

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

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

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

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

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

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

**Firma del titular.- Maestro Alejandro Pérez Hernández**

**Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública.** -Resolución **ACTA\_15\_2022\_SIPOT\_2T\_2022\_ART69**, en la sesión celebrada el 15 de Julio de 2022.



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

**DIRECCION GENERAL DE**  
IMPACTO Y RIESGO  
**AMBIENTAL**

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL



**PROYECTO:**  
**INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y OPERACIÓN CON GAS  
NATURAL DE LAS UNIDADES MÓVILES ELÉCTRICAS DE LA  
CT PUNTA PRIETA**

# **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

**MODALIDAD REGIONAL**

**PROYECTO:**

---

**INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y OPERACIÓN CON GAS NATURAL DE  
LAS UNIDADES MÓVILES ELÉCTRICAS DE LA CENTRAL  
TERMOELÉCTRICA PUNTA PRIETA**

---

## **CAPÍTULO I**

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

## ÍNDICE GENERAL

<b>I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>1</b>
<b>I.1.- Datos generales del proyecto .....</b>	<b>1</b>
I.1.1.- Nombre del Proyecto.....	1
I.1.2.- Ubicación del proyecto .....	1
I.1.3.- Duración del proyecto .....	2
<b>I.2.- Datos generales del promovente.....</b>	<b>2</b>
I.2.1.- Nombre o razón social .....	2
I.2.2.- Registro Federal de Contribuyentes del promovente .....	2
I.2.3.- Nombre y cargo del representante legal .....	2
I.2.4.- Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	2
I.2.5.- Nombre de los responsables técnicos del estudio .....	2
I.2.6.- Dirección de los responsables técnicos del estudio .....	3
I.2.7.- Participantes en la elaboración del estudio .....	3

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura I.1. Ubicación general del proyecto .....</b>	<b>1</b>
---	----------

# 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

Instalación de Tubería y Operación con Gas Natural de las Unidades Móviles Eléctricas de la Central Termoeléctrica Punta Prieta.

### I.1.2.- Ubicación del proyecto

El Proyecto se desarrollará por completo dentro de la Central Termoeléctrica (CT) Punta Prieta, correspondiente a la empresa productiva subsidiaria de Comisión Federal de Electricidad, CFE Generación III, la cual se ubica en kilómetro 9,5 de la Carretera Federal 11, en su tramo La Paz - Pichilingue, municipio de La Paz, Baja California Sur (Figura I.1.2).

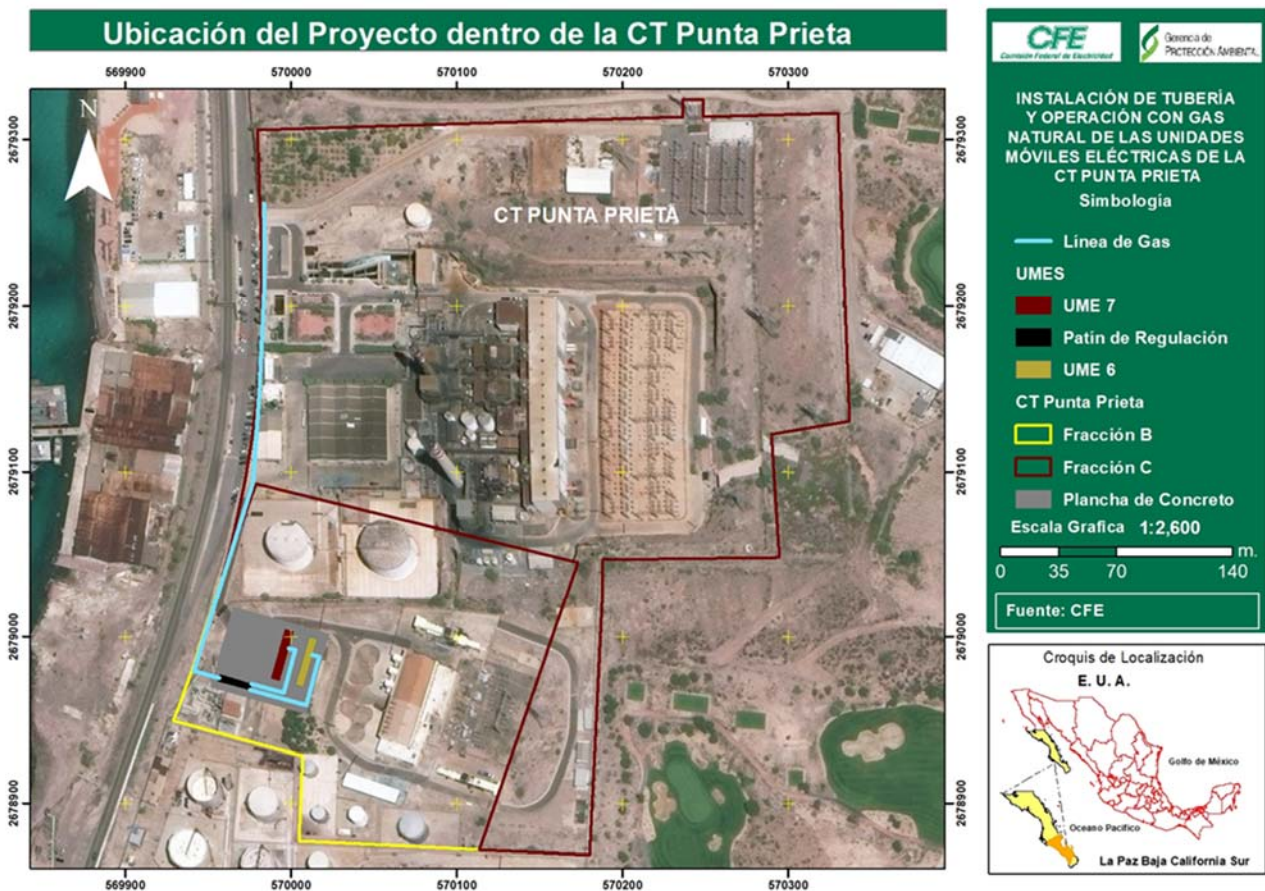


Figura I.1.2 Ubicación del sitio donde se pretende instalar el Proyecto

### **I.1.3.- Duración del proyecto**

El tiempo de vida útil estimado para el Proyecto es de 25 años.

### **I.2.- Datos generales del promovente**

#### **I.2.1.- Nombre o razón social**

Comisión Federal de Electricidad (CFE), Empresa Productiva Subsidiaria CFE Generación III

#### **I.2.2.- Registro Federal de Contribuyentes del promovente**

[REDACTED]

*En el apartado VIII.1.2 del Capítulo VIII se presenta copia del R.F.C.*

#### **I.2.3.- Nombre y cargo del representante legal**

[REDACTED]

Legal de la CFE-EPS Generación III

*En el apartado VIII.1.3 del Capítulo VIII se exhibe copia de la identificación oficial, así como del Poder Notarial del apoderado legal.*

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

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

#### **I.2.5.- Nombre del responsable técnico del estudio**

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

*En el apartado VIII.1.4 del Capítulo VIII se exhibe copia de la Cédula profesional del responsable técnico del estudio.*

### **I.2.6.- Dirección del responsable técnico del estudio**

[Redacted text block]

### **I.2.7.- Participantes en la elaboración del estudio**

#### **Participantes de CFE Generación III**

[Redacted text block]

#### **Participantes de la Gerencia de Protección Ambiental de la CFE**

[Redacted text block]



## CARTA BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD

De conformidad con el Artículo 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, quien suscribe declara, bajo protesta de decir verdad, que los resultados presentados en la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional (MIA-R) del proyecto denominado ***“Instalación de Tubería y Operación con Gas Natural de las Unidades Móviles Eléctricas de la Central Termoeléctrica Punta Prieta”*** se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

---



# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO

---

**INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y OPERACIÓN CON GAS NATURAL DE  
LAS UNIDADES MÓVILES ELÉCTRICAS DE LA CENTRAL  
TERMOELÉCTRICA PUNTA PRIETA**

---

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

## C O N T E N I D O

<b>II.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES .....</b>	<b>1</b>
<b>II.1.- Información general del proyecto .....</b>	<b>1</b>
II.1.1.- Naturaleza del proyecto .....	2
II.1.2.- Justificación.....	2
II.1.3.- Inversión requerida.....	2
II.1.4.- Programa de trabajo.....	3
II.1.5.- Representación gráfica regional.....	5
II.1.6.- Representación gráfica local .....	6
II.1.7.- Ubicación física y dimensiones del proyecto.....	7
II.1.8.- Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	11
<b>II.2.- Características particulares del proyecto.....</b>	<b>12</b>
II.2.1.- Instalación de la tubería interna de suministro de gas natural .....	13
II.2.1.1.- Preparación del Sitio .....	13
II.2.1.2.- Construcción .....	13
II.2.1.3.- Materiales.....	20
II.2.1.4.- Pruebas y puesta en servicio .....	21
II.2.2.- Operación.....	24
II.2.3.- Mantenimiento.....	26
II.2.4.- Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.....	27
<b>II.3.- Explosivos .....</b>	<b>27</b>
<b>II.4.- Residuos.....</b>	<b>28</b>
<b>II.5.- Generación de gases efecto invernadero.....</b>	<b>31</b>

## II.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES

### II.1.- Información general del proyecto

La Comisión Federal de Electricidad (CFE), a través de su empresa productiva subsidiaria CFE Generación III, desarrollará el proyecto “INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y OPERACIÓN CON GAS NATURAL DE LAS UNIDADES MÓVILES ELÉCTRICAS DE LA CENTRAL TERMOELÉCTRICA PUNTA PRIETA”.

El proyecto consiste en la instalación de 424 m de tubería de acero al carbón y de acero inoxidable, su instalación será con silletas, mochetas y bases trapezoidales prefabricadas, una válvula de toma y un patín de regulación, a fin de suministrarle gas natural a las dos unidades móviles eléctricas (UMEs), existentes en la Central Termoeléctrica Punta Prieta (CTPP), para que éstas generen electricidad utilizando dicho combustible.

La línea de gas natural transportará de 822,471.1 ft<sup>3</sup>/hr a condiciones estándar de temperatura y presión.

Además de la tubería y elementos de soporte, sujeción y conexión antes mencionados, no se requiere de infraestructura, equipos o instrumentación adicionales a los ya existentes en la CTPP.

Todas las obras y actividades del presente proyecto se realizarán dentro del predio de la CTPP. El gas natural será suministrado por una empresa ajena a la CFE, por medio de tubería de acero proveniente de una estación de recepción, regasificación y medición que se conectarán a una válvula de toma que se ubicará sobre la barda del predio de la Central.

Dado que el proyecto se desarrollará en una zona que cuenta con todos los recursos, servicios y medios de comunicación requeridos, no se construirán caminos, almacenes, bodegas, talleres ni campamentos, ni se explotarán bancos de materiales.

Las unidades aeroderivadas de la CTPP fueron autorizadas en materia de impacto ambiental, para operar con combustible diésel, mediante el oficio No. SGPA/DGIRA/DG/3931, del 4 de septiembre de 2020 (anexo II-1); mientras que en materia de impacto social cuentan con el resolutive favorable No. 117.-DGISOS.236/2018, del 25 de abril de 2018 (anexos II-2), emitido por la Dirección General de Impacto Social y Ocupación Superficial de la SENER.

Las unidades se encuentran operando con diésel a partir del 28 de marzo de 2021, tal y como se le notificó a la PROFEPA y DGIRA-SEMARNAT mediante los respectivos oficios HBDB0-05-110/2021, del 6 de abril de 2021, y K5000/FLDA/2021/04/12-10.24, del 12 de abril de 2021, los cuales se presentan en los anexos II-3 y II-4.

Las UMEs de la CTPP, de tecnología Aeroderivada, representan para el sistema eléctrico de BCS una capacidad total instalada de 88 MW.

### II.1.1.- Naturaleza del proyecto

El presente proyecto se enmarca en el sector Energético, subsector Eléctrico, y tiene como fin asegurar la adecuada prestación del servicio público de electricidad en BCS, así como reducir las emisiones a la atmósfera generadas por las centrales eléctricas de la CFE ubicadas en La Paz, BCS.

### II.1.2.- Justificación

En agosto de 2020, el presidente de la Republica se comprometió, en Los Cabos, a construir plantas de generación eléctrica a base de gas natural para reforzar el sistema eléctrico de BCS.

En febrero de 2021, durante la inauguración de las unidades móviles eléctricas instaladas en La Paz, CFE presentó el programa de inversión para satisfacer la demanda de energía eléctrica en Baja California Sur. Se anunció también el plan para suministrar gas natural a las plantas en la región, ubicadas en la Central de Combustión Interna BCS y en la Central Termoeléctrica Punta Prieta. Este programa de inversión impulsará el desarrollo productivo de BCS, al incrementar en un 80.6% por ciento la capacidad de generación de la CFE, adicionando 514 MW al Sistema Eléctrico de BCS, con una inversión total de 11,373 MDP y un ahorro de 7,474 MDP por usar gas natural.

De esta manera, la población de BCS tendrá acceso a electricidad a un precio más competitivo y con combustibles menos contaminantes.

### II.1.3.- Inversión requerida

Tabla II.1 se presentan los costos del proyecto y de las medidas de mitigación de impactos ambientales; estos últimos se estima que equivaldrán al 4% de la inversión total, mientras que en la en la Tabla II.2 se desglosan los costos de los elementos y obras del proyecto.

**Tabla II.2.1.1** Costos de inversión del proyecto considerando las medidas de mitigación de los impactos ambientales

Co	Pesos M. N.	U.S. Dollar
Proyecto	32,778,576.40	1,638,928.82
Medidas de mitigación	1,311,143.05	65,557.15
Total de la inversión	34,089,719.45	1,704,485.97

Nota: Se considera una paridad de \$20.00 pesos por USD.

**Tabla II.2.1.1** Desglose de conceptos y costos del proyecto

Tabla de conceptos y costos					
Item	Descripción	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo
<b>OBRA MECANICA Y EQUIPOS DE SEGURIDAD</b>					<b>\$ 1,412,869.67</b>
<b>1</b>	<b>Suministro de materiales</b>				<b>\$ 188,084.75</b>
1.1	Tubo de acero al carbono de 6", 3", 1 1/2" de diámetro, cedula 40 y 80, sin costura,	M	470.00	\$ 98.27	\$ 46,186.90
1.2	Brida de acero al carbono de cuello soldado	PZA	6.00	\$ 167.69	\$ 1,006.14
1.3	Codo de soldadura a tope de acero al carbono 90°	PZA	18.00	\$ 40.85	\$ 735.30
1.4	Codo de soldadura a tope de acero al carbono 45°	PZA	5.00	\$ 73.64	\$ 368.20
1.5	Tee de soldadura a tope de acero al carbono	PZA	3.00	\$ 96.07	\$ 288.21
1.6	Valvula de bola	PZA	2.00	\$ 69,750.00	\$ 139,500.00
<b>2</b>	<b>Equipos</b>				<b>\$ 141,000.00</b>
2.1	Patin de regulación de presión	PZA	1.00	\$ 125,000.00	\$ 125,000.00
2.2	Válvula de corte con cierre automático	PZA	2.00	\$ 8,000.00	\$ 16,000.00
<b>3</b>	<b>Empate y soldadura</b>				<b>\$ 291,531.36</b>
3.1	Mano de obra	LOTE	1.00	\$ 291,531.36	\$ 291,531.36
<b>4</b>	<b>Pruebas a tubería</b>				<b>\$ 101,768.23</b>
4.1	Radiografías	PZA	60.00	\$ 84.92	\$ 5,095.20
4.2	Hermeticidad	PZA	1.00	\$ 51,583.03	\$ 51,583.03
4.3	Inspección con diablo geometra	PZA	1.00	\$ 45,090.00	\$ 45,090.00
<b>5</b>	<b>Obra Civil</b>				<b>\$ 690,485.33</b>
5.1	Trazo y nivelación	M2	376.00	\$ 2.47	\$ 928.72
5.2	Excavación	M3	25.20	\$ 16.12	\$ 406.22
5.3	Tendido de tubería	M	470.00	\$ 558.00	\$ 262,260.00
5.4	Relleno de cama de arena	M3	2.10	\$ 34.49	\$ 72.43
5.5	Relleno con material producto de excavación compactado al 100% proctor	M3	23.10	\$ 24.46	\$ 565.03
5.6	Registro para válvula	M3	8.00	\$ 527.40	\$ 4,219.20
5.7	Reposicion de carpeta de 10 cm de espesor de concreto hidráulico	M3	3.15	\$ 360.60	\$ 1,135.89
5.8	Fabricación e instalación de soportes de acero	PZA	172.00	\$ 2,452.48	\$ 421,826.56
5.9	Fabricación e instalación de soportes de concreto	PZA	172.00	\$ 1,054.67	\$ 181,403.24
<b>NFE - SISTEMA PUNTA PRIETA</b>				<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 1,412,869.67</b>
				<b>IVA</b>	<b>\$ 226,059.15</b>
				<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1,638,928.82</b>

Valores en dólares americanos.

## II.1.4.- Programa de trabajo

En la Tabla II.3 se presenta la duración de las dos etapas del proyecto, mientras que en la Tabla II.4 se desglosan las actividades principales que comprende cada una de esas etapas.

**Tabla II.2.1.1** Etapas del Proyecto

Etapa	Tiempo
Instalación de Tubería	6 meses
Operación y Mantenimiento	25 años

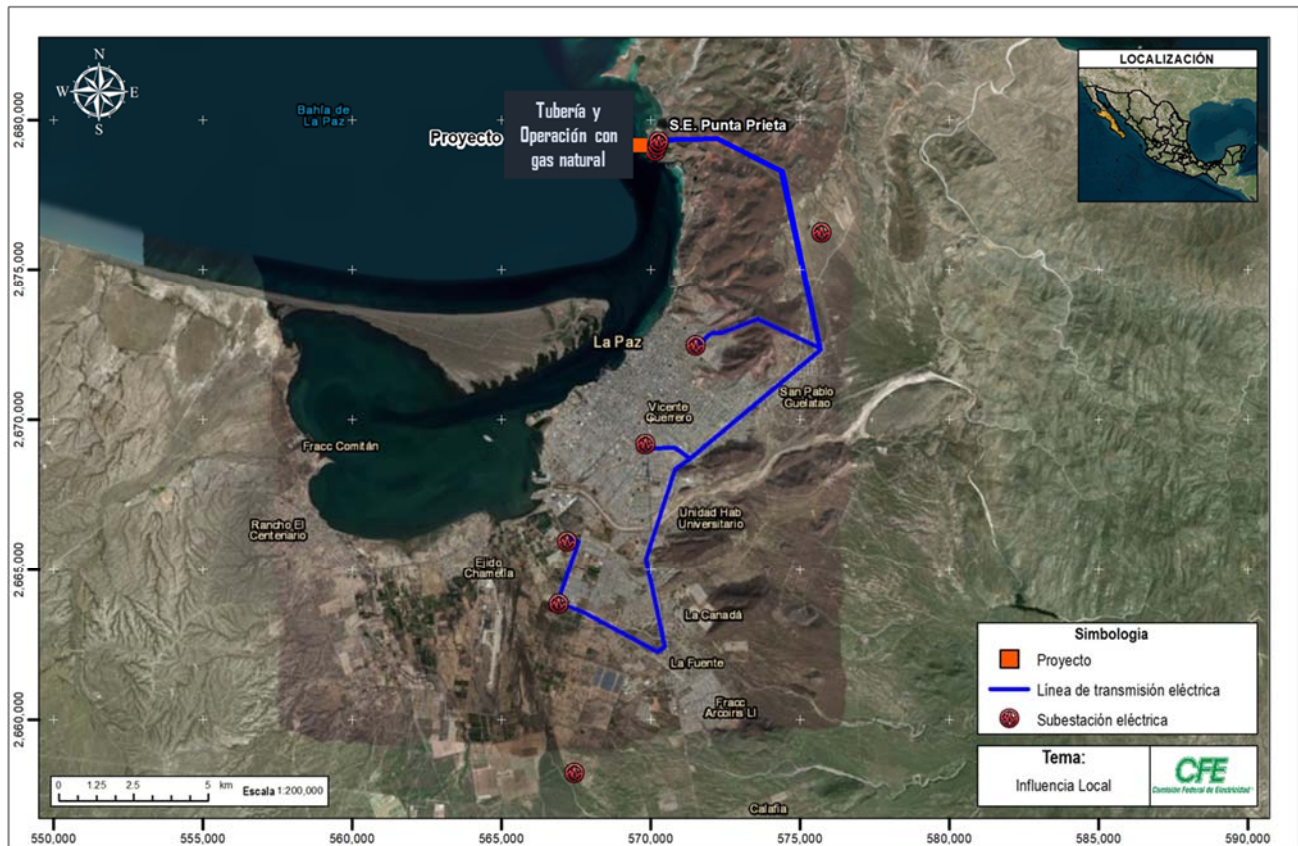
**Tabla II.2.1.14.** Programa general de actividades

ETAPA	ACTIVIDADES PRINCIPALES	MESES				AÑOS
		1	2	3-4	5-6	1-25
INSTALACIÓN DE TUBERÍA	Preparación del sitio					
	Construcción					
	Puesta en servicio					
OPERACIÓN y MANTENIMIENTO	Operación					
	Mantenimiento					

La futura instalación se considera de utilidad permanente, pues puede ser sujeta a mantenimiento por tiempo indefinido. Por lo anterior, se solicita que la autorización considere un plazo de autorización de 25 años, que corresponde a la vida útil que se estima para el Proyecto.

### II.1.5.- Representación gráfica regional

A continuación, en la Figura II.2.1.1-1, se ubica geográficamente el Proyecto en un contexto regional, en el que se destacan la zona metropolitana ciudad de La Paz, Baja California Sur, así como la red troncal de transmisión y las principales subestaciones eléctricas, que proveen la energía eléctrica que se consume en la ciudad.

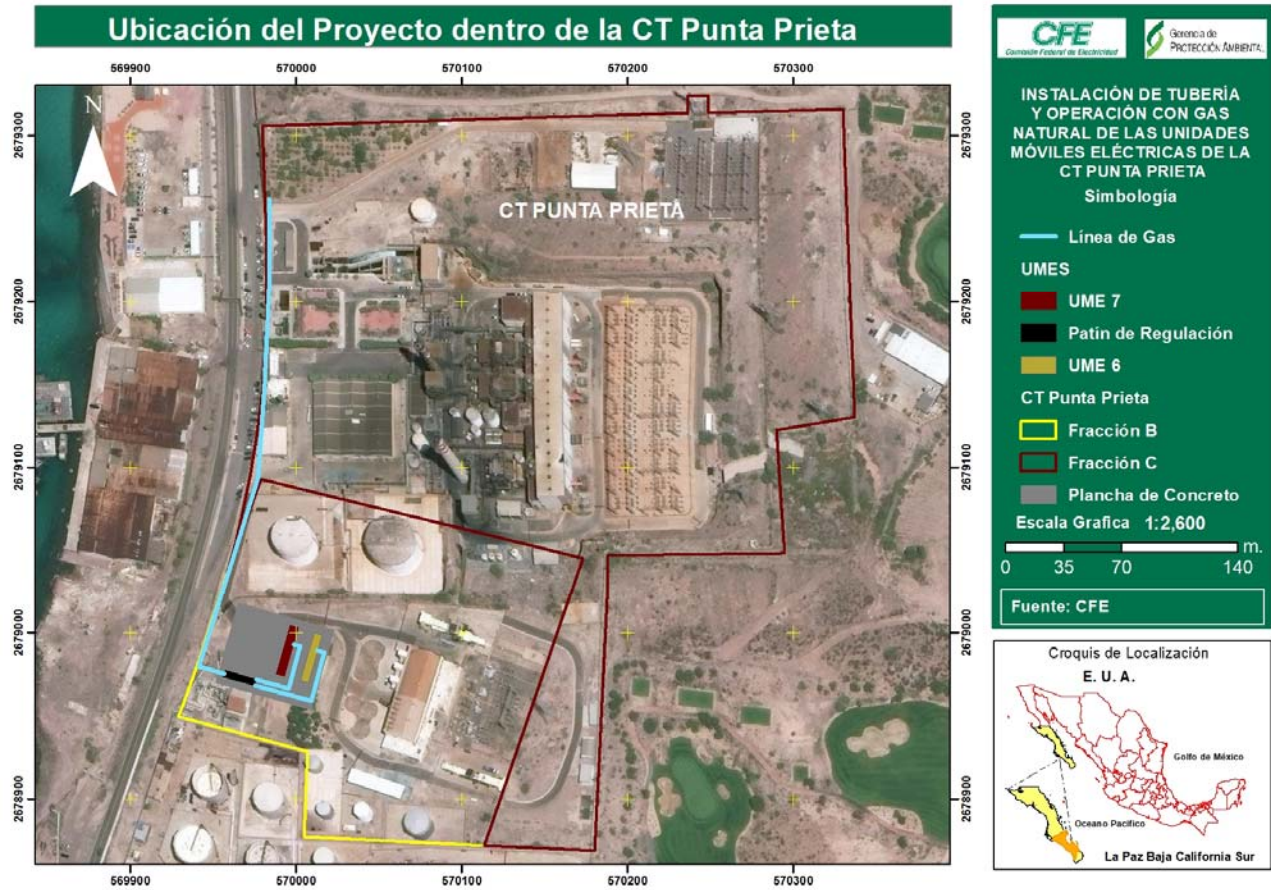


**Figura II.2.1.1-1.** Ubicación del Proyecto con respecto la ciudad de La Paz, BCS, y al sistema principal que le abastece electricidad



## II.1.6.- Representación gráfica local

En la Figura II.2.1.1-1 se muestra la ubicación del proyecto dentro del predio de la central termoeléctrica Punta Prieta, al norte de la ciudad de La Paz, BCS.

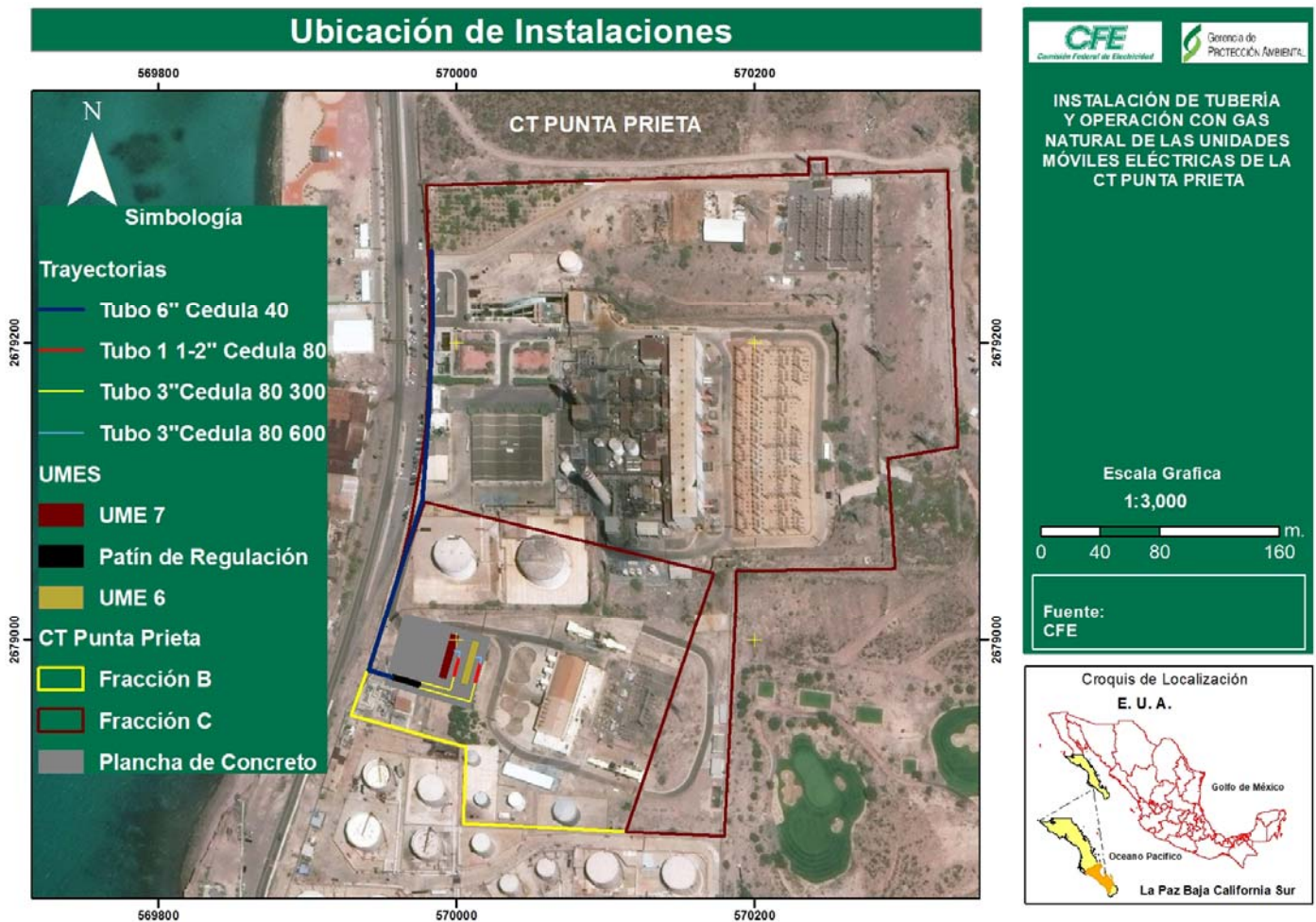


**Figura II.2.1.1-1. Ubicación del Proyecto dentro de la CT Punta Prieta**

### II.1.7.- Ubicación física y dimensiones del proyecto

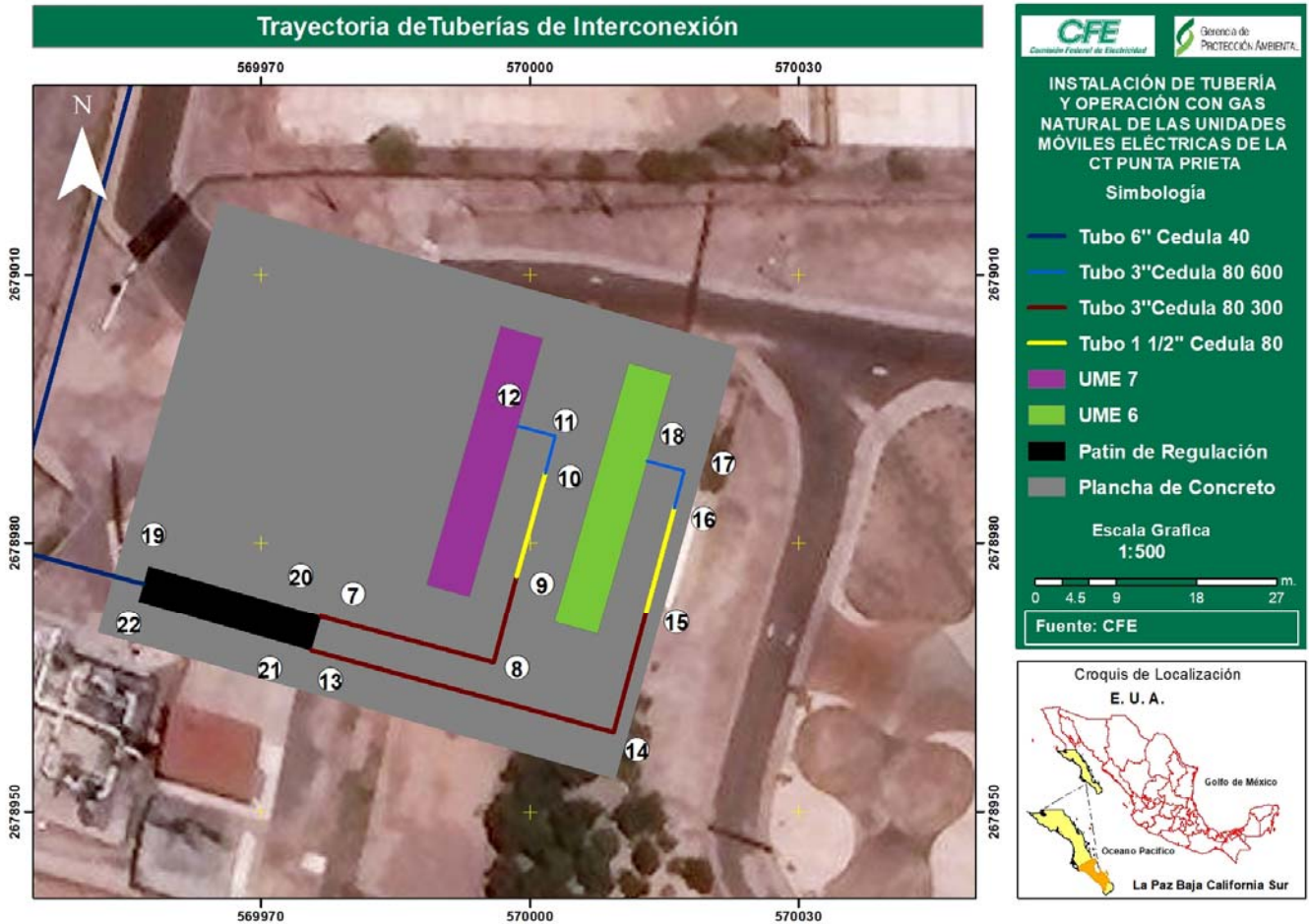
El Proyecto se desarrollará dentro de la Central Termoeléctrica Punta Prieta, la cual se ubica al norte de la ciudad de La Paz, a la altura del kilómetro 9,5 de la Carretera Federal 11, en su tramo La Paz - Pichilingue.

En la Figura II.3 se presenta una perspectiva de mayor detalle de la ubicación del proyecto dentro del predio de la CT Punta Prieta de CFE.



**Figura II.2.1.1.** Detalle de ubicación del proyecto dentro del predio de la CT Punta Prieta

En la Figura II.4 se ilustran la tubería y patín de regulación del gas natural que se conectarán a las unidades móviles eléctricas de la CT Punta Prieta, actualmente en operación.



**Figura II.4.** Tubería y patín de regulación que se conectarán a las UMEs

Considerando una longitud de 424 m de tubería, por un ancho máximo de 0.80 m de las estructuras de soporte, la superficie que ocupará el proyecto será 339.20 m<sup>2</sup> y para el patín de regulación 80 m<sup>2</sup>, es decir, un total de 419.20m<sup>2</sup>; todo ello, dentro del predio de uso industrial de la CT Punta Prieta.

En las tablas II-5 a la II-8, se muestran los cuadros de coordenadas del proyecto.

**Tabla. II-5.** Coordenadas del Tramo 1 tubería de 6" t cédula 40

Cuadro de Construcción Tramo 1 Tubería 6" Cedula 40							Tipo de Tubería
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS		
EST	PV				X	Y	
				1	569,956.86	2,678,975.45	
1	2	N 74°50'53.58" W	15.96	2	569,941.46	2,678,979.62	Tubo 6" Cedula 40
2	3	N 17°27'21.17" E	119.74	3	569,977.38	2,679,093.85	Tubo 6" Cedula 40
3	4	N 04°03'20.75" E	56.19	4	569,981.35	2,679,149.89	Tubo 6" Cedula 40
4	5	N 02°33'45.56" E	67.37	5	569,984.36	2,679,217.19	Tubo 6" Cedula 40
5	6	N 00°52'13.83" W	44.75	6	569,983.68	2,679,261.94	Tubo 6" Cedula 40
LONGITUD = 304.00 m							

**Tabla II- 6.** Coordenadas a la Interconexión de la UME 7

Cuadro de Construcción Interconexión UME 7							Tipo de Tubería
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS		
EST	PV				X	Y	
				7	569,976.64	2,678,971.85	
7	8	S 74°50'53.58" E	20.00	8	569,995.94	2,678,966.62	Tubo 3" Cedula 80 300
8	9	N 15°09'06.42" E	10.00	9	569,998.55	2,678,976.28	Tubo 3" Cedula 80 300
9	10	N 15°09'06.42" E	12.00	10	570,001.69	2,678,987.86	Tubo 1 1/2" Cedula 80 300
10	11	N 15°09'06.42" E	4.25	11	570,002.80	2,678,991.96	Tubo 3" Cedula 80 600
11	12	N 74°50'53.58" W	4.25	12	569,998.70	2,678,993.07	Tubo 3" Cedula 80 600
LONGITUD = 50.50 m							

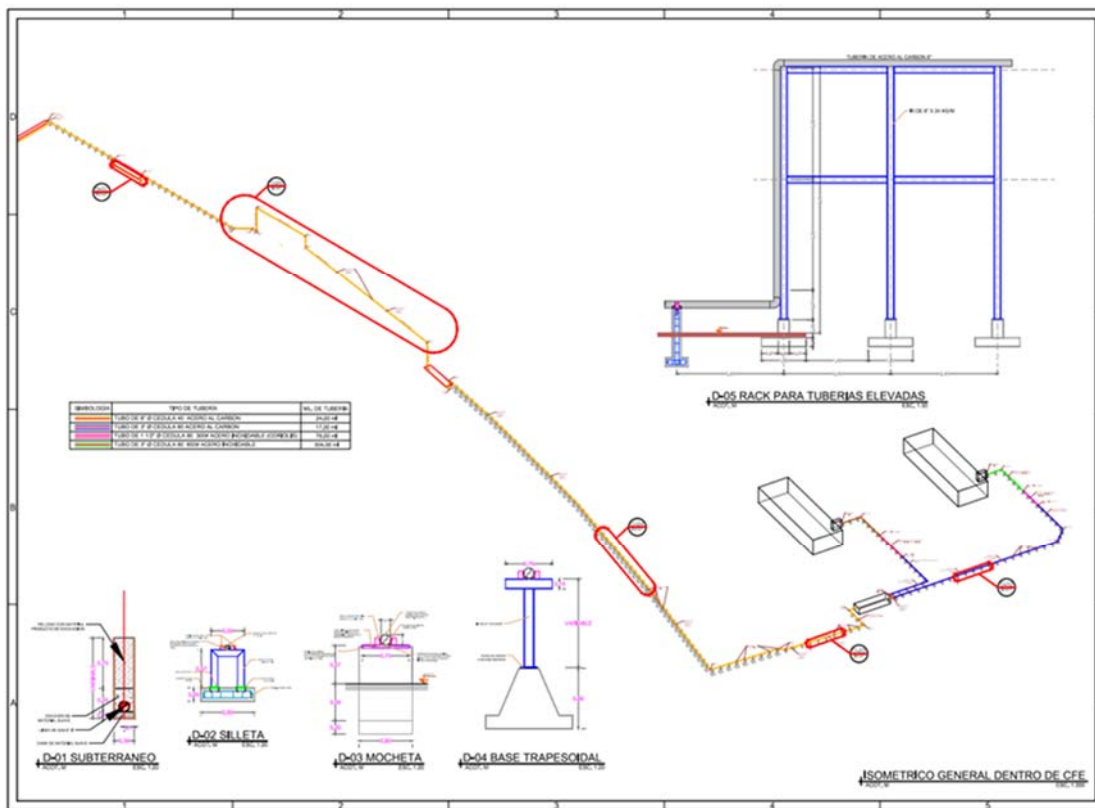
**Tabla II-7.** Coordenadas a la interconexión de la UME 6

Cuadro de Construcción Interconexión UME 6							Tipo de Tubería
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS		
EST	PV				X	Y	
				13	569,975.53	2,678,968.01	
13	14	S 74°50'53.58" E	35.00	14	570,009.31	2,678,958.86	Tubo 3" Cedula 80 300
14	15	N 15°09'06.42" E	14.00	15	570,012.97	2,678,972.37	Tubo 3" Cedula 80 300
15	16	N 15°09'06.42" E	12.00	16	570,016.11	2,678,983.96	Tubo 1 1/2" Cedula 80 300
16	17	N 15°09'06.42" E	4.25	17	570,017.22	2,678,988.06	Tubo 3" Cedula 80 600
17	18	N 74°50'53.58" W	4.25	18	570,013.12	2,678,989.17	Tubo 3" Cedula 80 600
LONGITUD = 69.50 m							

**Tabla II-8.** Coordenadas de la ubicación al patín de regulación

Cuadro de Construcción Patín de Regulación						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				19	569,957.41	2,678,977.37
19	20	S 73°58'16.65" E	20.00	20	569,976.64	2,678,971.85
20	21	S 16°01'43.35" W	4.00	21	569,975.53	2,678,968.01
21	22	N 73°58'16.65" W	20.00	22	569,956.31	2,678,973.53
22	19	N 16°01'43.35" E	4.00	19	569,957.41	2,678,977.37
SUPERFICIE = 80.00 m2						

En la figura II.5 se presenta el plano Isométrico General, en el cual se presenta todo el trazo del proyecto, las dimensiones totales, así como los tipos y longitudes de tubería y estructuras de soporte y sujeción, así como el corte transversal de los tramos subterráneos. El tramo subterráneo se ubicará entre los vértices 4 a 6 de la tubería de 6”.



**Figura II.2.1.15.** Isométrico general del proyecto

### **II.1.8.- Urbanización del área y descripción de servicios requeridos**

El Proyecto se inserta en un ámbito urbano donde todos los servicios para su implementación están disponibles en la ciudad de La Paz, Baja California Sur. El Proyecto demandará servicios de transportación, energía eléctrica, agua, comunicaciones, hospedaje, alimentación, combustibles, talleres, mano de obra, disposición de residuos y agua potable. La cantidad, así como la temporalidad en que se hará uso de estos servicios, no promoverá un desequilibrio o desabasto de éstos, por el contrario, contribuirá a mejorar la dinámica de la economía local.

