadas Presencia de superficies erosionadas debido a la falta de obras para control</p>		
Componente	SUELO		
Etapa	Preparación del sitio y Construcción		
Código	SUE 02		
Impacto identificado	IP 05	Contaminación del suelo debido al mal manejo de residuos, así como por posibles goteos de hidrocarburos de la maquinaria y equipo, y posibles derrames de combustibles	
Programa/ Subprograma	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Manejo Integral de Residuos • Procedimiento para la Atención y Control de Derrames 		
Medidas de Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> • Se asegurará, mediante contratos e inspecciones periódicas, que los vehículos autorizados de los contratistas se encuentren en 		

	<p>condiciones óptimas y no presenten goteos de combustible y/o aceites.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se solicitará a los contratistas contar con un programa de mantenimiento de maquinaria y equipo que asegure su buen estado, con el fin de evitar, en la medida de lo posible, realizar mantenimientos mayores y menores <i>in situ</i>. • En caso de detectar equipo, maquinaria o vehículos que presenten goteos de hidrocarburos, se deberán colocar charolas para contener el goteo y programar de inmediato su reparación o sustitución. • Las actividades de mantenimiento a equipo y maquinaria se realizarán fuera del sitio en talleres especializados en la zona. En caso de que sea necesario realizar alguna reparación en el sitio, ésta se realizará siguiendo los protocolos de seguridad y evitando en todo momento derrames al suelo, para lo cual se deberán colocar charolas o plásticos para contener posibles goteos o derrames. • El combustible será adquirido en las estaciones de servicio cercanas y en caso de requerirlo se trasladará al sitio mediante el uso de pipas. En el sitio de trabajo no existirán tanques superficiales para almacenamiento de combustibles. • Únicamente, en casos excepcionales, se podrá almacenar combustible en tambos de 200 litros o en bidones en las áreas de trabajo. Los tambos y/o bidones deberán estar debidamente señalizados, deberán permanecer tapados y deberán colocarse sobre charolas de contención o bien en sitios pavimentados con diques de contención de derrames. • Se contará con un procedimiento para carga de combustibles a equipo y maquinaria mediante el uso de pipas, tambos y bidones, con el fin de evitar en todo momento posibles derrames sobre el piso. • En caso de un derrame de hidrocarburos (aceites, grasas y combustibles), se obligará a los contratistas a implementar las medidas para el control de derrames incluidas dentro del Procedimiento de Control de Derrames, retirando el suelo contaminado y manejándolo como residuo peligroso. • Todos los frentes de trabajo deberán contar con un kit para control de derrames. • Todos los residuos generados durante las diferentes etapas del Proyecto deberán ser almacenados y dispuestos de conformidad con el Programa de Manejo Integral de Residuos. • En los frentes de trabajo se colocarán contenedores adecuados para el acopio de los residuos, los cuales estarán debidamente señalizados. Los residuos deberán ser retirados del sitio después de cada jornada de trabajo y dispuestos en sitios de almacenamiento temporal debidamente acondicionadas de acuerdo a la normatividad aplicable.
--	---

Aplicación	Durante la preparación del sitio y construcción	Responsable	Contratista
Supervisión	Durante la preparación del sitio y construcción	Responsable	Promovente
Medio de verificación o documentación probatoria	Bitácoras de supervisión de obra Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo Bitácora de Manejo de Residuos Contratos y/o facturas de las empresas encargadas de la recolección y disposición de residuos peligrosos Reporte fotográfico		
Indicador ambiental	N° de vehículos y maquinarias en buenas condiciones de mantenimiento/ N° de vehículos y maquinarias totales = 1 m ² de suelo contaminado		
Puntos de comprobación en campo	En los frentes de trabajo donde se tenga presencia de maquinaria, equipo y personal Sitios de almacenamiento de maquinaria y equipo Sitios de almacenamiento de residuos		
Umbral de alerta	N° de vehículos y maquinarias en buenas condiciones de mantenimiento/ N° de vehículos y maquinarias totales < 1 Presencia de derrames de hidrocarburos u otros residuos líquidos en el suelo natural o derrames no atendidos Almacenamiento de residuos en áreas no destinadas para ello Falta de procedimientos de control de derrames		

HIDROLOGÍA (AGUAS SUPERFICIALES)	
Etapas	Preparación del sitio y Construcción
Código	AGA 01
Impacto identificado	IP 07 Modificación al patrón hidrológico superficial
Programa/ Subprograma	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Restauración y Conservación de Suelos Programa de Manejo Integral de Residuos
Medidas de Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> Durante las actividades de preparación del sitio, se realizarán las obras de drenaje pluvial necesarias para evitar la acumulación de agua y erosión del terreno. El material generado por los trabajos de desmonte, despalle y excavaciones se debe almacenar de manera temporal en los sitios designados para ello, evitando con ello bordos que modifiquen los patrones de escurrimiento del terreno. Este material se utilizará para rellenos y nivelaciones, y en caso de tener material sobrante, éste se podrá disponer en bancos de tiro o sitios de disposición final debidamente autorizados.

	<ul style="list-style-type: none"> Quedará estrictamente prohibido almacenar material en zonas donde pudiera presentarse el riesgo de arrastre de material, por viento o por escurrimientos. 		
Aplicación	Durante la preparación del sitio y construcción	Responsable	Contratista
Supervisión	Durante la preparación del sitio y construcción	Responsable	Promovente
Medio de verificación o documentación probatoria	Bitácora de supervisión de obras Reporte fotográfico		
Indicador ambiental	Superficies inundadas Obras de drenaje pluvial		
Puntos de comprobación en campo	En todo el polígono del Proyecto y en sitios cercanos a arroyos o corrientes de agua intermitentes dentro del AI del Proyecto		
Umbral de alerta	Presencia de superficies altamente erosionadas Presencia de zonas inundadas Material almacenado fuera de áreas destinadas para ello expuesto a arrastre por agua o por viento		

Componente	HIDROLOGÍA (AGUAS SUPERFICIALES)		
Etapa	Preparación del sitio y Construcción		
Código	AGA 02		
Impacto identificado	IP 6 IP 10	Contaminación del agua debido al mal manejo de residuos, así como por posibles derrames o fugas de hidrocarburos	
Programa/ Subprograma	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Manejo Integral de Residuos Procedimiento para la Atención y Control de Derrames 		
Medidas de Mitigación	Las medidas aplicables para la atención este impacto son las mismas que se describen para el impacto IP 05 y 08, considerando que el origen de ambos impactos es el mismo (mal manejo de residuos y posible s derrames o fugas de hidrocarburos).		
Aplicación	Durante la preparación del sitio y construcción	Responsable	Contratista
Supervisión	Durante la preparación del sitio y construcción	Responsable	Promovente
Medio de verificación o documentación probatoria	Bitácoras de supervisión de obra Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo (contratista) Bitácora de Manejo de Residuos Contratos y/o facturas de las empresas encargadas de la recolección y disposición de residuos peligrosos Reporte fotográfico		
Indicador ambiental	Nº de vehículos y maquinarias en buenas condiciones de mantenimiento/ Nº de vehículos y maquinarias totales = 1 Evidencia de suelo contaminado		
Puntos de comprobación en campo	En los frentes de trabajo donde se tenga presencia de maquinaria, equipo y personal Sitios de almacenamiento de maquinaria y equipo Sitios de almacenamiento de residuos		
Umbral de alerta	Nº de vehículos y maquinarias en buenas condiciones de mantenimiento/ Nº de vehículos y maquinarias totales < 1 Presencia de derrames de hidrocarburos u otros residuos líquidos en el suelo natural o derrames no atendidos Almacenamiento de residuos en áreas no destinadas para ello Falta de procedimientos de control de derrames		