## II.2.- Características particulares del proyecto

### Componentes del proyecto

- 424 metros de tubería de acero
- Soportes de acero y de concreto
- Bridas de acero, codos y “tees” de soldadura para la sujeción de la tubería
- Patines de regulación de presión de flujo del gas natural
- Válvulas de bola y de cierre automático para el control del flujo de gas natural

Los tipos de tubería que se utilizarán se presentan en la Tabla II.9:

**Tabla II.9** Tipos de tubería que se instalarán

TIPO DE TUBERÍA	ML. DE TUBERIA
TUBO DE 6" Ø CEDULA 40 ACERO AL CARBON	24.00 ml
TUBO DE 3" Ø CEDULA 80 ACERO AL CARBON	17.00 ml
TUBO DE 1 1/2" Ø CEDULA 80 300# ACERO INOXIDABLE (CORIOLIS)	79.00 ml
TUBO DE 3" Ø CEDULA 80 600# ACERO INOXIDABLE	304.00 ml

En la Tabla II.10 se desglosan los conceptos del proyecto.

Tabla de conceptos y costos			
Item	Descripción	Unidades	Cantidad
<b>OBRA MECANICA Y EQUIPOS DE SEGURIDAD</b>			
<b>1</b>	<b>Suministro de materiales</b>		
1.1	Tubo de acero al carbono de 6", 3", 1 1/2" de diámetro, cedula 40 y 80, sin costura,	M	470.00
1.2	Brida de acero al carbono de cuello soldado	PZA	6.00
1.3	Codo de soldadura a tope de acero al carbono 90°	PZA	18.00
1.4	Codo de soldadura a tope de acero al carbono 45°	PZA	5.00
1.5	Tee de soldadura a tope de acero al carbobo	PZA	3.00
1.6	Válvula de bola	PZA	2.00
<b>2</b>	<b>Equipos</b>		
2.1	Patín de regulación de presión	PZA	1.00
2.2	Válvula de corte con cierre automático	PZA	2.00
<b>3</b>	<b>Empate y soldadura</b>		
3.1	Mano de obra	LOTE	1.00
<b>4</b>	<b>Pruebas a tubería</b>		
4.1	Radiografías	PZA	60.00
4.2	Hermeticidad	PZA	1.00
4.3	Inspección con diablo geometra	PZA	1.00
<b>5</b>	<b>Obra Civil</b>		
5.1	Trazo y nivelación	M2	376.00
5.2	Excavación	M3	25.20
5.3	Tendido de tubería	M	470.00
5.4	Relleno de cama de arena	M3	2.10
5.5	Relleno con material producto de excavación compactado al 100% proctor	M3	23.10
5.6	Registro para válvula	M3	8.00
5.7	Reposicion de carpeta de 10 cm de espesor de concreto hidráulico	M3	3.15
5.8	Fabricación e instalación de soportes de acero	PZA	172.00
5.9	Fabricación e instalación de soportes de concreto	PZA	172.00

**Tabla II.10** Desglose de conceptos del proyecto

Nota: Para contar con tubería de reserva se cotizó el suministro y colocación de 470 m de tubería

## **II.2.1.- Instalación de la tubería interna de suministro de gas natural**

Todas las obras y actividades para la instalación de la tubería se desarrollarán al interior del predio industrial de la CT Punta Prieta, con apego a lo establecido en la NORMA Oficial Mexicana NOM-007-SECRE-2010, Transporte de gas natural.

### **II.2.1.1.- Preparación del Sitio**

Las obras para preparar el sitio consistirán en la limpieza, trazo y nivelación del terreno. Estas actividades se realizarán con el apoyo de cortadoras de concreto, así como una retroexcavadora para nivelar y en su caso excavar ya sea la zanja del tramo subterráneo o los sitios donde quedarán colocadas las bases de concreto para los soportes de la tubería.

Para almacenar materiales, equipos y herramientas se utilizarán los almacenes y talleres existentes en la CT Punta Prieta.

### **II.2.1.2.- Construcción**

#### **Obra civil**

- Excavaciones para la colocación de los tramos subterráneos de tubería.
- Fabricación e instalación de las bases de concreto para soportar la tubería

#### **Excavaciones y colocación de tubería en tramo subterráneo**

- Excavación de 23.1 m<sup>3</sup>
- Tendido de tubería (longitud 84 m)
- Relleno de cama de arena: 2.1 m<sup>3</sup>
- Relleno con material producto de excavación compactado al 100% Proctor: 23.10 m<sup>3</sup>
- Registro para válvula: 8 m<sup>3</sup>
- Reposición de carpeta de 10 cm de espesor de concreto hidráulico: 3.15 m<sup>3</sup>

#### **Elaboración e instalación de bases de concreto**

- Las bases de concreto se elaboran directamente en el sitio donde quedarán instaladas.
- El material sobrante de las excavaciones será utilizado para nivelar otras áreas dentro del predio de la CT Punta Prieta.
- Los residuos de concreto serán removidos del sitio inmediatamente y serán trasladados por medio de camiones a los sitios que las autoridades municipales y/o estatales indiquen.

#### **Obra electromecánica**

- Colocación de las estructuras metálicas de soporte y anclaje. Estos elementos son prefabricados y para su colocación, sólo se atornillan a las bases de concreto.
- Soldadura de la tubería y bridas.
- Colocación de la tubería sobre las estructuras de soporte.
- Colocación y conexión de los patines de regulación
- Conexión de la tubería a las UMEs mediante bridas.



### **Instalación de línea de tubería de acero**

- Consiste en la instalación de la tubería y elementos conectores tales como codos, uniones “T”, bridas, reducciones concéntricas y juntas espiro-metálicas.
- Los trabajos de instalación de tubería y elementos soldados se realizarán de acuerdo con la NOM-002-SECRE-2010.
- Los trabajos de soldadura serán realizados por soldadores calificados de acuerdo con la sección 6 de la Norma API-1104.
- Previo a la instalación de la tubería ésta será protegida con recubrimiento anticorrosivo primario.
- Con la ayuda de una grúa tipo Hiab de 8 toneladas, la línea del gasoducto será colocada y alineada en los soportes metálicos y fijados con la abrazadera tipo silleta.
- Los cortes de tubería se realizarán con guía de corte metálica, rectificando el corte y biselando nuevamente el tubo, de acuerdo con lo especificado en diseño de junta API 1104.
- Para los elementos conectores se utiliza el mismo procedimiento de alineación.

### **Soldadura de las tuberías de acero**

- Los trabajos de soldadura se realizarán por un soldador certificado utilizando procedimientos calificados de acuerdo con la sección 6 de la norma API-1104, el método que se empleará es el de soldadura manual con arco eléctrico.
- La aceptación o rechazo de la soldadura se determina bajo el criterio de inspección del método de prueba no destructiva establecido en la Norma API-1104. Se detectan y evalúan las posibles discontinuidades que se presenten en la superficie como en el interior de los materiales soldados.

### **Instalación de válvulas de toma y bridas de conexión**

- Se instalará una válvula de toma para la interconexión con el servicio externo de suministro de gas y dos bridas para la conexión con las dos unidades de generación.
- La instalación se realizará con espárragos y tuercas de 7/8”, y la colocación de la junta espiro-metálica; el apriete de las bridas será en forma de “cruz” con un torque para asegurar un correcto apriete, parejo y uniforme, con lo cual se evitarán las fugas.

### **Pintura de gasoducto**

- La aplicación de anticorrosivos y acabado final del gasoducto se realizarán conforme a la Especificación LAPEM CFE D8500-01 Sistema de recubrimiento anticorrosivo No. 4, Zona Árida Seca Ambiente Marino.
- La capa anticorrosiva primaria se aplica posteriormente a los trabajos de montaje y soldadura. El primario se aplicará con pistola de aire a presión hasta lograr una capa de 100 µm de espesor seco
- La aplicación del acabado se realizará con pintura de poliuretano, usando pistola de aire a presión hasta lograr una capa de 50 µm de espesor seco. Se utiliza el color 16 Amarillo Fuerte.

Para almacenar materiales, equipos y herramientas se utilizarán los almacenes y talleres existentes en la CT Punta Prieta.

En los anexos II.5 al II.8 se presentan los planos isométricos donde se detallan las diversas secciones longitudinales de la tubería, desde el punto de entrega del suministrador de gas natural hasta la conexión con las unidades móviles eléctricas, así como las diferentes estructuras de soporte y sujeción de la tubería.

En las Figura II.6 se ilustran el isométrico inicial, donde se destacan el punto de entrega y el tramo subterráneo de la tubería; en la Figura y II.7 se presenta el isométrico del tramo elevado; en la Figura II.8 el isométrico de los tramos intermedios, y, en la Figura II.9, el isométrico del tramo final, donde se destacan la ubicación de los patines de regulación y las conexiones con las unidades móviles eléctricas.

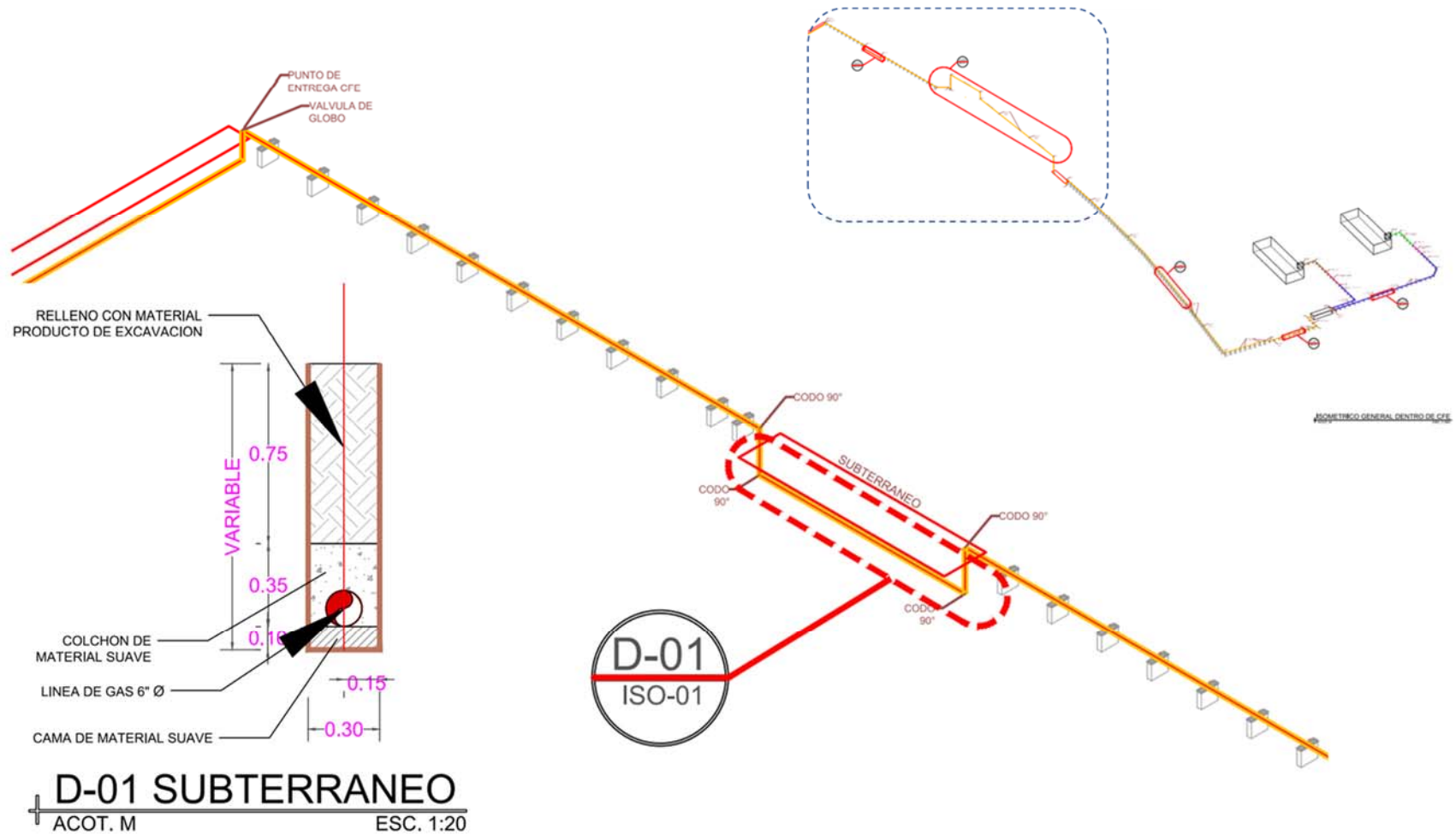


Figura II. 6. Isométrico del tramo inicial de la tubería, donde se destacan el punto de entrega y el tramo subterráneo

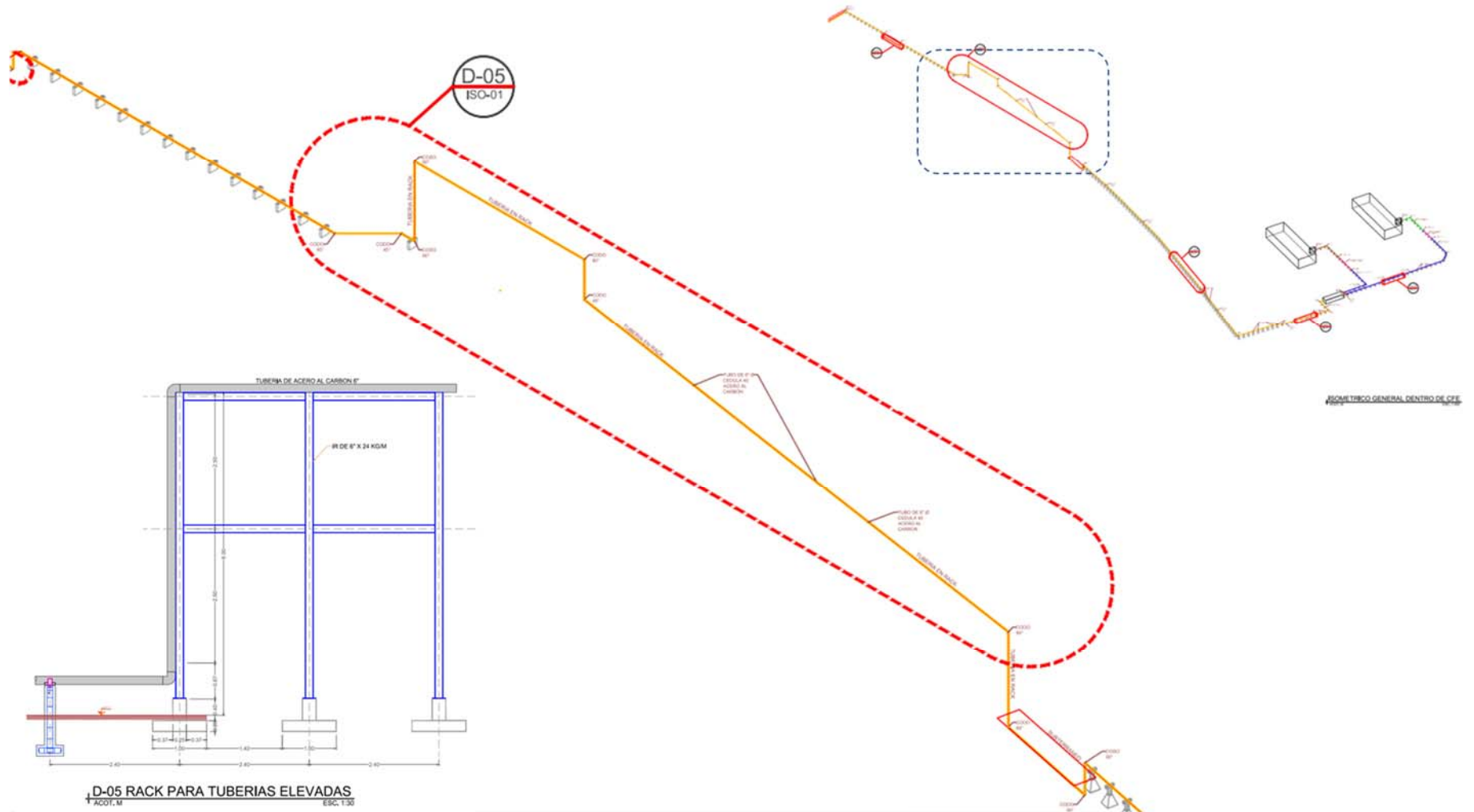


Figura II. 7. Isométrico del tramo elevado de la tubería

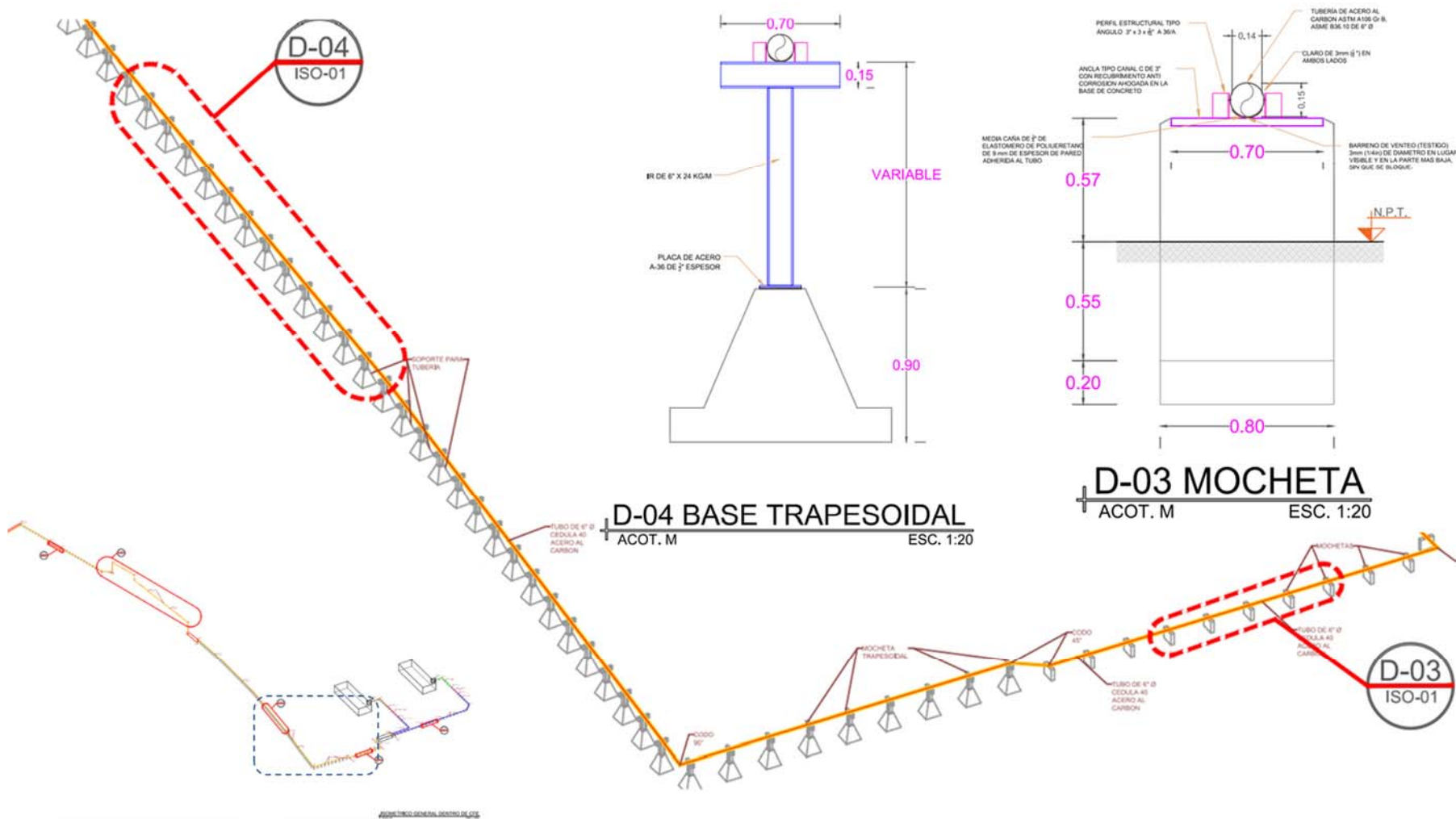


Figura II. 8. Isométrico de los tramos intermedios de la tubería

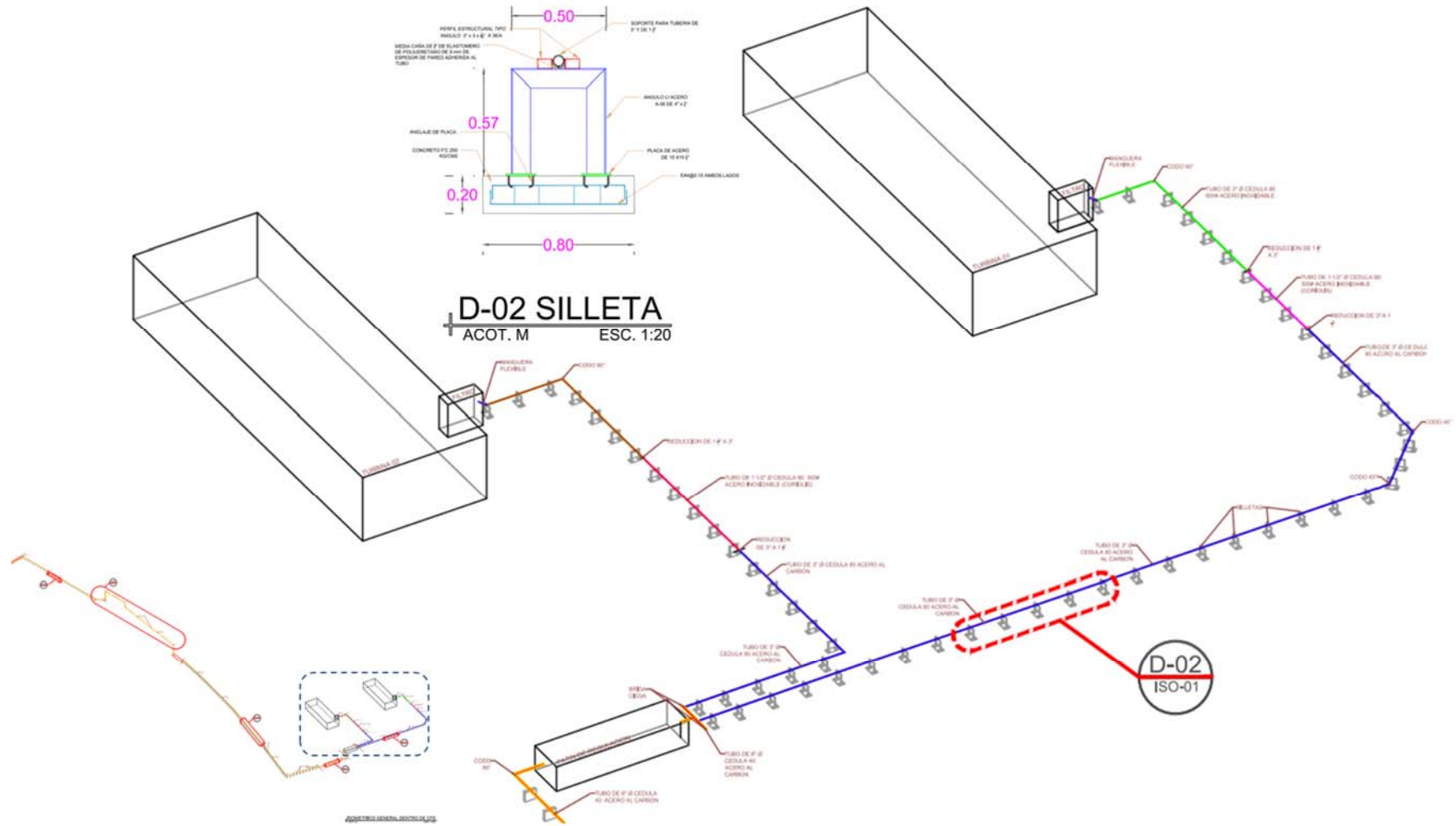


Figura II. 9. Isométrico del tramo final de la tubería donde destacan los patines de regulación y la conexión con las UMEs

### II.2.1.3.- Materiales

Agua. Requerimientos de agua. En la Tabla II.11 se muestran los requerimientos de agua para la Preparación del Sitio y Construcción.

Tabla II.11. Requerimientos de agua para la etapa de construcción.

Etapa	Recurso empleado	Volumen, peso o cantidad	Forma de obtención	Lugar de obtención	Modo de empleo
Preparación de sitio y construcción	Agua cruda	10 m <sup>3</sup>	Mediante pipas	CTPP y/o fuente autorizada	Obra Civil
	Agua potable	3 L-persona/día	Garrafones	Empresa autorizada	Consumo humano

El agua cruda que será empleada en la construcción será suministrada por la CT Punta Prieta y/o de fuentes autorizadas. Si bien este es un recurso limitado en la región, su consumo será bajo y temporal. El transporte del agua cruda será mediante carros tanque (pipas) y su almacenamiento temporal será en tanques de polipropileno.

Materiales. En la tabla II.12 se describen los tipos de materiales que se van a emplear, así como su fuente de suministro, forma de manejo y traslado, y cantidad requerida.

Tabla II. 12. Materiales requeridos en la etapa de construcción

Descripción	Unidades	Cantidad
<b>OBRA MECÁNICA Y EQUIPOS DE SEGURIDAD</b>		
<b>Suministro de materiales</b>		
Tubo de acero al carbono de 6", 3", 1 1/2" de diámetro, cedula 40 y 80, sin costura,	M	470.00
Brida de acero al carbono de cuello soldado	PZA	6.00
Codo de soldadura a tope de acero al carbono 90°	PZA	18.00
Codo de soldadura a tope de acero al carbono 45°	PZA	5.00
Tee de soldadura a tope de acero al carbobo	PZA	3.00
Valvula de bola	PZA	2.00
<b>Equipos</b>		
Patín de regulación de presión	PZA	1.00
Válvula de corte con cierre automático	PZA	2.00
<b>Empate y soldadura</b>		
<b>Obra Civil</b>		
Tendido de tubería	M	470.00
Relleno de cama de arena	M3	2.10
Relleno con material producto de excavación compactado al 100% proctor	M3	23.10
Registro para válvula	M3	8.00
Reposicion de carpeta de 10 cm de espesor de concreto hidráulico	M3	3.15
Fabricación e instalación de soportes de acero	PZA	172.00
Fabricación e instalación de soportes de concreto	PZA	172.00

Nota: Para contar con tubería de reserva se cotizó el suministro y colocación de 470 m de tubería

#### II.2.1.4.- Pruebas y puesta en servicio

Pruebas realizadas a la tubería para asegurar su hermeticidad; incluye radiografías e inspección mediante corridas de diablo geométra.

Calibración mecánica (<http://www.ducomsa.com/servicios/inspeccion-de-ductos/>): se realiza con la finalidad de verificar si el ducto se encuentra libre de defectos tales como abolladuras, exceso de penetración de soldaduras, ovalidades, etc., se efectúa una corrida con un herramental (diablo) con placas calibradoras de aluminio (Fig. II.10).



Figura. II.10. Calibración mecánica



Inspección geómetra (<http://www.ducomsa.com/servicios/inspeccion-de-ductos/>): Calibración electrónica o corrida con herramental geómetra (diablo) que cuenta con sensores electrónicos para poder detectar y ubicar las fallas. Se realiza con dos fines: 1) para verificar si un ducto se encuentra libre de obstrucciones tales como abolladuras, exceso de penetración de soldaduras, etc., y 2) para ubicarlas en su posición odométrica y horaria en el ducto y poder dimensionar dichas fallas. Estas herramientas también se encuentran equipadas con navegador inercial para poder ubicar las fallas utilizando Coordenadas Geográficas o en UTM.



Figura. II.11. Inspección geómetra

Prueba Hidrostática: Es la prueba de presión que se realizará a la tubería, utilizando normalmente agua y equipos para verificar su hermeticidad, confirmar su integridad mecánica, teniendo en cuenta las uniones soldadas y embridados, a fin de avalar que estén en óptimas condiciones de operación.

En esta prueba se utiliza agua para ejercer presión a la tubería a niveles mucho mayores de su presión de operación habitual. Los segmentos de tubería que están a prueba se sellan en los extremos con tapas de prueba. A continuación, el segmento sellado para la prueba se llena con agua mediante el uso de una bomba. Se incrementa la presión del agua hasta un punto mayor del que operará normalmente la tubería para verificar que no exista ninguna fuga. El agua utilizada en la prueba será dispuesta de manera adecuada en la fosa de neutralización de la CT Punta Prieta (Fig.II.12).



Figura II.12. Ejemplos de pruebas hidrostáticas de tubería de gas

Fuente: (<http://instrumentacion.com.ar/prueba-hidraulica/>)

Pruebas de funcionamiento con gas natural de cada uno de los componentes de las UMEs, para verificarlos, ajustarlos y calibrarlos. Asimismo, se debe asegurar que funcionen adecuadamente el encendido, arranque, alimentación de gas natural, y los sistemas de generación, transformación y transmisión de la electricidad.

Requerimiento de agua para las pruebas (Tabla II.13):

Tabla II.13 consumo de agua para las pruebas y puesta en servicio

Etapa	Recurso empleado	Volumen, peso o cantidad	Forma de obtención	Lugar de obtención	Modo de empleo
Pruebas hidrostáticas	Agua cruda	10 m <sup>3</sup>	Mediante pipas	CTPP y/o fuente autorizada	Prueba Hidrostática

El agua cruda será suministrada por la CT Punta Prieta y/o alguna fuente autorizada.

El agua que se utilice en las pruebas hidrostáticas será vertida a la fosa de neutralización de la CTPP.

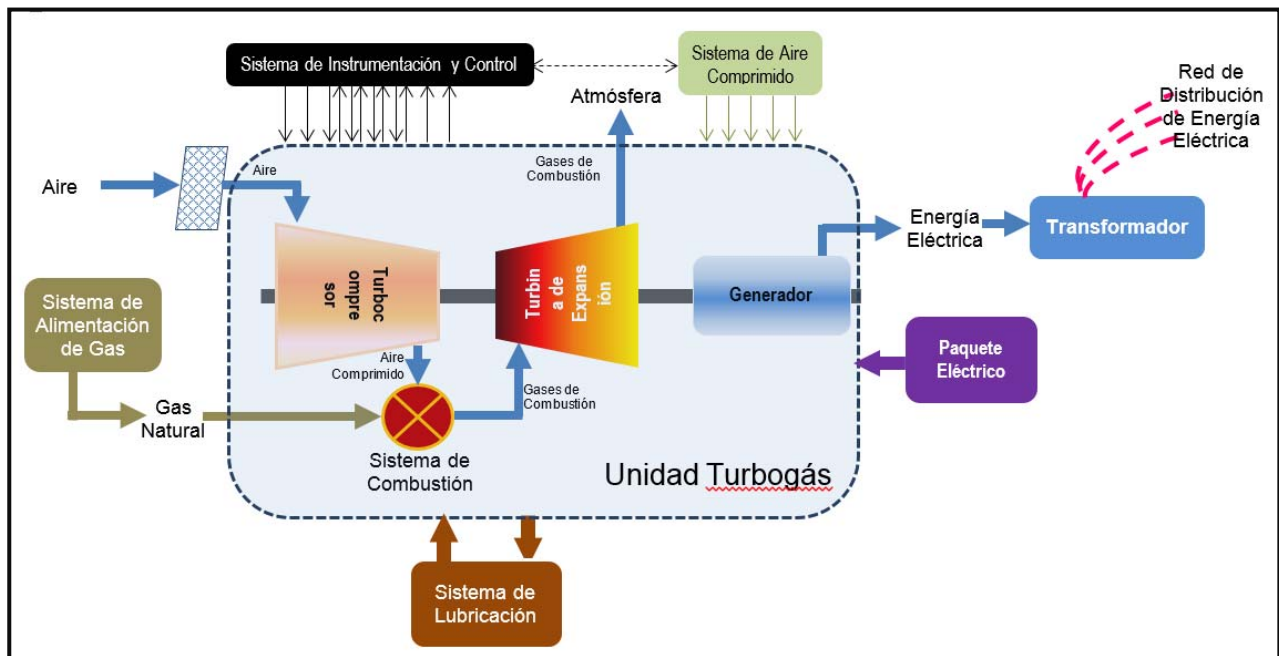
## II.2.2.- Operación

Esta etapa consiste en el proceso de generar la energía eléctrica utilizando gas natural. En la figura II.13 se presentan tres diferentes vistas de las UMEs aeroderivadas de la CT-PP, a las que se les pretende suministrar gas natural, a fin reducir las emisiones contaminantes y los costos de la generación eléctrica en La Paz, BCS.



**Figura II.2.1.413.** Vista de las dos UMEs de la CT Punta Prieta

Para mejor comprensión del proceso de operación del Proyecto, en la Figura II-14 se presenta el diagrama de flujo de la operación de una UME aeroderivada.



**Figura II.2.1.414.** Diagrama de flujo de una UME aeroderivada usando gas natural

Los componentes principales de una UME aeroderivada se describen a continuación.

### Turbina de gas

Cada turbina constará de un conjunto de equipos que incluye: Compresor, enfriador aire/aire, cámara de combustión, turbina, y auxiliares, cuya función es la de generar energía eléctrica, a través del siguiente proceso:

- A través del compresor se inyecta aire a presión y por otro lado se inyecta combustible (gas natural) en una cámara de combustión, al mezclarse el aire con el combustible en la cámara de combustión se generan gases de combustión que al salir de la cámara moverán a la turbina de potencia al incidir sobre sus álabes. La turbina está acoplada a un generador eléctrico mediante el cual se genera electricidad.

### Generadores de energía eléctrica

El generador eléctrico es un equipo integrado por un estator y un rotor. El estator contiene un devanado eléctrico y el rotor un campo magnético que al girar crea, a través del devanado, una fuerza electromotriz inducida. El generador eléctrico está acoplado a la turbina de gas, la cual, al girar, transforma la energía mecánica en energía eléctrica.

En la Tabla II.14 se presentan los parámetros generales de operación con gas natural de las unidades móviles eléctricas de la CTPP-BCS.

**Tabla II.2.1.4-14.** Parámetros de operación con gas natural de las UMEs de la CTPP

Unidad	Marca	Capacidad Instalada	Presión PSI		Temperatura °F		Flujo de gas máximo	Carga máxima	Flujo de gas a carga de operación	Carga de operación
		MW	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	SCFH	MW	SCFH	MW
U3 (U6)	GET-M2500	44	500	540	50	180	411,235.55	30	328,988	24
U4 (U7)	GET-M2500	44	500	540	50	180	411,235.55	30	328,988	24

- El combustible con el que se operará será gas natural, con un consumo máximo total de 822,471.1 pies cúbicos por minuto. Al ser de tecnología dual, las unidades también pueden operar con diésel.
- El enfriado de los gases de combustión será con aire, no se usará agua.

### Sistema de baja generación de emisiones a la atmósfera

Los gases producto de la combustión del gas natural se emitirán a la atmósfera a través de las chimeneas de 4 m de altura. Las emisiones consistirán principalmente de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>). La emisión de contaminantes a la atmósfera cumplirá con los niveles máximos permisibles establecidos en la normatividad aplicable. Se contará con sistemas de baja generación de NO<sub>x</sub>, con los que se tendrán emisiones de alrededor de 67 ppm (5% O<sub>2</sub>, 1 ATM y 25 °C en base seca).

Un sistema de baja generación de NO<sub>x</sub> secos, en sí, no es un equipo adicional, sino un diseño de operación óptima del quemador y de la cámara de combustión de cada turbina de gas. En el quemador de bajo NO<sub>x</sub> se lleva a cabo la mezcla del aire - combustible, dándose la combustión en condición cercana a la óptima estequiométrica, bajo temperaturas controladas que no dañen la turbina y generando una flama estable. Una cámara de combustión es un dispositivo donde se acomodan una serie de quemadores, un sistema de inyección de combustible y un juego de piezas de transición encargadas de direccionar los gases de combustión a la turbina de gas.

### **II.2.3.- Mantenimiento**

Una vez iniciada la operación del Proyecto el mantenimiento estará dividido en preventivo y correctivo. El programa de mantenimiento habrá de diseñarse de tal forma que las interrupciones del servicio para mantenimiento programado ocurran durante el periodo de menor consumo de energía.

*Mantenimiento preventivo.* Tiene por objeto evitar las interrupciones de suministro de gas natural, mejorando la calidad y continuidad en la operación, es consecuencia de las inspecciones programadas.

*Mantenimiento correctivo.* Es el que se realiza en condiciones de emergencia e incluye aquellas actividades que llegasen a quedar fuera del alcance del mantenimiento preventivo, buscando tener recursos a fin de lograr el menor tiempo de interrupción. Este tipo de mantenimiento no es deseable ya que afecta los índices de disponibilidad de entrega de gas natural.

## II.2.4.- Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

El Proyecto se concibe como una obra que dará servicio de por un lapso aproximado de 25 años. De ser el caso, se elaborará y presentará para su validación a la SEMARNAT el programa detallado correspondiente donde se describirán las actividades concebidas para el retiro de la infraestructura colocada, el manejo de los residuos, así como las acciones orientadas al acondicionamiento del sitio.

En la Tabla II.15 se presenta el programa de desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

Dentro de dicho programa se consideran como actividades principales las siguientes:

- ✓ Retiro del equipo
- ✓ Desarmado de estructuras
- ✓ Acondicionamiento del predio

**Tabla II.2.1.4-15.** Programa de abandono del sitio

Actividades principales		MESES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Retiro de la línea de gas natural												
2	Desarmado de estructuras												
3	Acondicionamiento del predio												

## II.3.- Explosivos

En las obras y actividades del Proyecto no se utilizarán explosivos.

## II.4.- Residuos

La generación de residuos ocurrirá principalmente durante la etapa de construcción pues es en esta etapa dónde se prevé el mayor número y duración de las actividades del Proyecto, así como presencia de trabajadores.

En este sentido, se generarán principalmente residuos sólidos urbanos, provenientes de las actividades del personal que laborará en la obra y que se estima del orden de 45 trabajadores.

Tomando como referencia datos del INEGI, aproximadamente se recolectan 0.86 kg de residuos sólidos urbanos por persona al día en México, se estima que la generación diaria de este tipo de residuos en el Proyecto sea del orden de los 38.7 kg/día.

Otro tipo de residuos que se espera se generen durante esta etapa son aquellos denominados de manejo especial. El principal volumen de este tipo de residuos se generará por los trabajos de construcción de la línea de gas natural; como es la fabricación del concreto para las bases que soportan la línea de gas, por lo que se prevé que se genere aproximadamente 2 m<sup>3</sup> de residuos de construcción. Este tipo de residuos, junto con los restos de mezcla de concreto, se acopiarán y se enviarán al sitio de disposición final de Rosarito, previa autorización del municipio de La Paz, BCS.

Los tambos, padecería de cable de aluminio, cable de acero, pedacería de tubo de acero al carbón se reintegrarán a los almacenes de la CT- PP para su posterior utilización o enajenación.

En cuanto a los residuos peligrosos, su generación durante el proceso constructivo será mínima y se limitarán a la generación de restos de pintura, estopas impregnadas de pintura y solvente; sin embargo, independientemente del volumen en que se genere, su manejo se realizará cumpliendo con la normatividad aplicable en la materia.

En este sentido, los residuos peligrosos se almacenarán temporalmente en el almacén de residuos de CTPP. Otra fuente eventual de este tipo de residuos, pueden ser los derrames accidentales de combustibles y lubricantes. En su caso, los materiales de limpieza y recipientes utilizados para la recuperación de los aceites se manejarán como un residuo peligroso y se enviará al almacén para su posterior disposición de acuerdo con el programa de manejo integral de residuos de la Central (CGI0300300387- SEMARNAT).

Para el servicio de las necesidades fisiológicas de los trabajadores se utilizarán instalaciones provisionales (letrinas portátiles) que se distribuirán en los frentes de trabajo, a las cuales se dará mantenimiento bajo una compañía autorizada con capacidad para manejar las aguas residuales sanitarias.

En lo que se refiere a los residuos de manejo especial, estos se separarán desde su

origen y su recolección se llevará a cabo en cada punto de generación de manera segura y eficiente.

En la Tabla II.13 se muestra la relación de los residuos que se espera generar durante las diferentes etapas del proyecto, así como la propuesta de su manejo

**Tabla II.2.1.4-13.** Posibles residuos por generar durante las diferentes etapas del Proyecto

Tipo	Residuo	Tipo de empaque	Acopio temporal	Sitio de disposición final
<b>Preparación del sitio y construcción</b>				
Peligrosos	Botes de pintura en aerosol	Tambos plásticos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o confinamiento
	Colillas de soldadura	Tambos plásticos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje
	Recipientes impregnados con pinturas	Tambos plásticos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o confinamiento
	Recipientes impregnados con aceite lubricante	Tambos metálicos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o confinamiento
	Baterías usadas	Contenedor plástico	Almacén de obra	En sitios autorizados para confinamiento
	Refacciones con aceite	Tambos metálicos	Almacén de obra	Confinamiento autorizado
De manejo especial	Concreto	No aplica	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito
	Varilla	No aplica	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito
	Arena y grava	No aplica	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito
	Acero	No aplica	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito
	De estructuras	No aplica	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito
	De embalaje	No aplica	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito



Tipo	Residuo	Tipo de empaque	Acopio temporal	Sitio de disposición final
	De cobre	No aplica	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito
Sólidos urbanos	Domésticos	Contenedores plásticos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito
	Papel	Contenedores plásticos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito
	Cartón	Contenedores plásticos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito
	Plásticos	Contenedores plásticos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito
	Madera	Contenedores plásticos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito
	Vidrio	Contenedores plásticos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito
	Vegetales	Contenedores plásticos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito
<b>Operación y mantenimiento</b>				
Peligrosos	Recipientes impregnados con pinturas	Tambos plásticos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o confinamiento
	Recipientes impregnados con aceite lubricante	Tambos metálicos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o confinamiento
	Baterías usadas	Contenedor plástico	Almacén de obra	En sitios autorizados para confinamiento
Sólidos urbanos	Domésticos	Contenedores plásticos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito
	Papel	Contenedores plásticos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito
	Cartón	Contenedores plásticos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito

Tipo	Residuo	Tipo de empaque	Acopio temporal	Sitio de disposición final
	Plásticos	Contenedores plásticos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito
	Vidrio	Contenedores plásticos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito

## II.5.- Generación de gases efecto invernadero

Durante las etapas de instalación de la tubería, las emisiones se deberán al uso de maquinaria, vehículos y equipos que utilicen combustibles. Se tendrá un programa de mantenimiento preventivo de todos sus vehículos para asegurar que funcionen en condiciones óptimas. Se cumplirá la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT/2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 06 de marzo de 2007.

En el anexo V.1 se presenta el estudio de dispersión de las emisiones a la atmósfera que se generen por la operación de las UMEs con gas natural.

En la tabla II.14 se presentan los resultados del estudio de dispersión; el valor máximo estimado por el modelo reporta una concentración de 74.0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a una hora. La máxima concentración estimada por el modelo se encuentra 81.3 % por debajo del valor límite permisible establecido por la NOM-023-SSA1-1993. En cuanto a las concentraciones del monóxido de carbono, el valor máximo estimado, utilizando como combustible gas natural, no rebasan el límite máximo permisible de calidad del aire establecido en la NOM-021-SSA1-1993, que es de 12 571  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el máximo valor estimado por el modelo fue de 14.31  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Tabla II.14.** Resultados de la modelación de la dispersión de los NO<sub>2</sub> y CO.

Contaminante	Máximo Valor Estimado ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Límite Máximo Permisible ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	% por debajo de la Norma
Bióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> ), 1 hora	74.0	395 (NOM-023-SSA1-1993)	-81.3
Monóxido de Carbono (CO), 8 horas	14.31	12 571 (NOM-021-SSA1-1993)	-99.8

# **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

## **MODALIDAD REGIONAL**

### **PROYECTO:**

---

**INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y OPERACIÓN CON GAS NATURAL DE  
LAS UNIDADES MÓVILES ELÉCTRICAS DE LA CENTRAL  
TERMOELÉCTRICA PUNTA PRIETA**

---

### **CAPÍTULO III**

**VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y  
ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES**

<b>III.- VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES .....</b>	<b>1</b>
<b>III.1.- Instrumentos de planeación para el desarrollo.....</b>	<b>1</b>
III.1.1.- Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024 .....	1
III.1.2.- Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales sobre el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. (PROMARNAT) .....	5
III.1.3.- Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2019-2033 (PRODESEN) .....	5
III.1.5.- Plan Estatal de Desarrollo del Estado 2015-2021 Baja California Sur (PEDEBCS).....	10
III.1.7.- Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz (PDUCLP) Baja California Sur .....	24
<b>III.2.- Instrumentos de planeación para la conservación ecológica .....</b>	<b>33</b>
III.2.1.- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).....	33
III.2.2.- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Baja California Sur .....	37
III.2.3.- Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de La Paz .....	38
III.2.4.- Áreas Naturales Protegidas (ANP´s).....	39
III.2.5.- Sitios Humedales Ramsar .....	39
<b>III.3.- Instrumentos jurídicos .....</b>	<b>41</b>
III.3.1.- Convenios Internacionales .....	41
III.3.3.- Leyes y reglamentos federales.....	44
III.3.4.- Leyes estatales .....	59
III.3.5.- Leyes, reglamentos y/o bandos municipales.....	60
III.3.6.- Normas Oficiales Mexicanas .....	65

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

El presente Capítulo involucra diversos análisis y estudios con el fin de acreditar la viabilidad ambiental del Proyecto, particularmente en lo concerniente a su compatibilidad con los diversos ordenamientos jurídicos federales, estatales y municipales que en función del tipo de proyecto que nos ocupa, así como de su objetivo, alcance y ubicación pretendida resultan aplicables. Lo anterior, en virtud de lo establecido los artículos 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al (H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2020a).

### III.1.- Instrumentos de planeación para el desarrollo

#### III.1.1.- Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024

El PND 2019-2024 se concibe por la presente administración como el instrumento en el cual se enuncian los problemas nacionales y enumeran las soluciones en una proyección sexenal. El mismo tiene como objetivo el establecimiento y orientación de todo el trabajo que realizan las y los servidores públicos durante los próximos seis años para lograr el desarrollo del país y el bienestar de las y los mexicanos, su visión es lograr un mayor bienestar para todas y todos y de esta manera transformar la vida pública del México (Diario Oficial de la Federación, 2019)

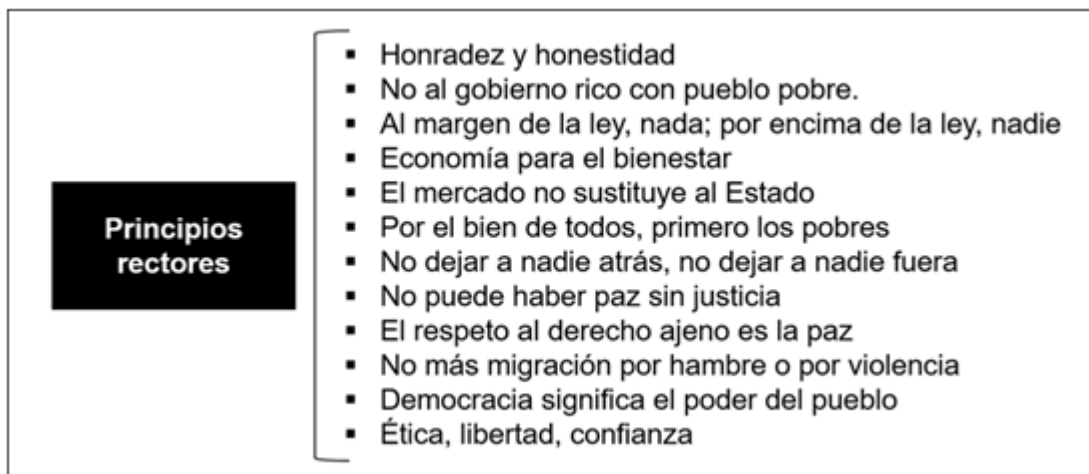
Para el logro de dicho objetivo y visión, en el PND se plantean tres (3) ejes generales y tres (3) ejes transversales (Tabla III.1.1-1).

**Tabla III.1.1-1.** Ejes generales y transversales del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

Ejes	Descripción
Generales	Justicia y Estado de Derecho: Promueve la construcción de la paz, el acercamiento del gobierno a la gente y el fortalecimiento de las instituciones del Estado Mexicano
	Bienestar: Asegura que toda la población tenga acceso a una vida digna, promoviendo el pleno ejercicio de los derechos sociales. Al mismo tiempo, se enfoca en garantizar protección social para personas que viven en situaciones de vulnerabilidad
	Desarrollo Económico: Garantiza el uso eficiente y responsable de recursos y la generación de los bienes y capacidades humanas para crear una economía fuerte y próspera
Transversales	Igualdad de género: No discriminación e inclusión, se refiere al reconocimiento de las igualdades que existen por razón de sexo, origen étnico, edad, condición de discapacidad, condición social y a las desigualdades territoriales

Ejes	Descripción
	Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública: Busca que las políticas públicas estén encaminadas a eliminar la corrupción y garantizar la eficiencia de la administración pública
	Territorio y desarrollo sostenible: Reconoce que toda acción que se toma en el presente incide en las capacidades de las generaciones futuras y de que toda política pública actúa en un espacio con características particulares

Asimismo, en el PND se establecen 12 principios rectores vinculados a los ejes generales y transversales anteriores (Figura III.1.1-1).



**Figura III.1.1-1.** Principios rectores del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

Ahora bien, con relación a los objetivos de los ejes y principios señalados, el Proyecto se vincula con los ejes generales *Bienestar y Desarrollo Económico*, al igual que con el eje transversal *Territorio y Desarrollo Sostenible* y los principios rectores *Al margen de la ley, nada; Por encima de la ley, nadie; No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera* y *El mercado no sustituye al Estado*; emparejados estos con el desarrollo sostenible del Proyecto y la búsqueda del rescate de generación de energía eléctrica (Tabla III.1.1-2).

**Tabla III.1.1-2.** Vinculación del Proyecto con los objetivos, estrategias y líneas de acción del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

Eje General	Eje Transversal	Principio (s)	Vinculación
<b>II Política Social</b>			
Bienestar	<b>Territorio y desarrollo sostenible</b> <b>Desarrollo Sostenible</b> El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie</li> <li>• No dejar a nadie atrás, no</li> </ul>	Como es del conocimiento el Promovente cuenta con personalidad jurídica y patrimonio propios, además de que tiene por objeto generar energía eléctrica mediante cualquier tecnología en el territorio nacional, debiendo generar valor económico y

Eje General	Eje Transversal	Principio (s)	Vinculación
	<p>en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.</p>	<p>dejar a nadie fuera</p>	<p>rentabilidad para el Estado Mexicano como su propietario, lo anterior resulta vinculante con el Eje General Bienestar, ya que el Proyecto obedece a una necesidad real e inminente de mantener la seguridad de despacho, confiabilidad, calidad y continuidad del servicio eléctrico actual y esperado en la zona del influencia del Proyecto.</p> <p>Con el mismo se busca fortalecer a corto plazo la generación de energía eléctrica, lo cual a su vez contribuye a que la población acceda a una vida digna debido a que la electricidad representa un insumo básico para el acceso a otros servicios que a su vez garantizan algunos derechos humanos como la salud, la educación, el trabajo etc.</p> <p>Por otro lado el eje transversal Desarrollo sostenible, es enfático en que este gobierno debe impulsar el desarrollo sostenible, lo cual es concorde con el Proyecto pues este reúne las tres aristas interdependientes del desarrollo sostenible: economía, medio ambiente y sociedad. Por un lado, económicamente el Proyecto conlleva una inversión financiera que el gobierno federal aplicará para alcanzar el objetivo primario del mismo que corresponde a reforzar el sistema eléctrico regional en el corto plazo.</p> <p>Por otra parte, en lo concerniente al rubro ambiental, es evidente que las formas de generar energía eléctrica son diversas tanto como sus efectos en el medio ambiente.</p> <p>El Proyecto que nos ocupa, observará las disposiciones legales ambientales con lo cual se busca en primer plano cumplir con el marco regulatorio en materia ambiental y con ello minimizar su impacto ambiental. Particularmente, la selección del sitio para su ejecución, así como el cambio de combustible para generar electricidad utilizando gas como combustible, se consideran elementos clave aplicados al Proyecto para reducir su carga ambiental.</p>

Eje General	Eje Transversal	Principio (s)	Vinculación
			<p>Asimismo, socialmente el Proyecto coadyuva en la disponibilidad energética, la cual es necesaria para la población, ya que esta la emplea en la vida diaria, (oficina, hospitales, escuelas, casas), contribuyendo a garantizar de alguna manera ciertos derechos humanos y sociales que el estado está obligado a garantizar.</p>
<b>III. Economía</b>			
<p>Desarrollo Económico</p>	<p><b>Territorio y desarrollo sostenible</b>  <b>Rescate del sector energético</b>            La reforma energética impuesta por el régimen anterior causó un daño gravísimo a Petróleos Mexicanos y la Comisión Federal de Electricidad, empresas productivas del Estado que ya venían sufriendo el embate de los designios privatizadores.            Un propósito de importancia estratégica para la presente administración es el rescate de Pemex y la CFE para que vuelvan a operar como palancas del desarrollo nacional. En ese espíritu, resulta prioritario la modernización de las instalaciones generadoras de electricidad. Ambas empresas recibirán recursos extraordinarios para la modernización de sus respectivas infraestructuras y se revisará sus cargas fiscales.            La nueva política energética del Estado mexicano impulsará el desarrollo sostenible mediante la incorporación de poblaciones y comunidades a la producción de energía con fuentes renovables,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El mercado no sustituye al Estado</li> </ul>	<p>La generación de energía eléctrica está sujeta a las obligaciones del servicio público señaladas en la Ley de la Industria Eléctrica (LIE). Asimismo, se considera la generación de energía eléctrica como un servicio que se presentan en un régimen de competencia. Sin embargo, las actividades de generación son consideradas como de utilidad pública, por tanto, están sujetas a las obligaciones de servicio público y universal.</p> <p>Por ello, el gobierno Federal en el ámbito de su competencia y responsabilidad pretende ejecutar el presente Proyecto, para mantener la integridad y el funcionamiento eficiente de la generación de energía eléctrica que demanda esta región.</p>



Eje General	Eje Transversal	Principio (s)	Vinculación
	<p>mismas que serán fundamentales para dotar de electricidad a las pequeñas comunidades aisladas que aún carecen de ella y que suman unos dos millones de habitantes. La transición energética dará pie para impulsar el surgimiento de un sector social en ese ramo, así como para alentar la reindustrialización del país.</p>		

### III.1.2.- Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales sobre el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. (PROMARNAT)

Para la elaboración de este instrumento de programación, la actual administración pública federal ha convocado a un proceso de participación y consulta participativa con la finalidad de que la sociedad en general, pueblos originarios, autoridades comunitarias, autoridades tradicionales indígenas; las organizaciones obreras, empresariales, de campesinos y productores agropecuarios, pesqueros y forestales; comunidades agrarias, pueblos indígenas, instituciones educativas, instituciones académicas especializadas en temas ambientales; organizaciones sociales y privadas no lucrativas y demás personas interesadas puedan aportar recomendaciones y propuestas para dicho instrumento. La convocatoria se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 13 de agosto de 2019, sin que a la fecha de elaboración del presente estudio se cuente con el documento final, por lo que en este momento no es posible realizar vinculación alguna de este Programa con el Proyecto que nos ocupa (Diario Oficial de la Federación, 2019).

### III.1.3.- Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2019-2033 (PRODESEN)

El Programa para el Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) es un programa que detalla la planeación anual, con un horizonte de quince años, alineado a la política energética nacional en materia de electricidad. Se define la planeación del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) en el cual se incluyen los elementos relevantes del Programa Indicativo para la Instalación y Retiro de Centrales Eléctricas (PIIRCE), así como los programas de ampliación y modernización de la Red Nacional de Transmisión (PAMRNT) y de las Redes Generales de Distribución (PAMRGD).

El Pronóstico de la Demanda y Consumo de energía eléctrica 2020—2034, detalla la situación actual y tendencia a 15 años de este energético secundario. El pronóstico es

un instrumento fundamental para la planeación y toma de decisiones en la elaboración de los programas de ampliación y modernización de la Red Nacional de Transmisión (RNT) y las Redes Generales de Distribución (RGD) y del Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional.

En 2019, el consumo bruto nacional del SEN ascendió a 324,927 GWh, lo que significa un incremento de 2.1% respecto al consumo de 2018

Las Gerencias de Control Regional (GCR) del Norte del país (Noroeste, Norte, y Noreste) en conjunto crecieron 2.9%, ocasionado por las altas temperaturas de verano.

La Tabla III.6, muestra la distribución de consumo bruto en el Sistema Eléctrico Nacional por GCR, en donde se observa que la GCR Occidental tiene una participación en 2019 de 69,697 GWh lo que equivale a 23% y representa el mayor valor a nivel nacional, aun cuando a partir de enero de 2016 con el inicio del Mercado Eléctrico Mayorista se adecuaron los límites eléctricos y geográficos de dicha GCR, al pasar la zona Lázaro Cárdenas al ámbito de cobertura de la GCR Central. Las GCR que menor crecimiento presentó fue la Central con -0.7%, y el Sistema Mulegé con 0.1%; las GCR que mayor dinamismo presentaron son la Norte, Peninsular y Oriental con crecimientos de 6.9%, 6.8% y 2.7% respectivamente; en lo que refiere a los Sistemas Aislados, el de Baja California tuvo un crecimiento de 0.6% y el de Baja California Sur de 2.3%

**Tabla III.6.** Consumo bruto de Energía Eléctrica 2018 y 2019

	CONSUMO BRUTO			
	2018		2019	
	GWh	% Inc.	GWh	% Inc.
<b>SISTEMA</b>				
Eléctrico Nacional (SEN)	318,236	2.7	324,927	2.1
Interconectado Nacional (SIN)	300,787	2.6	307,327	2.2
Baja California (BCN)	14,536	5.1	14,621	0.6
Baja California Sur (BCS)	2,759	5.2	2,823	2.3
Mulegé (MUL)	155	1.8	155	0.1
<b>GERENCIAS DE CONTROL REGIONAL</b>				
Central (CEL)	61,293	1.0	60,853	-0.7
Oriental (ORI)	50,285	3.5	51,655	2.7
Occidental (OCC)	68,107	2.1	69,697	2.3
Noroeste (NOR)	24,684	1.6	24,966	1.1
Norte (NTE)	27,000	4.0	28,868	6.9
Noreste (NES)	56,430	3.7	57,418	1.8
Peninsular (PEN)	12,989	3.9	13,872	6.8

FUENTE: Elaborado por SENER con información de CENACE.

Durante el año en los meses de mayo a octubre se presentó el 54.6% del consumo bruto, mientras que en los meses restantes el 45.4%.

El Sistema Interconectado Nacional (SIN) pasó de 240,317 GWh en 2010 a un consumo bruto de 307,327 GWh en 2019, lo que significa un crecimiento (tmca) de 2.9%, la energía eléctrica del último año equivale a 94.6% del consumo bruto del SEN y el 5.4% restante se consumió en los sistemas aislados de la península de Baja California.

La situación del sistema eléctrico de BCS en cuanto a requerimientos de energía continúa siendo crítica, con la entrada en operación de las UMEs ya instaladas en la CT Punta Prieta, sólo en condiciones de emergencia, se ha reforzado el suministro a efecto de garantizar un abasto confiable y continuo que permita satisfacer la prestación de servicios básicos y actividades productivas de esta región, el cual se incrementa muy significativamente durante el verano.

En febrero de 2021, durante la inauguración de las UME de la Central de Combustión Interna Baja California Sur, CFE presentó el programa de inversión para satisfacer la demanda de energía eléctrica en BCS. Se anunció también el plan para suministrar gas natural a las plantas en la región, ubicadas en la Central de Combustión Interna BCS y en la Central Termoeléctrica Punta Prieta. Este programa de inversión impulsará el desarrollo productivo de BCS, al incrementar en un 80.6% por ciento la capacidad de generación de la CFE - adicionando 514 MW al Sistema Eléctrico de BCS, con una inversión total de 11,373 MDP y un ahorro de 7,474 MDP por usar gas natural.

La Instalación de tubería y operación con gas natural de las UME de la Central Termoeléctrica Punta Prieta, forma parte del programa de inversión y plan para suministrar gas natural a las plantas en la región citado, que permitirá el desarrollo productivo y acceso a la población de electricidad a un precio más competitivo y con combustibles menos contaminantes.

### **III.1.4.- Estrategia Nacional de Energía 2014-2028 (ENE)**

La ENE 2014-2028 señala que busca encauzar la oferta y la demanda de energía para alcanzar sus dos objetivos estratégicos, 1) dar viabilidad al crecimiento económico y 2) extender el acceso a servicios energéticos de calidad a toda la población a fin de que reciban los beneficios que derivan del consumo eficiente y responsable de la energía. Para lograr dichos objetivos se tienen cuatro (4) medidas de política que se enfocan en la oferta de energía (Secretaría de Energía, 2014):

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

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

Del mismo modo la ENE define tres (3) elementos de integración para alcanzar un sistema energético integral y generar una cultura compartida por todos:

- Sustentabilidad del sector. - La capacidad de renovación constante del sistema a fin de mantener los flujos de energía hacia los consumidores, mientras que estos últimos hacen más eficiente su consumo. A nivel país, se puede alcanzar la sustentabilidad al ampliar constantemente la gama de energéticos primarios disponibles, enfocándose en un creciente aprovechamiento de las energías renovables, una mayor inclusión social de los beneficios y un irrestricto respeto al medio ambiente
- Eficiencia energética y ambiental. - La continua aplicación de las mejores prácticas disponibles en la producción y el consumo de energía. La eficiencia no sólo optimiza estos dos procesos, sino que también minimiza su impacto ambiental
- Seguridad energética. - Capacidad para mantener un superávit energético que brinde la certidumbre para continuar con el desarrollo de actividades productivas, además debe de incrementar la accesibilidad a los mercados, internación de los productos y almacenamiento preventivo, principalmente enfocado en aquellos energéticos cuya dependencia de las importaciones pueda crecer a niveles que impliquen riesgos asociados a la continuidad del suministro

El Proyecto en comento es vinculante con algunas de estas políticas y elementos de integración como se muestra en la Tabla III.1.4-1.

**Tabla III.1.4-1.** Vinculación del Proyecto con la Estrategia Nacional de Energía 2014-2028

Política	Elemento de Integración	Vinculación
Transición energética	Sustentabilidad del sector	<p>El Proyecto prevé contribuir a la sustentabilidad del sector ya que considera el uso consciente y responsable de los recursos disponibles, pues para la definición de su alcance se consideró la selección del sitio y el diseño de ingeniería básica, además de otros aspectos relevantes tanto económicos como ambientales y sociales.</p> <p>Algunos de los aspectos económicos relevantes del Proyecto son la adquisición de tecnología de punta idónea para dotar de energía en el corto plazo al sistema eléctrico regional, así como la optimización del espacio y la infraestructura de apoyo presente en la Central Termoeléctrica Punta Prieta, para la entrada en servicio de las aeroderivadas al igual que los costos asociados a la implementación del Proyecto, así como para la Instalación de Tubería y Operación con Gas Natural de las UMEs.</p>

Política	Elemento de Integración	Vinculación
		<p>En el rubro ambiental, la selección del sitio previene la generación de impactos ambientales comúnmente asociados a la ocupación de espacios nuevos, a la vez que restringe en su mayoría la magnitud de los impactos del Proyecto al sitio donde actualmente operan las aeroderivadas y se llevara a cabo la Instalación de Tubería para su generación con Gas Natural.</p> <p>Por su parte, los aspectos sociales considerados en el Proyecto son el garantizar en primer plano la generación de energía que requiere la región para poder satisfacer las necesidades reales, tales como salud, trabajo, educación, pues es de explorado conocimiento que la energía eléctrica es necesaria para brindar de manera oportuna y eficiente estos otros derechos fundamentales, así como reducir las emisiones a la atmósfera generadas por las UMEs al opera con gas natural.</p>
	Eficiencia energética y ambiental	<p>El Proyecto en su etapa de operación pondrá en práctica los mecanismos necesarios (programas, protocolos, procedimientos, etc.) para garantizar la eficiencia del proceso de generación de energía eléctrica y la seguridad del mismo (Cap. VI, MIA-R).</p> <p>Por otro lado, las actividades del Proyecto no producirán impactos ambientales significativos (Cap IV, MIA-R), así como tampoco causará desequilibrios ecológicos ni rebasará los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.</p>
	Seguridad energética	<p>La ejecución del Proyecto permitirá incorporar en breve 88 MW adicionales en condiciones de operación normal y de emergencia, además de dotar de mayor flexibilidad operativa al sistema eléctrico regional, lo cual se traduce en un incremento en la seguridad energética que permita dar certidumbre al desarrollo de las actividades productivas.</p>

### III.1.5.- Plan Estatal de Desarrollo del Estado 2015-2021 Baja California Sur (PEDEBCS)

El PEDEBCS es el instrumento rector de la planeación donde se concentra el análisis de la situación actual y se identifican fortalezas, debilidades y posibles amenazas en el estado cuya atención se plantean a partir de cinco (5) ejes fundamentales, recursos y principios transversales de política pública (Figura III.1.5-1)



**Figura III.1.5.1.- Estructura del Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Baja California Sur 2015-2021 (PEDEBCS)**

Asimismo, asociado a cada uno de los ejes fundamentales se tienen objetivos, estrategias y líneas de acción para cuyo logro el Proyecto en comento puede contribuir directa o indirectamente como se observa en la Tabla III.1.5-1.

**Tabla III.1.5-1.** Elementos del Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Baja California Sur 2015-2021 (PEDEBCS) vinculados con el Proyecto

Objetivo	Estrategia	Líneas de acción	
		Componente	Meta
<b>Eje fundamental I Infraestructura de calidad</b>			
<p>Desarrollar una infraestructura física y humana apta a través de la aplicación de estrategias que permitan el mejoramiento de los recursos de conectividad, conocimiento, económicos, agropecuarios, de vivienda, intelectual y de salud con los que ya se cuenta, con el fin de darles el aprovechamiento necesario, lo que conducirá al favorecimiento del estado mediante el crecimiento de su economía, garantizado así la generación de nuevos empleos y por ende el desarrollo y calidad de vida de sus habitantes.</p>	<p>El eje de infraestructura se desarrollará sobre dos grandes estrategias, la primera enfocada al mejoramiento de su infraestructura física y la segunda al progreso con base en su infraestructura humana.</p> <p>La primera gran estrategia estará enfocada a garantizar el mejoramiento de los sistemas de conectividad mediante la construcción, reconstrucción, mantenimiento y/o conservación de sus carreteras, autopistas, caminos rurales y aéreos. El reforzamiento del conocimiento, por medio de, la creación de más y mejores escuelas, de alta calidad que cuenten con el equipamiento necesario para la realización de sus labores educativas. Asimismo, el estímulo económico del Estado de Baja California Sur, mediante el aprovechando y promoción de las micro, pequeñas y medianas empresas y fortalecimiento de la infraestructura turística.</p> <p>Además, en el tema agropecuario, acuícola y pesquero se impulsarán los sistemas mecanizados de riego y finalmente, se construirán viviendas o mejorarán las condiciones de las mismas para que puedan ser habitadas por la población.</p>	<p>Conocimiento</p> <p>Dignificar las escuelas de los niveles educativos en acondicionamiento, infraestructura física y equipamiento tecnológico que permita mejorar la prestación del servicio educativo con calidad y equidad buscando la inserción de docentes y alumnos en la nueva sociedad del conocimiento.</p>	<p>Concretar un programa para mejorar la infraestructura en espacio de los diferentes niveles educativos en los rubros de construcción, rehabilitación, ampliación y equipamiento.</p>

Objetivo	Estrategia	Líneas de acción	
		Componente	Meta
	La segunda estrategia, orientada a garantizar el progreso intelectual; esto se hará posible mediante la realización de capacitaciones constantes, mejoramiento en la educación y al avance en el sector salud, con la incorporación de medicina de alta calidad y al aumento en acceso a consultas por parte de sus habitantes.		
<p><b>Vinculación:</b> El Proyecto puede contribuir al logro de este eje fundamental, su objetivo, estrategia, línea de acción y meta, si bien es cierto, el mismo pertenece al sector de la industria eléctrica también lo es el hecho de que su implementación tiene trascendencia importante en la vida diaria de los individuos, pues la disponibilidad de energía eléctrica segura y de calidad posibilita o facilita el logro de las políticas públicas estatales, que para el caso que nos ocupa, se enfocan en sumar esfuerzos para generar infraestructura física y humana apta a través de la aplicación de estrategias que permitan el mejoramiento de los recursos de conectividad, conocimiento, económicos, agropecuarios, de vivienda, intelectual y de salud con los que ya se cuenta, con el fin de darles el aprovechamiento necesario. Justo es aquí donde Proyecto se vincula con el PEDEBCS y trasciende, ya que si no se cuenta con energía eléctrica disponible, suficiente, eficiente y de calidad difícilmente se podrán materializar las pretensiones de la administración local actual.</p>			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agropecuario, pesquero y acuícola</li> </ul> Generar infraestructura estratégica, para el uso eficiente del agua, la energía eléctrica y/o renovable y la conservación del suelo y agua.	Tecnificar con sistemas de riego presurizados la totalidad de la superficie bajo riego por gravedad y mejorar en gran parte los pozos agrícolas electrificados y prever la conservación del suelo y agua.
<p><b>Vinculación:</b> El Proyecto puede contribuir con la disponibilidad de energía que requieren los pozos agrícolas.</p>			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vivienda</li> </ul> Mejorar la calidad y espacios de las viviendas de las familias sudcalifornianas.  Estrechar la vinculación interinstitucional e	Garantizar a todos los habitantes del estado de Baja California Sur una vivienda adecuada, segura y habitable, que cuente con los



Objetivo	Estrategia	Líneas de acción	
		Componente	Meta
		intersectorial entre los tres niveles de gobierno que coadyuve en la ordenación de la política en materia de vivienda y de tenencia de la tierra.	servicios básicos, con piso firme, techos seguros.
<p><b>Vinculación:</b> La energía eléctrica es un bien básico que contribuye a mejorar la calidad de vida de las personas, tal y como lo es la vivienda; por ello, contar con energética eléctrica resulta indispensable. El Proyecto contribuiría al aseguramiento de la disponibilidad energética, coadyuvando así al logro de una mejor calidad de vida a los pobladores de esta localidad ya que con la Instalación de Tubería y Operación con Gas Natural de las UMEs de la CT Punta Prieta, se reducirán las emisiones a la atmósfera generadas actualmente.</p>			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salud</li> </ul> Fortalecer, modernizar y dar mantenimiento a la infraestructura en salud y privilegiar la construcción y equipamiento para la atención especializada.	Mejorar la infraestructura de atención hospitalaria. Instrumentar el Plan Maestro de Infraestructura y equipo en Salud y ampliar el acceso a la seguridad social con el fin de incrementar la oferta de consultas.
<p><b>Vinculación:</b> Como se ha mencionado, la disponibilidad de energía en una zona es importante para mejorar la calidad de vida de los pobladores, lo cual es especialmente importante en el sector salud, que demanda de ella para brindar un servicio oportuno y adecuado.</p>			
<b>Eje fundamental II Diversificación económica</b>			
Fortalecer y diversificar los motores económicos para elevar la competitividad, promoviendo el crecimiento sustentable, recuperando el dinamismo de la actividad económica de la Entidad, generando de forma oportuna y suficiente los satisfactores básicos y de bienestar que la sociedad demanda, superando las asimetrías y fortaleciendo el mercado interno, configurando así una estructura productiva equilibrada sectorial y regional.	El binomio competitividad-crecimiento económico tiene que considerar las características de las regiones y las necesidades desde lo local. Por tal motivo, este eje contempla dos estrategias, la competitividad como factor primordial para elevar productividad, y el crecimiento sustentable como base productiva de la entidad.  Con la primera se generarán condiciones para promover e impulsar la participación creciente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clima de negocios</li> </ul> Garantizar las condiciones adecuadas que fomenten y faciliten la creación de empresas y negocios.  Coadyuvar para agilizar los trámites en la obtención de permisos de construcción, aperturas, licencias, mediante la sistematización de los mismos y la utilización de bases de datos comunes.	Regular procesos para optimizar permisos de construcción.

Objetivo	Estrategia	Líneas de acción	
		Componente	Meta
	de la inversión productiva multisectorial y regional, de origen local, nacional y extranjera. El crecimiento se logrará también con el fortalecimiento del mercado interno a través del despliegue y aprovechamiento de la fuerza impulsora del sector terciario, y el direccionamiento selectivo de la inversión productiva a las regiones y municipios con menor desarrollo relativo, con la vinculación virtuosa de la academia y la ciencia con el sector productivo, así como la concurrencia y coordinación interinstitucional de los tres niveles de gobierno.		
<p><b>Vinculación:</b> El Proyecto no se contrapone con este objetivo y estrategias, por el contrario, contar con energía eléctrica puede contribuir a que se logren estos.</p>			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovación</li> </ul> <p>Impulsar la diversificación económica de los sectores productivos.</p> <p>Fomentar la creación o diversificación de empresas que integren las vocaciones regionales como base de su propuesta de valor.</p> <p>Promover acuerdos y convenios de colaboración interinstitucional con los tres órdenes de gobierno, que incidan positivamente en la promoción e impulso de la actividad económica multisectorial y regional.</p>	<p>Aplicar las mejores prácticas que permitan el desarrollo y competitividad urbana.</p>

Objetivo	Estrategia	Líneas de acción	
		Componente	Meta
<p><b>Vinculación:</b> El Proyecto no se contrapone con este objetivo y estrategias, por el contrario, contar con energía eléctrica puede contribuir a que se logren estos.</p>			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Fortalecimiento Acuícola, Pesquero, Agropecuario y Forestal</li> </ul> <p>Promover e impulsar el desarrollo y fortalecimiento de la infraestructura estratégica, en vías de comunicación para el traslado de la producción al mercado, uso eficiente del agua, disponibilidad de energía eléctrica, aprovechamiento de fuentes de energía renovable, almacenamiento de forraje y obras de conservación del suelo y agua.</p>	Fortalecer la capacidad de crecimiento sustentable de la producción forestal, impulsando la productividad y competitividad del subsector.
<p><b>Vinculación:</b> El Proyecto no se contrapone con alguna línea de acción señalada, por el contrario, es una realidad que para la consecución de estas se requiere de energía eléctrica que de alguna manera habrá que garantizar; siendo el Proyecto una alternativa viable para esto último.</p>			
<b>Eje fundamental III Seguridad ciudadana</b>			
<p>Generar en la sociedad sudcaliforniana un ambiente de seguridad humana en un estado de derecho que imparta justicia pronta, expedita e imparcial, con policía confiable y profesional, en total respeto de los derechos humanos, las diversas identidades culturales, las mujeres, las y los jóvenes, las niñas y los niños, y los grupos vulnerables, a través de la prevención y la implementación de programas de protección civil, con la gestión colaborativa de los tres órdenes y los tres niveles de gobierno y la participación ciudadana reduciendo los</p>	<p>El eje de seguridad ciudadana contará con cuatro grandes estrategias: prevención, policía confiable, estado de derecho y readaptación social.</p> <p>En materia de prevención como conjunto de medidas o disposiciones que se toman o establecen de manera anticipada ante el riesgo de actos de la naturaleza o conductas, que afectan el entorno natural y/o social de la comunidad, es uno de los pilares que sustentan la seguridad humana de los sudcalifornianos, la que a través de la creación de programas para la</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protección Civil</li> </ul> <p>Proteger a la población y a su patrimonio de riesgos y contingencias derivadas de desastres de la naturaleza y de las ocasionadas por el hombre, a través de medidas preventivas y de reacción inmediata, desde los primeros avisos de la emergencia.</p>	<p>Aplicar los instrumentos de alerta temprana para el monitoreo e información en tiempo real del estatus de las contingencias por fenómenos naturales.</p>

Objetivo	Estrategia	Líneas de acción	
		Componente	Meta
factores y condiciones sociales, que fomentan el desarrollo de conductas delictivas, como las adicciones entre niños, jóvenes y adultos.	Prevención Social de la Violencia y la Delincuencia desde un enfoque interdisciplinario promoverán la participación de la ciudadanía, impulsando reformas al marco legal, que coadyuven a lograr que se tenga el acceso a una justicia expedita, oportuna y transparente, dotando de las herramientas básicas para la planeación, ejecución, evaluación de políticas públicas en materia de prevención social a funcionarios estatales y municipales, promoviendo la capacitación de coordinadores municipales de prevención del delito y su participación en los programas de prevención para atender las problemáticas sociales a través de cuatro líneas de acción: rescate de espacios públicos, participación ciudadana, inteligencia y protección civil.		
<p><b>Vinculación:</b> El Promovente tomará y acatará todas las medidas necesarias que Protección civil recomiende ante cualquier evento meteorológico que pueda suscitarse en esta zona. Del mismo modo, el Proyecto aplicará los procedimientos, planes y/o programas necesarios para garantizar la seguridad de su operación.</p>			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Derechos humanos</li> </ul> Generar políticas públicas que fortalezcan necesidades de acción específicas detectadas en el diagnóstico sobre los derechos humanos en el Estado de Baja California Sur.  Generar los espacios de colaboración a fin de conformar un grupo interdisciplinario e	En base al diagnóstico de necesidades planificar estrategias y políticas públicas ejecutivas y normativas relacionadas con las necesidades de los grupos minoritarios y/o vulnerables en el estado.

Objetivo	Estrategia	Líneas de acción	
		Componente	Meta
		interinstitucional que permita planificar acciones normativas y ejecutivas para atender las necesidades de los grupos minoritarios y/o vulnerables en el estado.	
<p><b>Vinculación:</b> El Proyecto no contraviene los derechos humanos de la población en esta entidad, muy por el contrario, como se ha expuesto el mismo puede contribuir al fortalecimiento de estos, ello dependerá que la sociedad junto con las demás instancias de gobierno propicie un buen uso de la generación de energía para el trabajo, para la salud, para la vivienda, para la educación, etc.</p>			
<b>Eje fundamental IV Calidad de vida</b>			
<p>Generar mayor bienestar con una política social incluyente, comprometida con el crecimiento y desarrollo con sostenibilidad, que fortalezca los valores, respalde una mejor educación, el acceso a la salud con calidad y calidez, a la alimentación, a la cultura y recreación, al deporte, a una vivienda digna, a las oportunidades para la juventud, a las personas con discapacidad y a las mujeres, garantizando en todo momento mejores condiciones de vida y la integridad que merecen todas las familias sudcalifornianas.</p>	<p>Como parte del eje Calidad de Vida se han trazado cinco estrategias generales en los rubros de igualdad entre hombres y mujeres, bienestar, salud, sostenibilidad y educación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicios básicos</li> </ul> <p>Desarrollar la infraestructura necesaria para garantizar a la población el acceso a los servicios básicos de energía eléctrica, agua potable y drenaje.</p> <p>Promover el uso eficiente de los recursos hídricos y de la energía eléctrica para asegurar su continuo abastecimiento.</p>	<p>Ampliar la cobertura de los servicios básicos para la vivienda.</p> <p>Fomentar el desarrollo de la red de distribución eléctrica para que todas las comunidades cuenten con el servicio.</p>
<p><b>Vinculación:</b> El Proyecto no contraviene estas estrategias y líneas de acción, por el contrario, puede contribuir a que se logren sobre todo si el Estado como lo ha expresado pretende que haya acceso al servicio básico de energía eléctrica, aunado al fomento de desarrollo de redes de distribución eléctrica a diversas comunidades, pues de nada servirá contar con una red amplia si no se tiene disponibilidad energética para cubrirla.</p>			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energías alternativas</li> </ul> <p>Identificar las zonas para el aprovechamiento de los recursos naturales de forma sustentable y evitar conflictos entre los sectores</p>	<p>Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado (POET).</p> <p>Contar con un Programa de Ordenamiento</p>

Objetivo	Estrategia	Líneas de acción	
		Componente	Meta
		<p>productivos por el uso del territorio.</p> <p>Impulsar el desarrollo y diversificación de las cadenas productivas para el aprovechamiento integral de los recursos forestales y de la vida silvestre.</p> <p>Implementar el Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur.</p> <p>Aplicar el modelo de desarrollo sustentable en las Áreas Naturales Protegidas para reactivar la economía en las regiones.</p> <p>Fortalecer el marco jurídico ambiental Estatal.</p> <p>Adoptar nuevas tecnologías para el mejor aprovechamiento de las fuentes renovables de energía.</p> <p>Promover acciones encaminadas a propiciar un uso responsable y eficiente de la energía.</p>	<p>Ecológico Local, (POEL) por cada municipio.</p> <p>Incrementar la proporción de energía generada por fuentes sostenibles en relación a la generación total por otros tipos.</p> <p>Incrementar la cobertura del servicio eléctrico.</p>

**Vinculación:** El Proyecto se ha vinculado con los diferentes instrumentos legales aplicables a la materia ambiental, de planeación y desarrollo urbano. Asimismo, es importante recordar la importancia y trascendencia de éste, pues como se ha mencionado, tiene la finalidad de cubrir la demanda de energía eléctrica que esta región demanda, si bien es cierto es que poco a poco se transitara a la generación de energía eléctrica actual y futura a través de otras fuentes generadoras.

La Instalación de Tubería y Operación con Gas Natural de las UMEs de la CT Punta Prieta, tiene como fin asegurar la adecuada prestación del servicio público de electricidad en BCS, así como reducir las emisiones a la atmósfera generadas por las UMES instaladas en la CT Punta Prieta.

**Eje fundamental V Transparencia y buen gobierno**

Contar con un gobierno transparente, responsable y eficiente, cercano a la gente, que dé cuenta de cada una de sus acciones,	Para alcanzar el objetivo de transparencia se han definido tres estrategias medulares, 1) la lucha frontal contra la corrupción,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Percepción de Honestidad</li> </ul> <p>Erradicar la corrupción y la impunidad a través de la vigilancia</p>	Lograr que la población perciba una mayor honestidad por
--	--	--	--

Objetivo	Estrategia	Líneas de acción	
		Componente	Meta
en donde no tenga cabida la corrupción en cualquiera de sus manifestaciones, a fin de garantizar el uso y aprovechamiento de los recursos del estado a favor del desarrollo de la sociedad.	2). garantizar a la sociedad el acceso efectivo a la información pública y, 3) la rendición de cuentas del quehacer gubernamental. La honestidad del gobierno debe ser percibida por la población en cada acto de servicio público y trámite gubernamental. La manera de combatir la corrupción está en el establecimiento de un sistema que promueva la cultura de la honestidad en cada servidor público y que otorgue las herramientas necesarias a la ciudadanía para que señalen con toda confianza cualquier acto que esté fuera de las normas éticas y legales.	gubernamental y ciudadana de los recursos públicos, estableciendo eficaces medios para denunciar posibles actos de corrupción y aplicando la ley oportuna y eficientemente para fortalecer la confianza ciudadana en las instituciones públicas y promover el desarrollo y bienestar social.	parte de los servidores públicos, en cada trámite que realizan.

**Vinculación:** El Proyecto se someterá al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental, el cual una vez presentado estará disponible al público en general, cumpliendo así con el objetivo de transparencia.