Componente	HIDROLOGÍA (AGUAS SUBTERRÁNEAS)		
Etapa	Preparación del sitio y Construcción		
Código	AGA 03		
Impacto identificado	IP 09	Disminución en la capacidad de recarga del acuífero	
Programa/ Subprograma	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Restauración y Conservación de Suelos 		
Medidas de Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> En la medida de lo posible se intentará mantener la cubierta herbácea existente dentro del polígono del Proyecto Los caminos internos serán de suelo natural y en caso de ser necesario se colocará grava para permitir la infiltración al manto freático. La vegetación que sea necesario remover será trozada y esparcida en áreas específicas para fomentar su reintegración al suelo En los puntos donde se considere necesario, se realizarán obras para la captación y desvío de aguas pluviales hacia pozos de absorción. Se promoverá el restablecimiento de la cobertura vegetal en las áreas afectadas temporalmente evaluando diferentes alternativas de pastos y cultivos para ello. Fomento de la revegetación natural. 		
Aplicación	Durante la preparación del sitio y construcción	Responsable	Contratista
Supervisión	Durante la preparación del sitio y construcción	Responsable	Promovente
Medio de verificación o documentación probatoria	Bitácoras de supervisión de obra Registro fotográfico		
Indicador ambiental	Coeficiente de infiltración		
Puntos de comprobación en campo	En toda el área desmontada y en donde se haya compactado el suelo		
Umbral de alerta	Reducción en el coeficiente de infiltración		

Componente	FLORA	
Etapa	Preparación del sitio y Construcción	
Código	FLO 01	
Impacto identificado	IP 11 IP 12	Alteración sobre la superficie cubierta de vegetación natural Afecación a especies de flora citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Programa/ Subprograma	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Manejo de Flora y Fauna <ul style="list-style-type: none"> - Subprograma de Manejo de Flora • Programa de Educación Ambiental • Programa de Reforestación 	
Medidas de Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> • En la medida de lo posible se intentará mantener la cubierta herbácea existente dentro del polígono del Proyecto • La vegetación que sea necesario remover será trozada y esparcida en áreas específicas para fomentar su reintegración al suelo. Los residuos de vegetación que no puedan ser incorporados al suelo podrán ser enterrados o manejados como residuo, cuyo manejo y disposición final se sujetará a lo que defina la autoridad competente o en su caso el plan de manejo correspondiente. • Las especies citadas dentro de NOM-059-SEMARNAT- 2010, que sean factibles de trasplantarse y que se encuentren dentro de las zonas a desmontar, deberán reubicarse en zonas aledañas. En cada frente de trabajo se contará con un especialista quien recorrerá el sitio previamente con el fin de identificar las especies que tendrán que ser reubicadas. • Todas las especies reubicadas serán etiquetadas y se dará seguimiento para asegurar su sobrevivencia. Lo anterior se realizará conforme a lo descrito en el Subprograma de Manejo de Flora. • En actividades de restauración, se priorizará el uso de especies nativas, utilizando preferentemente aquellos individuos que sean rescatados. • De ser necesario, se capacitará a los trabajadores encargados de hacer el rescate y reubicación de especies vegetales. • Quedará prohibido coleccionar, traficar o dañar a las especies de flora, especialmente si se encuentran en estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT- 2010. • De ser necesario, se permitirá la repoblación vegetal natural de herbáceas y de las especies arbustivas bajas y de raíz superficial. • Se realizarán los trámites ante la autoridad competente, para que los productos maderables obtenidos de las actividades de desmonte sean aprovechados directamente por las comunidades 	

	<p>y ejidos aledaños. En caso contrario, se especificará a las autoridades el uso y destino final de dichos residuos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Se elaborará e implementará un Programa de Reforestación con la finalidad de compensar la eliminación de superficie con cobertura vegetal forestal; dicho Programa contemplará lo establecido en el Estudio Técnico Justificativo para Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (que se deberá elaborar en su momento para obtener la autorización correspondiente). 		
Aplicación	Durante la preparación del sitio y construcción y mientras se lleven a cabo las actividades de restauración y reforestación	Responsable	Contratistas
Supervisión	Durante la preparación del sitio y construcción y mientras se lleven a cabo las actividades de restauración y reforestación	Responsable	Promovente
Medio de verificación o documentación probatoria	<p>Bitácoras de rescate y reubicación de flora Registro de monitoreo de crecimiento y supervivencia de flora en las áreas restauradas Registro de asistencia a cursos de capacitación de personal Registro fotográfico</p>		
Indicador ambiental	<p>Superficie autorizada (ha)/Superficie deforestada (ha)= 1 Organismos rescatados por especie Organismos reubicados por especie Considerando especialmente Tasa de sobrevivencia de individuos reubicados o en las zonas reforestadas</p>		
Puntos de comprobación en campo	<p>En los sitios desmontados En las áreas restauradas o sitios de reubicación de especies rescatadas En el área reforestada (que será designada de común acuerdo con las autoridades competentes)</p>		
Umbral de alerta	<p>Áreas desmontadas sin autorización Falta de registro de individuos trasplantados y monitoreo de crecimiento, y supervivencia Tasa de sobrevivencia menor a 75%</p>		

Componente	FAUNA		
Etapa	Preparación del sitio y Construcción		
Código	FAU 01		
Impacto identificado	IP 13	Modificación y afectación del hábitat por eliminación de cobertura vegetal y construcción de infraestructura cubierta de vegetación natural	
	IP 14	Ahuyentamiento de especies de fauna y afectación al desplazamiento de la misma por la instalación de barreras	
	IP 15	Afectación a especies de fauna citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	
Programa/ Subprograma	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Manejo de Flora y Fauna <ul style="list-style-type: none"> Subprograma de Manejo de Fauna Programa de Educación Ambiental Programa de Reforestación 		
Medidas de Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> Previo a las actividades de despalme y desmonte se implementarán técnicas de amedrentamiento, modificación de hábitat y captura, dirigido a aquellas especies de fauna de lento desplazamiento o que se encuentran listadas en la NOM-59-SEMARNAT-2010, de acuerdo con lo establecido en el Subprograma de Manejo de Fauna. En caso de detectar nidos o madrigueras, se dejará que la especie cumpla con el ciclo reproductivo para posteriormente reubicar a las crías. Se incluirán las fichas de todas las especies citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con el fin de que todos los trabajadores las conozcan y den aviso al responsable ambiental en caso de encontrar alguna de ellas. Las especies rescatadas serán liberadas en sitios seleccionados con anterioridad comprobando que sean lo más parecido al sitio donde fueron capturados. No se prevé el marcaje de la fauna rescatada. Durante las actividades de preparación del sitio no se capturará, perseguirá, cazará, coleccionará, traficará ni perjudicará a las especies de fauna silvestre que habitan en la zona de estudio. Atendiendo al Programa de Educación Ambiental, se impartirán cursos de capacitación a los trabajadores con la finalidad de promover el cuidado de la fauna silvestre de la zona. 		
Aplicación	Durante la preparación del sitio y construcción y mientras se lleven a cabo las actividades de restauración y reforestación	Responsable	Contratistas