### III.1.6.- Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 del H. Ayuntamiento La Paz, Baja California Sur (PMDLP)

El Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 del H. Ayuntamiento de La Paz es el instrumento rector de la planeación que tiene por objeto general impulsar el crecimiento y desarrollo ordenado del municipio de la Paz con una sociedad participativa, a través directrices que tiendan a garantizar la seguridad y el bienestar de sus habitantes, la manera de la calidad de los servicios públicos y el fortalecimiento de los lazos sociales con un desarrollo económico promotor del turismo amigable con el entorno ecológico y responsable con el medio ambiente (H. Ayuntamiento La Paz, 2018).

Ahora bien, para el logro de dicho objetivo, con base en ejercicios de participación ciudadana, el PMDLP define cinco (5) ejes rectores y una transversalidad (Figura III.1.6-1), cuya vinculación con el Proyecto se muestra en la Tabla III.1.6-1.

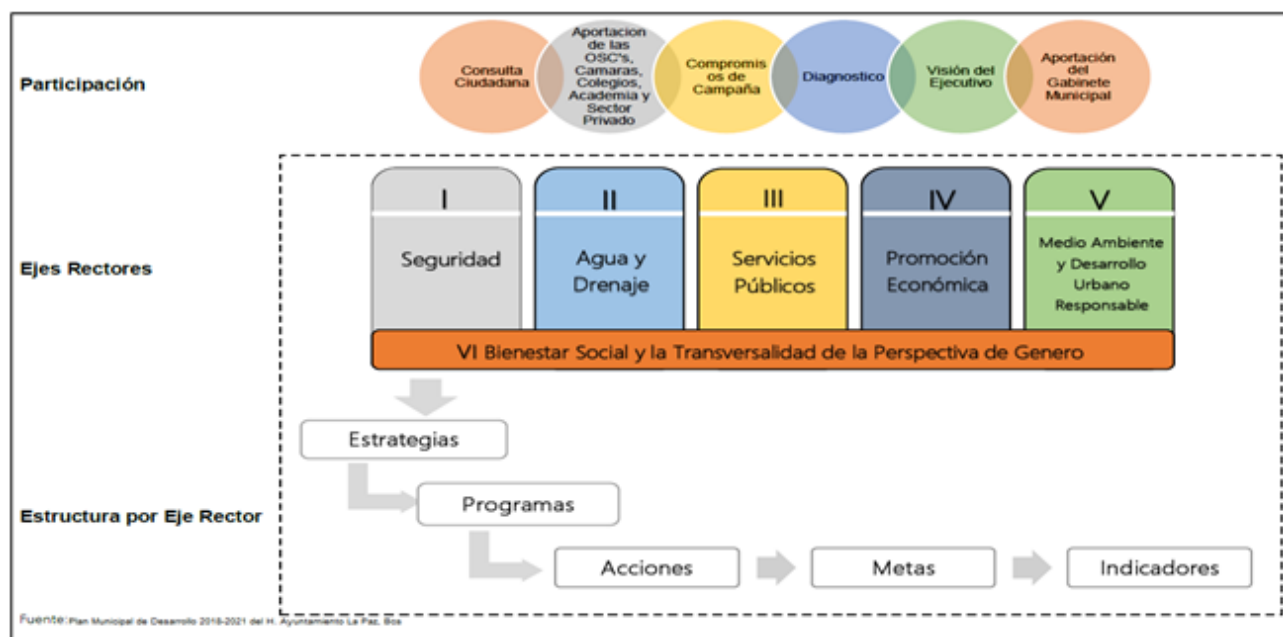


Figura III.1.6-1. Estructura y transversalidad en los ejes rectores del PMDLP 2018-2021

Tabla III.1.6-1. Vinculación del Proyecto con el Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 del H. Ayuntamiento La Paz, BCS

Objetivo	Estrategia	Programa	Línea de acción		Vinculación
			Acción	Metas	
<b>Eje rector I Seguridad</b>					
Garantizar el orden y la paz pública en el municipio de La Paz, así como la tranquilidad, protección física, integridad y los derechos de sus habitantes a través de la implementación de estrategias focalizadas a la prevención del delito, combate a la delincuencia, el derecho a la movilidad y gestión eficaz de las emergencias derivadas del llamado de la ciudadanía.	Establecimiento de la estrategia "Escudo La Paz" para el incremento de la presencia policial efectiva en el Municipio de La Paz	3 Mejora de las instalaciones	<p>Construir el área de Juzgado Cívico.</p> <p>Construir el gimnasio y comedor para el personal.</p> <p>Rehabilitar comandancias y el edificio central de la Dirección General</p> <p>Rehabilitar la infraestructura de la Dirección de la Policía Comercial</p>	<p>Construir un área para Juzgado Cívico.</p> <p>Construir un área de gimnasio y comedor para personal.</p> <p>Rehabilitar 50 % de las comandancias inactivas y el edificio central de la Dirección General.</p> <p>Rehabilitar un edificio de la policía comercial</p>	El objetivo, estrategia, programa y línea de acción en algún momento demandará energía eléctrica, la cual será necesaria para lograr todos los hitos indicados; el Proyecto contribuye garantizando la disponibilidad de dicha energía.



Objetivo	Estrategia	Programa	Línea de acción		Vinculación
			Acción	Metas	
<b>Eje Rector: II Agua y Drenaje</b>					
Garantizar el suministro de agua potable en las viviendas y su gestión sostenible en el municipio de La Paz, así como mejorar la infraestructura de la red de drenaje y su cobertura.	Mejoramiento en el servicio de agua potable	Agua para todos	Electrificar mediante energías renovables los pozos del Acueducto Número tres	Sustituir en 4 pozos de la Paz el sistema convencional de extracción por sistemas de energía renovable.	El Proyecto no se contrapone con este objetivo, estrategia, programa, acción y meta; por el contrario, el transitar a energías renovables contribuye a que haya más y mejores fuentes de generación de energía. Sin embargo, el Proyecto se enfoca al futuro inmediato donde se requiere cubrir la demanda de energía en la región, por lo que resulta necesario e indispensable hasta en tanto se logre la transición a energías renovables.
		Cuidado y uso adecuado del agua	Diseñar y ejecutar campaña para uso racional del agua	Disminuir el consumo del agua en un 5 %	
<b>Eje Rector III Servicios Públicos</b>					
Mejorar la eficiencia en la prestación de los servicios de recolección de basura y su disposición final, alumbrado público y mantenimiento a la infraestructura urbana del municipio de La Paz, así como el promover la cultura del cuidado a los	Mejora de luminosidad y eficiencia energética del sistema de alumbrado público de la paz	Iluminemos La Paz	Rehabilitar el alumbrado público en espacios públicos y vialidades principales  Renovar las luminarias: Led en vialidades primarias, aditivos metálicos en vialidades	Rehabilitar el 85 % del alumbrado público en espacios públicos y vialidades.  Sustituir tecnologías alternas en 5,000 luminarias.	El Proyecto garantizará disponibilidad energética en la zona, para que esta pueda ser utilizada si así lo desea el municipio para las luminarias públicas.

Objetivo	Estrategia	Programa	Línea de acción		Vinculación
			Acción	Metas	
espacios públicos para la conservación de un municipio limpio con áreas de esparcimiento dignas y agradables, incluyentes para hombres y mujeres que las utilicen.			secundarias y vapor de sodio en vialidades terciarias o colonias suburbanas		
<b>Eje Rector V Medio Ambiente y Desarrollo Urbano Responsable</b>					
Diseñar y accionar políticas públicas participativas que promuevan el crecimiento organizado e incluyente para mujeres y hombres por medio del desarrollo integral sustentable del municipio de La Paz, amigables con el entorno social de sus habitantes y con el medio ambiente para garantizar el bienestar de las generaciones futuras	Regulación y planificación del desarrollo del municipio de La Paz	Planificación para el desarrollo sustentable	➤ Actualizar y publicar el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz (PDUCP)	Obtener un PDUCP de manera transparente y con apego a la normatividad	El Proyecto se vincula más adelante con dicho instrumento legal.
	Mejora de los espacios verdes	Reforestación	Realizar campaña de difusión sobre los servicios ambientales de la vegetación nativa.  Llevar a cabo el Rescate y reubicación de vegetación	Educar sobre los servicios ambientales de la vegetación nativa a 10 mil niños y jóvenes.  Incrementar 40 % los espacios verdes en el Centro de Población de La Paz.	La construcción del Proyecto estima el retiro de un área verde en la CT Punta Prieta, sin embargo, el mismo contempla la compensación de la superficie afecta al interior de dicho centro de trabajo
<b>Eje Rector VI Bienestar Social y la Transversalidad de la Perspectiva de Género</b>					
Promover la igualdad de oportunidades y la equidad de género a través del fortalecimiento institucional y la participación de la sociedad en las acciones de nuestro gobierno para contribuir a la erradicación de la pobreza, la marginación y la	Estímulo al desarrollo de las familias en situación vulnerable	Electrificación para la vivienda	Apoyar para la construcción y ampliación de infraestructura eléctrica.	Apoyar 200 Familias	El Proyecto se alinea con estos hitos, ya que es claro al señalar que apoya la construcción y ampliación de infraestructura eléctrica, situación que le ocupa al Promovente de este.

Objetivo	Estrategia	Programa	Línea de acción		Vinculación
			Acción	Metas	
vulnerabilidad en el municipio de La Paz.					

### III.1.7.- Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz (PDUCLP) Baja California Sur

Este instrumento establece objetivos generales y particulares para el desarrollo urbano en función del medio ambiente, la actividad económica y el desarrollo social (H. Ayuntamiento La Paz, 2015); mismos que a continuación se vinculan con el Proyecto (Tabla III.1.7-1 y 2).

**Tabla III.1.7-1.** Vinculación del Proyecto con la actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la Paz, BCS

Objetivo general	Vinculación
Establecer los criterios para la implementación de la Nueva Agenda Urbana que oriente las medidas para el ordenamiento urbano, el desarrollo de la comunidad y las condicionantes que lo favorecen.	El Proyecto no se contrapone con este objetivo general, por el contrario de manera indirecta puede contribuir a cumplir con ello, pues al hablar de mejorar las condiciones dentro de estas puede entrar el servicio de energía eléctrica, el cual como se ha venido mencionando resulta importante para el desarrollo de la sociedad.
Definir el marco normativo que respalde de forma articulada las propuestas y que puedan ser concretadas de la mano de las políticas públicas y los distintos niveles de planeación.	El Proyecto se alinea a las diferentes políticas de planeación de los actuales tres niveles de gobierno.
Definir los criterios que permitan un metabolismo circular de la ciudad, favoreciendo el mejoramiento de las condiciones ambientales y mitigando el deterioro.	El Proyecto pretende optimizar el espacio y la infraestructura disponibles en la CT Punta Prieta, previniendo con ello mayores efectos en su entorno ambiental.
Consolidar las actividades económicas representativas, con sectores complementarios detonadores y de inclusión.	Es de conocimiento público y amplio que para lograr esta consolidación es necesario contar con disponibilidad energética, misma que el Proyecto puede ofrecer para el logro de este objetivo.
Determinar los mecanismos para regular la consolidación y el desarrollo urbano, donde se concreten las premisas de conservación, redensificación y mejoramiento del territorio.	El crecimiento urbano en el municipio de La Paz es a un ritmo muy fuerte, sin embargo, se prevé se haga de manera ordenada, y en ese orden, los pobladores demandarán energía eléctrica. Si bien es cierto que se transitará a energías renovables, también lo es el hecho de que la social actualmente demanda un servicio eléctrico confiable y de calidad que podrá ser otorgado con la implementación del Proyecto en comento.
Definir el área urbana actual y la necesaria para el crecimiento futuro, promoviendo una cultura ecológica y racional del aprovechamiento del territorio.	El Proyecto aprovechará parte de la infraestructura existente en la actual C.T. de Punta Prieta para reducir su carga ambiental.
Definir acciones que permitan espacios de colaboración para establecer una red de intercambio que favorezca la competitividad urbana.	El Proyecto no contraviene este objetivo general

**Tabla III.1.7-2.** Vinculación del Proyecto con los objetivos y metas particulares de la Actualización del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de la Paz, BCS

Objetivo particular	Meta	Vinculación
<b>Suelo</b>		
Normar el desarrollo urbano para evitar incongruencias de uso, de compatibilidad y de inconsistencia jurídica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración y actualización de la normativa.</li> <li>• Conformación de un código reglamentario urbano ambiental arquitectónico.</li> <li>• Elaboración o actualización de planes sectoriales.</li> </ul>	El Proyecto no contraviene este objetivo particular ni metas.
Implementar criterios para la consolidación y redensificación del espacio urbano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de mecanismos que fomenten la ocupación del baldío y los espacios desocupados.</li> <li>• Adquisición de reserva territorial orientada al crecimiento, reserva ecológica y turismo, para los próximos 20 años.</li> <li>• Evaluación del status que guarda cada predio del Centro de Población para su regularización.</li> <li>• Facilidades para orientar la adquisición de suelo a inmigrantes.</li> </ul>	El Proyecto no ocupará terrenos baldíos, ni se encuentra en reservas ecológicas, ni se ubica en el centro de población de La Paz; por lo que no se contrapone con este objetivo particular y metas.
Consolidar el Centro de Población.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Previsión para la atención de la superficie no atendida por servicios e infraestructura al 100 %.</li> <li>• Consolidación del equipamiento para la atención de los próximos 20 años.</li> <li>• Políticas públicas articuladas entre las promotoras inmobiliarias, SEDESOL y SEDATU para incrementar la cobertura de vivienda digna y el mejoramiento de la existente.</li> </ul>	Como se ha mencionado consolidar los Centro de Población demandan invariablemente energía eléctrica, lo cual contribuye al logro de dicho objetivo sea la meta cual sea, por lo que el Proyecto puede contribuir al logro de este objetivo particular.
Proteger la vocación del suelo, y evitar asentamientos en zonas de riesgo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relación de suelo con usos de protección o de uso condicionado, para prevenir la vulnerabilidad y la incompatibilidad del uso.</li> <li>• Se considera tanto el perfil de resiliencia, como el Atlas de Riesgo como guía para la prevención y regulación de nuevos asentamientos.</li> </ul>	El Proyecto no conlleva realizar un cambio de usos de suelo, ya que el mismo pretende instalarse en un área con uso actual del suelo considerado como de Equipamiento urbano, que es compatible con el objetivo y alcance del Proyecto y donde actualmente se aplican procesos referentes a la generación, transformación y conducción de energía eléctrica. Por otra parte, en el Capítulo IV de esta MIA se describen los riesgos que existen en el sitio propuesto para la instalación de la aeroderivadas

Objetivo particular	Meta	Vinculación
		tomando como base el Atlas Nacional de Riesgos.
<b>Infraestructura</b>		
Dotar y mejorar la infraestructura instalada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medición de la calidad del servicio que ofrece a infraestructura instalada.</li> <li>• Evaluación de la infraestructura obsoleta y su renovación.</li> <li>• Definición de límites de cobertura de redes y servicios para evitar pérdida de atención y altos costos de mantenimiento.</li> </ul>	Parte de los servicios públicos lo son la energía eléctrica, el Proyecto contribuye a que haya disponibilidad de energía en esta región.
Optar por alternativas de infraestructura ecológicas y de energía limpia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar una red de aguas grises cuyo tratamiento será efectivo para almacenar agua para riego y a través de filtros naturales hacer su limpieza.</li> <li>• Incrementar paneles solares para la generación de energía de equipos, espacios y edificios públicos.</li> <li>• Evaluar alternativas de drenajes eficientes y de manejo de lodos.</li> </ul>	El Proyecto no se contrapone con este objetivo específico y metas, por otro lado, es importante recordar que contar con diferentes sistemas de generación resulta importante ya que no se depende solo de una forma de proveerse de esta energía con ello, se garantiza disponibilidad energética en la región. Si bien es cierto que se transita a este tipo de energías, también lo es la actual demanda y el incremento en la población que hacen necesario identificar fuentes de generación que permitan atender en tiempo y forma el recurso energético, condiciones que cubre el Proyecto en comento.
Proyectar las nuevas redes a colocar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Priorizando la atención en función del sector vulnerable y la demanda de la red.</li> <li>• Delimitación de derechos de vía y aprovechamiento de estos para la dinámica urbana.</li> </ul>	El Proyecto no se contrapone con este objetivo particular ni metas.
<b>Equipamiento</b>		
Ampliar la cobertura de equipamiento en sus distintos niveles, de acuerdo al requerimiento de la comunidad paceña	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se fomentará equipamiento que apunte la actividad turística, tanto de servicios como comercial, para lo que se requiere un programa sectorial de turismo.</li> <li>• Programa de desarrollo de equipamiento y actividades culturales para ampliar la gama recreativa.</li> <li>• Desarrollo de un plan de espacios públicos que posibilite la integración familiar y social.</li> <li>• Organizar estratégicamente el comercio y abasto, en los diversos sectores en relación con las actividades turísticas.</li> </ul>	El Proyecto no se contrapone con este objetivo ni sus metas, más aún se convierte en un facilitador para el desarrollo de la actividad turística al contribuir al aseguramiento de energía eléctrica confiable y de calidad, que además dará certeza a los inversionistas cuyas actividades dependen fuertemente de un servicio de energía adecuado.

Objetivo particular	Meta	Vinculación
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• investigación y capacitación en centros educativos, sobre temas de medio ambiente y energía.</li> <li>• Áreas verdes recreativas que logren cumplir con los 9 m<sup>2</sup> por persona de OMS, generando ecosistemas y un ambiente plural.</li> <li>• Organizar equipamientos en centro o subcentros urbanos que favorezcan la organización de la ciudad.</li> </ul>	
<b>Turismo</b>		
<p>Posicionar al Centro de Población de La Paz como destino para la inversión turística permanente</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se definirán los usos y destinos de suelo más adecuados, haciendo énfasis en actividades de bajo o nulo impacto ambiental.</li> <li>• Facilidades para la diversificación de usos que permitan generar una red de turismo, esparcimiento, con responsabilidad social y ambiental.</li> <li>• Fomentar proyectos turísticos de beneficio local e impacto internacional, que incluya capacitación y participación.</li> <li>• Fomentar la instalación de cadenas hoteleras, hoteles, hostales en zonas muy contenidas, permitiendo la accesibilidad libre a playas</li> </ul>	<p>El Proyecto no se contrapone con este objetivo ni sus metas, más aún se convierte en un facilitador para el desarrollo de la actividad turística al contribuir al aseguramiento de energía eléctrica confiable y de calidad, que además dará certeza a los inversionistas cuyas actividades dependen fuertemente de un servicio de energía adecuado.</p>
<p>Implementar una red de colaboración regional para el desarrollo del turismo-cultura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Red articulada entre los diversos destinos del estado, que le de diversidad a las actividades.</li> <li>• El equipamiento de museos, foros, teatros, restaurantes, tengan una relación para dar continuidad a los espacios, alternados con espacios de recreo con el espacio público.</li> </ul>	
<b>Medio Ambiente</b>		
<p>Establecer un mejoramiento de las condiciones ambientales del espacio urbano y su contexto</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de manejo de las áreas verdes urbanas y su articulación con el contexto, respetando la flora del sitio.</li> <li>• Plan de fomento de superficies permeables, áreas verdes y superficies que minimicen la radiación.</li> <li>• Fomento del huerto urbano o vecinal, acompañado de actividades lúdico-culturales</li> </ul>	<p>El Proyecto no se contrapone con este objetivo ni sus metas. Cabe recordar que el mismo se concentra en la localidad rural Punta Prieta.</p>

Objetivo particular	Meta	Vinculación
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar el espacio abierto como un medio de educación ambiental.</li> <li>• Fomentar el aviario natural o sin rejas en el espacio abierto</li> <li>• Contrarrestar las islas de calor con vegetación, materiales y sombras.</li> </ul>	
Fortalecer un perímetro de protección ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consolidar el perímetro de contención ambiental y de resguardo con normas estrictas y avaladas por los diversos niveles de gobierno.</li> <li>• En la adquisición de reserva territorial, sea de tal forma que se prevea para un crecimiento de los próximos 50 años incluyendo la superficie a consolidar a hora urbanizada.</li> </ul>	Todas las obras y actividades del presente proyecto se realizarán dentro del predio de la CTPP en un área desprovista de vegetación natural por lo que no se realizará remoción alguna.
Establecer una cultura integral de manejo de residuos y de generación de energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vigilancia de cumplir con los criterios normativos para el control de la contaminación por descargas y desechos industriales y comerciales.</li> <li>• Plan de manejo de residuos con clasificación de basura, y su aprovechamiento.</li> <li>• Inmersión de agua pluvial y gris tratada para alimentar cuerpos de agua y riego del espacio público.</li> <li>• Programa de asesoría para aumentar la eficiencia energética de los desarrollos inmobiliarios y turísticos, con base a energías limpias.</li> <li>• Plan de reconversión de energía y manejo de desechos de edificaciones existentes.</li> </ul>	<p>El Proyecto cumplirá con las diversas disposiciones legales en materia ambiental tanto en la etapa de preparación del sitio y construcción como en la etapa de operación.</p> <p>Por lo que respecta a la eficiencia energética el proyecto, mantendrá la calidad y eficiencia en la generación de energía, para cubrir la demanda que se requiera en la región.</p>
<b>Riesgos y vulnerabilidad</b>		
Establecer la estrategia para mitigar el riesgo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de manejo del Atlas de riesgo y respaldo jurídico.</li> <li>• Establecer una red de atención ante riesgos inminentes y eventuales, teniendo como coordinadores a protección civil y a ONG'S.</li> <li>• Plan de regularización de tenencia de la tierra y asentamientos vulnerables, con altos costos en caso de contingencia de vidas y materiales.</li> </ul>	El Proyecto atenderá las recomendaciones que en su momento procesal oportuno realice las autoridades correspondientes en materia de protección civil.



Objetivo particular	Meta	Vinculación
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Red de albergues temporales y de abasto,</li> </ul>	
Revisar sitios de riesgos de tipo socio-antrópico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar el cumplimiento de las normas de salud y contener los giros nocturnos y de centros de convivencia.</li> <li>Sistema de alerta, de avisos y mobiliario de apoyo para atender alguna contingencia.</li> </ul>	Se revisarán las instalaciones periódicamente con la finalidad de valorar sus condiciones y estado y prevenir algún riesgo, u accidente.

Cabe mencionar que en la actualización del PDUCLP se proyecta un crecimiento en la demanda de energía eléctrica en el centro de dicha localidad (Figura III.1.7-1), lo cual hace evidente la necesidad de reforzar y brindar flexibilidad operativa al sistema eléctrico local y a quién lo administra. En este sentido el Proyecto resulta un facilitador en el corto plazo para la atención de dicha necesidad.

Elemento	Unidad	2010	2020	2030	2040	2050
<b>Población</b>	Habitantes	215,178.00	249,118.00	287,396.00	325,487.00	363,391.00
<b>Agua Potable</b>	Lts/sg	871.7	1,009.20	1,164.26	1,318.57	1,472.13
<b>Aguas residuales</b>	Lts/sg	697.34	807.34	931.39	1,054.83	1,177.67
<b>Energía eléctrica</b>	kva	107,589.19	124,559.21	143,698.25	162,743.78	181,695.81
<b>Telefonía</b>	lineas	53,794.64	62,279.66	71,849.19	81,371.96	90,847.98
<b>Residuos solidos</b>	kg/dia	247,455.21	286,486.29	330,506.08	374,310.82	417,900.51

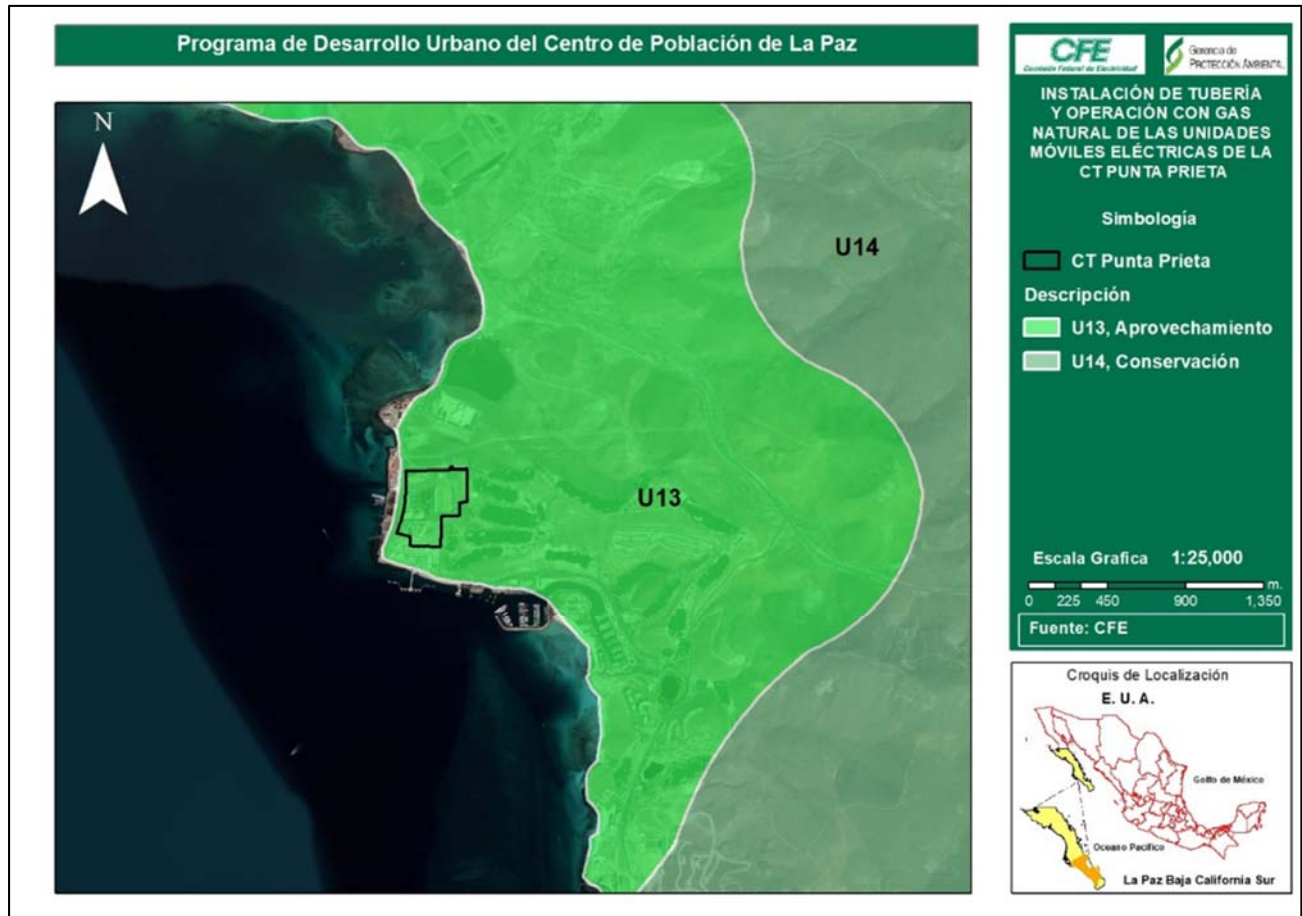
Fuente: Elaboración de PPI Proyectos y Planeación Integral S.A. de C.V.

**Figura III.1.7-1.** Vinculación del Proyecto con la proyección de infraestructura para el Centro de Población de la Paz

En la estrategia urbana en función del ordenamiento ecológico, se asignan políticas territoriales de Protección, Conservación, Aprovechamiento.

En este marco, la definición de las políticas territoriales en el Centro de Población da como resultado 29 Unidades de Manejo Ambiental (UMA), de las cuales 6 tienen una política de aprovechamiento, 14 de conservación y 9 de protección. El análisis efectuado permite establecer cinco tipos de actividades, que consideran Espacios Naturales, Turismo, Agropecuario, Urbana e Industrial, cada una con categorías de aplicación específica por UMA.

En el plano de ordenamiento, el predio del proyecto se ubica en la UMA 13 (Figura III.1.7-2), y de acuerdo con la tabla de adjudicación de políticas territoriales y tipo de actividad (Figura III.5), le corresponde la política de aprovechamiento con actividad Industria (in): in-2 Sin Aprovechamiento Industrial.



**Figura III.1.7-2.** Ubicación del Proyecto en el Modelo de Ordenamiento UMA 13, PDUCLP

La adjudicación de las políticas territoriales, así como tipo de actividad en cada Unidad de Gestión Ambiental se presenta en la Figura III.1.7-3.

Política UGA	TIPO DE ACTIVIDAD				
	Espacios Naturales	Turismo	Agropecuario	Urbana	Industrial
U4	en-3	tu-1	p-3	u-1	in-2
U5	en-1	tu-2	p-1	u-1	in-1
U6	en-2	tu-1	p-3	u-3	in-2
U8	en-1	tu-1	p-2	u-1	in-2
U11	en-2	tu-1	p-2	u-1	in-1
U13	en-2	tu-1	p-3	u-1	in-2
U15	en-1	tu-2	p-1	u-2	in-2
U3	en-1	tu-1	p-3	u-3	in-2
U7	en-1	tu-2	p-2	u-1	in-2
U9	en-1	tu-2	p-3	u-2	in-1
U10	en-1	tu-1	p-2	u-2	in-2
U12	en-2	tu-1	p-3	u-2	in-2
U14	en-2	tu-2	p-3	u-2	in-2
U16	en-2	tu-1	p-3	u-1	in-2
U20	en-2	tu-2	p-3	u-2	in-2
U24	en-1	tu-3	p-1	u-2	in-2
U25	en-2	tu-3	p-1	u-2	in-2
U26	en-1	tu-3	p-1	u-2	in-2
U27	en-2	tu-1	p-1	u-2	in-2
U28	en-1	tu-2	p-1	u-2	in-2
U29	en-1	tu-3	p-1	u-2	in-2
U1	en-2	tu-2	p-1	u-2	in-2
U2	en-2	tu-2	p-1	u-2	in-2
U17	en-2	tu-1	p-3	u-2	in-2
U18	en-2	tu-2	p-3	u-1	in-2
U19	en-2	tu-1	p-1	u-2	in-2
U21	en-2	tu-2	p-1	u-2	in-2
U22	en-2	tu-3	p-1	u-2	in-2
U23	en-2	tu-3	p-3	u-3	in-2

**Legenda:**

- Espacios Naturales (en)**
  - en-1 Área Natural
  - en-2 Área Natural de Conservación
  - en-3 Sin Interés Natural
- Turismo (tu)**
  - tu-1 Actividades Turísticas
  - tu-2 Turismo Alternativo
  - tu-3 Sin Aprovechamiento Turístico
- Agropecuario (p)**
  - p-1 Actividades Pecuarias
  - p-2 Actividades Agrícolas
  - p-3 Sin Aprovechamiento Agropecuario
- Urbano (u)**
  - u-1 Actividades Urbanas
  - u-2 Vivienda campestre/rural
  - u-3 Sin Aprovechamiento Urbano
- Industria (in)**
  - in-1 Actividades Industriales
  - in-2 Sin Aprovechamiento Industrial

Fuente: PDUCP, 2007.

Figura III.1.7-3. Políticas territoriales y tipo de actividad en Unidades de Gestión Ambiental del PDUCP La Paz

En este sentido se resalta que el proyecto se ubica en el predio de la CT Punta Prieta, ocupará una superficie de 419.2 m<sup>2</sup>; lo cual es congruente con la política de Aprovechamiento; asimismo, las actividades del proyecto no implican, en ninguna de sus etapas, la explotación y el manejo de recursos naturales.

Es importante mencionar que la política de Aprovechamiento de la estrategia urbana en función del ordenamiento establece que:

*"Esta política se aplica en áreas en las que actualmente se realizan actividades productivas que presentan potencialidades para su desarrollo, se permite la explotación y el manejo racional de los recursos tanto renovables como no renovables, de manera eficiente, y sin impactos negativos sobre el medio ambiente".*

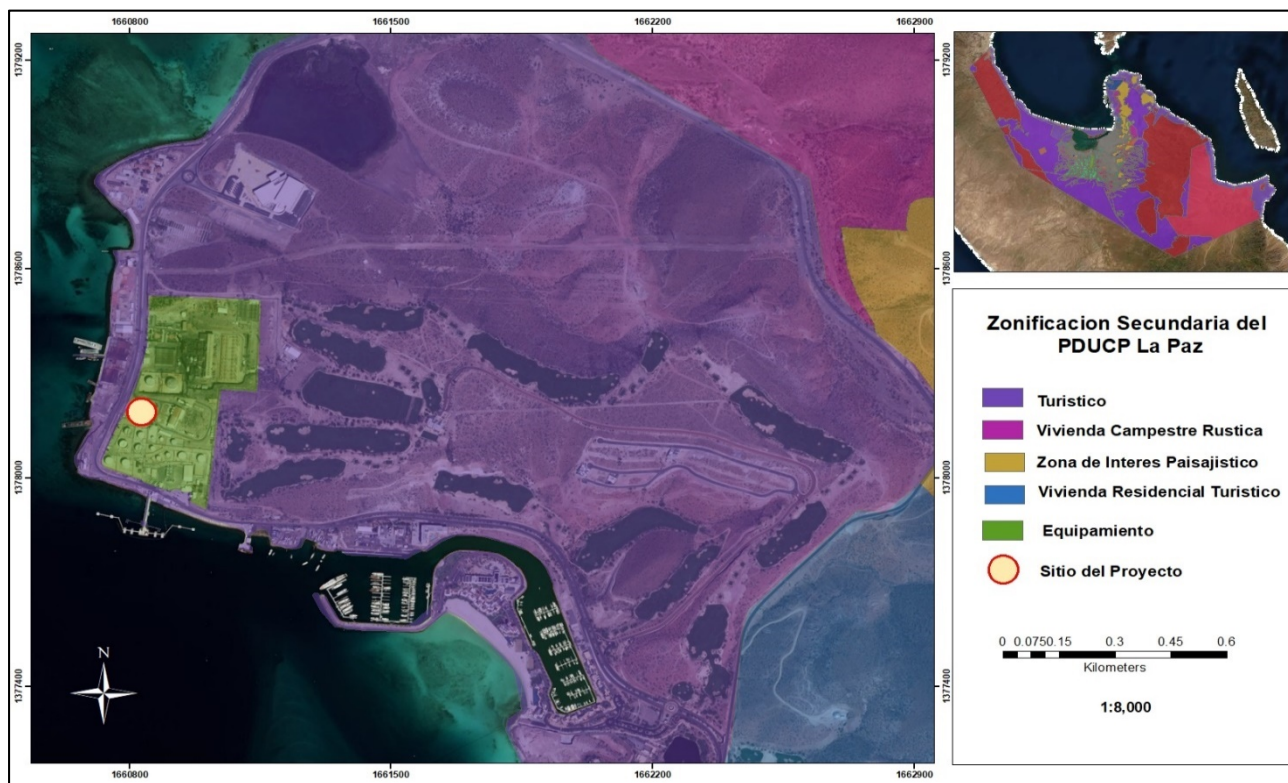
Los criterios establecidos en la estrategia urbana, en función del ordenamiento ecológico, se aplican por zonas y actividades específicas para: manejo de mangle, espacios naturales, turismo, agropecuario, urbano e industrial.

Para el caso de la actividad industrial se establecen 15 criterios, los cuales no están orientados al desarrollo de infraestructura eléctrica y tienen como ámbito de aplicación específicamente a las siguientes zonas e industrias.

*“Zona apta para actividades orientadas a la transformación y almacenamiento de productos, básicamente industria ligera y de extracción en la zona de San Juan de la Costa”*

La Estrategia de Desarrollo Urbano, considera la Zonificación primaria y secundaria. La Zona primaria comprende las Áreas Urbanizadas y Áreas Urbanizables, incluyendo las reservas de crecimiento, las áreas no urbanizables y las áreas naturales protegidas, así como la red de vialidades primarias. La Zonificación secundaria determina los usos de suelo en un espacio edificable y no edificable, así como la definición de los destinos específicos, componiéndose de la siguiente forma para el Centro de Población de La Paz.

De acuerdo con el Plano de la Estrategia de Suelo y Reserva Territorial, Zonificación Secundaria E 3 del PDUCLP, el predio en el que se pretende ubicar el proyecto, se encuentra dentro de las instalaciones de la CT Punta Prieta, en la zona de “Equipamiento (EQ)”, que se refiere a espacios predominantes de uso público, en los que se realizan actividades complementarias a la habitación y el trabajo, o bien, en los que se proporcionan a la población, servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas (Figura III.1.7-4.).



**Figura III.1.7-4.** Ubicación del proyecto en la Estrategia de Suelo y Reserva Territorial, Zonificación Secundaria E 3 del PDUCLP. Fuente: PDUCLP

En cuanto a Usos Compatibles Sujetos a Licencia: Existen usos que, por sus características de funcionamiento, frecuencia con que se presentan o especialidad, no llegan a conformar una zona, o bien no se ajustan a la tipificación de usos y destinos prevista, por lo que no es posible predeterminar su compatibilidad en las diferentes zonas del área urbana y no se incluyen en la tabla de compatibilidad.

Tal es el caso de los espacios destinados a instalaciones de generación eléctrica y los no previstos que la autoridad competente determine debido a algún impacto de uso en la zona, que deberán sujetarse a licencia especial, presentando para su aprobación los estudios y garantías suficientes de que no perjudicarán el correcto funcionamiento del área en que se ubiquen para que la autoridad competente determine lo conducente.

Tomando en cuenta lo anterior, es relevante mencionar que el proyecto se encuentra ubicado dentro de la CT Punta Prieta, mismas que en su oportunidad fueron autorizadas en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental, así como por la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, respectivamente, por tratarse de obras y actividades que corresponden a asuntos de competencia Federal.

Del mismo modo, el Proyecto Instalación de Tubería y Operación con Gas Natural de las Unidades Móviles Eléctricas de la CT Punta Prieta, también se someterá al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, con la presentación de la MIA, se cumple con la legislación ambiental aplicable, garantizando la evaluación de los impactos que pudiera ocasionar y la aplicación de las medidas de mitigación correspondientes (Cap. V y VI), con lo que se coadyuva a cumplir con los lineamientos establecidos en el presente plan para el desarrollo de Infraestructura.

## **III.2.- Instrumentos de planeación para la conservación ecológica**

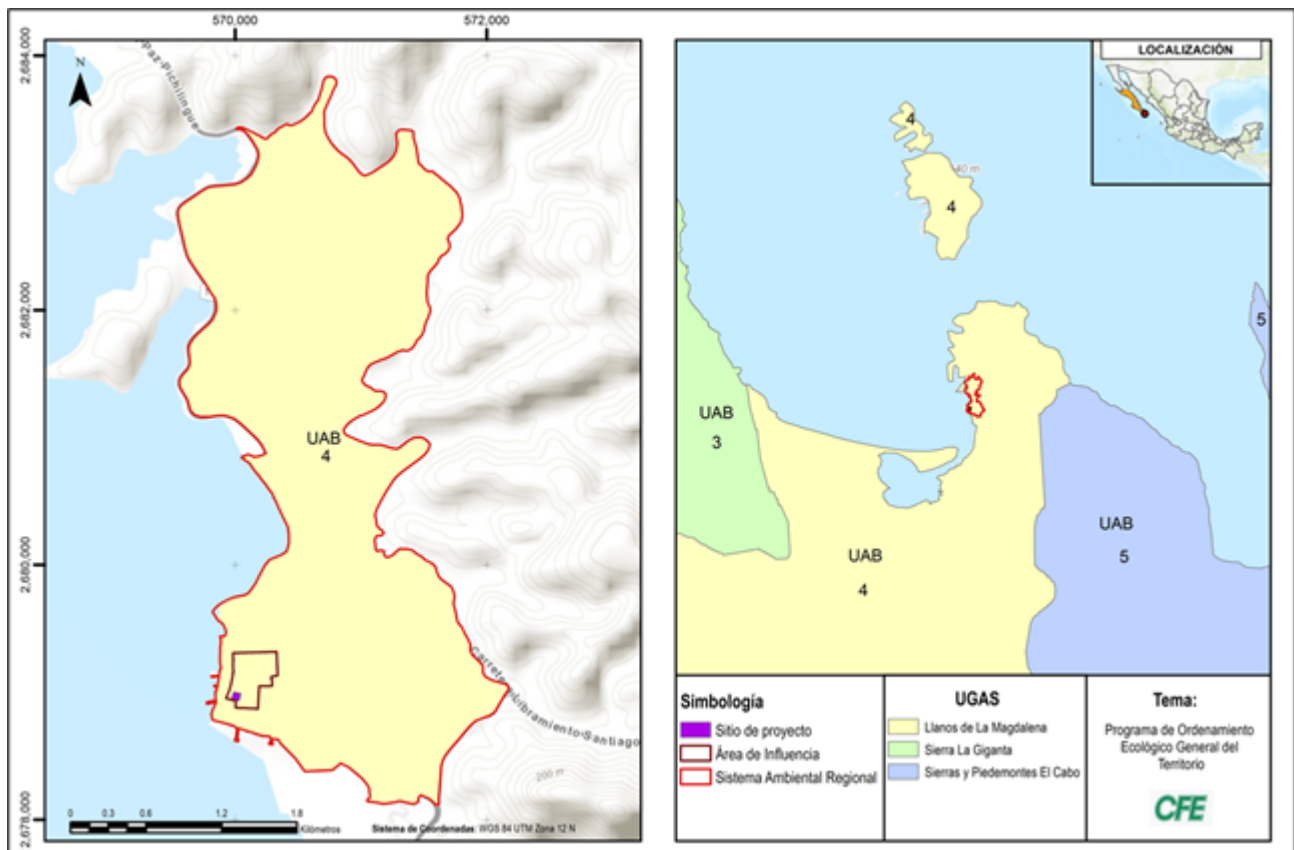
### **III.2.1.- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de septiembre de 2012, es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Este instrumento es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación (secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, s/f a).