Supervisión	Durante la preparación del sitio y construcción y mientras se lleven a cabo las actividades de restauración y reforestación	Responsable	Promovente
Medio de verificación o documentación probatoria	Bitácoras de registro de actividades de rescate de fauna Bitácora de registro de actividades de restauración Bitácora de registro de actividades de reforestación Registro fotográfico		
Indicador ambiental	Superficie autorizada (ha)/Superficie deforestada(ha) =1 Organismos rescatados por especie Organismos reubicados por especie Índice de efectividad de captura y liberación		
Puntos de comprobación en campo	En los sitios de desmonte y despalme En las áreas restauradas En el área reforestada (que será designada de común acuerdo con las autoridades competentes)		
Umbral de alerta	Áreas desmontadas sin autorización Falta de registro de individuos rescatados y reubicados Índice de efectividad de captura y reubicación menor a 75%		

Componente	PAISAJE		
Etapa	Preparación del sitio y Construcción, Operación y Mantenimiento		
Código	PAI 01		
Impacto identificado	IP 17	Modificación del paisaje original por presencia de maquinaria y equipo, la remoción de cobertura vegetal y por la construcción de elementos nuevos	
Programa/ Subprograma	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Restauración y Conservación de Suelos Programa de Reforestación 		
Medidas de Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> Se realizarán los trabajos de manera paulatina y conforme a las etapas establecidas en el programa de trabajo. Evitar almacenar maquinaria y equipo fuera de los sitios destinados para ello y respetar el programa de obra Una vez terminada la construcción, en toda la superficie que fue temporalmente afectada, se implementará un Programa de Restauración y Conservación de Suelos. Dentro de este se contemplan actividades de restauración del sitio con la finalidad de que se vuelva a formar el suelo y crezca vegetación natural. Fomento de la revegetación natural. 		
Aplicación	Durante la preparación del sitio y construcción y en la etapa de pruebas antes del inicio de operaciones	Responsable	Contratistas
Supervisión	Durante la preparación del sitio y construcción, en la etapa de pruebas y durante la operación	Responsable	Promovente
Medio de verificación o documentación probatoria	Bitácoras de supervisión de obra Registro fotográfico		
Indicador ambiental	No aplica		
Puntos de comprobación en campo	Dentro del trazo de la LTE y zonas adyacentes En carreteras y caminos cercanos		
Umbral de alerta	Identificación de reflejos que afectan a conductores en caminos y carreteras circundantes Falta de registros de zonas restauradas y reforestadas Ubicación de maquinaria y equipo fuera de los tiempos y áreas designados		

Componente	SERVICIOS (DEMANDA DE AGUA)		
Etapa	Preparación del sitio y Construcción, Operación y Mantenimiento		
Código	SERV 01		
Impacto identificado	IP 21 IO 05	Incremento en la demanda de agua	
Programa/ Subprograma	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Restauración y Conservación de Suelos 		
Medidas de Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> Se realizarán los trabajos de manera paulatina y conforme a las etapas establecidas en el programa de trabajo. Se utilizará únicamente agua tratada para riego; el abastecimiento será por medio de pipas llevando un registro del volumen de agua consumido evitando desperdicios. Una vez terminada la construcción, en toda la superficie que fue temporalmente afectada, se implementará un Programa de Restauración y Conservación de Suelos, dentro del cual se contemplan actividades de restauración del sitio con la finalidad de que se vuelva a formar el suelo y crezca vegetación natural con ciertas características. Asimismo, se evaluarán diferentes alternativas de pastos o cultivos que requieran de poca agua para su crecimiento. Con esto disminuirá considerablemente la dispersión de polvos y partículas, disminuyendo a su vez el volumen de agua necesario para riego. 		
Aplicación	Durante todas las etapas del Proyecto	Responsable	Contratistas
Supervisión	Durante todas las etapas del Proyecto	Responsable	Promovente
Medio de verificación o documentación probatoria	Bitácoras de supervisión de obra Bitácoras de riego Facturas de pipas de agua tratada Registro fotográfico		
Indicador ambiental	m^3 de agua tratada/ m^2 de superficie afectada m^3 de agua tratada/día		
Puntos de comprobación en campo	En todas las áreas desmontadas o expuestas a erosión eólica		
Umbral de alerta	No aplica		

Componente	SERVICIOS (MANEJO DE RESIDUOS)		
Etapa	Preparación del sitio y Construcción, Operación y Mantenimiento		
Código	SERV 02		
Impacto identificado	IP 23 IO 07	Incremento en la demanda de servicios para el manejo de residuos y sitios autorizados para el tratamiento y/o disposición de los residuos sólidos	
Programa/ Subprograma	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Manejo Integral de Residuos 		
Medidas de Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> En las zonas de trabajo se instalarán sanitarios portátiles para uso exclusivo de los trabajadores. La limpieza de los sanitarios la realizará el mismo proveedor del servicio. Durante el desmonte y despalme, la vegetación que se remueva será trozada y esparcida en áreas específicas para fomentar su reintegración al suelo. Los residuos de manejo especial (material de excavación no aprovechado, empaques y residuos de la construcción) serán manejados a través de prestadores de servicio que cuenten con las autorizaciones correspondientes para su transporte y tratamiento y/o disposición final. Los residuos peligrosos (los cuales serían generados en casos poco probables y en cantidades mínimas), serán manejados a través de empresas autorizadas por la federación para su manejo y disposición final; el promovente solicitará los formatos correspondientes para su traslado y disposición final, apegándose en todo momento a la legislación federal vigente en cuanto al manejo de los mismos. Todo lo anterior se llevará a cabo contemplando lo establecido en el Programa de Manejo Integral de Residuos. 		
Aplicación	Durante la preparación del sitio y construcción y durante actividades de mantenimiento	Responsable	Contratistas
Supervisión	Durante la preparación del sitio y construcción y durante actividades de mantenimiento	Responsable	Promovente
Medio de verificación o documentación probatoria	Bitácora de supervisión de obras Bitácora de manejo de residuos Manifiestos de generación de residuos peligrosos (en su caso) Contratos con empresas para reciclaje y/o reutilización de residuos		
Indicador ambiental	Kg de residuos generados/m ² desmontados Kg de residuos generados/MW generados		

Puntos de comprobación en campo	En las áreas de generación y almacenamiento de residuos En los puntos de recolección de residuos
Umbral de alerta	Residuos almacenados o dispuestos en zonas no designadas para ello No separación y/o clasificación adecuada de residuos Exceso de residuos acumulados en zonas de almacenamiento

VI.2. SEGUIMIENTO Y CONTROL

Con la finalidad de poder dar seguimiento y monitoreo a cada una de las medidas, métodos y programas necesarios para el cumplimiento de las disposiciones jurídicas y normativas en materia ambiental se contará con un Programa de Supervisión (incluido dentro del Plan de Manejo Integral que se encuentra en el Anexo VI.1). La implementación del programa de supervisión estará a cargo de un Gerente Ambiental, quien programará visitas de inspección y/o auditorías internas. Como parte de estas supervisiones, se identificarán todas las actividades del Proyecto en sus diferentes etapas (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento), así como los componentes ambientales asociados a cada una de ellas.