En el POEGT se establece la regionalización ecológica del país a partir de la definición de unidades territoriales sintéticas que se integran a partir del análisis de los factores principales del medio biofísico. Por su parte, las regiones ecológicas (RE) se integran por un conjunto de Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental (Diario Oficial de la Federación, 2012).

En lo particular, el Proyecto se ubica en la RE 2.32 y la UAB 4 Llanos de la Magdalena (Baja California Sur) que comprende una porción centro occidental del estado de Baja California Sur con una superficie de 18 690,24 km<sup>2</sup> y sin presencia Indígena (Figura III.2.1-1).

El estado actual del medio ambiente en dicha UAB se considera estable con un conflicto sectorial alto; baja superficie de ANP's y muy baja o nula degradación de los suelos. Además, presenta baja degradación de la vegetación, así como baja degradación por desertificación. La modificación antropogénica es muy baja, longitud de carreteras (km): Baja. porcentaje de zonas urbanas: Muy baja; porcentaje de cuerpos de agua: muy baja; densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Muy Baja. El uso de suelo es de otro tipo de vegetación; con disponibilidad de agua superficial y déficit de agua subterránea. El porcentaje de zona funcional Alta: 6.1 y Muy baja marginación social. Asimismo, manifiesta un bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal; alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios; actividad agrícola altamente tecnificada y alta importancia de la actividad ganadera (Diario Oficial de la Federación, 2012).



**Figura III.2.1-1.** Ubicación del Proyecto en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 4 Llanos de la Magdalena (Baja California Sur) del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

En la Tabla III.2.1-1 se presentan las estrategias sectoriales aplicables a la UAB 4, mientras que en la Tabla III.2.1-2 se expone su vinculación con el Proyecto.

**Tabla III.2.1-1.** Características de las Unidad Ambientales Biofísicas número 4

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
4	Preservación de Flora y Fauna	Mimería- Turismo	Forestal	CFE-SCT	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 15BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 44
<b>POLÍTICA AMBIENTAL:</b> Preservación y protección					

**Tabla III.2.1-2.** Políticas y estrategias de la Unidad Ambiental Biofísica 4 y su vinculación con el Proyecto

Política	Estrategia	Vinculación
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>		
A) Preservación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.</li> <li>2. Recuperación de especies en riesgo.</li> <li>3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</li> </ol>	El Proyecto, dada su ubicación al interior de las instalaciones de la CT Punta Prieta, restringe el mayor número de sus impactos al predio que ocupa dicha instalación industrial, a la vez que previene cualquier interacción con ecosistemas naturales y la biodiversidad que en ellos se presenta. Con lo cual se alinea a las estrategias que buscan la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad
B) Aprovechamiento sustentable	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales</li> <li>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales</li> <li>8. Valoración de los servicios ambientales</li> </ol>	Estas estrategias no son aplicables al Proyecto toda vez que éste no tiene por alcance el aprovechamiento de ecosistemas, especies, genes, recursos naturales y forestales.
C) Protección de los recursos naturales	<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.</li> <li>10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.</li> <li>11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)</li> <li>12. Protección de los ecosistemas</li> <li>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes</li> </ol>	<p>Las políticas de regulación, protección y cuidado del agua en las cuencas y principales acuíferos recaen en la autoridad del agua en los diferentes niveles de gobierno, lo cual no es vinculante con el Proyecto de interés.</p> <p>Del mismo modo, el Proyecto no conlleva el uso de agroquímicos o biofertilizantes, al igual que tampoco se ubica en ecosistemas forestales o en suelos agrícolas. Por lo que no es posible señalar una vinculación de éste con las demás estrategias de protección de los recursos naturales y restauración.</p>

Política	Estrategia	Vinculación
D) Restauración	<p><b>14.</b> Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas</p>	
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p><b>15.</b> 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><b>15. bis.</b> Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p><b>19.</b> 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><b>20.</b> 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><b>21.</b> Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p><b>22.</b> Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p><b>23.</b> Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista)- beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor</p>	<p>El Proyecto que se propone no pertenece al sector minero ni es de aplicación los productos del Servicio Geológico Mexicano. Asimismo, tampoco pretende el aprovechamiento de sustentable de recursos naturales no renovables.</p> <p>Por otro lado, el Proyecto se propone con el fin de atender en el corto plazo la demanda energética regional, mediante el uso de tecnología de generación eléctrica eficiente y de baja emisión de gases de efecto invernadero ya que la “Instalación de Tubería y Operación con Gas Natural de las Unidades Móviles Eléctricas de la CT Punta Prieta”, permite disminuir las emisiones a la atmósfera y de esta forma reducir aún más la carga ambiental del Proyecto, fortaleciendo así el compromiso que tiene el Promovente en cuanto a la diversificación de las fuentes de energía y el uso más frecuente de tecnologías limpias.</p> <p>Asimismo, es preciso mencionar que el Proyecto no se relaciona con el sector turismo, sin embargo, si se considera el objetivo de este, es evidente que su implementación contribuirá al desarrollo de dicho sector al garantizar la disponibilidad de energía eléctrica.</p>



Política	Estrategia	Vinculación
	remunerados y desarrollo regional).	
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>		
C) Agua y Saneamiento	<b>27.</b> Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	Toda vez que el Proyecto no implica actividades que fomenten o contribuyan a promover el acceso o la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico, no tiene una vinculación con la estrategia en mención.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<b>30.</b> 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.	Esta estrategia no es aplicable al Proyecto debido a que éste no tiene por objeto la implementación de obras y/o actividades relacionadas con el sector de comunicaciones y transporte.
<b>Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>		
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	<b>44.</b> Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El Proyecto no implica actividades de planeación de ordenamiento territorial, por lo que estas estrategias no le son aplicables. No obstante, ello, dichos instrumentos se vincularon en el presente Capítulo para determinar la manera en que el Proyecto se alinea a las disposiciones que estos establecen.

### III.2.2.- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Baja California Sur

Este instrumento de la política ambiental busca definir un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región, por lo que durante su consenso y elaboración se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se pretende alcanzar un mejor balance entre las actividades productivas y la protección de los recursos naturales a través de la vinculación entre los tres órdenes de gobierno, la participación activa de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, s/f a).

Para el caso específico que nos ocupa, el Estado de Baja California Sur no cuenta aún con un Programa de Ordenamiento Ecológico (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, s/f b), por lo que no es posible realizar la vinculación con el Proyecto (Figura III.2.2.-1).

**Ordenamientos Ecológicos Expedidos**

Puede realizar una búsqueda escribiendo texto en los espacios en blanco, para hacer una nueva búsqueda presione "Limpiar Filtros"

(1) Con estrategias y criterios de mitigación o adaptación al Cambio Climático

(2) Bases Ambientales

Estado	Ordenamiento	Fecha de Decreto	Documentos Ligas (2)	Cambio Climático (1)
Baja California Sur				
Baja California Sur	Programa de Ordenamiento Ecológico Marco del Golfo de California	D.O.F. 29/Nov/2006 (Decreto) D.O.F. 15/Dic/2006 (Acuerdo)	Decreto por el que se aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico Marco del Golfo de California Acuerdo por el que se aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico Marco del Golfo de California	Si
Baja California Sur	Municipal de Los Cabos	P.O. 21/Ago/1995	Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos, B.C.S. Anexo Cartográfico	Si
Baja California Sur	Municipal de Loreto	P.O. 13/Mar/2014	Plan de Ordenamiento Ecológico local del Municipio de Loreto	Si

Autor: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales  
Fecha de publicación: 26 de noviembre de 2015  
Fecha de actualización: 12 de junio de 2019

Relacionadas: Subsistema de Información de Ordenamiento Ecológico

**Figura III.2.2.-1.** Ordenamientos Ecológicos expedidos y aplicables en el Estado de Baja California Sur

### III.2.3.- Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de La Paz

De igual forma que el caso anterior, el municipio de La Paz, Baja California Sur carece de un OET (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, s/f b). Al momento de elaborar el presente documento, se tiene un anteproyecto cuyo cumplimiento no resulta vinculante al Proyecto de interés (Figura III.2.3-1).

**Ordenamientos Ecológicos Expedidos**

Puede realizar una búsqueda escribiendo texto en los espacios en blanco, para hacer una nueva búsqueda presione "Limpiar Filtros"

(1) Con estrategias y criterios de mitigación o adaptación al Cambio Climático

(2) Bases Ambientales

Estado	Ordenamiento	Fecha de Decreto	Documentos Ligas (2)	Cambio Climático (1)
Baja California Sur	La Paz			

Autor: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales  
Fecha de publicación: 26 de noviembre de 2015  
Fecha de actualización: 12 de junio de 2019

Relacionadas: Subsistema de Información de Ordenamiento Ecológico

**Figura III.2.3.-1.** Ordenamiento Ecológicos expedidos y aplicables en el Municipio de la Paz, BCS

### III.2.4.- Áreas Naturales Protegidas (ANP's)

Las ANP son zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas, restauradas y/o están sujetas al régimen de protección previsto en la ley (H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2020a).

Para el caso particular que nos ocupa, el Proyecto no incide con ninguna ANP, la más cercana a éste se ubica a 2,13 km al noroeste y corresponde a la zona de amortiguamiento del Área de Protección de Flora y Fauna Balandra (Figura III.2.4-1), por lo que no es posible establecer un vínculo con el Proyecto.

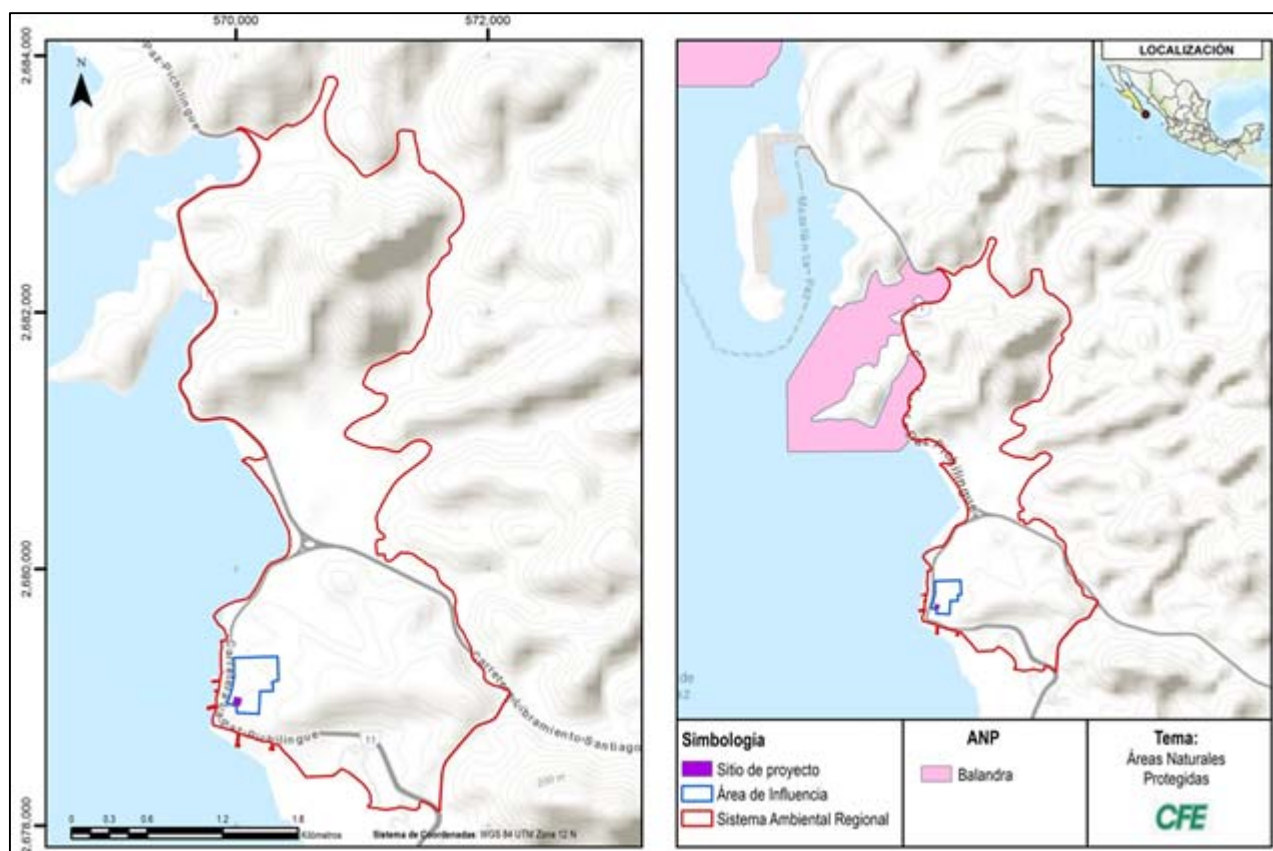


Figura III.2.4-1. Relación del Proyecto con la zona de amortiguamiento del Área Natural Protegida Balandra

### III.2.5.- Sitios Humedales Ramsar

Los humedales son zonas en donde el agua es el principal factor que controla el ambiente, así como la vegetación y fauna asociada. Existen en donde la capa freática se encuentra en o cerca de la superficie del terreno o donde el terreno está cubierto por agua (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2016).

La Ley de Aguas Nacionales define a los humedales como zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénegas y marismas, cuyos límites lo constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional, las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico, además de las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos (H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2020b). Por otra parte, la Convención RAMSAR hace uso de una definición más amplia ya que además de considerar a pantanos, marismas, lagos, ríos, turberas, oasis, estuarios y deltas, también considera sitios artificiales como embalses y salinas y zonas marinas próximas a las costas cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros, los cuales pueden incluir a manglares y arrecifes de coral (Convención Ramsar, 1982).

Por otra parte, el SAR al igual que el sitio del Proyecto se ubican en una fracción del sitio RAMSAR denominado *Humedales Mogote- Ensenada de La Paz* (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, s/f b), el cual corresponde a una laguna costera adyacente a la planicie costera de La Paz separada de la Bahía de La Paz por una barrera arenosa (El Mogote), con aportes de agua pluvial temporal de verano. Es una laguna somera de 10 m promedio de profundidad que se comunica con la Bahía de La Paz por un canal de aproximadamente 4,5 km y 10 m de longitud y profundidad respectivamente. Los manglares estructuralmente cuentan en su mayoría con planicies de inundación (zonas de inundación intermareales) y cuerpos internos de agua, conformando pequeñas lagunas. En general, las riberas presentan vegetación halófila y la cobertura vegetal circundante es de bosque bajo caducifolio tipo sarcocaulé (Figura III.2.5-1).

Al respecto es preciso señalar que el Proyecto al desarrollarse al interior de las instalaciones de la CT Punta Prieta actualmente en operación, restringe muchos de sus impactos ambientales al predio de dicha instalación. Particularmente, la implementación del Proyecto no incide en algún cuerpo lagunar ni mucho menos conlleva la afectación de mangle, por lo que no se considera un riesgo para la permanencia y continuidad de los humedales presentes en el SAR y de las especies que se distribuyen en estos.

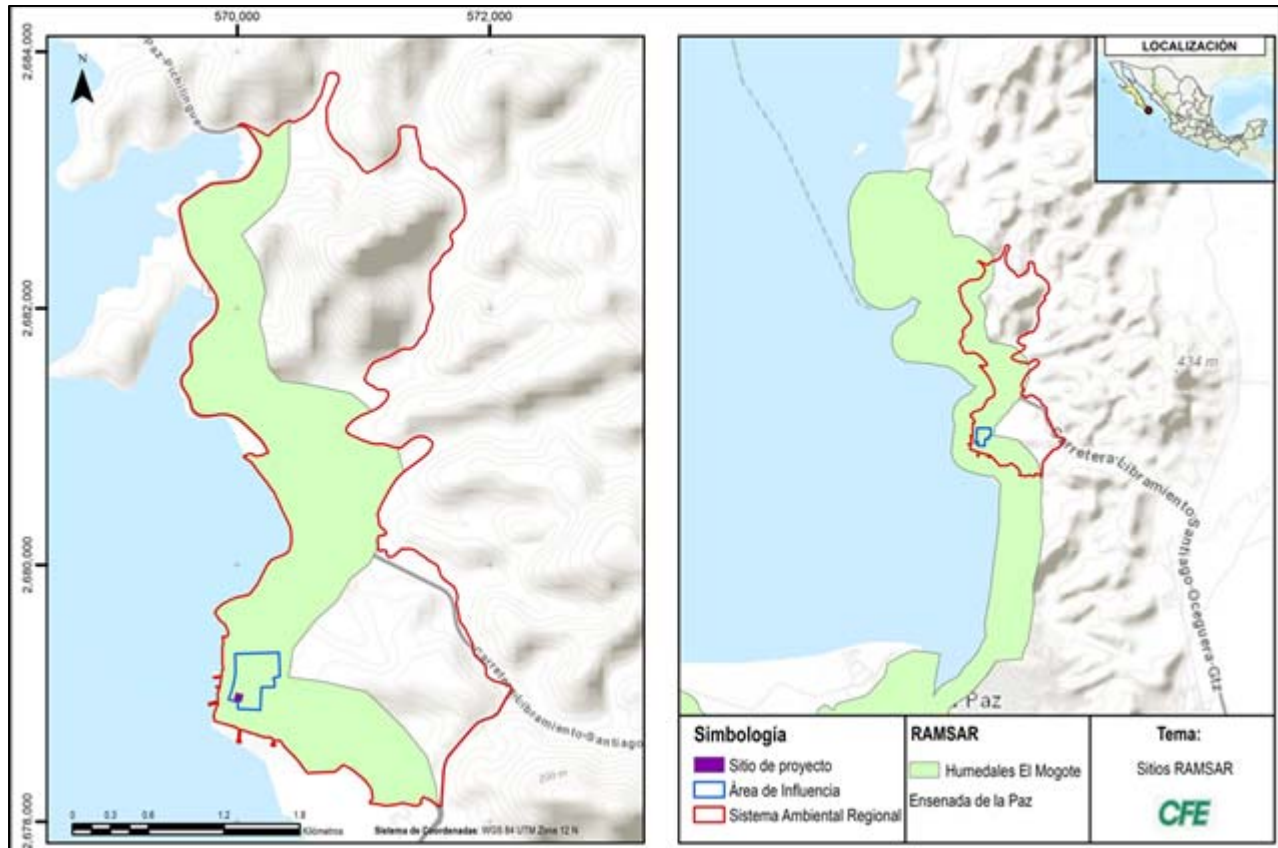


Figura III.2.5-1. Relación del Proyecto con el sitio RAMSAR Humedales El Mogote- Ensenada de La Paz

### III.3.- Instrumentos jurídicos

#### III.3.1.- Convenios Internacionales

Algunos de los grandes avances en la agenda ambiental internacional corresponden a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano realizada en Estocolmo, Suecia en 1972; la presentación en 1987 del documento *Nuestro Futuro Común* también conocido como el Informe Brundtland, y la *Cumbre de la Tierra* celebrada en el año 1992 en Río de Janeiro, Brasil (Naciones Unidas, s/f).

La Cumbre de la Tierra y la consecuente aprobación de la *Agenda 21* constituyen un parteaguas en el tema del medio ambiente y los recursos naturales. Fue a partir de entonces que iniciaron acciones dirigidas a mitigar los cambios en el régimen climático global producto de la emisión de gases de efecto invernadero; a reducir el ritmo de desertificación de los suelos; a disminuir la pérdida de la biodiversidad y más recientemente, a regular el movimiento transfronterizo de mercancías de preocupación global como son los organismos vivos modificados y los materiales peligrosos por su toxicidad.

Como resultado de este movimiento han sido creados instrumentos jurídicos y acuerdos: bilaterales, regionales y multilaterales. En todos estos mecanismos de cooperación

SEMARNAT es un activo participante y ha logrado influir en la agenda internacional y los programas de cooperación económica para responder de manera adecuada a las prioridades nacionales.

En la búsqueda de soluciones para el tema de cambio climático resultan esenciales la *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático* y su *Protocolo de Kioto*. Estos dos mecanismos constituyen hasta el momento la reacción internacional ante las pruebas convincentes, recopiladas y confirmadas una y otra vez por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), de que se está produciendo un cambio climático y que su causa fundamental son las actividades humanas.

- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Los países acordaron la Convención el 09 de mayo de 1992 y ésta entró en vigor el 21 de marzo de 1994. En ella se estableció que las partes deberían tomar medidas apropiadas para evitar que la salud humana y el medio ambiente sufrieran efectos adversos por la modificación de la capa de ozono. El mayor logro de este acuerdo internacional fue el de intentar que el poder evite que los efectos de la reducción de la capa de ozono afecten la salud.

El Protocolo de Montreal se estableció en 1987 y trata de las sustancias que agotan la capa de ozono. El mismo contiene cláusulas que dan margen para que se reduzca la producción de sustancias nocivas hasta en un 50 % antes de la llegada de 1999. Sin embargo, se reconoció que los países en desarrollo experimentarían dificultades en la aplicación de estas medidas, por lo que en el Artículo 5 se establece una cláusula que permite aplazar el cumplimiento de las obligaciones del Protocolo por un periodo de 10 años desde la fecha de entrada de vigor, además de brindarles asistencia técnica y ayuda financiera para los costos de la conversión tecnológica.

Con respecto a la aplicación de este Protocolo, México ha logrado en los últimos años la reducción de un 87 % de la emisión de clorofluorocarbono. Para 1990 se logró que se sustituyera en los aerosoles el uso de los clorofluorocarbonos (CFC), además a partir de 1997 los refrigeradores están libres de emitir estas sustancias.

México, como Parte del Anexo I de la Convención tienen los siguientes compromisos:

- a) La elaboración, actualización periódica y publicación del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, por fuentes y sumideros de todos los gases de efecto de invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, y
- b) La formulación, instrumentación, publicación y actualización de manera regular de programas nacionales, en su caso, regionales que contengan medidas para mitigar el cambio climático enfocadas a la reducción de emisiones en las áreas energética y forestal, además de estrategias para facilitar la adecuada adaptación al cambio climático.

Todas las Partes de la Convención presentan avances en los compromisos antes mencionados, para el caso mexicano, es atribución de la SEMARNAT planificar, coordinar, dar seguimiento y avaluar las actividades de cambio climático.

El eje fundamental de la comunicación lo constituyó el primer Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero con cifras de 1990, éste reportó un total de 459,27 millones de toneladas de emisiones de gases de efecto invernadero, de los cuales, el 96,42 % correspondió a Bióxido de carbono y el 0,79 % a Metano.

Para 2010 los sectores con mayor contribución porcentual de emisiones de CO<sub>2</sub> fueron: transporte (31,1%), generación eléctrica (23.3 %), manufactura y construcción (11,4%), consumo propio de la industria energética (9,6 %), conversión de bosques y pastizales (9,2 %) y otros tales como agropecuario residencial y comercial (6,7 %).

Existe conciencia en nuestro país de la necesidad de afrontar este desafío, ya que las consecuencias del cambio climático pueden ser importantes en un Estado productor de petróleo que a la vez resulta vulnerable a la variabilidad climática.

Cumplir con las metas de Kioto sólo es posible si se comprenden dos puntos. Uno se relaciona con el desarrollo de las energías renovables y el otro con la eficiencia en materia energética, es decir, usar la energía disponible con inteligencia.

En esta óptica, la energía eléctrica por medios más eficientes puede ser por tanto una de las medidas más eficaces para reducir el efecto invernadero, ya que a nivel mundial se considera que el sector eléctrico es responsable del 29 % de las emisiones de CO<sub>2</sub> del planeta. En este sentido, las aeroderivadas que corresponden a tecnologías de alta eficiencia y con requerimientos mínimos para su instalación, lo cual permite atender en el corto plazo la necesidad de incorporar energía al sistema eléctrico nacional y con ello, prevenir apagones en ciudades importantes como son La Paz y Los Cabos Baja California Sur, Asimismo, dichas unidades generadoras están habilitadas para operarse de manera dual, es decir, pueden funcionar con diésel y además con gas natural, el cual será habilitado a partir de la Instalación de Tubería y operación con gas natural a la UMEs de la CT Punta Prieta, a fin de contribuir de una manera más eficaz a la meta de reducir el efecto invernadero en la minimización de emisiones a la atmósfera.

- Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Protocolo de Kioto)

A finales de 1997 se aprobó en Kioto, Japón un anexo (Protocolo) de suma importancia para la Convención Marco de las Naciones Unidas. Este Protocolo estableció metas obligatorias para los países industrializados relacionadas con sus emisiones a la atmósfera a la vez que creó mecanismos innovadores para ayudar a estos países a cumplir esas metas. Dicho mecanismo entró en vigor el 18 de noviembre de 2004 al ratificarlo 55 Partes de la Convención, entre ellas, un número suficiente de países industrializados que tienen metas concretas que cumplir.

El Protocolo de Kioto es considerado como el primer paso importante hacia un régimen mundial de reducción y estabilización de las emisiones de GEI, y proporciona las bases para cualquier futuro acuerdo internacional sobre el cambio climático. Asimismo, comparte con la Convención el objetivo supremo de estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida la interferencia peligrosa con el régimen climático. En la consecución de este objetivo, el Protocolo de Kioto se basa y hace hincapié en muchos de los compromisos ya contraídos en virtud de la Convención, sólo las Partes en la Convención pueden ser Partes en el Protocolo.

Para ayudar a los países industrializados a cumplir sus metas obligatorias y promover el desarrollo sostenible en los países en desarrollo, el Protocolo de Kioto estableció tres mecanismos innovadores: el mecanismo para un desarrollo limpio o MDL, la aplicación conjunta y el comercio de los derechos de emisión.

En el artículo 2, inciso a), fracción I del Protocolo de Kioto, se prevé la obligación de las Partes de fomentar la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional correspondiente.

En este contexto, cobra relevancia el Proyecto pues dada su naturaleza es de gran utilidad en el cumplimiento de las obligaciones adquiridas por México en virtud de lo siguiente:

- Las unidades generadoras instaladas (aeroderivadas) tienen una eficiencia que ronda el 40 %. Lo anterior, no solo representa beneficios económicos debido a la reducción de combustible, sino también ventajas ambientales al emitirse a la atmósfera menores cantidades de contaminantes globales.
- A partir de la instalación de tuberías y operación con gas natural de las unidades móviles eléctricas, el cual es un combustible más limpio, ya que no se generan emisiones de partículas ni dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>).

### III.3.3.- Leyes y reglamentos federales

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) tiene por objeto, entre otras cosas, propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar (H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2020a).

En la Tabla III.3.3-1 se describen las disposiciones de la LGEEPA aplicables al Proyecto y la manera en la que se dará cumplimiento a estos.



**Tabla III.3.3-1.** Vinculación del Proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Disposición	Vinculación
<p><b>Artículo 28.</b> La Evaluación del Impacto Ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que además puedan causar un desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para Proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente...</p> <p><b>II.-</b> Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica; ...</p>	<p>El Proyecto encuadra en la hipótesis de la fracción II de este artículo debido a que sus obras y actividades se asocian al sector de la industria eléctrica. Por tal motivo, el mismo se someterá al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) con base en las facultades y atribuciones que le otorga la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la LGEEPA y su reglamento en materia de impacto ambiental y el Reglamento interior de la SEMARNAT.</p>
<p><b>Artículo 30.-</b> Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente...</p>	<p>Toda vez que es de interés el obtener la autorización en materia de impacto ambiental para el Proyecto, el Promoviente del mismo presentará a la DGIRA esta MIA-R que incluye la descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados (Capítulo V), así como las estrategias o medidas ambientales preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente (Capítulo VI).</p>
<p><b>Artículo 110.</b> Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:</p> <p><b>I.-</b> La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y</p> <p><b>II.-</b> Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p>	<p>Al respecto, cabe mencionar que las emisiones a la atmósfera producto de la operación de las aeroderivadas, cumplen con los límites máximos permisibles de calidad del aire establecidos en la normatividad correspondiente, esto de conformidad con el Estudio de dispersión de emisiones a la atmósfera elaborado ex profeso para el Proyecto de interés (<b>ANEXO V-1</b>) Por lo que la operación de las unidades generadoras con gas como combustible, no comprometen la calidad del aire en los asentamientos ubicados en el área de influencia del Proyecto.</p> <p>Las concentraciones estimadas por el modelo de dispersión del NO<sub>2</sub> y CO se presentan principalmente en cerros y lomeríos al norte y noreste de la CT Punta Prieta a distancia entre 4 y 5.5 kilómetros y altitudes de por arriba de los 220 metros sobre el nivel del mar, donde no existen asentamientos humanos ni actividades que puedan ser afectadas.</p> <p>La CFE ha instrumentado un sistema de control de emisiones a la atmósfera que le permite evaluar la calidad del aire de en la ciudad de La Paz y zonas aledañas de sus centrales, los reportes son enviados a la autoridad ambiental correspondiente</p>

Disposición	Vinculación
	<p>para su conocimiento y observaciones y de esta manera cumplir con las condicionantes VIII y IX establecidas en la Licencia Ambiental Única LAU-03/00001-2018 otorgada el 18 de mayo de 2018, referente al cuidado de la calidad del aire en la ciudad de La Paz, BCS.</p>
<p><b>Artículo 111 BIS.</b> 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.</p> <p>Para los efectos a que se refiere esta Ley, se consideran fuentes fijas de jurisdicción federal, las industrias químicas, 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.</p>	<p>De acuerdo con el artículo en cita, el Proyecto es considerado una fuente fija de jurisdicción federal ya que se asocia directamente con la industria de generación de energía eléctrica; de tal manera que el mismo previo a su ejecución aplicará el debido procedimiento para obtener la autorización de la Secretaría correspondiente.</p> <p>Asimismo, el Promovente observará lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera, de la manera en que se expone en párrafos siguientes.</p>
<p><b>Artículo 113.</b> No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.</p>	<p>Al respecto, cabe mencionar que las emisiones a la atmósfera producto de la operación de las aeroderivadas, cumplen con los límites máximos permisibles de calidad del aire establecidos en la normatividad correspondiente, esto de conformidad con el Estudio de dispersión de emisiones a la atmósfera elaborado ex profeso para el Proyecto de interés (<b>ANEXO V.1</b>) Por lo que la operación de las unidades generadoras con gas como combustible, no comprometen la calidad del aire en los asentamientos ubicados en el área de influencia del Proyecto.</p> <p>Las concentraciones estimadas por el modelo de dispersión del NO<sub>2</sub> y CO se presentan principalmente en cerros y lomeríos al norte y noreste de la CT Punta Prieta a distancia entre 4 y 5.5 kilómetros y altitudes de por arriba de los 220 metros sobre el nivel del mar, donde no existen asentamientos humanos ni actividades que puedan ser afectadas.</p> <p>La CFE ha instrumentado un sistema de control de emisiones a la atmósfera que le permite evaluar la calidad del aire de en la ciudad de La Paz y zonas aledañas de sus centrales, los reportes son enviados a la autoridad ambiental correspondiente para su conocimiento y observaciones y de esta manera cumplir con las condicionantes VIII y IX establecidas en la Licencia Ambiental Única LAU-03/00001-2018 otorgada el 18 de mayo de 2018, referente al cuidado de la calidad del aire en la ciudad de La Paz, BCS.</p>

Disposición	Vinculación
<p><b>Artículo 134.-</b> Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p><b>II.</b> Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;</p> <p><b>III.-</b> Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;</p> <p><b>V.-</b> En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.</p>	<p>La Promovente implementará un <b>Programa de manejo integral de residuos</b>, con lo que evitará la posible contaminación de suelo.</p> <p>Asimismo, en caso de presentarse un derrame de alguna sustancia o residuo manejada durante la implementación del Proyecto y que ésta ocasione contaminación al suelo, el Promovente realizará acciones inmediatas para la remediación del suelo y avisará a la autoridad competente.</p>
<p><b>Artículo 136.-</b> Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:</p> <p><b>I.</b> La contaminación del suelo;</p> <p><b>II.</b> Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;</p> <p><b>III.</b> Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y</p> <p><b>IV.</b> Riesgos y problemas de salud.</p>	<p>El Promovente no infiltrará en el suelo ningún tipo de residuo, ya que todos los residuos que se generen los depositará y dispondrá en los sitios adecuados y autorizados por las autoridades competentes según el tipo de residuo generado. Lo cual quedará asentado en el <b>Programa de manejo integral de residuos del Proyecto</b>.</p>
<p><b>Artículo 150.</b> Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final.</p>	<p>Durante las diferentes etapas del Proyecto se contempla la generación, así como el manejo de materiales y residuos peligrosos, para lo cual, se implementará un <b>Programa de manejo integral de residuos</b> con lo que se dará cumplimiento a lo establecido en el ordenamiento en cita, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y su Reglamento, así como en las Normas Oficiales Mexicanas en la materia.</p>
<p><b>Artículo 152 BIS.-</b> Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.</p>	<p>En caso de presentarse un derrame de alguna sustancia o residuo manejada durante la implementación del Proyecto y que ésta ocasione contaminación al suelo, el Promovente realizará acciones inmediatas para la remediación del suelo y dará aviso a la autoridad competente.</p>

Disposición	Vinculación
<p><b>Artículo 155.-</b> Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.</p>	<p>Durante el desarrollo del Proyecto se generará ruido, principalmente en la etapa de preparación y construcción por la utilización de maquinaria; por lo que, como se describe en el <b>Capítulo VI</b>, la Promovente establecerá medidas para mitigar los efectos del ruido, laborando sólo en horas hábiles y utilizando protección auditiva.</p>

- Ley General de Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático (LGCC) establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático (H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2020d).

En la Tabla III.3.3-2 se describen las disposiciones de la LGEEPA aplicables al Proyecto y la manera en la que se dará cumplimiento a estos.

**Tabla III.3.3-2.** Vinculación del Proyecto con Ley General de Cambio Climático

Disposición	Vinculación
<p><b>Artículo 34.</b> Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su 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 y uso de energía:</p> <p>a) Fomentar prácticas de eficiencia energética y promover el uso de fuentes renovables de energía; así como la transferencia de tecnología de bajas en emisiones de carbono, de conformidad con la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición Energética.</p>	<p>El Proyecto de interés es promovido por una empresa de la administración pública federal, quién ponderó la necesidad de dotar de mayor energía al servicio eléctrico regional y de hacerlo en menor tiempo posible. Derivado de ello, se eligió la Instalación de Tubería y Operación con Gas Natural de las aeroderivadas de nueva tecnología, con buena eficiencia, requerimientos mínimos para su operación, cuyas emisiones contaminantes son considerablemente más bajas en comparación con otro tipo de combustible.</p>
<p><b>Artículo 88.</b> 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>El Promovente, en caso de que la autoridad ambiental requiera alguna información sobre sus emisiones, hará entrega de la misma en los términos que la ley aplicable a la materia señale.</p>

- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) tienen por objeto, entre otros, garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer entre otras, las bases para: aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos (H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2020e).

En la Tabla III.3.3-3 se describen las disposiciones de la LGPGIR aplicables al Proyecto y la manera en la que se dará cumplimiento a estos.

**Tabla III.3.3-3.** Vinculación del Proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Disposición	Vinculación
<p><b>Artículo 16.</b> La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.</p>	<p>El Proyecto contempla la implementación de un <b>Programa de manejo integral de residuos</b> en el que se incluirá el manejo de residuos peligrosos, así como las acciones para su identificación y clasificación durante el desarrollo de las diversas etapas del Proyecto y acorde a la normatividad aplicable, dando así cumplimiento a dicha disposición.</p>
<p><b>Artículo 19.</b> Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:                      [...]                      VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;                      [...]</p>	<p>Durante las diferentes etapas del Proyecto se espera la generación de residuos de manejo especial como son residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, por lo que, es de observancia el artículo en cita.                      Como se mencionó anteriormente, se implementará un <b>Programa de manejo integral de residuos</b> en el que también se considerarán aquellos residuos de manejo especial a fin de dar cumplimiento a los preceptos legales aplicables.</p>
<p><b>Artículo 40.</b> 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.                      En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.</p>	<p>Durante las diferentes etapas del Proyecto se generarán residuos peligrosos. La denominación de este parte de la clasificación señalada en la NOM-052-SEMARNAT-1993 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. La vinculación formal con dicha norma se presenta posteriormente en el presente Capítulo.</p>
<p><b>Artículo 41.</b> Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.</p>	<p>En cumplimiento con la presente Ley y con el fin de dar un manejo adecuado y seguro a los residuos, se implementará el <b>Programa de manejo integral de residuos</b> que incluirá entre otras actividades el manejo de residuos peligrosos.</p>

Disposición	Vinculación
<p><b>Artículo 42.-</b> Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.</p> <p>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.</p> <p>Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.</p>	<p>Particularmente, las acciones de identificación, clasificación, colecta, almacenamiento y disposición de residuos peligrosos que se generen en la implementación del Proyecto se llevarán a cabo acorde a la normatividad aplicable, dando así cumplimiento a la disposición en cita.</p> <p>En específico, para dar cumplimiento al presente ordenamiento se contratará a una empresa prestadora de servicios de recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de residuos peligrosos que se encuentre debidamente autorizada por las autoridades competentes.</p>
<p><b>Artículo 54.</b> Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales.</p> <p>La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.</p>	<p>En el <b>Programa de manejo integral de residuos</b> se establecerá como se identificarán y evitará la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales con el fin de evitar su contaminación o reacción química, misma que pueda provocar efectos en la salud el ambiente o los recursos naturales, para ello se aplicará la NOM-054-SEMARNAT-1993 Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993, cuya vinculación con el Proyecto se presenta posteriormente en el presente Capítulo..</p>

- Ley de Aguas Nacionales

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) busca regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable (H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2020b).

En la Tabla III.3.3-4 se describen las disposiciones de la LAN aplicables al Proyecto y la manera en la que se dará cumplimiento a estos.

**Tabla III.3.3-4.** Vinculación del Proyecto con la Ley de Aguas Nacionales

Artículo	Vinculación
<p><b>Artículo 20.</b> De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada 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 la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.</p> <p>Corresponde a los Organismos de Cuenca expedir los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga a los que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, salvo en aquellos casos previstos en la Fracción IX del Artículo 9 de la presente Ley, que queden reservados para la actuación directa de "la Comisión.</p> <p>Las concesiones y asignaciones crearán derechos y obligaciones a favor de los beneficiarios en los términos de la presente Ley.</p>	<p>Al respecto del artículo en cita cabe hacer patente que el proyecto no implica la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, El agua cruda que será empleada en la construcción será suministrada por la CTPP o se adquirirá de fuentes debidamente autorizadas. Si bien este es un recurso limitado en la región, su consumo será bajo y temporal (10 m<sup>3</sup> Cap. II). En su caso, el transporte del agua cruda será mediante carros tanque (pipas) y su almacenamiento temporal será en tanques de polipropileno.</p>
<p><b>Artículo 23.</b> El título de concesión o asignación que otorgue "la Autoridad del Agua" deberá expresar por lo menos: Nombre y domicilio del titular; la cuenca hidrológica, acuífero en su caso, región hidrológica, municipio y localidad a que se refiere; el punto de extracción de las aguas nacionales; el volumen de extracción y consumo autorizados; se referirán explícitamente el uso o usos, caudales y volúmenes correspondientes; el punto de descarga de las aguas residuales con las condiciones de cantidad y calidad; la duración de la concesión o asignación, y como anexo el proyecto aprobado de las obras a realizar o las características de las obras existentes para la extracción de las aguas y para su explotación, uso o aprovechamiento, así como las respectivas para su descarga, incluyendo tratamiento de las aguas residuales y los procesos y medidas para el reúso del agua, en su caso, y restauración de recurso hídrico.</p>	

Artículo	Vinculación
<p>En el correspondiente título de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales se autorizará además el proyecto de las obras necesarias que pudieran afectar el régimen hidráulico o hidrológico de los cauces o vasos de propiedad nacional o de las zonas federales correspondientes, y también, de haberse solicitado, la explotación, uso o aprovechamiento de dichos cauces, vasos o zonas, siempre y cuando en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, si fuere el caso, se cumpla con la manifestación del impacto ambiental.</p> <p>En ningún caso podrá el titular de una concesión o asignación disponer del agua en volúmenes mayores que los autorizados por "la Autoridad del Agua". Para incrementar o modificar de manera permanente la extracción de agua en volumen, caudal o uso específico, invariablemente se deberá tramitar la expedición del título de concesión o asignación respectivo.</p>	

- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) al igual que su Reglamento no son de observancia para el Proyecto de interés, en virtud de que el sitio donde pretende ejecutarse no reúne las condiciones necesarias para el desarrollo de vegetación forestal, además de que se encuentra sumamente transformado y se trata de un espacio cuya categoría de a su uso actual es de *Equipamiento urbano*.

- Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y su Reglamento tienen por objeto establecer el marco relativo a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana. Dado que el sitio donde pretende emplazarse el Proyecto se ubica en un predio actualmente ocupado por la CT Punta Prieta, es decir, de corte industrial donde la fauna ha sido desplazada; la LGVS y su Reglamento no resultan vinculantes al Proyecto en comento.



- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal (H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2020f).

En la Tabla III.3.3-5 se describen las disposiciones de la RLGEPA-EIA aplicables al Proyecto y la manera en la que se dará cumplimiento a estos.

**Tabla III.3.3-5.** Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Disposición	Vinculación
<p><b>Artículo 5°.</b> Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>K) Industria eléctrica:</p> <p>I. Construcción de plantas nucleoelectricas, hidroelectricas, carboelectricas, geotermoelctricas, eoloelctricas o termoelctricas, convencionales, de ciclo combinado o de unidad turbogas, con excepci3n de las plantas de generaci3n con una capacidad menor o igual a medio MW, utilizadas para respaldo en residencias, oficinas y unidades habitacionales;</p>	<p>El Promovente someterá el proyecto al procedimiento de evaluaci3n del impacto ambiental en los t3rminos del presente ordenamiento, con el fin de obtener la respectiva autorizaci3n para su construcci3n y operaci3n</p>
<p><b>Artículo 9o.-</b> Los promoventes deber3n presentar ante la Secretar3a una manifestaci3n de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que 3sta realice la evaluaci3n del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorizaci3n.</p> <p>La Informaci3n que contenga la manifestaci3n de impacto ambiental deber3 referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realizaci3n del proyecto.</p> <p>La Secretar3a proporcionar3 a los promoventes gu3as para facilitar la presentaci3n y entrega de la manifestaci3n de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretar3a publicar3 dichas gu3as en el Diario Oficial de la Federaci3n y en la Gaceta Ecol3gica.</p>	<p>El Promovente presentar3 una Manifestaci3n de Impacto Ambiental (MIA), en su modalidad regional, la cual se ajusta al contenido de la Gu3a elaborada por la autoridad ambiental <i>ex profeso</i> para la modalidad se3alada.</p>
<p><b>Artículo 11.</b> Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:</p> <p>I. Parques industriales y acu3colas, granjas acu3colas de m3s de 500 hect3reas, carreteras</p>	<p>Tal como se expone con mayor detalle en el Cap3tulo II de esta MIA-R, el Proyecto consiste en la Instalaci3n de Tuber3a y Operaci3n con Gas Natural de las UMEs de la CT Punta Prieta.</p>

Disposición	Vinculación
<p>y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;</p> <p>II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;</p> <p>III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y</p> <p>IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.</p> <p>En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.</p>	
<p><b>Artículo 13.-</b> La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:</p> <p>I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;</p> <p>II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;</p> <p>III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;</p> <p>IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;</p> <p>V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;</p> <p>VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;</p> <p>VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y</p> <p>VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.</p>	<p>La elaboración de la presente MIA-R tiene como base el contenido señalado en la Guía propuesta por la autoridad ambiental para tal efecto, por lo cual atiende a lo manifestado en el artículo en análisis.</p>

Disposición	Vinculación
<p><b>Artículo 41.-</b> La Secretaría, dentro de los cinco días siguientes a la presentación de la solicitud, notificará al interesado su determinación de dar o no inicio a la consulta pública.</p> <p>Cuando la Secretaría decida llevar a cabo una consulta pública, deberá hacerlo conforme a las bases que a continuación se mencionan:</p> <p><b>I.</b> El día siguiente a aquel en que resuelva iniciar la consulta pública, notificará al promovente que deberá publicar, en un término no mayor de cinco días contados a partir de que surta efectos la notificación, un extracto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa donde se pretenda llevar a cabo; de no hacerlo, el plazo que restare para concluir el procedimiento quedará suspendido. La Secretaría podrá, en todo caso, declarar la caducidad en los términos del artículo 60 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.</p> <p>El extracto del proyecto de la obra o actividad contendrá, por lo menos, la siguiente información:</p> <p>a) Nombre de la persona física o moral responsable del proyecto;</p> <p>b) Breve descripción de la obra o actividad de que se trate, indicando los elementos que la integran;</p> <p>c) Ubicación del lugar en el que la obra o actividad se pretenda ejecutar, indicando el Estado y Municipio y haciendo referencia a los ecosistemas existentes y su condición al momento de realizar el estudio, y</p> <p>d) Indicación de los principales efectos ambientales que puede generar la obra o actividad y las medidas de mitigación y reparación que se proponen.</p>	<p>El Promovente, una vez ingresada la MIA-R, publicará dentro de los siguientes cinco días un extracto del mismo en el diario de mayor circulación en el estado de Baja California Sur.</p>
<p><b>Artículo 42.-</b> El promovente deberá remitir a la Secretaría la página del diario o periódico donde se hubiere realizado la publicación del extracto del proyecto, para que sea incorporada al expediente respectivo.</p>	<p>El Promovente presentará a la DGIRA un ejemplar del periódico o diario de mayor circulación en el estado de Baja California Sur, como evidencia de la publicación del extracto del Proyecto.</p>
<p><b>Artículo 47.-</b> La ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.</p>	<p>De ser favorable el resolutivo en materia de impacto ambiental para la ejecución del Proyecto, la misma se sujetará a los Términos y Condicionantes que señale éste, así como a los preceptos legales, reglamentos y normativos aplicables en materia ambiental expuestos en el presente Capítulo.</p>

Disposición	Vinculación
<p><b>Artículo 49.-</b> Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas. Asimismo, los promoventes deberán dar aviso a la Secretaría del inicio y la conclusión de los proyectos, así como del cambio en su titularidad.</p>	<p>El Promovente dará aviso del inicio y conclusión del Proyecto atendiendo las formas y los tiempos que señale la autoridad competente.</p>

- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera (RLGEEPA-PCCA), tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo que se refiere a la prevención y control de la contaminación de la atmósfera (H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2020g).

En la Tabla III.3.3-6 se describen las disposiciones de la RLGEEPA-PCCA aplicables al Proyecto y la manera en la que se dará cumplimiento a estos.

**Tabla III.3.3-6.** Vinculación del Proyecto con la Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera

Disposición	Vinculación
<p><b>Artículo 28.-</b> Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y de Energía, Minas e Industria Paraestatal, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud</p>	<p>En el proceso de construcción de la obra se utilizará maquinaria y vehículos que por su naturaleza emiten gases contaminantes a la atmósfera, por lo que se revisará que el parque vehicular y maquinaria esté verificado y en óptimas condiciones para su utilización, además de darle mantenimiento preventivo y correctivo.</p> <p>Asimismo, las emisiones a la atmósfera producto de la operación de las aeroderivadas, cumplen con los límites máximos permisibles de calidad del aire establecidos en la normatividad correspondiente, esto de conformidad con el Estudio de dispersión de emisiones a la atmósfera elaborado <i>ex profeso</i> para el Proyecto de interés (ANEXO V.1).</p> <p>Las concentraciones estimadas por el modelo de dispersión del NO<sub>2</sub> y CO se presentan principalmente en cerros y lomeríos al norte y noreste de la CT Punta Prieta a distancia entre 4 y 5.5 kilómetros y altitudes de por arriba de los 220 metros sobre el nivel del mar, donde no existen asentamientos humanos ni actividades que puedan ser afectadas.</p>

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

El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (R-LGPGIR) tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2020h).

En la Tabla III.3.3-7 se describen las disposiciones de la RLGPGIR aplicables al Proyecto y la manera en la que se dará cumplimiento a estos.

**Tabla III.3.3-7.** Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Disposición	Vinculación
<b>Artículo 35,</b> Capítulo I Identificación de Residuos Peligrosos del Título Cuarto Residuos Peligrosos.	El Promovente del Proyecto aplicará las disposiciones señaladas en la NOM-052-SEMARNAT-1993 para la clasificación de los residuos peligrosos.
<b>Artículos 82, 83 y 84,</b> de la Sección I, Almacenamiento y centros de acopio de residuos peligrosos.	Durante el desarrollo de las diferentes etapas del Proyecto se tendrá destinada un área para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos con las características y especificaciones establecidas en el ordenamiento en cita.
<b>Artículos 85 y 86,</b> de la Sección II, Recolección y Transporte de Residuos Peligrosos.	En cuanto a las actividades de recolección y transporte externo de los residuos, estas se llevarán a cabo a través de una empresa prestadora de servicios que cuente con la autorización correspondiente.
<b>Artículos 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98 y 99,</b> de la Sección V, Disposición final de residuos peligrosos.	Durante las diferentes etapas del Proyecto, el Promovente contará con los manifiestos de disposición de residuos peligrosos correspondientes, esto con el fin de comprobar que la disposición final de los residuos peligrosos generados que realice la empresa prestadora de servicios sea en sitios debidamente autorizados conforme a lo establecido en los presentes lineamientos.

- Reglamento para el Transporte Terrestre de los Materiales y Residuos Peligrosos

Publicada en el DOF del 7 de abril de 1993, última reforma publicada DOF 28 de noviembre de 2006. Su objetivo es regular el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos.

En la Tabla III.3.3-8 se describen las disposiciones aplicables al proyecto del Reglamento para el Transporte Terrestre de los Materiales y Residuos Peligrosos y la manera que se dará cumplimiento a estos.

**Tabla III.3.3-8.** Vinculación del Proyecto con Reglamento para el Transporte Terrestre de los Materiales y Residuos Peligrosos

Disposición	Vinculación
<b>Artículo 50.-</b> Para el transporte de materiales y residuos peligrosos, el transportista y el expedidor	Al respecto, en el Capítulo II de esta Manifestación el Promovente declara que el transporte de residuos

Disposición	Vinculación
de la carga, deberán tener las autorizaciones correspondientes que en el ámbito de su competencia emitan la Secretaría y demás dependencias del Ejecutivo Federal, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.	peligrosos lo realizarán con empresas certificada y autorizada por la autoridad competente para su traslado y disposición final.

- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (RLAN) tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales (H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2020i).

En la Tabla III.3.3-9 se describen las disposiciones de la RLAN aplicables al Proyecto y la manera en la que se dará cumplimiento a estos.

**Tabla III.3.3-9.** Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Artículo	Vinculación
<p><b>Artículo 30.</b> Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión.</p> <p>Dentro del plazo establecido en la Ley para expedir la concesión o asignación de agua, en el mismo título se otorgarán las concesiones, asignaciones y permisos solicitados.</p> <p>Lo anterior sin perjuicio, de que conforme a la Ley y al presente Reglamento, cuando ya exista concesión o asignación de agua se pueda solicitar por separado el permiso de descarga. Igualmente, por separado se podrán solicitar las concesiones que se requieran para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos y zonas federales o de los materiales de construcción contenidos en los mismos.</p>	<p>Al respecto del artículo en cita cabe hacer patente que para las actividades del proyecto no se requiere la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales,</p> <p>El agua cruda que será empleada en la construcción será suministrada por la CT Punta Prieta. Si bien este es un recurso limitado en la región, su consumo será bajo y temporal (10 m³). El transporte del agua cruda será mediante carros tanque (pipas) y su almacenamiento temporal será en tanques de polipropileno (Cap.II).</p>
<p><b>Artículo 134.</b> Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.</p>	<p>El Promovente, de ser el caso, aplicará las medidas necesarias para prevenir la contaminación del agua y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas.</p>

### III.3.4.- Leyes estatales

- Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur

La Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur (LEEPAEBCS) tiene por objeto, entre otros, establecer los principios, normas y acciones para establecer la concurrencia del estado y municipios para definir los principios de la política ecológica y reglamentar los instrumentos para su aplicación; efectuar el ordenamiento ecológico en el estado; la protección de las áreas naturales de jurisdicción estatal; 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 (H. Congreso del Estado de Baja California Sur, 2020b).

En la Tabla III.3.4-1 se describen las disposiciones de la LEEPAEBCS aplicables al Proyecto y la manera en la que se dará cumplimiento a estos.

**Tabla III.3.4-1.** Vinculación del Proyecto con la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur

Disposición	Vinculación
<p><b>Artículo 47.-</b> No podrán emitirse contaminantes a la atmosfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente, en todas las emisiones a la atmosfera, deberán ser observadas las prevenciones de esta ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas técnicas ecológicas aplicables.</p>	<p>Las emisiones a la atmósfera producto de la operación de las aeroderivadas, cumplen con los límites máximos permisibles de calidad del aire establecidos en la normatividad correspondiente, esto de conformidad con el Estudio de dispersión de emisiones a la atmósfera elaborado ex profeso para el Proyecto de interés.</p> <p>Las concentraciones estimadas por el modelo de dispersión del NO<sub>2</sub> y CO se presentan principalmente en cerros y lomeríos al norte y norte-noreste de la CT Punta Prieta a distancia entre 4 y 5.5 kilómetros y altitudes de por arriba de los 220 metros sobre el nivel del mar, donde no existen asentamientos humanos ni actividades que puedan ser afectadas. Por lo que la operación de las unidades generadoras no causará desequilibrios ecológicos o daños al ambiente.</p>
<p><b>Artículo 52.-</b> La descarga de aguas residuales en redes colectoras, mares, cauces, riegos de cultivos y demás depósitos, infiltración en el subsuelo o corrientes de agua de jurisdicción estatal o municipal que contengan desechos contaminantes o cualquier otra sustancia dañina, solamente podrá hacerse previo tratamiento, con el fin de prevenir:</p> <p>i.- la contaminación de los cuerpos receptores.</p> <p>ii.- la interferencia en los procesos de depuración de las aguas.</p> <p>iii.- los trastornos, impedimentos o alteraciones de los aprovechamientos de las aguas, de las</p>	<p>Para el servicio de las necesidades fisiológicas de los trabajadores se utilizarán instalaciones provisionales (letrinas portátiles) que se distribuirán en los frentes de trabajo, a las cuales se dará mantenimiento bajo una compañía autorizada con capacidad para manejar las aguas residuales sanitarias (Cap. II).</p>

Disposición	Vinculación
captaciones hidráulicas de los propios cuerpos receptores o del funcionamiento adecuado de sus sistemas.	
<p><b>Artículo 73.-</b> Toda persona que realice actividades por las que genere, almacene, recolecte, transporte, trate, use, reúse, recicle o disponga de residuos sólidos y de lento desvanecimiento deberá obtener autorización del municipio que corresponda y sujetarse a lo dispuesto por la presente ley, sus reglamentos y las demás normas técnicas ecológicas que para tal efecto se expidan.</p>	<p>El Proyecto considera la ejecución <b>de un la Programa de Manejo integral de residuos</b> en el cual se establecerán los mecanismos identificados para garantizar su correcto manejo. Para el caso particular de aquellos residuos sólidos de competencia estatal y local que requieran para su manejo la autorización previa del municipio, el Promoviente del Proyecto aplicará los mecanismos establecidos para la consecución de esta.</p>

### III.3.5.- Leyes, reglamentos y/o bandos municipales

- Reglamento de Preservación, Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente para el Municipio de la Paz

El Reglamento de Preservación, Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente (RPEEPMA) del municipio de La Paz, Baja California Sur tienen por objeto, entre otras cosas, establecer las bases para la definición de los principios de la política ecológica municipal y la regulación de los instrumentos para su aplicación; el ordenamiento ecológico del territorio municipal; la preservación, conservación y restauración del equilibrio ecológico y el mejoramiento del ambiente en el territorio del municipio, así como la a prevención y el control de la contaminación del agua, aire y suelo (H. Ayuntamiento La Paz, B.C.S., 2020a).

En la Tabla III.3.5-1 se describen las disposiciones del RPEEPMA aplicables al Proyecto y la manera en la que se dará cumplimiento a estos.

**Tabla III.3.5-1.** Vinculación del Proyecto con el Reglamento de Preservación, Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente para el Municipio de la Paz

Disposición	Vinculación
<p><b>Artículo 24.-</b> Las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar obras o actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos y en las normas técnicas ecológicas emitidas por la autoridad para proteger el ambiente, deberán contar con la autorización de la Secretaría, o del Ayuntamiento, según corresponda, sin perjuicio de las otras autorizaciones que se deban otorgar por otras autoridades.</p> <p>Dicha autorización estará sujeta a las condiciones de manifestación de impacto ambiental y demás referidas en reglamentaciones superiores.</p>	<p>El Proyecto, previo a su inicio habrá de contar con la autorización en materia de evaluación de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT. Para ello, aplicará el procedimiento necesario de conformidad a las formas y plazos establecidos.</p> <p>Cabe señalar que el Proyecto no conlleva la generación de impactos ambientales significativos que provoquen alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.</p>



Disposición	Vinculación
<p><b>Artículo 37.-</b> Solo se permitirá el establecimiento de centros de desarrollos e instalaciones turísticas o industriales, en los sitios que determinen los planes y programas de desarrollo urbano y uso de suelo, aplicables al territorio municipal.</p> <p>El Ayuntamiento se reserva el derecho de negar la instalación o funcionamiento, aún en las áreas para este fin, a los establecimientos que, como resultado del análisis de la manifestación de impacto ambiental, considere, altamente contaminantes, riesgosas o grandes consumidoras del agua.</p>	<p>El sitio del Proyecto, ubicado al interior de la CT Punta Prieta, conforme a la Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, Baja California Sur se localiza en una zona primaria definida como de <i>Equipamiento</i> que es compatible con el objetivo, naturaleza y alcance del Proyecto, y donde actualmente se aplican procedimientos enfocados a la generación de energía eléctrica.</p>
<p><b>Artículo 38.-</b> Sin menoscabo de las disposiciones del presente reglamento, así como las de orden estatal o federal en materia de protección ambiental, las industrias deberán disponer el desarrollo y actividades que permitan mejorar la calidad del ambiente en el municipio.</p>	<p>El Proyecto plantea el desarrollo de una serie de medidas ambientales tendientes a la prevención, mitigación y/o compensación de sus impactos ambientales (Capítulo VI).</p>
<p><b>Artículo 45.-</b> Todas las actividades turísticas, urbanas, industriales, de explotación, a realizar cerca de refugios, zonas de propagación o áreas en donde proliferen especies de flora y fauna silvestre, deberán sujetarse a las normas establecidas por el Ayuntamiento, Estado y Federación.</p>	<p>El Proyecto, dada su ubicación no incide sobre ambientes naturales donde proliferen especies de flora y fauna. Pese a ello, el Promoviente habrá de ajustar el desarrollo de sus actividades al marco regulatorio aplicable, es decir, a los instrumentos que se vinculan en el presente Capítulo.</p>
<p><b>Artículo 57.-</b> Para la protección de la atmósfera se consideran los siguientes criterios:</p> <p>I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y regiones del municipio, no rebasando los límites máximos permisibles por la normatividad correspondiente, y</p> <p>II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sea de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles deben ser reducidos y controlados, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p>	<p>Las emisiones a la atmósfera producto de la operación de las aeroderivadas, cumplen con los límites máximos permisibles de calidad del aire establecidos en la normatividad correspondiente, esto de conformidad con el Estudio de dispersión de emisiones a la atmósfera elaborado <i>ex profeso</i> para el Proyecto de interés (ANEXO V.1).</p> <p>La afectación a la calidad del aire de las poblaciones cercanas y aledañas a la CT Punta Prieta no es significativa ya que, según las estimaciones realizadas por el modelo matemático de dispersión, la pluma de contaminantes estima valores bajos del NO<sub>2</sub> en los sitios urbanos aledaños.</p> <p>La CFE ha instrumentado un sistema de control de emisiones a la atmósfera que le permite evaluar la calidad del aire de en la ciudad de La Paz y zonas aledañas de sus centrales. los reportes son enviados a la autoridad ambiental correspondiente para su conocimiento y observaciones y de esta manera cumplir con las condicionantes VIII y IX establecidas en la Licencia Ambiental Única LAU-03/00001-2018 otorgada el 18 de mayo de 2018, referente al cuidado de la calidad del aire en la ciudad de La Paz, BCS.</p>
<p><b>Artículo 80.-</b> Los residuos sólidos no peligrosos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en</p>	<p><b>El Proyecto considera la ejecución de un Programa de Manejo integral de residuos</b></p>

Disposición	Vinculación
<p>los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:</p> <p>I. La contaminación del suelo;</p> <p>II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;</p> <p>III. Las alteraciones en el suelo que modifiquen su aprovechamiento, uso o explotación;</p> <p>IV. La contaminación de los ríos, cuencas, lagos, bahías, mantos acuíferos y otros cuerpos de agua; y</p> <p>V. Los riesgos y problemas de salud.</p>	<p>en el cual se establecerán los mecanismos identificados para garantizar la <b>correcta</b> ejecución de actividades tales como: la generación, colecta, almacenamiento y disposición de los residuos del Proyecto.</p>
<p><b>Artículo 85.-</b> Queda prohibido depositar basura en lotes baldíos, vía pública o áreas de uso público, así mismo destinar terrenos, bajo cualquier régimen de propiedad, como sitios de disposición final de residuos sólidos municipales, sin la autorización de la Secretaría y la Procuraduría, la Secretaría de Turismo, Economía y Sustentabilidad del Gobierno del Estado y del Ayuntamiento, de manera especial no se autorizará el establecimiento de sitios de disposición final de residuos sólidos industriales en el municipio.</p>	
<p><b>Artículo 93.-</b> Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, olores, energía térmica y lumínica, la generación de contaminación visual, en cuanto se rebasen los límites máximos contenidos en las normas técnicas ecológicas que para ese efecto se expidan. El Ayuntamiento en el ámbito de su competencia adoptará las medidas para impedir que se transgredan esos límites y se genere contaminación y, en su caso, exigir la instalación de equipos de control de emisiones y aplicar las sanciones correspondientes</p>	<p>Las actividades del Proyecto no excederán los límites máximos de ruido permitido. Además, cabe recordar que estas se desarrollarán dentro de una instalación industrial ubicada a la salida de la ciudad de La Paz, sin desarrollos o asentamientos humanos próximos que pudieran ser perturbados por el ruido generado a lo largo del día.</p>
<p><b>Artículo 95.-</b> En la construcción de obras e instalaciones, o en la realización de actividades que generen ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica, y olores, deberán llevarse a cabo las acciones preventivas y correctivas necesarias para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes.</p>	

- Reglamento de Aseo, Limpia, Desechos Peligrosos y Potencialmente Peligrosos del Municipio de La Paz

Este instrumento regula las acciones del H. Ayuntamiento de La Paz, Baja California Sur, así como la conducta y participación de su ciudadanía, a fin de mantener la limpieza de la comunidad, además de prevenir y controlar la contaminación que por desechos sólidos, peligrosos y potencialmente peligrosos se pudiera generar (H. Ayuntamiento La Paz, B.C.S., 2020b).

En la Tabla III.3.5-2 se describen las disposiciones de este Reglamento aplicables al Proyecto y la manera en la que se dará cumplimiento a estos.

**Tabla III.3.5-2.** Vinculación del Proyecto con el Reglamento de Aseo, Limpia, Desechos Peligrosos y Potencialmente Peligrosos del Municipio de La Paz, BCS

Disposición	Vinculación
<p><b>Artículo 20.-</b> Queda prohibida la recolección de residuos peligrosos o potencialmente peligrosos conjuntamente con los residuos habitacionales y/o comerciales; el generador tiene la obligación de separar los residuos peligrosos y/o potencialmente peligrosos de los habitacionales o comerciales, debiendo sujetarse a las normas y señalamientos que expida el ayuntamiento.</p>	<p><b>El Proyecto considera la ejecución de un la Programa de Manejo integral de residuos en el cual se establecerán los mecanismos identificados para garantizar la correcta ejecución de actividades tales como: la generación, colecta, almacenamiento y disposición de los residuos del Proyecto.</b></p>
<p><b>Artículo 32.-</b> Quienes generen residuos peligrosos serán responsables del manejo, tratamiento y disposición final que se les de así mismo, serán solidariamente responsables con los generadores, las empresas contratadas para tales fines hasta en tanto los residuos no hubiesen sido destruidos, tratados o correctamente dispuestos en un confinamiento controlado. La responsabilidad de estas empresas no termina, aun cuando hayan sido dispuestos adecuadamente.</p>	<p>En su caso, los materiales de limpieza y recipientes utilizados para la recuperación de los aceites se manejarán como un residuo peligroso y se enviará al almacén para su posterior disposición de acuerdo con el programa de manejo integral de residuos de la Central (CGI0300300387- SEMARNAT).</p>
<p><b>Artículo 36.-</b> Quienes generen residuos peligrosos y/o potencialmente peligrosos deberán separarlos de cualquier otro tipo de residuo y darles el tratamiento y/o disposición final previstos en el presente capítulo.</p>	
<p><b>Artículo 44.-</b> Las áreas destinadas al almacenamiento temporal de los residuos peligrosos y/o potencialmente peligrosos, dentro de las empresas generadoras, deberán cumplir con los siguientes requisitos mínimos:</p> <p>Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficina y accesos, un mínimo del 15% del área total de la instalación como mínimo;</p> <p><b>I.-</b> Contar con muros de contención, fosas de retención y obras de captación y tratamiento de lixiviados;</p> <p><b>II.-</b> Estar cubiertas y protegidas de la intemperie, con la suficiente ventilación y equipo de seguridad industrial;</p> <p><b>III.-</b> Contar con los señalamientos alusivos a la peligrosidad y toxicidad de los residuos, así como medidas de contingencia en casos de fugas y derrames;</p> <p><b>IV.-</b> Cumplir con las medidas que señalen en materia de seguridad e higiene en el trabajo;</p> <p><b>V.-</b> Bitácora (sic) de mantenimiento del equipo de seguridad;</p> <p><b>VI.-</b> cumplir con todas las normas y medidas de seguridad expedidas para evitar la contaminación ambiental;</p> <p><b>VII.-</b> Los que en su caso, requiera la coordinación.</p>	<p>El Promovente cumplirá con esta disposición, fundamentalmente con lo establecido en el Reglamento de la LGPGIR, el cual considera los requisitos mínimos de este artículo.</p>

- Bando de policía y buen gobierno del municipio de La Paz

El presente Bando tiene por objeto regular el ejercicio de los derechos y obligaciones de los habitantes y la competencia de sus autoridades para mantener la seguridad y tranquilidad públicas, garantizar la moral y el orden público, promover y fomentar el decoro y las buenas

costumbres entre sus habitantes y la prestación adecuada, eficiente, general y uniforme de los servicios públicos municipales (H. Ayuntamiento La Paz, B.C.S., 2020c).

En la Tabla III.3.5-3 se describen las disposiciones del Bando de policía y buen gobierno del municipio de La Paz aplicables al Proyecto y la manera en la que se dará cumplimiento a estos.

**Tabla III.3.5-3.** Vinculación del Proyecto con el Bando de policía y buen gobierno del municipio de La Paz

Disposición	Vinculación
<p><b>Artículo 35.-</b> Queda prohibida la emisión de ruido, cuyo nivel máximo sea de 112 decibeles, durante un lapso superior a 15 segundos, o de nivel que exceda a los 140 decibeles con duración superior a un segundo.</p> <p>Para efectos de este capítulo, los volúmenes de sonido de fuentes fijas autorizados en el Municipio de La Paz son los siguientes:</p> <p>a) De las seis a las veintidós horas: 68 decibeles.</p> <p>b) De las veintidós horas a las seis horas del día siguiente: 55 decibeles.</p> <p>El ruido producido por instrumentos, animales, personas o cualquier cosa, de manera que moleste a los habitantes transeúntes y vecinos, deberá ser evitado.</p>	<p>Las actividades del Proyecto no excederán los límites máximos de ruido permitido. Además, cabe recordar que estas se desarrollarán dentro de una instalación industrial ubicada a la salida de la ciudad de La Paz, sin desarrollos o asentamientos humanos próximos que pudieran ser perturbados por el ruido generado a lo largo del día.</p>
<p><b>Artículo 46.-</b> Son contravenciones a las normas de Salud Pública:</p> <p><b>XI.-</b> Ensuciar en cualquier forma la vía o lugares públicos o contaminar el medio ambiente con desechos de vehículos de motor.</p>	<p>Como medida de mitigación el Promovente propone un seguimiento al parque vehicular que se emplee, además de la aplicación de un Programa de mantenimiento vehicular para garantizar la correcta operación de los vehículos y prevenir posibles derrames de combustible y/o aceite, así como para mantener las emisiones contaminantes dentro de los niveles normados y tener el control de las reparaciones mecánicas realizadas que de preferencia de harán en talleres locales.</p>
<p><b>Artículo 57.-</b> Son servicios públicos municipales y se consideran como tales los siguientes:</p> <p><b>IV.-</b> Limpieza, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.</p> <p><b>VIII.-</b> Calles, parques y jardines y su equipamiento.</p> <p><b>XI.-</b> Embellecimiento y conservación de los poblados y centros urbanos o rurales</p> <p><b>XII.-</b> Fomento y conservación de áreas verdes, zonas recreativas y deportivas.</p> <p><b>XIII.-</b> La protección del medio ambiente, dentro de la esfera de su competencia</p>	<p>El Promovente buscará hacer uso de aquellos servicios públicos municipales que requiera el Proyecto, como lo son la recolección y traslado para la disposición final de los residuos sólidos urbanos.</p>

### III.3.6.- Normas Oficiales Mexicanas

De conformidad con el artículo 37 TER de la LGEEPA, establece que las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación. Al respecto en el caso que no ocupa Las Normas Oficiales Mexicanas que tienen incidencia en el proyecto durante sus etapas de preparación, construcción, operación y mantenimiento, se describen a continuación en la Tabla III.3.6-1.

**Tabla III.3.6-1.** Vinculación del Proyecto con las normas oficiales mexicanas

Norma	Vinculación
<b>Normas oficiales en materia de contaminación atmosférica</b>	
<p><b>NOM-041-SEMARNAT-2006.</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Publicada En el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo de 2007.</p>	<p>Los vehículos que usen gasolina como combustible y que se empleen para el Proyecto, serán verificados y sometidos a mantenimiento preventivo y correctivo si es que así lo requieren a fin de que sus emisiones contaminantes se mantengan por debajo de los límites máximos permisibles. Particularmente, durante la construcción, se ejecutarán actividades de inspección visual a fin de identificar condiciones físicas en los vehículos (modificaciones y/o averías) que pudieran producir emisión de gases a la atmósfera anómalas.</p>
<p><b>NOM-045-SEMARNAT-2006.</b> Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de septiembre de 2007.</p>	<p>Los vehículos que usen diésel como combustible y que se empleen para el Proyecto, serán verificados y sometidos a mantenimiento preventivo y correctivo si es que así lo requieren a fin de que sus emisiones contaminantes se mantengan por debajo de los límites máximos permisibles. Particularmente, durante la construcción, se ejecutarán actividades de inspección visual a fin de identificar condiciones físicas en los vehículos (modificaciones y/o averías) que pudieran producir emisión de gases a la atmósfera anómalas.</p>
<b>Normas oficiales en materia de residuos peligrosos</b>	
<p><b>NOM-052-SEMARNAT-2005,</b> Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio del 2006</p>	<p>La generación de residuos peligrosos durante el proceso constructivo será mínima y se limitará a la generación de restos de pintura, estopas impregnadas de pintura y solvente (cap. II); sin embargo, independientemente del volumen que se genere los residuos peligrosos serán manejados estrictamente conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su Reglamento y las disposiciones de estas normas (Cap. VI).</p> <p>Se cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos que se generan en la Central (Programa de Manejo Integral de Residuos de la Central CGI0300300387- SEMARNAT). El almacén cumple con la normativa aplicable. También se cuenta con áreas y almacenes específicos para cada producto químico que se utiliza, de acuerdo con los</p>
<p><b>NOM-053-SEMARNAT-1993.</b> 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.</p>	
<p><b>NOM-054-SEMARNAT-1993.</b> Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.</p>	

Norma	Vinculación
	requisitos de seguridad que establece el proveedor del producto en las hojas de seguridad.
<b>Normas para la protección de flora y fauna</b>	
<p><b>MODIFICACIÓN</b> del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010.</p>	<p>Durante la elaboración del inventario biológico presente Capítulo IV se utilizó dicho instrumento normativo para determinar si alguna de las especies de flora y fauna registradas en el área de estudio y sitio del Proyecto presentan alguna categoría de riesgo; lo anterior, a fin de diseñar las estrategias pertinentes para prevenir o mitigar su afectación.</p>
<b>Normas oficiales en materia de contaminación por ruido</b>	
<p><b>NOM-080-SEMARNAT-1994.</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 23 de abril de 2003.</p>	<p>Todos los vehículos que se empleen en el Proyecto serán sometidos a mantenimiento preventivo y correctivo si es que así lo requieren a fin de que sus emisiones de ruido se mantengan por debajo de los límites máximos permisibles.</p> <p>Durante la construcción, se ejecutarán actividades de inspección visual a fin de identificar condiciones físicas en los vehículos (modificaciones y/o averías) que pudieran producir niveles de ruido anómalos.</p> <p>Se establecerá un programa a fin de asegurar que se cumpla con los niveles máximos permisibles establecidos en la norma.</p>
<p><b>NOM-081-SEMARNAT-1994.</b> Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>Se declara en el Cap. VI que se monitorearán los niveles de ruido para evitar que sobrepasen los niveles máximos establecidos en la normatividad.</p>
<b>Normas oficiales en materia de calidad del aire</b>	
<p><b>NOM-085-SEMARNAT-2011</b> Establece los niveles máximos permisibles de emisión de humo, partículas, monóxido de carbono (CO), bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) de los equipos de combustión de calentamiento indirecto que utilizan combustibles convencionales o sus mezclas, con el fin de proteger la calidad del aire.</p>	<p>Para la combustión intermitente de gas natural con tecnología de turbo gas no existe normativa ambiental que regule las emisiones generadas por ésta unidades. Sin embargo, como punto de referencia para la comparación de las emisiones derivadas del proceso de combustión con gas natural se utilizó la NOM-085 SEMARNAT-2011 que también establece los niveles máximos permisibles de monóxido de carbono (CO) y óxidos de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), de los equipos de combustión de calentamiento indirecto que utilizan combustibles convencionales o sus mezclas, con el fin de proteger la calidad del aire. Es importante señalar que esta norma NOM-085-SEMARNAT-2011 establece en el punto 2. Campo de aplicación que no aplica en los siguientes casos: Equipos con capacidad térmica nominal menor a 530 megajoules por hora (≈15 CC), equipos domésticos de calefacción y calentamiento de agua, <b>turbinas de gas,</b></p>

Norma	Vinculación
	<p>equipos auxiliares y equipos de relevo. Tampoco aplica para el caso en que se utilicen bioenergéticos.</p> <p>El Proyecto durante la operación utiliza combustible gas natural por lo que las emisiones se reducen (NOx y CO<sub>2</sub>), el cual proveerá de una capacidad de generación de 88 MW; también se contará con medidas ambientales las cuales prevén un sistema de monitoreo en chimenea y monitoreo de calidad del aire (caseta móvil) en el área donde viaja la pluma.</p>
<p><b>NOM-021-SSA1-1993.-</b> Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al monóxido de carbono (CO). Valor permisible para la concentración de monóxido de carbono (CO) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.</p>	<p>De acuerdo con el estudio de dispersión (ANEXO V-1). El valor máximo estimado de CO es de 14.31 µg/m<sup>3</sup>, se encuentra a 99.8 % por debajo del límite máximo permisible establecido por la autoridad ambiental en la NOM-021-SSA1-1993, que es de 12 571 µg/m<sup>3</sup></p>
<p><b>NOM-023-SSA1-1993.</b> Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al bióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>). Valor normado para la concentración de bióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.</p>	<p>Las emisiones consistirán principalmente de óxidos de nitrógeno (NOX), estarán muy por debajo de los límites máximos permisibles correspondientes (Cap. II).</p> <p>De conformidad con el Estudio de dispersión de emisiones a la atmósfera elaborado <i>ex profeso</i> para el Proyecto de interés (ANEXO V-1), el valor máximo estimado por el modelo reporta una concentración de 74.0 µg/m<sup>3</sup> a una hora, localizado aproximadamente a 4 kilómetros al norte noreste de la central Punta Prieta y a una altitud de 210 m.</p> <p>La máxima concentración estimada por el modelo no rebasa el límite máximo permisible establecido por la NOM-023-SSA1-1993, y este valor se encuentra a 81.3 % por debajo del valor límite permisible establecido en esta norma que es de 395 µg /m<sup>3</sup>.</p>
<b>Normas oficiales en materia de protección del personal en la fuente de trabajo</b>	
<p><b>NOM-002-STPS-2010.</b> Condiciones de seguridad-Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.</p>	<p>Durante todas las fases del proyecto se establecerán medidas de seguridad e higiene industrial que incluirán la dotación de equipo de protección personal a los trabajadores y capacitación para su correcto uso. Estas acciones también incluirán el suministro y la divulgación de Hojas de Seguridad de todas las sustancias que se manejen en la Central.</p>
<p><b>NOM-004-STPS-1999.</b> Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.</p>	<p>Todas las áreas de almacén cuentan con equipos y servicios de prevención y combate de incendios.</p> <p>Para la operación de las UMEs, se actualizarán los manuales y procedimientos y se comunicarán a todo el personal operativo.</p>

Norma	Vinculación
<p><b>NOM-005-STPS-1999.</b> Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.</p>	
<p><b>NOM-011-STPS-2001.</b> Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.</p>	<p>Durante todas las fases del proyecto se establecerán medidas de seguridad e higiene industrial que incluirán la dotación de equipo de protección personal a los trabajadores y capacitación para su correcto uso.            En las áreas donde se genera ruido se requerirá el uso obligatorio de protectores auditivos.</p>
<p><b>Normas oficiales en materia de transporte de gas natural</b></p>	
<p><b>NOM-007-SECRE-2010,</b> Transporte de gas natural (cancela y sustituye a la NOM-007-SECRE-1999, Transporte de gas natural).</p>	<p>Todas las obras y actividades para la instalación de la tubería se desarrollarán al interior del predio industrial de la CT Punta Prieta, con apego a lo establecido en la NORMA Oficial Mexicana NOM-007-SECRE-2010, Transporte de gas natural (Cap. II).</p>

Fuente: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, s/f d



# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO:

---

**INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y OPERACIÓN CON GAS NATURAL DE  
LAS UNIDADES MÓVILES ELÉCTRICAS DE LA CT PUNTA PRIETA**

---

## CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y  
SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y  
DETERIORO DE LA REGIÓN

## ÍNDICE GENERAL

<b>IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>IV.1.- Delimitación y justificación del Sistema Ambiental Regional (SAR) donde pretende establecerse el Proyecto.....</b>	<b>1</b>
<b>IV.1.1.- Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR).....</b>	<b>1</b>
<b>IV.2.- Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional .....</b>	<b>5</b>
<b>IV.2.1.- Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR .....</b>	<b>5</b>
IV.2.1.1.- Tendencia relacionada a la ocupación espacial .....	5
IV.2.1.2.- Tendencia relacionada con la dinámica poblacional .....	8
<b>IV.3.- Medio abiótico.....</b>	<b>10</b>
IV.3.1.- Clima y meteorología.....	10
IV.3.1.1.- Temperatura y precipitación .....	11
IV.3.1.2.- Velocidad y dirección del viento.....	12
IV.3.1.3.- Calidad del aire .....	15
IV.3.1.4.- Riesgos hidrometeorológicos.....	15
IV.3.1.4.1.- Inundaciones .....	16
IV.3.1.4.2.- Huracanes .....	17
IV.3.1.4.3.- Registro histórico de desastres.....	18
IV.3.2.- Fisiografía .....	19
IV.3.3.- Geología, fallas y fracturas .....	19
IV.3.3.1.- Deslizamientos y susceptibilidad a sismicidad .....	20
IV.3.4.- Suelo .....	21
IV.3.5.- Agua .....	22
IV.3.5.1.- Hidrología superficial .....	22
IV.3.5.2.- Agua subterránea .....	23
IV.3.5.3.- Calidad del agua superficial.....	23
IV.3.5.4.- Disponibilidad media anual de agua en el acuífero .....	26
<b>IV.4.- Medio biótico.....</b>	<b>27</b>
IV.4.1.- Vegetación terrestre .....	27
IV.4.1.1.- Regionalización florística .....	27
IV.4.1.3.- Especies bajo alguna categoría de protección .....	30
IV.4.2.- Fauna terrestre .....	33
IV.4.2.1.- Ubicación biogeográfica.....	33
IV.4.2.2.-Fauna silvestre registrada en las áreas de interés del Proyecto .....	33
IV.4.1.3.- Especies bajo alguna categoría de protección .....	35
<b>IV.5.- Medio socioeconómico .....</b>	<b>36</b>

---

IV.5.1.- Población .....	37
IV.5.2.- Características económicas.....	37
IV.5.3.- Infraestructura y servicios .....	42
<b>IV.6.- Paisaje .....</b>	<b>43</b>
IV.6.1.- Delimitación y características de las unidades de paisaje .....	43
IV.6.2.- Calidad paisajística .....	45
IV.6.3.- Fragilidad visual del paisaje.....	55
<b>IV.7.- Diagnóstico ambiental.....</b>	<b>59</b>
IV.7.1.- Proceso metodológico para el desarrollo del diagnóstico ambiental .....	59
IV.7.1.1.- Identificación de los factores ambientales .....	59

## **IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN**

### **IV.1.- Delimitación y justificación del Sistema Ambiental Regional (SAR) donde pretende establecerse el Proyecto**

El objetivo de este apartado es ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando en forma integral los componentes del Sistema Ambiental Regional en donde se encuentra inserto el Proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta determinación de sus condiciones ambientales, así como de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro (SEMARNAT, 2015).