Con base en ello, se identificarán los impactos ambientales, determinando cuáles de ellos se encuentran previstos en la MIA y cuales no se encuentran previstos en la MIA y necesitan ser atendidos, elaborando un plan de acción en caso de que el impacto no se encuentre previsto dentro de la MIA, tal y como se muestra en la Figura VI.1.

Cabe mencionar que también se podrán identificar impactos ambientales derivados de visitas de inspección de las autoridades o bien de quejas de los vecinos o comunidades adyacentes al Proyecto.

Como parte del Programa de Supervisión, se elaborarán reportes de cumplimiento, los cuales deberán contener todas las evidencias de cumplimiento de cada una de las condicionantes y términos del resolutivo de impacto, así como de todas y cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas.

Durante las visitas de inspección se llenarán bitácoras de cumplimiento para dar un seguimiento adecuado a las observaciones. En la Figura VI.2. se presenta un ejemplo de una bitácora de supervisión.

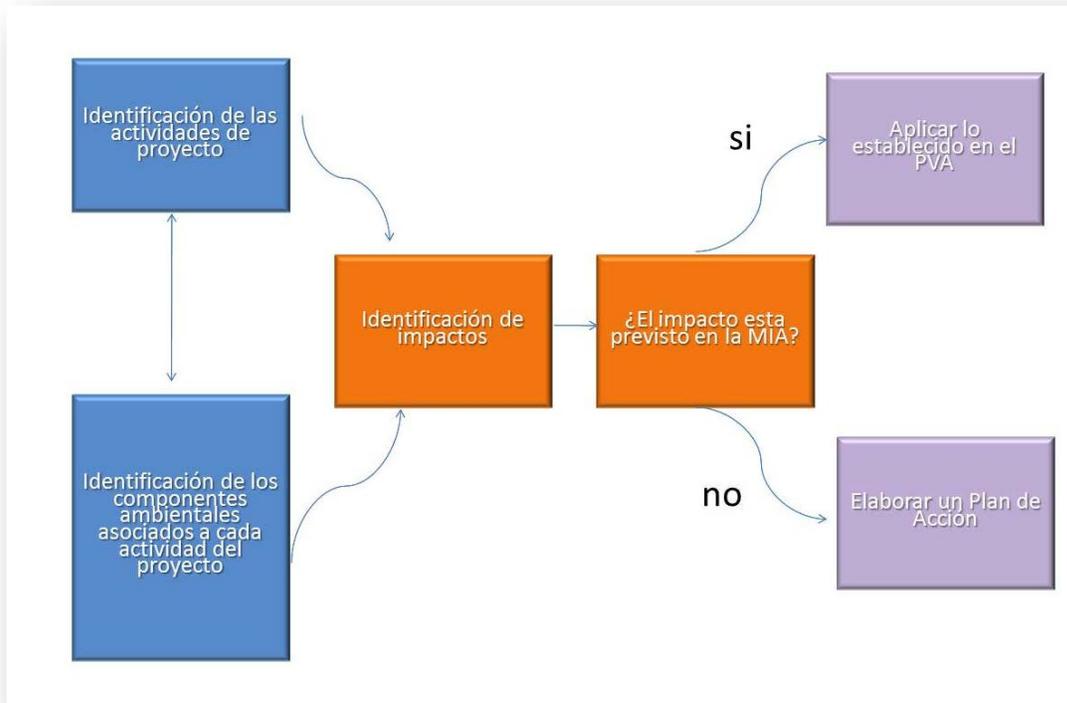


Figura VI.1. Metodología para identificación de impactos no previstos en la MIA

BITACORA DE SUPERVISION			
Fecha: X/X/X	Lugar:		
Hora:			
Emisiones a la atmósfera	si	no	Observaciones
Los vehículos y maquinaria se encuentra en buenas condiciones?			
Los vehículos y maquinaria presentan emisiones ostentosas a la atmosfera?			
Los vehículos que transportan material que puede dispersarse cuentan con lonas?			
Los caminos de acceso se encuentran húmedos?			
Derrames			
Se observan goteos de aceite o combustible en la maquinaria			
Se han presentado derrames sobre suelo natural			
En caso afirmativo ¿se ha retirado el suelo contaminado y dispuesto como residuo peligroso?			
Sanitarios portátiles			
El sanitario se encuentra limpio y se le ha dado mantenimiento?			
Existe evidencia de que los trabajadores realicen fecalismo al aire libre?			
Desmote			
Las actividades de desmote se han realizado exclusivamente dentro de los sitios autorizados?			
Se observan montículos de tierra sobre cañadas u obstruyendo algún cauce natural?			
Rescate de Flora			
Se han realizado labores de rescate de flora			
Se han llenado las bitácoras correspondientes			
Se han etiquetado a los individuos trasplantados			
Rescate de Fauna			
Se han realizado labores de rescate de fauna			
Se han llenado las bitácoras correspondientes			
Residuos			
En el sitio se cuenta con recipientes o bolsas para almacenar los residuos que se generen?			
Los residuos están siendo debidamente almacenados?			
Se observan residuos dispersos en las áreas de trabajo?			
Los residuos están siendo retirados del sitio al finalizar la jornada de trabajo?			
_____ Nombre del supervisor			
_____ Firma			

Figura VI.2. Metodología para identificación de impactos no previstos en la MIA

Todos los impactos ambientales no previstos dentro de la MIA se registrarán y rastrearán a través del tiempo, y se establecerá un plan de acción específico para cada uno de ellos. En el formato se detallará el impacto ambiental, el factor ambiental afectado, la actividad que lo generó, y la normatividad aplicable. El Gerente Ambiental analizará la raíz del problema para posteriormente generar un plan de acción que incluya responsables, acciones (actividades) y fechas de conclusión. Aunado a esto, se deberá verificar y dar seguimiento a las acciones tomadas y aplicadas para mitigar

el impacto ambiental identificado. Todas las medidas de mitigación deberán estar documentadas y soportadas con anexos con la finalidad de evidenciar las actividades realizadas.

El formato propuesto para seguimiento de impactos ambientales no previstos dentro de la MIA se presenta a continuación.

FECHA:	
--------	--

MARCAR CON UNA X EL MECANISMO POR EL CUAL SE DETECTÓ EL IMPACTO AMBIENTAL Y DETALLAR:

<input type="checkbox"/>	AUDITORIA INTERNA	
<input type="checkbox"/>	QUEJA DE UN VECINO	
<input type="checkbox"/>	VISITA DE INSPECCIÓN	
<input type="checkbox"/>	OTRAS	

1.- DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO:

--

2.- FACTOR AMBIENTAL AFECTADO:

--

3.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD O CAUSA QUE LO GENERA:

--

4.- NORMATIVIDAD APLICABLE:

--

4.- PLAN DE ACCIÓN:

No.	ACTIVIDAD	FECHA INICIO	FECHA TERM.	RESPONSABLE

VI.3. INFORMACION NECESARIA PARA FIJAR LOS MONTOS PARA FIANZAS

Para la estimación de costos de cada una de las obras y actividades para tramitar la fianza o seguro a la que se refiere el Art 51 del REIA , se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Identificar cuales medidas de mitigación y acciones específicas son atendidas con la implementación de algún programa en específico y definir las acciones que no se encuentran especificadas dentro de los programas del Plan de Manejo Ambiental, pero que representan un costo para el promovente y que son necesarias para el cumplimiento de las medidas y condicionantes establecidas.
- Cálculo de costos de acciones directas y ejecución de planes y programas durante el primer año de construcción del desarrollo (considerando la necesidad de capital humano, materiales y equipos).

A continuación se presentan los costos aproximados por la implementación de los programas que forman parte del Plan de Manejo Ambiental. Cabe mencionar que estos costos tendrán que ser ajustados en un Estudio Técnico Económico detallado una vez que se emita el resolutive de impacto ambiental, con el fin de incorporar los términos y condicionantes que la autoridad imponga.

Tabla VI.2 Costos aproximados de implementación de Programas del PMA.



Datos protegidos por la LPDP

TABLA DE CONTENIDO

VII.- PRONOSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACION DE ALTERNATIVAS..... 1

VII.1. DESCRIPCION Y ANALISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO, CON PROYECTO Y CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACION 2

VII.2. PRONOSTICO AMBIENTAL..... 11

VII.3. CONCLUSIONES..... 11

CONSULTA AL PÚBLICO

VII.- PRONOSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACION DE ALTERNATIVAS

La Solución de Energía Eléctrica en La Paz, BCS (denominada el “Proyecto”) objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se ubica en el Puerto de Pichilingue ubicado en el municipio de La Paz, Baja California Sur.

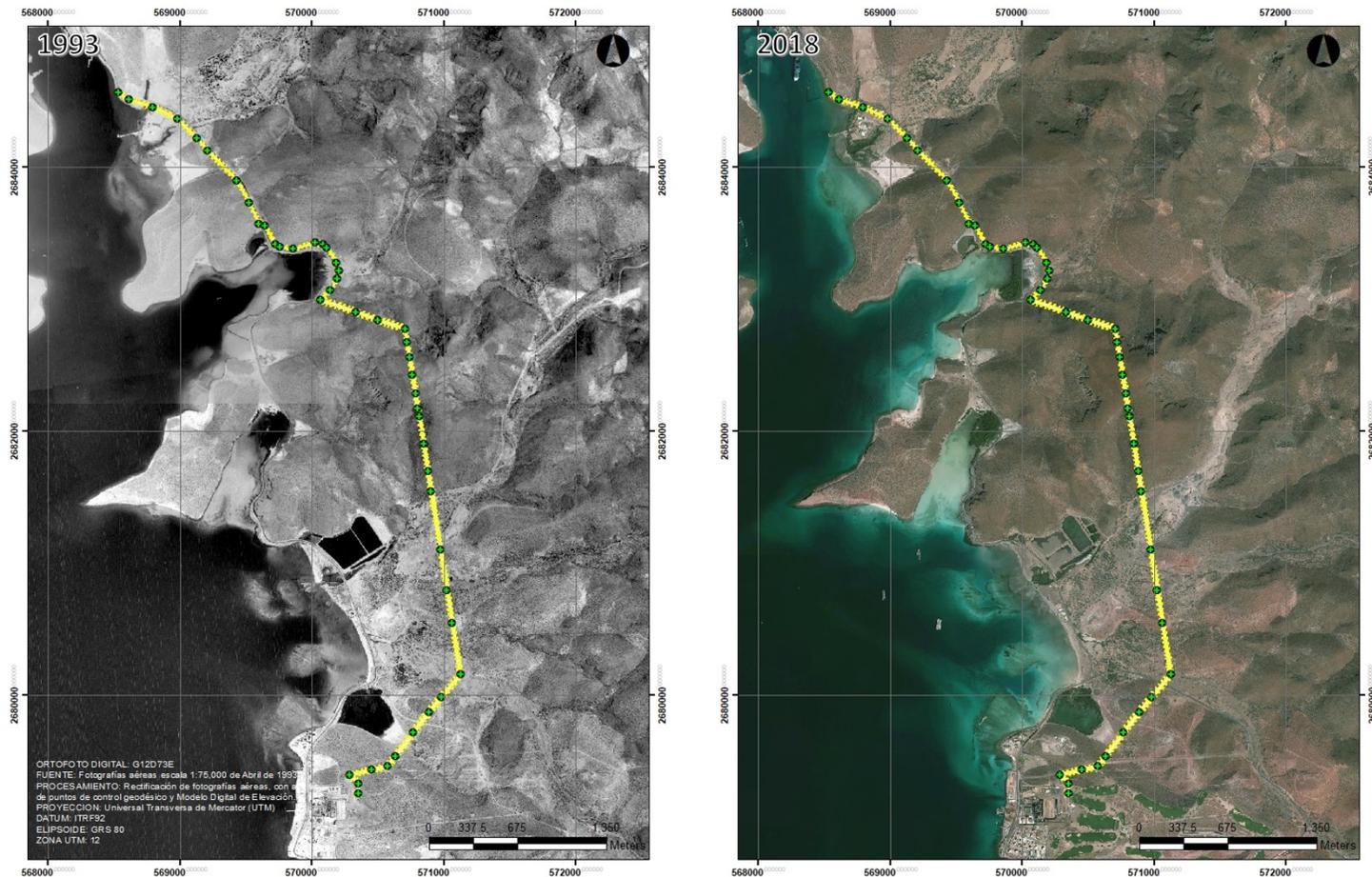


Figura VII.1 Comparación de Ortofotos Digitales a la izquierda año 1993, a la derecha 2018

En la imagen anterior se puede observar que para el año 1993 ya se desarrollaba actividad en la zona. En base a la información de campo se sabe que en la zona existen instalaciones con un uso similar al propuesto para el presente proyecto, por lo tanto se puede asegurar que la zona ha sido previamente impactada y a pesar de esto aún conserva algo de su valor natural. Por lo tanto el proyecto considerando todas las medidas de mitigación será compatible con la zona y el tipo de desarrollo que se da en la región.

VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO, CON PROYECTO Y CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El Proyecto consiste en la construcción y operación de una Solución de Generación de Energía Eléctrica ("SGEE") mediante turbinas de combustión utilizando como combustible gas natural. La planta tendrá una capacidad aproximada de 93.4 megavatios y la energía eléctrica generada será transmitida a través de una línea de 115 kv y 7.3 km de longitud ("LTE") que conectará la SGEE con la red eléctrica existente a través de la subestación de Punta Prieta de la Comisión Federal de Electricidad.