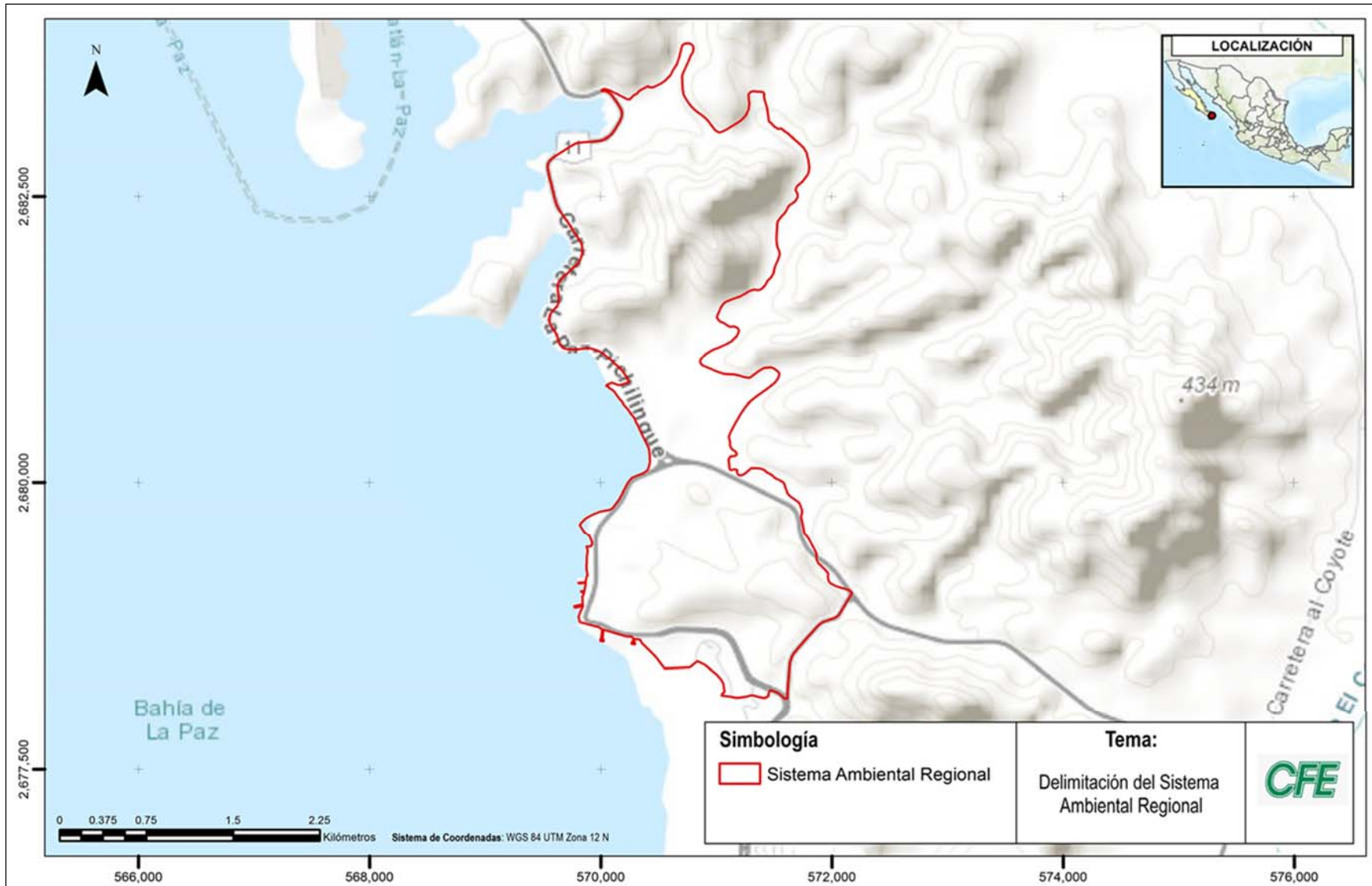
En particular, dada la naturaleza del Proyecto se han definido al interior del SAR las unidades espaciales para la descripción y análisis ambiental, quedando de la siguiente manera, Sistema Ambiental Regional (SAR), Área de Influencia (AI) y Sitio del Proyecto (SP).

En los siguientes apartados se exponen los aspectos considerados para la delimitación de dichas áreas, así como sus principales características ocupacionales.

Al respecto, también cabe precisar que se ha tomado como fuente principal de información, para la integración de este capítulo, la Manifestación de Impacto Ambiental e Información Adicional del proyecto denominado “Instalación y Puesta en Servicio de Unidades de Generación Aeroderivadas Móviles”, instaladas recientemente en la Central Termoeléctrica Punta Prieta (Oficio Resolutivo No. SGPA/DGIRA/DG/03931, del 04 de septiembre de 2020); lo anterior, teniendo en consideración que el proyecto que ahora nos ocupa, se instalará dentro del predio de la CT Punta Prieta, y que el mismo tiene como propósito, instalar la tubería con la que se suministrará gas natural para la operación de las referidas Unidades de generación Aeroderivadas móviles.

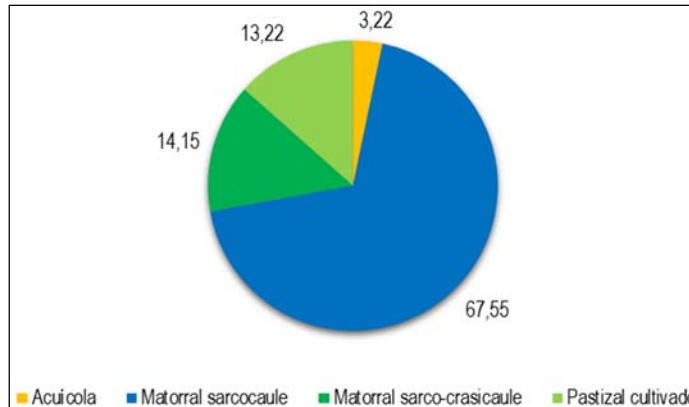
#### **IV.1.1.- Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR)**

El SAR es una poligonal que envuelve una superficie de 7,985,754.96 m<sup>2</sup> (798.57 ha) en el municipio de La Paz, Baja California Sur. Para su delimitación se utilizaron diferentes factores siendo uno de ellos la máxima concentración de la pluma de dispersión de contaminantes atmosféricos ubicada en la parte norte del SAR. Otros factores utilizados fueron el Libramiento Norte de la Paz, las carreteras Escénica y Baja California Sur La Paz-El Tecolote, así como la línea de costa en la zona oeste del SAR (Figura IV.1.1-1 y Carta 1 del Capítulo VIII).



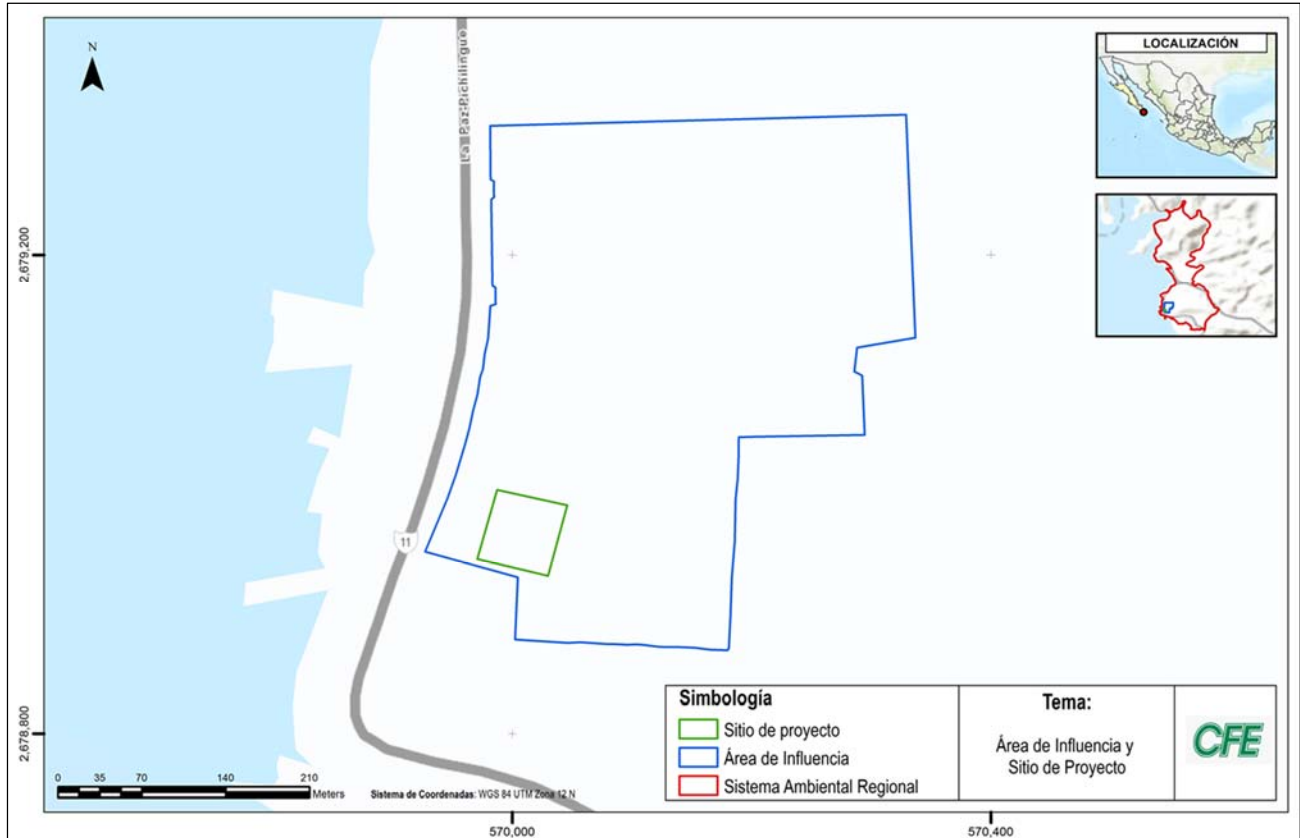
**Figura IV.1.1-1.** Delimitación y localización del Sistema Ambiental Regional del Proyecto

De acuerdo con la Serie VI de INEGI, en el SAR se presentan cuatro usos de suelo y vegetación siendo el *Matorral sarcocaulé* el que mayor superficie ocupa, seguido de *Matorral sarco-crasicaule*, Pastizal cultivado y Acuícola (Gráfica IV.1.1-1).



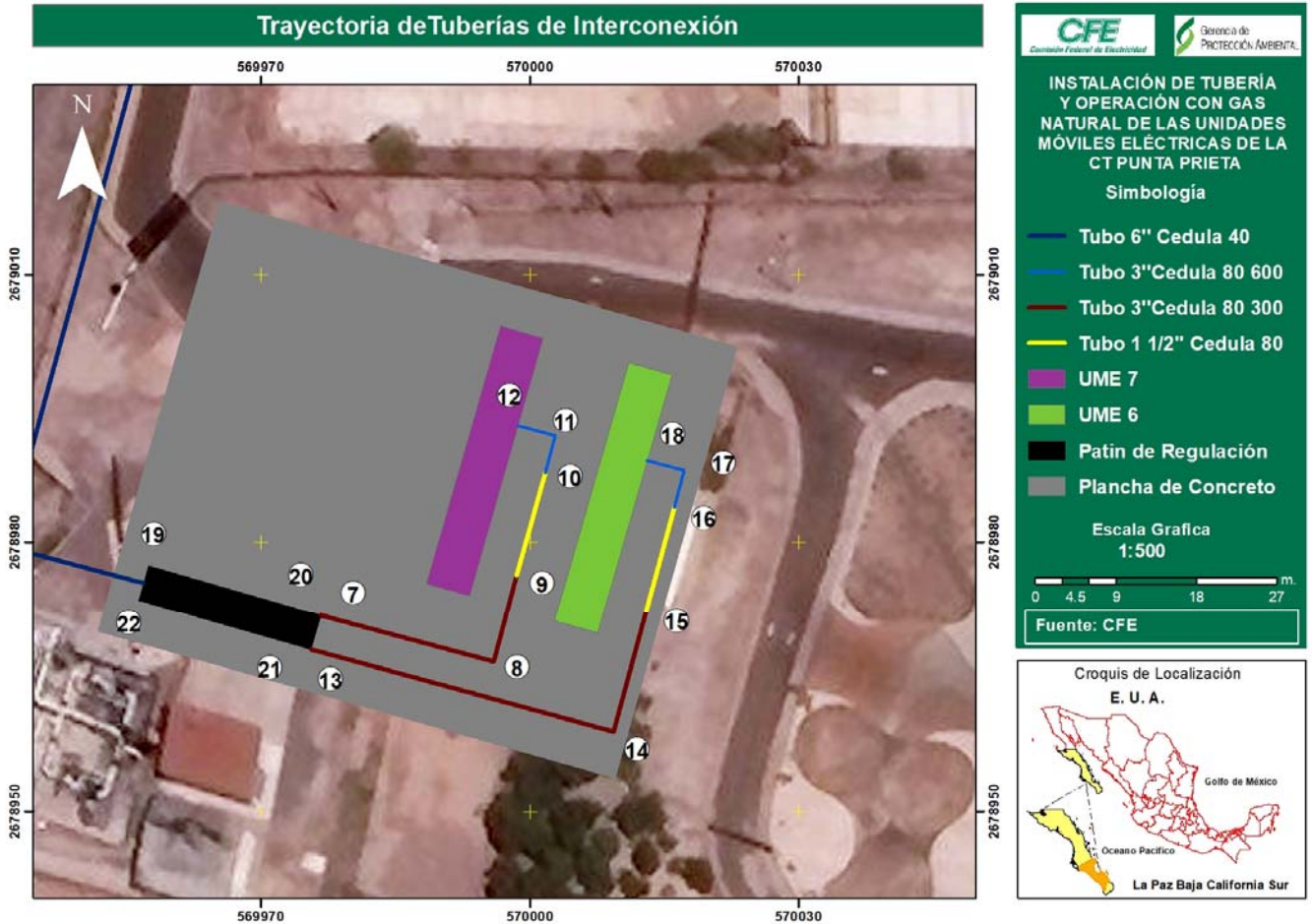
**Gráfica IV.1.1-1.** Porcentaje de ocupación de los tipos de uso de suelo y vegetación dentro del SAR

Por su parte, en lo que respecta al Área de Influencia (AI), ésta corresponde a la superficie territorial donde se prevé la manifestación directa o indirecta de los impactos ambientales del Proyecto, sea sobre la totalidad de los componentes ambientales o sobre alguno de ellos. Para el caso particular que nos ocupa, el AI tiene una superficie de 128,248.25 m<sup>2</sup> (128.24 ha) y corresponde al predio que ocupa actualmente la Central Termoeléctrica (CT) Punta Prieta (Tabla IV.1.1-1, Figura IV.1.1-2 y Carta 1 del Capítulo VIII).



**Figura IV.1.1-2. Área de Influencia y Sitio del Proyecto**

En cambio, el Sitio del Proyecto (SP) corresponde al espacio donde se estima se manifiesten los impactos del Proyecto de manera directa, sea sobre la totalidad de los componentes ambientales o sobre alguno de ellos. El SP del Proyecto tiene una superficie de 14 990,15 m<sup>2</sup> (1,50 ha) misma que se localiza dentro del AI y del SAR (Figura IV.1.1-2 y Carta 1 del Capítulo VIII); ahora bien, el área que ocupará el proyecto corresponde a una superficie total de 419.20m<sup>2</sup>; considerando una longitud de 424 m de tubería, por un ancho máximo de 0.80 m de las estructuras de soporte, la superficie a ocupar será 339.20 m<sup>2</sup> y para el patín de regulación se requieren 80 m<sup>2</sup>, todo ello, dentro del predio de uso industrial de la CT Punta Prieta, Figura IV.1.1-2.1.



**Figura IV.1.1-2.1.** Tubería y patín de regulación que se conectarán a las UMEs

Por otro lado, en lo tocante al área de influencia de la Operación del Proyecto, el estudio de Dispersión de Emisiones a la Atmósfera, que se presenta como anexo de esta MIA-R y cuyos resultados se incluyeron en el Capítulo V, estimó el posible impacto a la calidad del aire, de manera espacial y temporal, por las emisiones de bióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y Monóxido de Carbono (CO) generados por la combustión del gas natural durante la operación de las unidades móviles eléctricas.

A manera de conclusión, el Estudio de Dispersión indica que las concentraciones estimadas por el modelo de dispersión del NO<sub>2</sub> y el CO impactan principalmente a 4 kilómetros al norte noreste de la central Punta Prieta y a una altitud de 210 m, donde no existen asentamientos humanos que puedan ser afectados por las emisiones de los NO<sub>2</sub>, en tanto que para el CO se localizó a 5.5 kilómetro al norte de la central termoeléctrica Punta Prieta (ver Figura IV.1.1-2.2 y Figura IV.1.1-2.3).. El impacto a la calidad del aire originado por las emisiones del Proyecto no es significativo, ya que los máximos valores estimados por el modelo de dispersión se encuentran muy por debajo de los límites máximos



permisibles, establecidos por las normas oficiales mexicanas en materia de calidad del aire ambiente para protección de la salud. En las siguientes figuras pueden observarse las zonas de influencia de las emisiones que generarán las unidades móviles eléctricas al operar con gas natural.



**Figura IV.1.1-2.2** Curvas de isoconcentración del NO<sub>2</sub> por la operación de dos unidades de generación de vapor utilizando gas natural.



**Figura IV.1.1-2.3** Curvas de isoconcentración del CO por la operación de dos unidades de móviles utilizando gas natural.

## IV.2.- Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional

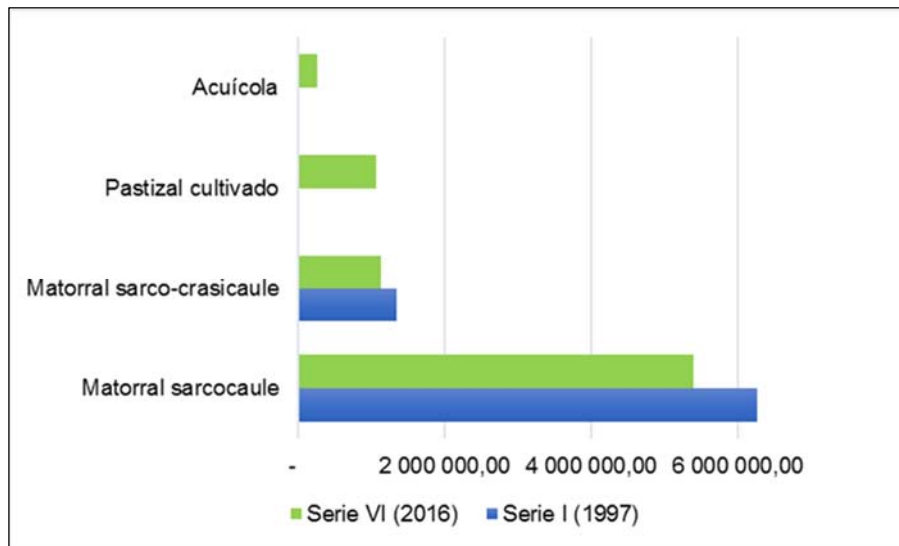
### IV.2.1.- Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR

La caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR se desarrolla considerando la modificación al paisaje en términos de espacio-tiempo, así como la tendencia de la tasa poblacional durante los últimos 110 años. La metodología se basa en el uso de información de INEGI de acuerdo con lo siguiente:

- Uso de Suelo y Vegetación Serie I (1997)
- Uso de Suelo y Vegetación Serie VI (2016)
- Censos y conteos de población y vivienda (2020)

#### IV.2.1.1.- Tendencia relacionada a la ocupación espacial

En las 798.57 ha, que ocupa el SAR se observa una tendencia de ocupación territorial dirigida a la modificación de la cobertura vegetal original (Gráfica IV.2.1.1-1). El efecto de mayor notoriedad en cuanto al cambio en el uso de suelo se manifiesta en los tipos de vegetación de Matorral Sarco-crasicaule (15.33 %) y Matorral Sarcocaula (13.79 %), particularmente debido a la aparición de las categorías de Pastizal cultivado (aparición de campos de golf) y Acuícola (Figura IV.2.1.1-1 y Figura IV.2.1.1-2).



**Gráfica IV.2.1.1-1.** Tendencia en la ocupación espacial de la superficie en el SAR \*1

<sup>1</sup>Debido a la discrepancia en las categorías entre la Serie I y Serie VI, se agruparon las siguientes categorías respecto a sus características similares: Matorral *Sarcocaula* con Matorral *Subinermis* (Serie I), se agrupa a la categoría Matorral *Sarcocaula* (Serie VI); mismo caso para las categorías Matorral *Crasicaule* con *Cardonal* (Serie I) con Matorral *Sarco-Crasicaule* (Serie IV).

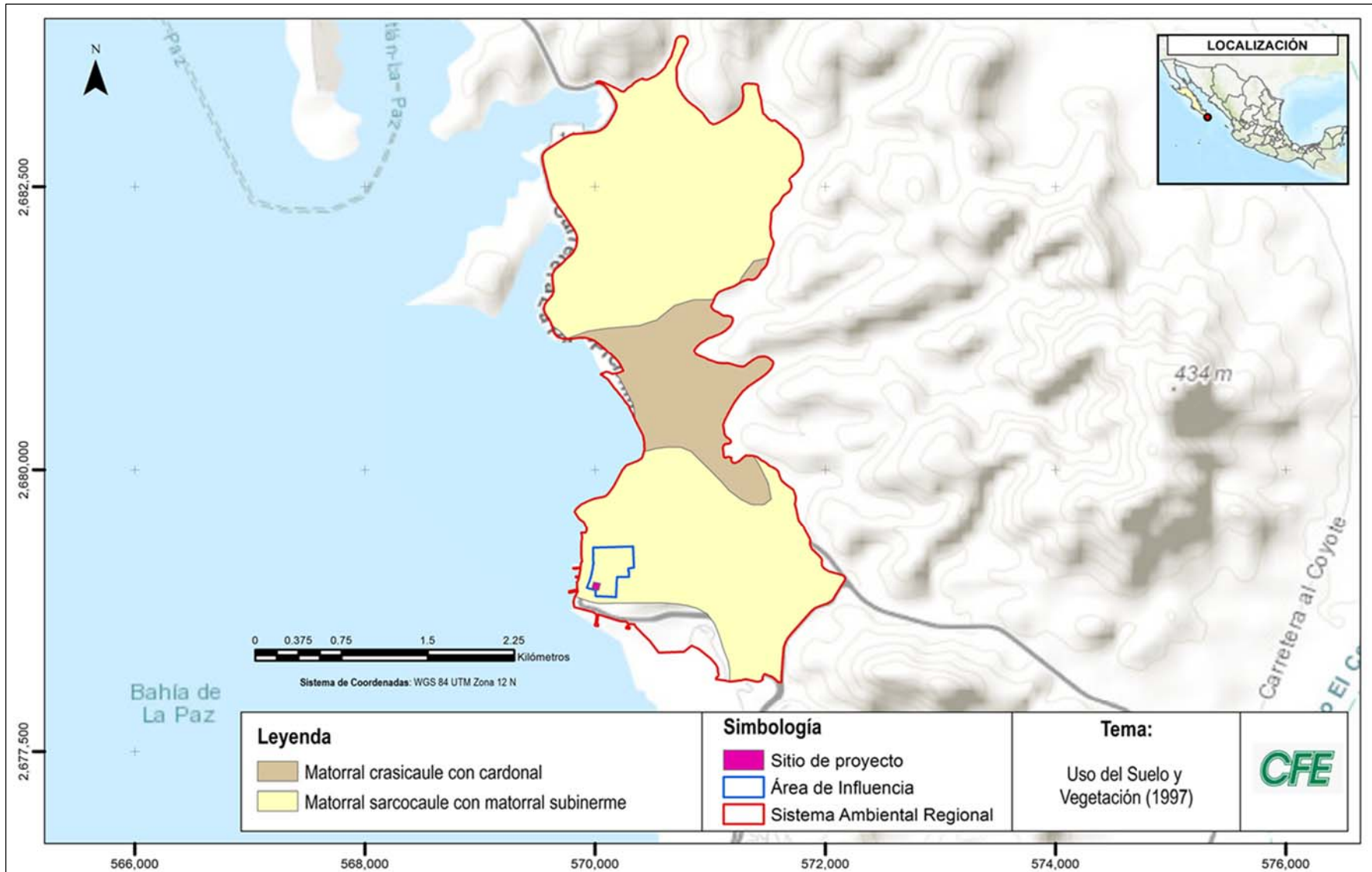


Figura IV.2.1.1-1 Vegetación y uso de suelo en el SAR, de acuerdo con la Serie I de INEGI

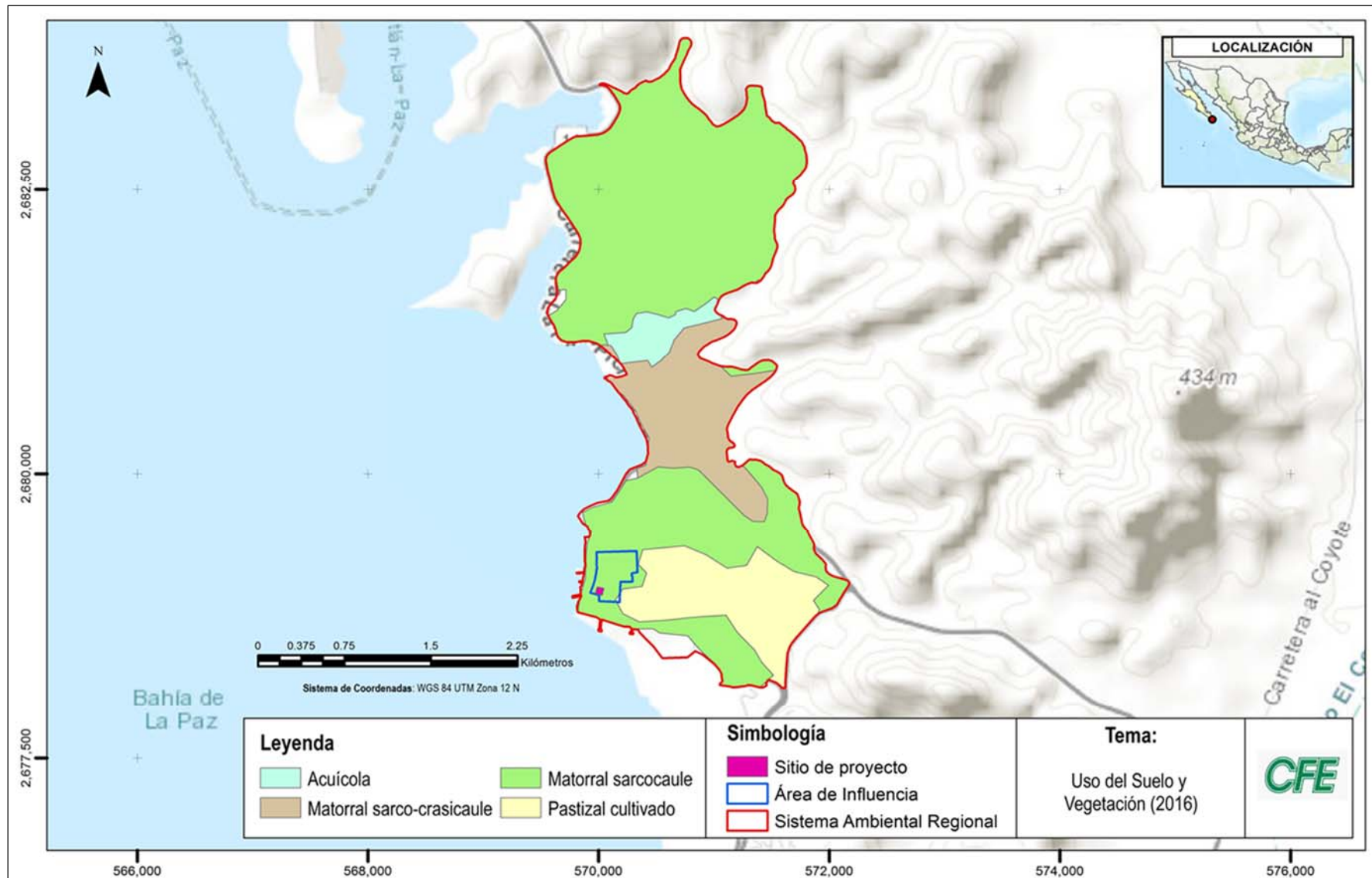


Figura IV.2.1.1-2. Vegetación y uso de suelo en el SAR, de acuerdo con la Serie VI de INEGI

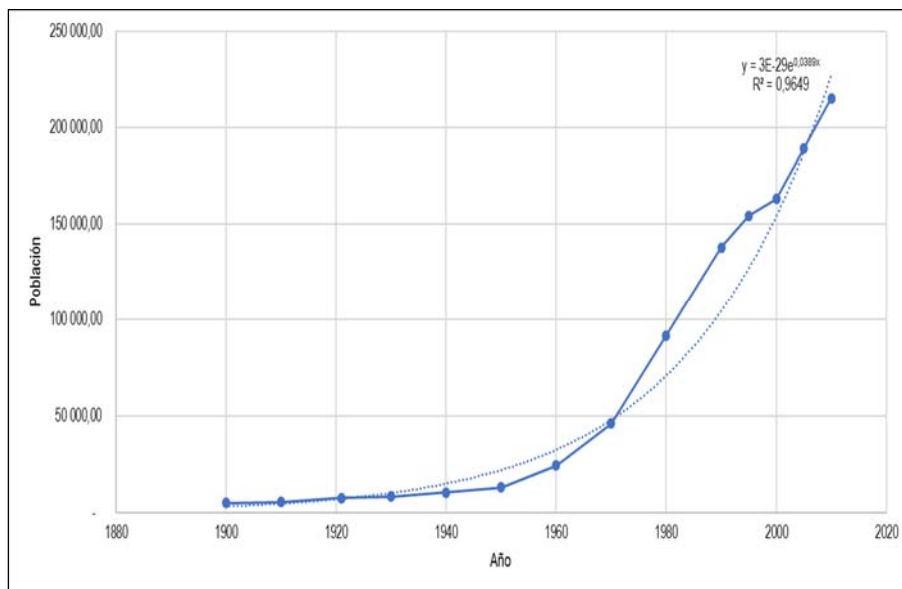
#### IV.2.1.2.- Tendencia relacionada con la dinámica poblacional

Según el mapa digital de México (INEGI, 2019) en el SAR se localizan dos (2) localidades urbanas, Punta Prieta y La Paz, además de tres (3) localidades rurales Punta Prieta, San Miguel y El Palomo (Figura IV.2.1.2-1). Con base en la información de los censos y conteos de población y vivienda del INEGI, durante el periodo 1900-2010 se identifican las siguientes situaciones:

- En la localidad de Punta Prieta se observó un comportamiento estable, con un promedio de población de 22 habitantes.
- Para las localidades de San Miguel y El Palomo se tiene para el censo de 2010 que ninguna de las dos localidades supera los 10 habitantes.
- Del 100 % de la superficie correspondiente a la localidad de La Paz, únicamente el 0.27 % se ubica al interior del SAR.
- La localidad de La Paz se muestra una tendencia exponencial y de pendiente positiva en el crecimiento poblacional, pasando en 1910 de 5,046 habitantes a 292,241 habitantes en el año 2020.

Para la representación del comportamiento del incremento en la población se realizó la suma de la población de las localidades de La Paz y Punta Prieta (Gráfica IV.2.1.2-1), toda vez que la superficie de la localidad de La Paz dentro del SAR es relativamente pequeña, se encuentra con una tendencia exponencial de crecimiento.

Dado que el crecimiento en los últimos años se muestra exponencial, se ha incrementado la demanda de energía eléctrica la cual no ha podido satisfacerse con la actual capacidad instalada.



**Gráfica IV.2.1.2-1.** Tendencia de la dinámica poblacional en el municipio de La Paz en los últimos años

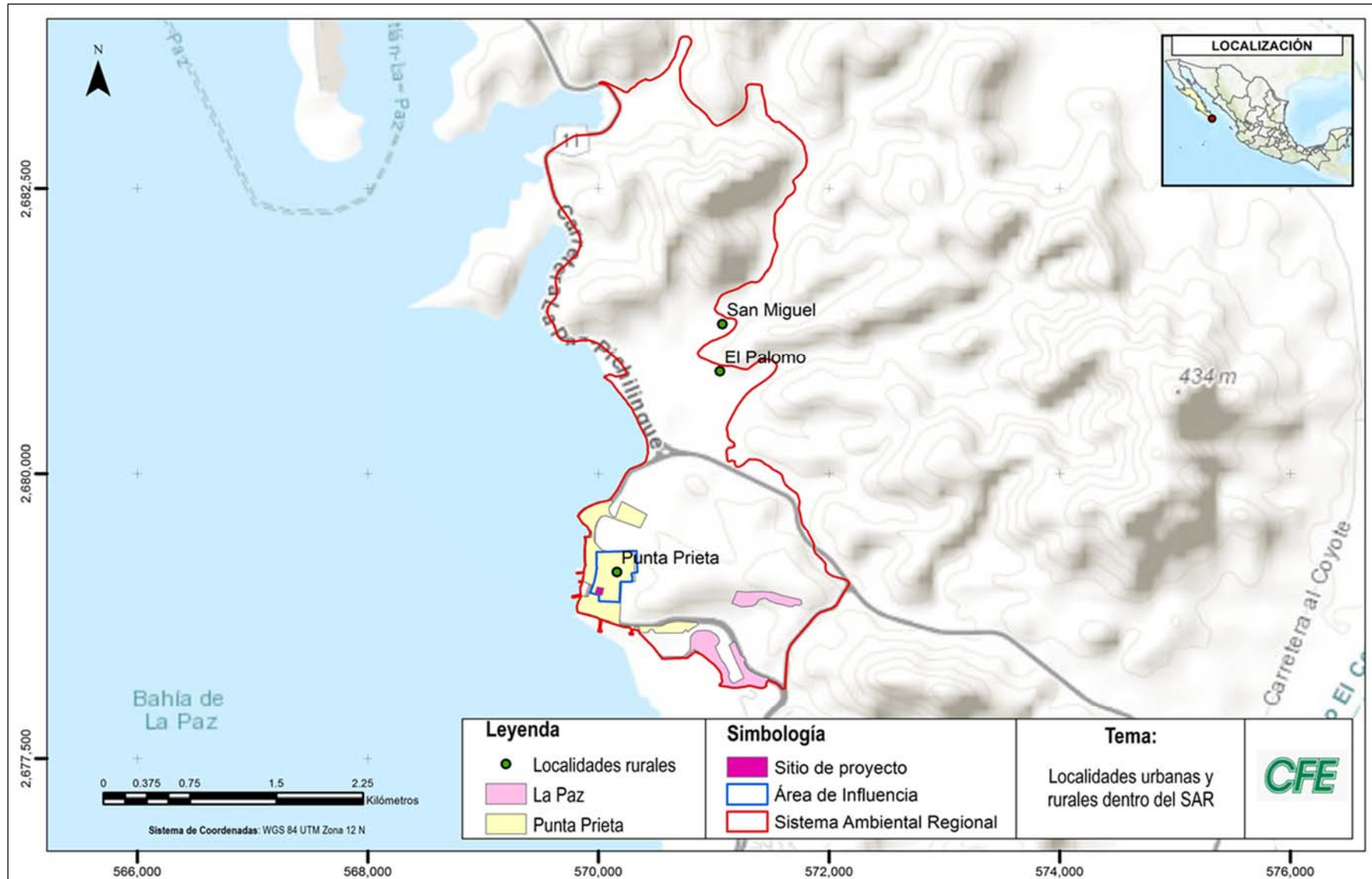


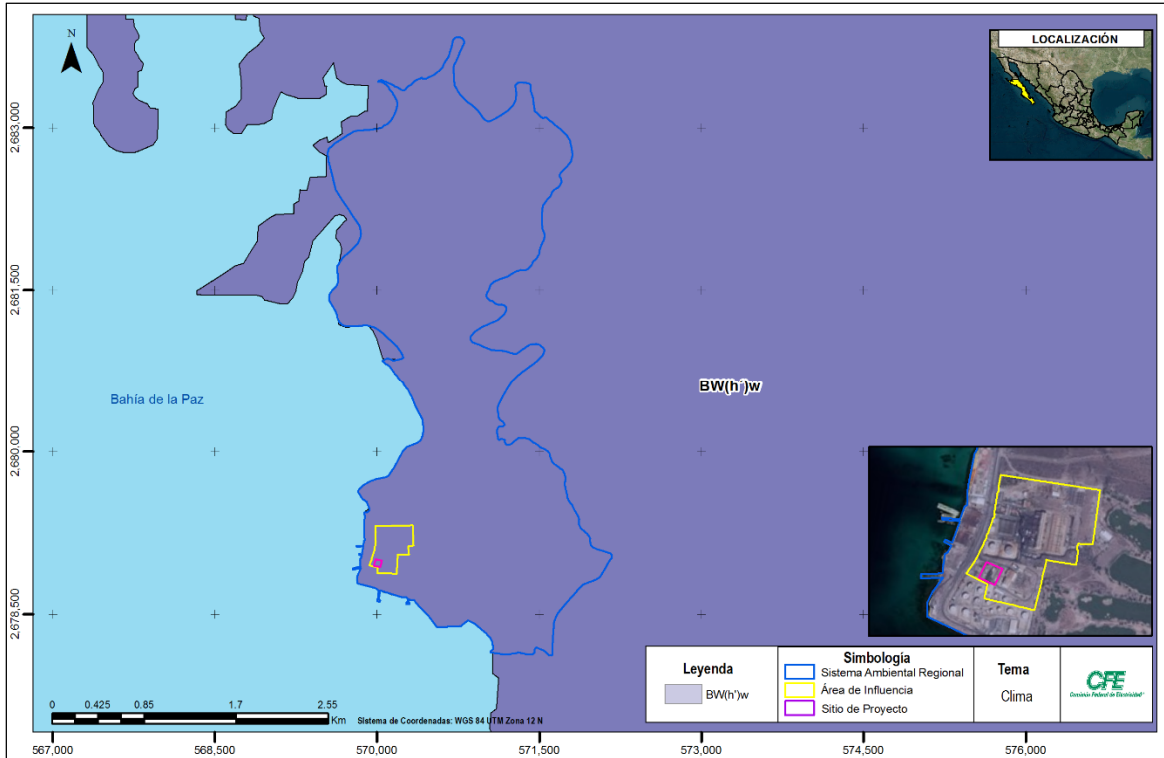
Figura IV.2.1.2-1. Localidades dentro del Sistema Ambiental Regional

### **IV.3.- Medio abiótico**

#### **IV.3.1.- Clima y meteorología**

El clima en el SAR y por consiguiente en el AI y SP está condicionado por la interacción de tres factores principales, la situación geográfica, el relieve y la influencia oceánica. En lo concerniente al primer factor, el SAR se ubica en un área subtropical de alta presión con vientos descendentes, frescos y secos que evitan los procesos de condensación y precipitación de la humedad atmosférica. Por otro lado, el relieve de cadenas montañosas alineadas en forma paralela al litoral del Golfo de California condiciona el ascenso del viento, así como el descenso de la presión atmosférica y la temperatura, constituyendo una limitante para la circulación regional de los vientos y la relación entre el Mar de Cortés y el Océano Pacífico. Finalmente, se tiene la cercanía marina cuyas corrientes le otorgan temperaturas más bajas a las áreas cercanas al mar debido a la corriente fría de California (Secretaría de Desarrollo Social, 2012). La información de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), disponible para las áreas de interés del Proyecto indica que éstas se encuentran en una región de clima muy árido, cálido, de tipo BW(h')w en la clasificación de Köppen modificada por García (1988). Este tipo de clima se caracteriza por tener una temperatura media anual mayor de 22 °C y una temperatura del mes más frío mayor a 18 °C; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5 % al 10,2 % del total anual (la sumatoria de la cantidad de lluvia de enero, febrero y marzo dividido por la cantidad de precipitación pluvial total anual (Figura IV.3.1-1).





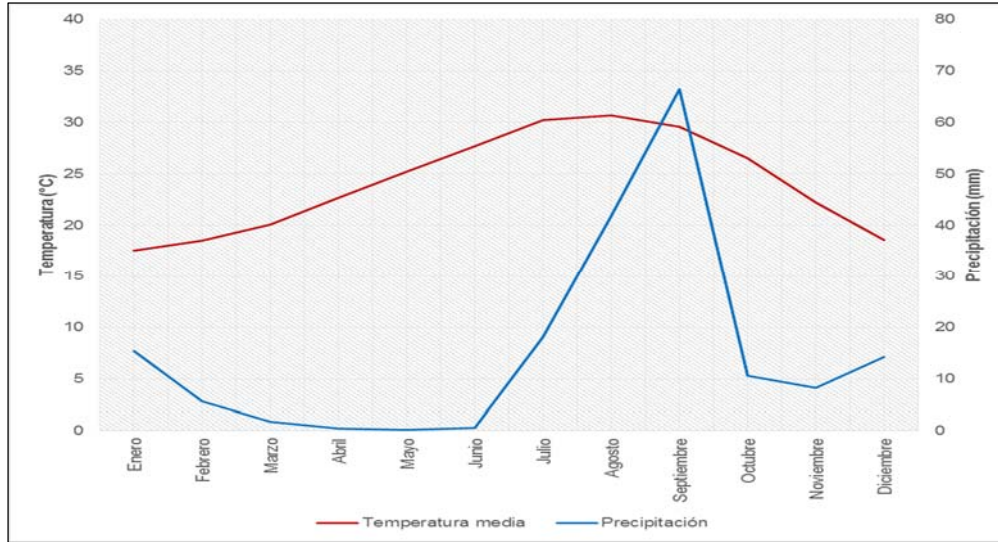
**Figura IV.3.1-1.** Tipo climático en el Sistema Ambiental Regional, Área de influencia y Sitio del Proyecto

#### IV.3.1.1.- Temperatura y precipitación

La información correspondiente a temperatura y precipitación se obtuvo de la estación meteorológica 3074 del Servicio Meteorológico Nacional (2011) denominada La Paz (DGE), la cual se localiza aproximadamente a 10 km en línea recta al suroeste del SP a 16 msnm en las coordenadas geográficas 24°08'05" latitud norte y 110°20'10" longitud oeste.

Dicha estación cuenta con datos normales del periodo 1981-2010 para el cual reporta una temperatura media normal anual de 24,1 °C. A lo largo del año, el valor más alto para la temperatura máxima normal se presenta en el mes de agosto con un valor de 39,8 °C; mientras que la temperatura mínima normal más baja se tiene en enero con un valor de 10,8 °C (Gráfica IV.3.1.1-1). Cabe mencionar que dicha información es aplicable al SAR, Al y SP dado que poseen el mismo tipo de clima.

Con respecto a los datos de precipitación, la estación meteorológica en mención reporta una precipitación normal anual de 183,6 mm; la precipitación máxima mensual se presenta en el mes de septiembre con 220 mm. Por otro lado, los datos normales no señalan días con granizo ni tampoco con tormenta eléctrica (Servicio Meteorológico Nacional (2011).