A continuación se presenta una tabla con la descripción del estado actual de cada componente ambiental y el pronóstico del escenario una vez que el desarrollo turístico se encuentre operando, es decir el escenario sin proyecto VS escenario con proyecto:

Componente ambiental	Estado actual del componente ambiental (escenario sin proyecto)	Estado futuro sin las medidas de prevención y mitigación	Pronóstico del escenario con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación (escenario con proyecto)
Medio físico			
Clima	El clima del área donde se desarrollará el proyecto corresponde a muy árido cálido.	El tipo de clima se mantendrá de la misma manera tanto a nivel del Área de influencia (AI) como a nivel de SAR, considerando que la superficie de afectación permanente representa el 0.9% con respecto al AI	El clima del área donde se desarrollará el proyecto continuará como muy árido cálido.

<p>Calidad del aire</p>	<p>No existen fuentes importantes de emisiones de contaminantes a la atmósfera por lo que la calidad del aire se considera como buena.</p>	<p>Las emisiones a la atmósfera se presentarán principalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción:</p> <p>El uso de maquinaria y equipo de combustión provocaría un aumento en la generación de contaminantes a la atmósfera, modificando la calidad del factor a nivel local, aunque el impacto sería temporal.</p> <p>Por otro lado, con el desmonte de la mayor parte del terreno donde se ubicara la LTE, se alteraría el escenario actual al incrementar la dispersión de polvos y partículas en las zonas expuestas y en las zonas de tránsito de maquinaria y vehículos. Sin la aplicación de medidas de mitigación esto estaría afectando la calidad del aire de forma local y permanente.</p> <p>Durante la operación en la generación de energía en sí no se generarán emisiones a la atmósfera que pudieran modificar el escenario actual. Por el contrario, al tratarse de una tecnología que permite generar electricidad a partir del gas natural, se estaría contribuyendo a una mejor calidad del aire en la región. Las únicas emisiones que se presentarían durante esta etapa serían las relacionadas a la dispersión de polvos y partículas en las áreas que permanecieran desmontadas.</p>	<p>Monitoreando el buen mantenimiento de los equipos, vehículos y maquinaria a utilizar se disminuye considerablemente la concentración de gases de combustión emitidos a la atmósfera, ocasionando un impacto mínimo y temporal sobre este factor.</p> <p>Por otro lado, a través de la implementación de riegos controlados con agua tratada, estableciendo límites de velocidad para el tránsito de vehículos por terracerías y transportando el material granular cubriéndolo con lonas, se disminuye significativamente la dispersión de polvos y partículas.</p> <p>Aunado a esto, con la implementación del Programa de Restauración y Conservación de Suelo, se buscará la recuperación de las áreas afectadas temporalmente para disminuir la exposición de las mismas a la erosión eólica, disminuyendo en consecuencia la probabilidad de dispersión de polvos y partículas.</p> <p>A fin de compensar la pérdida de vegetación por el desmonte, dentro de las medidas que se aplicarán, se contempla la implementación de un Programa de Reforestación. Asimismo, en las áreas de afectación temporal se llevarán a cabo actividades de restauración; con ello se recuperaría en buena medida la capacidad de absorción de CO₂ en la región. A fin de compensar la pérdida de vegetación por el desmonte, dentro de las medidas que se aplicarán, se contempla la implementación de un Programa de Reforestación. Asimismo, en las áreas de afectación temporal se llevarán a cabo actividades de restauración; con ello se recuperaría en buena medida la capacidad de absorción de CO₂ en la región.</p> <p>Asimismo, las emisiones a la atmósfera provenientes de la SGEE, se encontrarán por debajo los límites</p>
-------------------------	--	--	---

Componente ambiental	Estado actual del componente ambiental (escenario sin proyecto)(Estado futuro sin las medidas de prevención y mitigación	Pronóstico del escenario con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación (escenario con proyecto)
			<p>máximos permisibles marcados por la NOM-085-SEMARNAT-2011, y se podrán verificar a través de los muestreos realizados en las chimenas de los equipos para su reporte a la autoridad a través de la Cédula de Operación Anual.</p> <p>Tomando en cuenta lo anterior, se considera que con la aplicación de las medidas de mitigación adecuadas, este factor se vería alterado de forma poco significativa.</p>

Componente ambiental	Estado actual del componente ambiental (escenario sin proyecto)(Estado futuro sin las medidas de prevención y mitigación	Pronóstico del escenario con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación (escenario con proyecto)
Ruidos y vibraciones	Actualmente el sitio se encuentra activo "Puerto de Pichilingue" brindado diversos servicios que generar ruido por si mismo.	Las emisiones de ruido durante la preparación del sitio y construcción estarán relacionadas con el uso de maquinaria y equipo y se presentarán de forma puntual y temporal tanto para la SGEE como para la LTE. Sin embargo una vez finalizada la construcción de la LTE no se esperan emisión de ruido por su operación.	Durante la operación de la SGEE se establecerá un reglamento para usuarios mediante el se controlen las emisiones de ruido por lo que se considera que este factor se verá afectado en una magnitud muy baja en relación al estado actual del sitio.
Suelo	El sitio donde se construirá la SGEE corresponde a "terrenos ganado al mar" producto de material de relleno a cargo de la APIBCS. Para la LTE se tiene principalmente vegetación de Matorral Sarcocaulle y Pastizal cultivado.	Considerando que no se trata de suelo natural, no existirá cambio en la estructura del mismo, se colocara una plancha de concreto para recibir a la SGEE y evitar en la medida de lo posible las infiltraciones al mar por derrames de hidrocarburos. Con la eliminación de cobertura vegetal en el trazo de la LTE, el suelo quedaría expuesto principalmente a la erosión eólica. El polígono del Proyecto es prácticamente plano, por lo que la erosión hídrica seguirá siendo de tipo laminar nula o ligera. Por otro lado, el mal manejo de materiales y residuos durante la etapa de preparación del sitio y construcción, implicaría un riesgo elevado de contaminación del suelo en las áreas de trabajo, sitios de almacenamiento (de materiales, equipo y residuos) y sitios de disposición final de residuos.	Se implementará un Programa de Restauración y un Programa de Manejo de Residuos en los cuales se contemplan procedimientos para el control de derrames.

Componente ambiental	Estado actual del componente ambiental (escenario sin proyecto)(Estado futuro sin las medidas de prevención y mitigación	Pronóstico del escenario con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación (escenario con proyecto)
Hidrología superficial (Calidad)	<p>El SAR se ubica dentro de la Región Hidrológica No. 6. B.C. Sureste.</p> <p>Dentro del AI del Proyecto específicamente no existen cuerpos de agua o corrientes de agua. Sin embargo se tiene la presencia de Ríos intermitentes.</p>	<p>En el caso de la SGEE so se registraron cuerpos de agua. Para el caso de la LTE la construcción de las torres es muy puntual y estas no afectaran las corrientes de agua ni modificaran el patrón de flujo superficial.</p>	<p>Como parte del Programa de Restauración y Conservación de Suelos, se establecerán medidas de control para evitar la acumulación de agua en el predio. Cabe mencionar que las afecciones al sistema hidrológico son fáciles de corregir y la influencia sobre las condiciones de escorrentía no suelen ser apreciables con este tipo de Proyectos, por lo que este impacto se considera poco relevante.</p> <p>Con respecto al riesgo de contaminación del agua por mal manejo de materiales y residuos, este es muy poco probable por la distancia que existe con respecto a los cuerpos de agua del SAR y las características de la operación; aún así el riesgo se minimizará considerablemente con la implementación del programa de Restauración y Conservación de Suelos y con el Programa de Manejo Integral de Residuos.</p>
Hidrología subterránea	<p>El SAR y el AI del Proyecto se ubican en el acuífero La Paz (324), de acuerdo a la Comisión Nacional del Agua.</p> <p>Dicho acuífero se encuentra sobre-explotado.</p>	<p>Se considera que no se afectará la disponibilidad del agua del acuífero por la ejecución del Proyecto, tanto para la SGEE como para la LTE debido a que no se requiere de la extracción de agua subterránea.</p> <p>Pero el desarrollo del Proyecto (LTE) implicará la pérdida de vegetación y la compactación de gran parte de la superficie del predio, con lo cual se ocasionará una disminución en la capacidad de recarga del acuífero en la zona principalmente en la etapa de preparación del sitio y construcción.</p>	<p>Una vez terminada la etapa de preparación del sitio y construcción se buscará la restauración de las zonas afectadas temporalmente a través de la implementación del Programa de Restauración y Conservación de Suelos. Asimismo, se implementará un Programa de Reforestación.</p> <p>Con la implementación de estos Programas y con la aportación al Fondo Forestal Mexicano, se mitigará y compensará el impacto generado sobre este factor, al incrementarse paulatinamente la superficie cubierta de vegetación dentro del AI del Proyecto y el SAR y con ello aumentando la capacidad de recarga del acuífero.</p>

Componente ambiental	Estado actual del componente ambiental (escenario sin proyecto)	Estado futuro sin las medidas de prevención y mitigación	Pronóstico del escenario con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación (escenario con proyecto)
Medio biótico			
Vegetación (Flora)	<p>El principal uso de suelo a nivel del SAR corresponde a Matorral Sarcocaula con poco más del 84% de la superficie, le sigue el matorral sarco crasicaula con el 11%.</p> <p>Algunas áreas dentro del AI y el sitio del proyecto, actualmente se encuentran en fase secundaria, tal es el caso del matorral, que debido a diferentes actividades antropogénicas la vegetación muestra claros procesos sucesionales.</p>	<p>En el peor escenario se contempla que durante la preparación del sitio será necesaria la remoción de 3.75ha de vegetación natural correspondiente a Matorral Sarcocaula y Sarco-Crasicaula), lo cual corresponde a 0.9% del AI del Proyecto.</p>	<p>Se implementará un Programa de Restauración y Conservación de Suelos para promover la formación de suelo en las áreas afectadas temporalmente y que serán rehabilitadas para que crezca vegetación natural o se desarrollen algunos Cultivos en las mismas.</p> <p>Por otro lado, se implementará un Programa de Reforestación como compensación por la superficie con vegetación forestal que será desmontada para el desarrollo del Proyecto y que estará sujeta a la Autorización para Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.</p> <p>Como ya se mencionó anteriormente, se realizará la aportación correspondiente al Fondo Forestal mexicano, quien promoverá actividades de restauración de ecosistemas forestales dentro del SAR.</p> <p>Con dichas actividades a mediano y largo plazo se estaría incrementando la superficie cubierta con vegetación natural dentro del SAR.</p>
	<p>En particular, en la zona de estudio se identificaron 3 especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, todas ellas en el matorral sarcocaula (MSC), se trata de dos cactáceas llamada localmente viejita (<i>Mammillaria albicans</i>), y biznaga de la isla de San Carlos (<i>Mammillaria johnstonii</i>), así como una leguminosa</p>	<p>El Proyecto en su etapa de preparación del sitio implica la remoción de vegetación natural, siendo posible la pérdida de individuos de las especies <i>Mammillaria albicans</i>, <i>Mammillaria johnstonii</i> <i>Olneya tesota</i>.</p>	<p>Es importante mencionar que para estas especies en particular se tendrá especial cuidado en implementar el Subprograma de Rescate de Flora, por lo que se estima que la mayoría de los ejemplares que pudieran encontrarse serán trasplantados.</p>

Componente ambiental	Estado actual del componente ambiental (escenario sin proyecto)	Estado futuro sin las medidas de prevención y mitigación	Pronóstico del escenario con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación (escenario con proyecto)
	denominada palo fierro (<i>Olneya tesota</i>).		
Fauna	<p>El SAR presenta un 84% de matorral Sarcocaula y un 11% de Matorral Sarco-Cracicaule por lo que se tiene una buena cobertura para el hábitat de la fauna silvestre.</p> <p>De acuerdo a resultados obtenidos de los estudios de campo realizados en el Área de Influencia, La herpetofauna es el grupo faunístico que presentó mayor número de registros con especies categorizadas en la NOM, ocho registros de los cuales 4 están en la categoría de Amenazadas y 4 en la categoría de Sujetas a Protección Especial, le siguen las aves con dos especies categorizadas y para los mamíferos no hubo ninguna especie con categoría.</p>	<p>Con la ejecución del Proyecto (LTE) se perderán aproximadamente 3.75 hectáreas de hábitat para la fauna silvestre que se registró durante los trabajos de campo. Para el caso de la SGEE no se desmontara vegetación.</p> <p>Se considera que con la presencia de maquinaria, equipo y personal laborando en el sitio, se ahuyentará a la mayor parte de la fauna existente, pero el principal problema serían las especies de lento desplazamiento o las especies de anfibios, reptiles y mamíferos que tengan menos movilidad.</p>	<p>El desmonte se llevará a cabo de forma paulatina y de manera direccional con el fin de que la fauna pueda desplazarse hacia las áreas colindantes que no serán afectadas.</p> <p>Se capacitará y concientizará al personal para el manejo de fauna, especialmente para el rescate de especies de lento desplazamiento y/o citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>Con la implementación de Programas ligados a la restauración de las áreas afectadas temporalmente y la reforestación, se irán recuperando zonas específicas que funcionarán como hábitat para las especies desplazadas durante la preparación del sitio y construcción.</p>
	Durante los trabajos de campo se registraron ocho especies de reptiles en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010, cabe	El Proyecto en su etapa de preparación del sitio y construcción implica la afectación al hábitat de las especies citadas	Para las especies en estatus de protección se implementará un Programa de Manejo de Fauna, el cual contempla técnicas de amedrentamiento y modificación del hábitat, así como técnicas de captura

Componente ambiental	Estado actual del componente ambiental (escenario sin proyecto)(Estado futuro sin las medidas de prevención y mitigación	Pronóstico del escenario con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación (escenario con proyecto)
	destacar que no se registraron especies de anfibios aves o mamíferos en estatus de conservación. En la siguiente tabla se presenta el listado de las especies.		y manejo, encaminadas a evitar el daño y/o estrés de la fauna silvestre durante la etapa de construcción. Con estas medidas se considera que el impacto sobre este factor dentro del SAR será poco significativo.

Componente ambiental	Estado actual del componente ambiental (escenario sin proyecto)	Estado futuro sin las medidas de prevención y mitigación	Pronóstico del escenario con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación (escenario con proyecto)
Medio socioeconómico			
Paisaje	La zona en donde se desarrollará la SGEE se considera de poco valor paisajístico. La disminución de la calidad del paisaje se debe principalmente al desmonte de la vegetación para el desarrollo de la LTE.	<p>El impacto visual más notorio sería la presencia de equipo y maquinaria durante la preparación del sitio y construcción de la LTE, principalmente se relacionaría con la presencia de las torres de alta tensión.</p> <p>Como toda instalación ubicada en un medio natural, las estructuras disminuyen su impacto visual con la distancia.</p> <p>Las torres de alta tensión debido a su amplio uso en el país se integran fácilmente al entorno..</p>	<p>Se vigilará que durante la preparación del sitio y construcción no se almacenen materiales, equipo y maquinaria fuera de las áreas especialmente designadas para ello.</p> <p>Asimismo, todo el equipo y maquinaria empleado durante esta etapa será retirado en cuanto finalicen las actividades correspondientes.</p> <p>Por último, la restauración de las áreas de afectación temporal y permitir el crecimiento de la vegetación arbustiva y herbácea en sitios específicos permitirá disminuir el impacto visual generado por el Proyecto, aunque sí permanecerá un impacto poco significativo y permanente (durante la vida útil del Proyecto) sobre este componente ambiental.</p>
Demografía	El municipio de La Paz registró en el Censo de Población y Vivienda del 2010 una población total de 251,871 distribuida en un total de 1,044 localidades, la densidad registrada fue de 15.91 habitantes por km ²	<p>Se contratará personal que radique en las localidades adyacentes, con el fin de contribuir a la generación de empleos temporales y permanentes en la región.</p> <p>Durante la fase de operación y mantenimiento también se estarán generando empleos directos y fijos por la contratación de personal para labores de limpieza, operación de establecimientos, mantenimiento de instalaciones, prestación de servicios turísticos y de alimentos, etc.-.</p>	

VII.2. PRONOSTICO AMBIENTAL

El predio que será afectado por la SGEE se encuentra al sur de la zona de transbordadores del puerto de Pichilingue dentro de la zona concesionada a la Administración Portuaria Integral de Baja California Sur, S.A. de C.V. y está completamente desprovisto de vegetación natural. El polígono del proyecto colinda hacia el norte con el patio de maniobras de la zona de transbordadores del puerto de Pichilingue, al este con la carretera federal 11 La Paz – Pichilingue, y hacia el oeste y el sur colinda con las aguas de la Bahía de la Paz en el Mar de Cortés.

El área de influencia donde se ubicara la LTE se encuentra al costado de la carretera otiene un uso de suelo predominante de Matorral Sarcocaula y Sarco-Crasicaule, sin embargo solamente será necesario desmontar 3.75ha de este tipo de vegetación que representa el 0.9% con respecto a la superficie del AI

VII.3. CONCLUSIONES

Considerando la evaluación de impactos ambientales realizada (capítulo V), así como las medidas de mitigación que serán contempladas dentro de los programas del Plan de Manejo Ambiental (capítulo VI), es posible concluir que el Proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo 35 de la LGEEPA, en términos de que los posibles efectos de las actividades a realizar, **no podrán en riesgo la estructura y función de los ecosistemas descritos en el área de influencia (AI) y en el Sistema Ambiental Regional (SAR).**

Del análisis de los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

1. La SGEE se ubica en un sitio se encuentra desprovisto de vegetación natural al ser producto del relleno con material de dragado previo a cargo de la Administración Portuaria Integral de Baja California Sur, S.A. de C.V..
2. La LTE se ubicará en su mayoría sobre terrenos forestales, y una porción al costado de la carretera en terrenos previamente impactados.
3. El proyecto tiene contemplado incorporar elementos de sustentabilidad para reducir emisiones de efecto invernadero y para combatir al cambio climático como son:
 - Llaves ahorradoras de agua para las regaderas, lavamanos y grifos,
 - Instalación de inodoros con capacidad de 6 litros,
 - Uso de focos ahorradores y sistemas de iluminación en áreas exteriores a base de paneles solares
 - Utilización de materiales locales
 - Uso de agua tratada para riego
4. La mayor parte de los impactos ambientales adversos que fueron evaluados resultaron poco significativos o bajos; esto se debe principalmente a tres factores:
 - a) El Proyecto por su naturaleza no involucra actividades productivas que pudieran generar impactos ambientales significativos.

- b) El sitio donde se ubicará la SGEE no cuenta con ningún tipo de vegetación.
 - c) Como parte del Proyecto se implementará un Plan de Manejo Ambiental que incluye programas, subprogramas y procedimientos específicos para atender los impactos ambientales adversos que se identificaron y evaluaron en el presente documento.
5. La mayor parte de los impactos adversos identificados ocurrirán únicamente durante la etapa de preparación y construcción de la LTE una vez que concluya dicha etapa, la mayoría de ellos podrán ser asimilados por el medio ambiente de manera natural o por medio de actividades dirigidas.
 6. Los impactos adversos más significativos para la etapa de preparación del sitio y construcción están relacionados con el desmonte de la vegetación, sin embargo con la debida implementación de los programas propuestos este impacto resulta de carácter bajo y mitigable.
 7. En lo que se refiere a impactos benéficos, los más significativos (que fueron clasificados como benéficos moderados), son los relacionados con la generación de empleos durante la preparación del sitio y construcción, así como el desarrollo económico relacionado a la contribución del Proyecto al fortalecimiento del sector energético en la región.
 8. Estas conclusiones se derivan de demostrar que se consideraron diversos elementos que conforman los ecosistemas y que en el contexto de impacto relevante establecido en el propio Reglamento en la materia, se evidencia que si bien el desarrollo del Proyecto puede generar impactos bajos, la aplicación de medidas preventivas y correctivas permitirá no ocasionar ningún impacto que por sus atributos y naturaleza pueda provocar alteraciones en los ecosistemas de forma tal que se afecte la continuidad de los procesos naturales que actualmente ocurren en el área del proyecto, así como los bienes y servicios ambientales que los ecosistemas prestan en el Área de Influencia (AI) y en el Sistema Ambiental Regional (SAR).

En conclusión, se estima que el proyecto **“Solución de Energía Eléctrica en La Paz, BCS” no provocará impactos ambientales negativos relevantes al SAR**. Aun así, para la atención de los impactos ambientales que se pudieran generar a causa del Proyecto, se desarrollará e implementarán diversos Programas incluidos dentro del Plan de Manejo Ambiental (PMA), que tendrán como objetivo principal la aplicación de medidas de mitigación y compensación necesarias, así como el cumplimiento de los términos y condicionantes que la Autoridad en materia de Impacto Ambiental disponga.

TABLA DE CONTENIDO

VIII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL..... 1

VIII.1.- PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN 1

VIII.1.1.- Cartografía 1

VIII.1.2.- Fotografías 1

VIII.1.3.- Videos..... 1

VIII.2.- OTROS ANEXOS..... 1

CONSULTA AL PÚBLICO

VIII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1.- PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

VIII.1.1.- Cartografía

Los planos se presenta en a doble carta (11 x 17") en el apartado de anexos.

VIII.1.2.- Fotografías

Las fotografías mostradas en el documento fueron tomadas con una cámara Canon Reflex

VII.1.3.- Videos

No se incluyen videos.

VIII.2.- OTROS ANEXOS

No se presentan Anexos adicionales