**Gráfica IV.3.1.1-1.** Diagrama ombrotérmico de la estación meteorológica 3074 La Paz (DGE) del Servicio Meteorológico Nacional

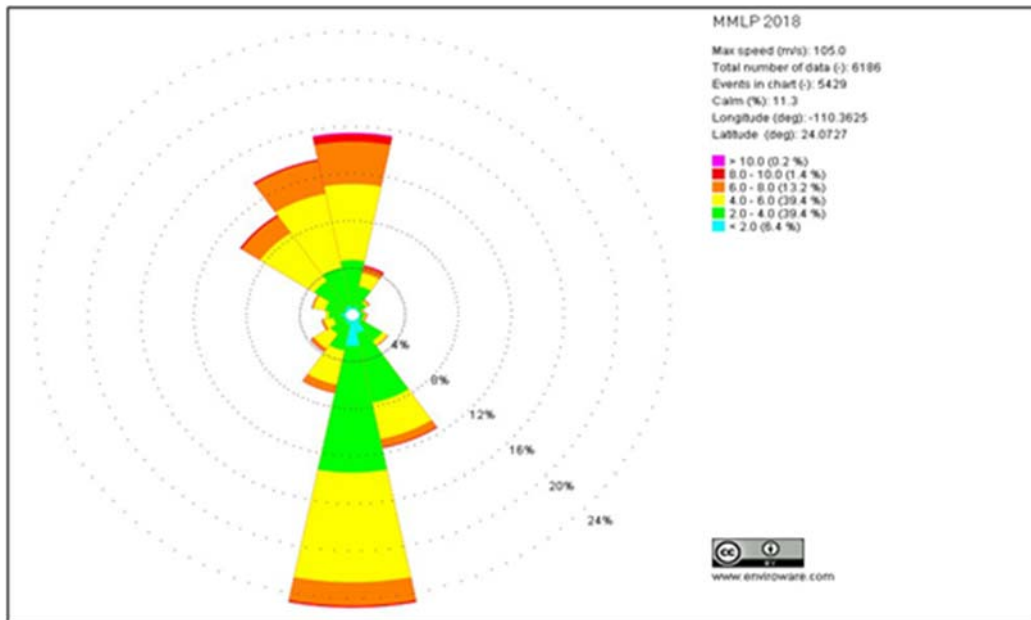
#### IV.3.1.2.- Velocidad y dirección del viento

La velocidad del viento al igual que la precipitación y turbulencia, son variables que afectan la dispersión y por consiguiente, los niveles de concentración de contaminantes atmosféricos al nivel del suelo. El aumento en la velocidad del viento generalmente disminuye la concentración de los contaminantes emitidos a nivel del suelo, pero además previene su acumulación (United States Environmental Protection Agency, 1993).

Ahora bien, la precipitación puede lavar contaminantes del aire y con ello incrementar concentraciones a nivel del suelo. Por su parte, la intensidad de la turbulencia atmosférica posee efectos profundos en la dispersión y en los niveles de concentración a nivel del suelo de los contaminantes, la misma es generada por transferencia de energía cinética y térmica entre el aire y el terreno (United States Environmental Protection Agency, 1993). Los modelos de calidad del aire resuelven el cambio en las concentraciones de un contaminante en el tiempo y espacio y, por lo tanto, requieren de la entrada de cierta información meteorológica la cual, en parte, determina la formación, transporte, y destrucción del material contaminante (United States Environmental Protection Agency, 2016b).

La velocidad del viento que se muestra a continuación corresponde a la estación meteorológica del Aeropuerto Internacional Manuel Márquez de León ubicado en la ciudad de La Paz, Baja California Sur. Dicha estación se ubica a 17 km aproximadamente del SAR (Weather Spark, 2017). La velocidad promedio del viento por hora tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año, la época comprendida entre noviembre y junio se caracteriza por tener vientos más abundantes o fuertes que el resto del año, cuyas velocidades promedio son de 3,3 m/s. Por otro lado, las velocidades promedio del viento más bajas se presentan en agosto con un valor de 2,8 m/s.

Respecto a la dirección del viento, el sitio Enviroware Air Quality Consulting menciona que para el año 2018 en la estación meteorológica del Aeropuerto Internacional Manuel Márquez de León se registraron vientos predominantes del norte y el sur, con velocidades entre los 2 a 4 y 4 a 6 m/s con 39,4 % para ambos casos (Figura IV.3.1.2-1). Dicha información concuerda con la reportada por Herrera Cervantez *et al.*, (2017) para el patrón estacional del viento en la Bahía de La Paz, es decir, vientos del noroeste durante el invierno que cambian de dirección durante el verano (sur-suroeste).



**Figura V.3.1.2-1.** Rosa de los vientos para la estación meteorológica del Aeropuerto Internacional Manuel Márquez de León de la ciudad de La Paz, Baja California Sur

Asimismo, en el estudio de caracterización de la zona elaborado para definir la velocidad del viento de diseño para el Proyecto se obtuvieron resultados similares para la rosa de viento. En dicho estudio se concluye que el rumbo del viento prevalente (dirección predominante) es del sur con un porcentaje de 20.42 % y dos direcciones secundarias, del sur-suroeste con un porcentaje de 10.31 % y del suroeste con un porcentaje de 7.36 % (Figura IV.3.1.2-2 y Figura IV.3.1.2-3). Así mismo los rumbos dominantes son del norte y norte-noreste con porcentajes de 11.67 % y 11.45 % respectivamente del total de los datos analizados. De igual forma, se identificó la presencia de tres patrones de viento característicos, vientos del norte, del noroeste y los vientos prevalentes del sur-sureste.

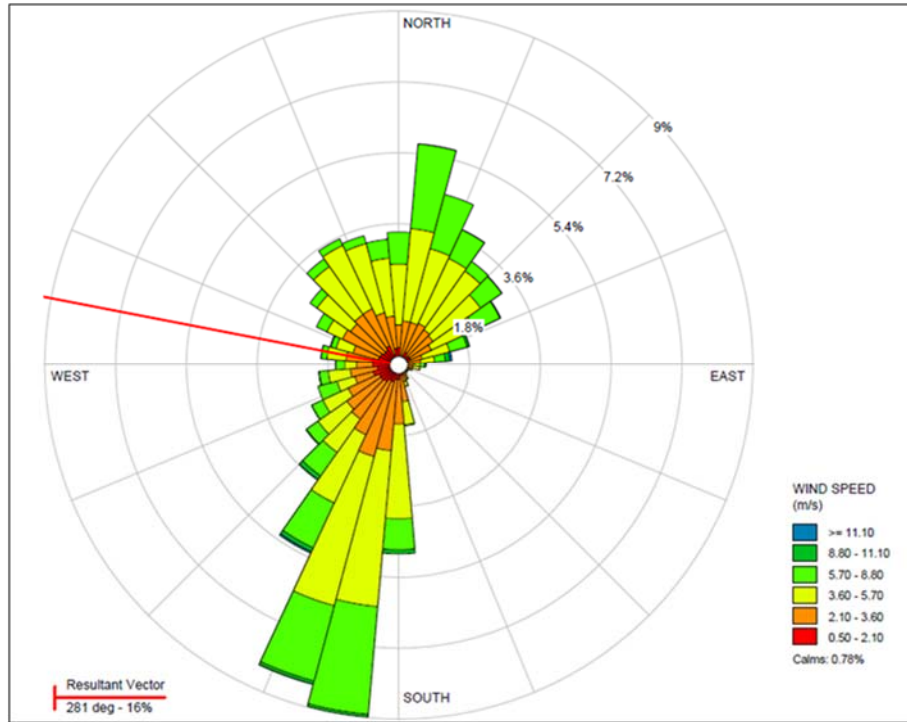


Figura IV.3.1.2-2. Rosa de los vientos anual 2018

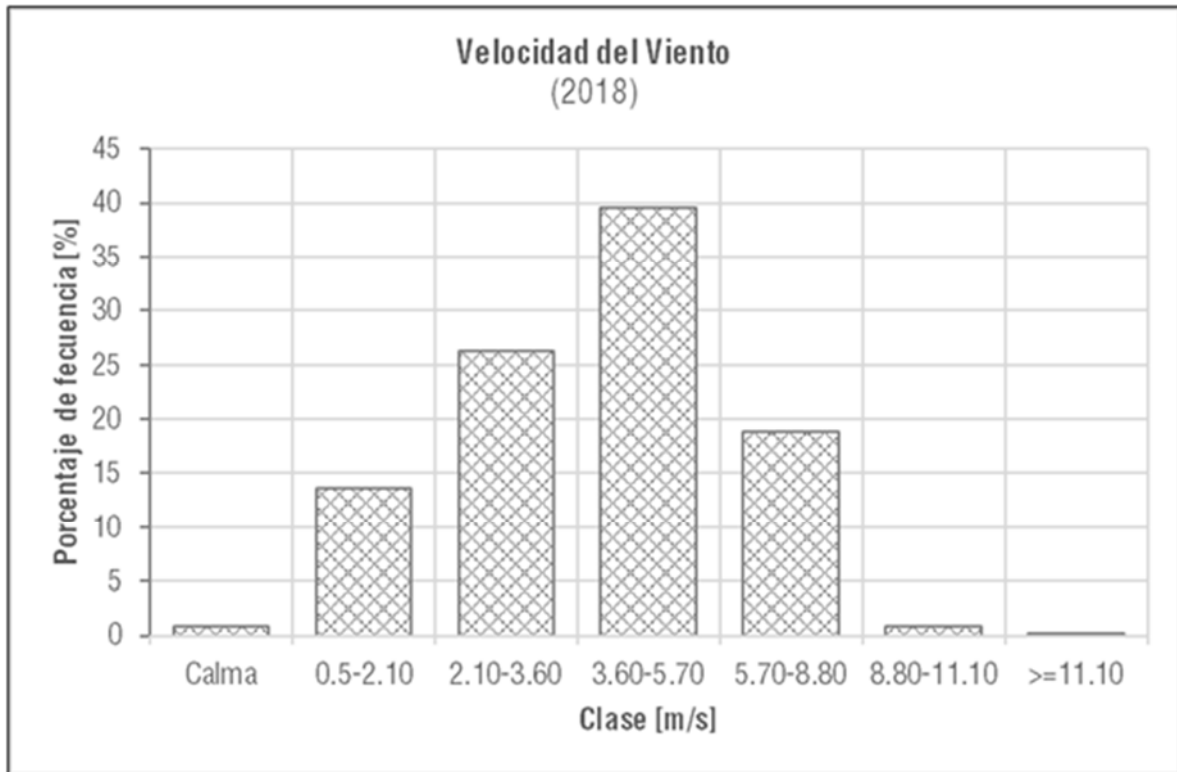


Figura IV.3.1.2-3. Velocidad del viento en la zona de estudio

### IV.3.1.3.- Calidad del aire

La Secretaría de Turismo, Economía y Sustentabilidad del Gobierno del Estado de Baja California Sur junto con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2018), presentaron información respecto a la calidad del aire en el *Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire del Estado de Baja California Sur 2018-2027 (ProAire)*, la cual es aplicable al SAR, AI y SP.

El ProAire es el instrumento de gestión en el cual se establecen estrategias, medidas, metas y acciones con el propósito reducir las emisiones a la atmósfera provenientes de distintas fuentes contaminantes (fijas, móviles y de área) con el fin de mejorar la calidad del aire. En el caso particular del estado de Baja California Sur, el municipio de La Paz constituye el principal emisor de contaminantes atmosféricos en el estado contribuyendo con el 43 % y 39 % de partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>, respectivamente; 59 % de bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>); 31 % de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>); 45 % de compuestos orgánicos volátiles (COV); 48 % de monóxido de carbono (CO) y 30 % de amoníaco (NH<sub>3</sub>) de las emisiones totales del estado.

Dicho Programa contiene información correspondiente al periodo de julio a agosto de 2010, lapso para el que no se registró ningún contaminante criterio por encima de los límites de la calidad del aire de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes. Sin embargo, se registraron concentraciones elevadas de SO<sub>2</sub> en promedios horarios en la estación Costa Baja de hasta 0,25 ppm. De igual forma, se tuvieron elevadas concentraciones de partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub> en la zona correspondiente a la mancha urbana de La Paz.

Particularmente, la generación de energía eléctrica contribuye a la modificación de la calidad del aire del municipio de La Paz, a través de las emisiones atmosféricas provenientes de tres centrales de generación eléctrica:

- Central Termoeléctrica de Vapor Convencional Punta Prieta II (113 MW)
- Central Turbo Gas La Paz (43 MW)
- Central de Combustión Interna Baja California Sur (210 MW)

De las cuales, la Central Termoeléctrica de Vapor Convencional Punta Prieta II y la Central Turbo Gas La Paz se encuentran dentro del AI, mientras que la Central de Combustión Interna Baja California Sur se localiza línea recta a 6,0 km aproximadamente del SP contribuyendo a la modificación de la calidad del aire del SAR.

### IV.3.1.4.- Riesgos hidrometeorológicos

Los riesgos asociados a fenómenos atmosféricos poseen un elevado potencial energético, frecuencia, intensidad y aleatoriedad. Es por ello, que se presenta a continuación una breve descripción de los eventos meteorológicos más relevantes para el Proyecto de acuerdo con la ubicación geográfica del SAR, AI y SP.

#### IV.3.1.4.1.- Inundaciones

De acuerdo con el H. XVI Ayuntamiento de La Paz, BCS (2018) considerando la intensidad de los fenómenos de inundación y la vulnerabilidad de la población, el riesgo por inundaciones en la ciudad de La Paz y su zona conurbada es de *Medio a Muy Alto* asociado principalmente a la marea de tormenta, fenómeno que se presenta cuando el ascenso y descenso diario del nivel del mar (marea astronómica) se combina con la de tormenta incrementando la sobreelevación del nivel medio del mar. Este fenómeno es más intenso cuando los vientos se dirigen hacia la costa y los vientos de ciclón tropical que tienen dirección de tierra al océano producen un descenso del nivel medio del mar. La marea de tormenta puede presentarse a lo largo de la línea de costa con tres niveles de peligro, *Alto, Medio y Bajo*. En la Figura IV.3.1.4.1-1 se observa que en el SAR se tienen representados estos tres niveles de peligro, mientras que el AI y el SP se ubican en zonas con peligro *Medio y Alto*.

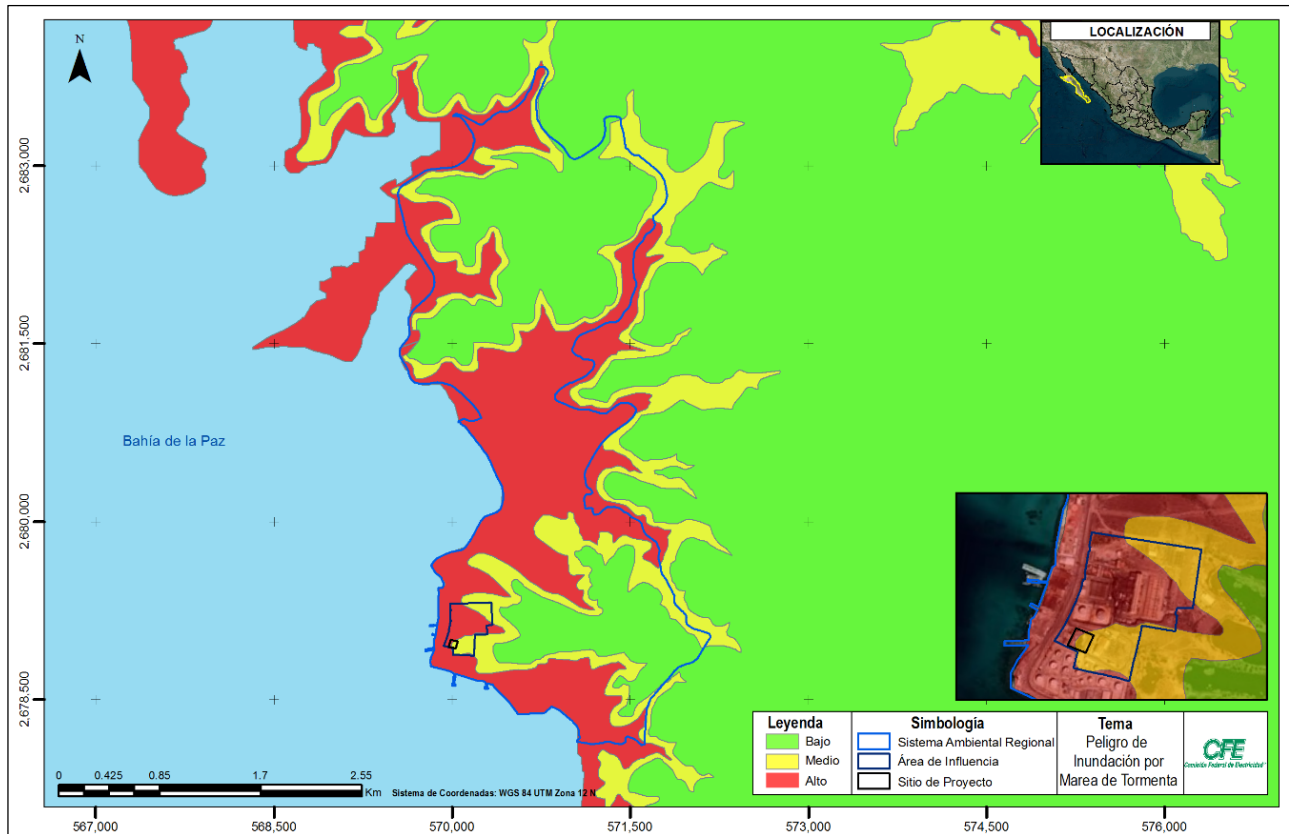


Figura IV.3.1.4.1-1. Peligro de Inundación por marea de tormenta en el SAR, AI y SP

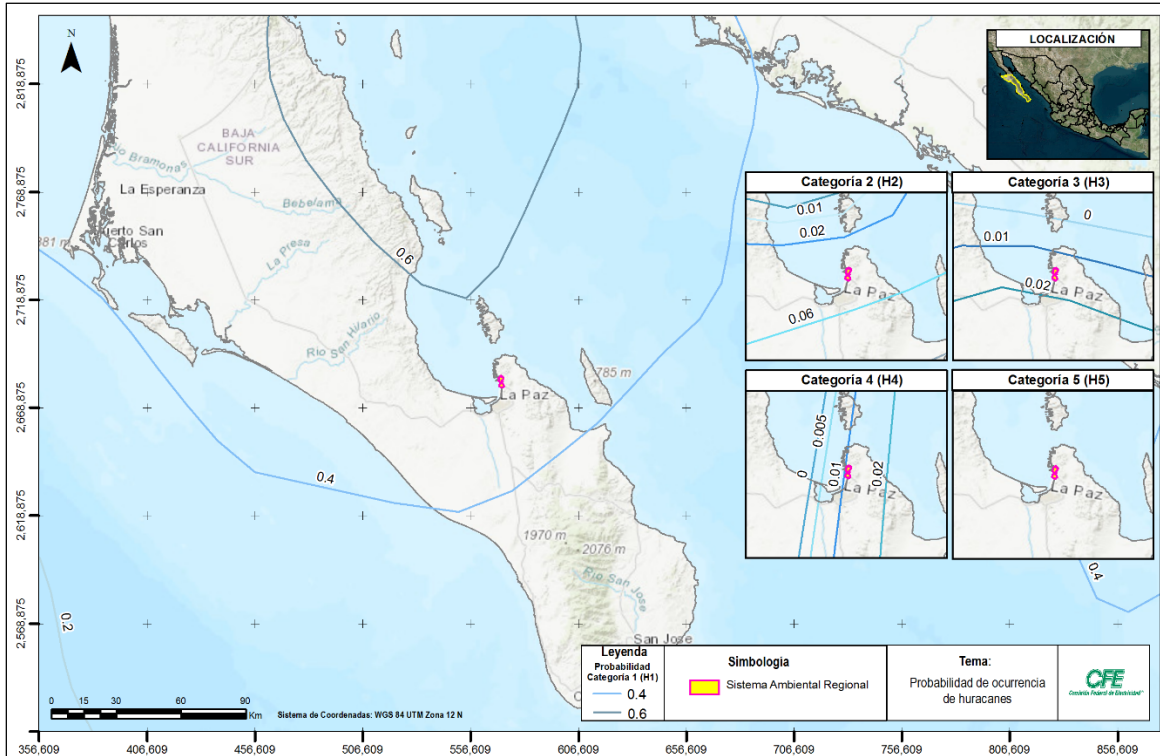
#### IV.3.1.4.2.- Huracanes

A continuación, se describe la probabilidad de ocurrencia de huracanes los cuales se definen como un ciclón tropical con vientos máximos sostenidos que alcanzan o superan los 119 km/h, cuya área nubosa formada cubre una extensión entre los 500 y 900 km de diámetro y con la capacidad de producir lluvias intensas (Servicio Meteorológico Nacional, 2019). Estos fenómenos se clasifican en la escala de Saffir-Simpson como se indica en la Tabla IV.3.1.4.2-1.

**Tabla IV.3.1.4.2-1.** Clasificación de huracanes según la escala Saffir-Simpson

Categoría	Vientos máximos (km/h)	Características de los posibles daños materiales provocados por el viento
Uno	119 a 153	Árboles pequeños caídos; daños al tendido eléctrico
Dos	154 a 177	Adicionalmente a los daños del Categoría Uno: Daño en tejados, puertas y ventanas; desprendimiento de árboles
Tres	178 a 208	Adicionalmente a los daños del Categoría Dos: Grietas en construcciones
Cuatro	209 a 251	Adicionalmente a los daños del Categoría Tres: Desprendimiento de techos en viviendas
Cinco	252 o mayores	Adicionalmente a los daños del Categoría Cuatro: Daño muy severo y extenso en ventanas y puertas. Falla total de techos en muchas residencias y en construcciones industriales

Para determinar la probabilidad de ocurrencia de huracanes en las áreas de interés del Proyecto se consultó la información del Centro Nacional de Prevención de Desastres (2010) relacionada con huracanes provenientes del Golfo de California y del Océano Pacífico, derivado de ello se tiene que el SAR al igual que AI y SP se ubican en una región cuya probabilidad de ocurrencia de huracanes categoría uno es de 0.4 a 0.6; mientras que la probabilidad de ocurrencia de huracanes de categoría nivel dos se encuentra entre 0.02 y 0.06. Para los huracanes categoría tres y cuatro la probabilidad es de 0,01 a 0,02 y de 0,01, respetivamente. Finalmente, la probabilidad de ocurrencia de huracán categoría cinco es de cero (Figura IV.3.1.4.2-1).



**Figura IV.3.1.4.2-1.** Probabilidad de ocurrencia de huracanes en el SAR, AI y SP

De manera particular, el SP tiene poca incidencia de huracanes de categoría igual o superior a dos. El mes de septiembre muestra la mayor incidencia de ciclones tropicales, aún y cuando se ha visto afectada por huracanes de categoría igual o mayor a dos en el periodo de julio a octubre. Los ciclones tropicales formados en la cuenca oriental del Océano Pacífico suelen desplazarse hacia la Península de Baja California con baja frecuencia de afectación para categorías mayores o igual a dos; sin embargo, no se descarta la vulnerabilidad de recibir ciclones tropicales con categoría cuatro o cinco.

#### IV.3.1.4.3.- Registro histórico de desastres

De acuerdo con los registros históricos revisados en el municipio de La Paz se registraron 21 huracanes en el periodo entre 1970 y 2012; 19 de los cuales fueron moderados con categorías I-II; un huracán categoría II y un huracán categoría IV (Secretaría de Desarrollo Social, 2012). El huracán Liza categoría IV entró al Golfo de California a 84 km al este de La Paz, con vientos de 220 km/h ocasionando fuertes lluvias que causaron inundaciones repentinas durante la noche generando cuantiosos daños y pérdida de vidas en la ciudad. Por su parte, el huracán Kiko ocurrido el 27 de agosto de 1989 se inició como tormenta tropical y alcanzó la categoría III con vientos de hasta 195 km/h, entrando a tierra por Punta Arena y afectando mayormente al municipio de Los Cabos donde daño el suministro de energía eléctrica y los sistemas de agua potable, así como la carretera transpeninsular en su tramo San Antonio-San Bartolo con daños severos en 20 viviendas y en hoteles de Buena



Vista; mientras que en la ciudad de La Paz fueron evacuadas 1,300 personas (Secretaría de Desarrollo Social, 2012).

### IV.3.2.- Fisiografía

El SAR al igual que el AI y SP se localiza en la *Subprovincia Llanos de La Magdalena* la cual ocupa la parte centro-oeste del estado de Baja California Sur (Figura IV.3.2-1). Fisiográficamente, es una depresión cuya porción noreste y más de la mitad de la zona costera de la discontinuidad está formada por llanuras con dunas, hacia los límites con la Sierra La Giganta se observan laderas y lomeríos (Secretaría de Desarrollo Social, 2012). Los suelos predominantes son *Xerosoles* y la vegetación más abundante corresponde a matorral *Sarcocrasicaule* (Secretaría de Desarrollo Social, 2012).

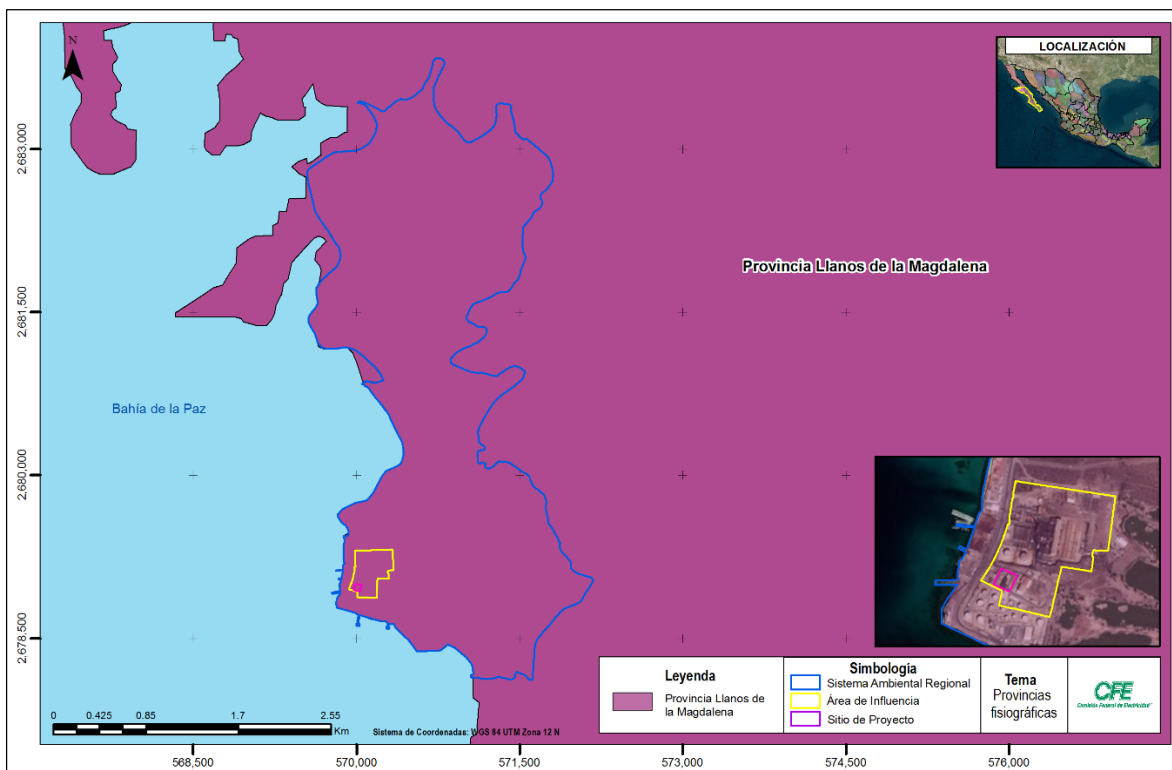


Figura IV.3.2-1. Provincias fisiográficas en el SAR, AI y el SP

### IV.3.3.- Geología, fallas y fracturas

El municipio de La Paz posee rocas y sedimentos con edades del Reciente al Triásico. Particularmente el SAR, AI y SP se localizan en una región que comprende rocas volcánicas y sedimentarias (Secretaría de Desarrollo Social, 2012). Sin embargo, información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2012) señala una litología correspondiente a rocas ígneas extrusivas básicas (Figura IV.3.3-1) cuya descripción coincide con la información descrita por la Secretaría de Desarrollo Social (2012). Asimismo, se indica la presencia de basaltos y brechas basálticas similares a las rocas presentes en la parte norte de la Sierra La Giganta.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2012), la fractura más cercana al Proyecto se localiza a 1.7 km aproximadamente del SAR y a 3.9 km aproximadamente del SP (Figura IV.3.3-1). Por lo que no se considera que se tenga riesgo alguno para el Proyecto relacionado con esta característica geológica.

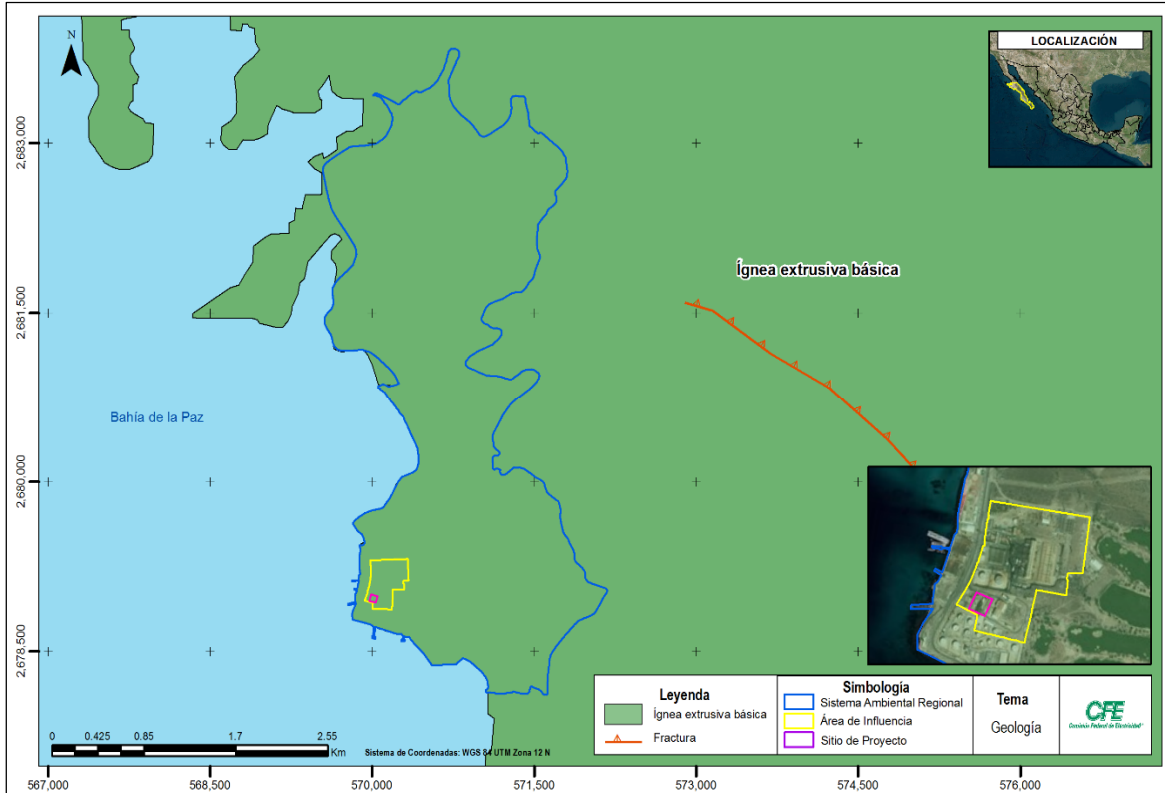
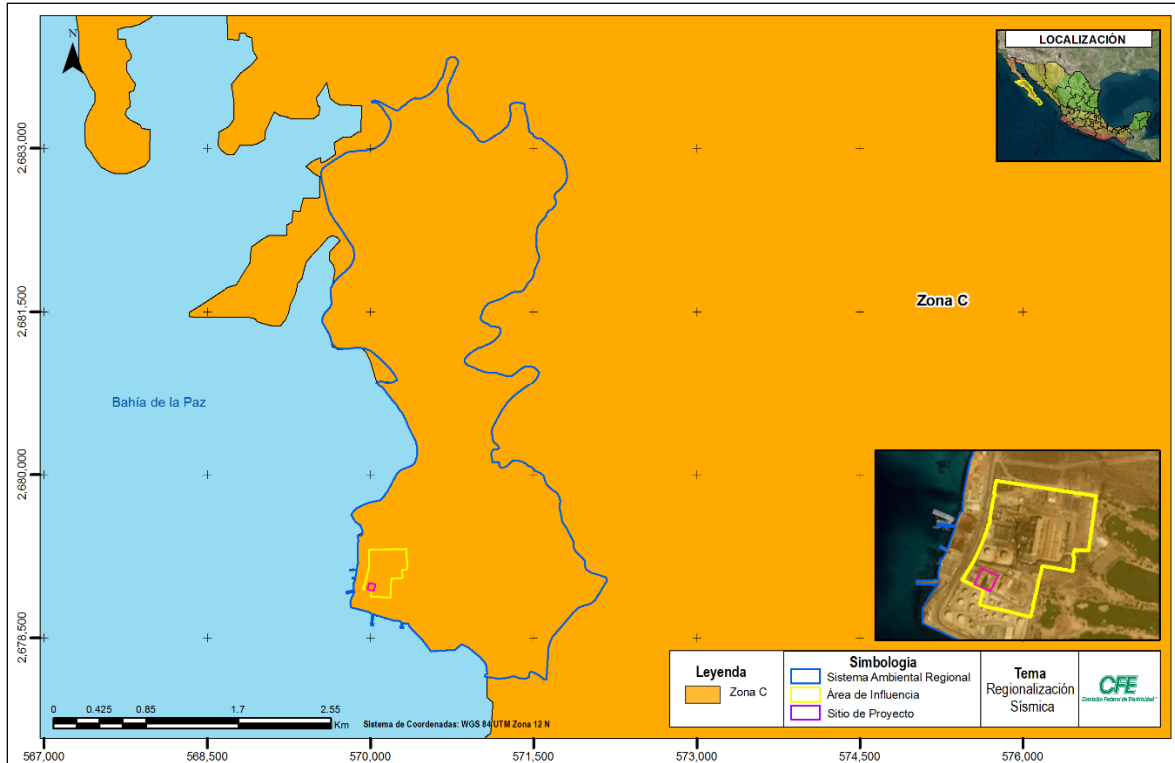


Figura IV.3.3-1. Geología y fracturas en el SAR, AI y SP

#### IV.3.3.1.- Deslizamientos y susceptibilidad a sismicidad

De acuerdo con el Mapa Nacional de Susceptibilidad de inestabilidad de laderas del Atlas Nacional de Riesgos, el SAR se localiza en una zonificación de tipo *Muy bajo*, por lo que no se espera la ocurrencia de este fenómeno (Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2007).

Por otro lado, el mapa de regionalización sísmica de la Comisión Federal de Electricidad (2015) ubica tanto al SAR y por consecuencia al AI y SP en la Zona C, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70 % de la aceleración de la gravedad (Figura IV.3.3.1-1).



**Figura IV.3.3.1-1.** Ubicación del SAR, AI y SP en el mapa de regionalización sísmica de la (CFE 2015)

#### IV.3.4.- Suelo

De acuerdo con la información del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, así como de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2001), el SAR y demás áreas de interés del Proyecto se ubican en suelo del tipo *Regosol éútrico* (Figura IV.3.4-1). Estos suelos se caracterizan por no presentar capas distintivas y estar asociados, por lo general, a litosoles o afloramientos rocosos con una textura media. En general, son claros y similares a la roca que les subyace cuando no son profundos, son comunes los de origen coluvión y se caracterizan por una gran heterogeneidad, textura gruesa además de asociados a pendientes pronunciadas y rocas de naturaleza volcánica o sedimentaria (Secretaría de Desarrollo Social, 2012).

Por otra parte, la sobreposición de las áreas de interés del Proyecto en el *Mapa de Degradación del suelo en la República Mexicana* (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2017), indica que no se tiene algún tipo de degradación en estas. Mientras que el mismo ejercicio realizado con el *Mapa de Problemática ambiental (Degradación de suelo)-H. XVI Ayuntamiento de La Paz, BCS, 2018-* indica que el SAR, AI y SP se ubican en suelo con degradación *estable*.

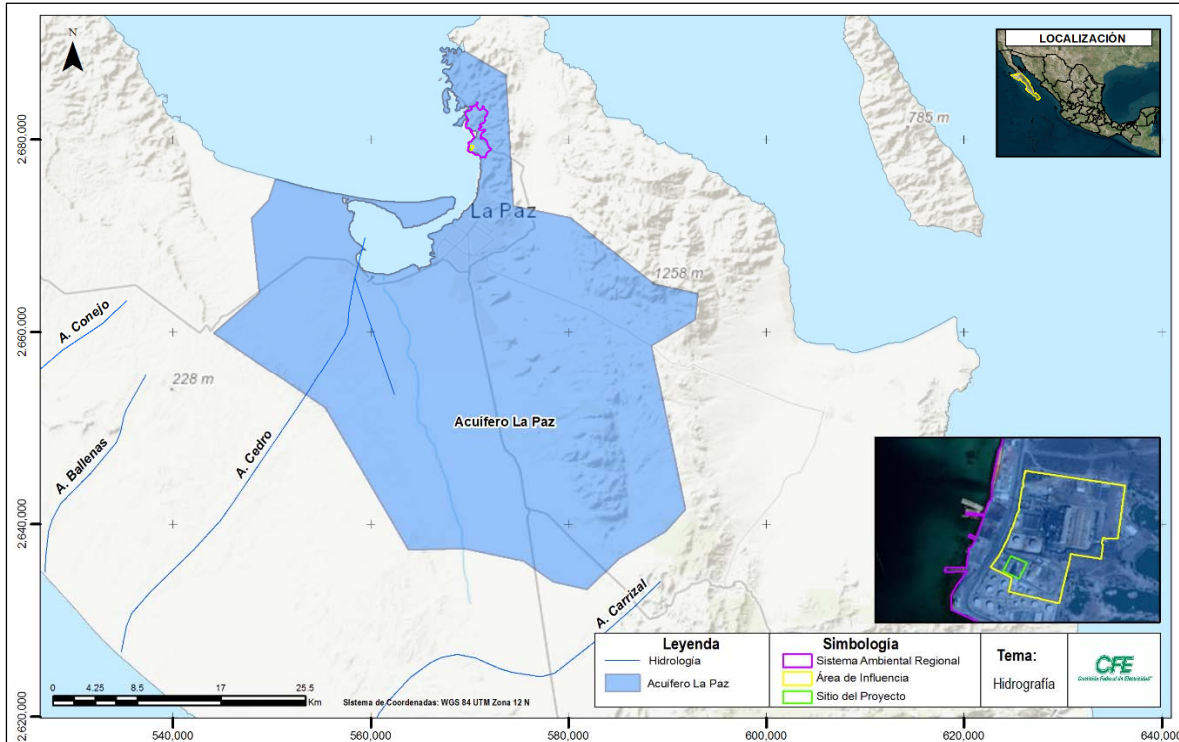
Como se ha mencionado antes, el proyecto se llevará a cabo dentro del predio de la CT Punta Prieta, es decir, en un terreno previamente alterado y, por lo tanto, que no conserva las características originales del suelo. En dicho sentido, y de acuerdo a lo expresado en el

capítulo III, el predio del proyecto se ubica en la UMA 13 conforme a lo que señala el plano del Modelo de ordenamiento y la tabla de adjudicación de políticas territoriales y tipo de actividad del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, correspondiéndole la política de aprovechamiento con actividad Industria (in): in-2 Sin Aprovechamiento Industrial.

### **IV.3.5.- Agua**

#### **IV.3.5.1.- Hidrología superficial**

Las áreas de interés del Proyecto se ubican en el acuífero La Paz que a su vez se localiza en el municipio del mismo nombre en la *Región Hidrológica (RH-6) Baja California Sureste, cuenca La Paz-Cabo San Lucas, subcuenca La Paz*. Colinda con el mar de Cortés o Golfo de California al que da acceso la Bahía de La Paz así como La Ensenada del mismo nombre (Comisión Nacional del Agua, 2018a). Tal como se muestra en la Figura IV.3.5.1-1, no existen corrientes superficiales o cuerpos de agua en la región debido a la escasez de lluvias y la buena permeabilidad del terreno. Los escurrimientos ocasionales se forman en la temporada de ciclones.



**Figura IV.3.5.1-1.** Hidrografía presente en el SAR, AI y SP

#### IV.3.5.2.- Agua subterránea

El SAR, AI y el SP se encuentran sobre el *Acuífero 0324 La Paz* (Figura IV.3.5.1-1). Es uno de los acuíferos más importantes de la entidad debido a que en él se localiza la ciudad de La Paz, la cual demanda las dos terceras partes del agua subterránea que se extrae del acuífero (Comisión Nacional del Agua, 2018a). La Región del Cabo que constituye la extremidad meridional de la Península queda comprendida entre el Puerto La Paz, Todos Santos y Cabo San Lucas. Es una Región de relieve topográfico accidentado, estando constituidas las sierras que la cruzan de Sur a Norte (San Lázaro, La Victoria, La Trinidad, etc.) por rocas ígneas (Comisión Nacional del Agua, 2018a). Las profundidades de piezometría descienden hacia la línea de costa desde 70 m a la mitad del camino entre La Paz y San Pedro hasta poco más de 5 m en la línea de costa. Asimismo, existen conos de abatimiento en la ciudad de La Paz (Comisión Nacional del Agua, 2018a).

El acuífero La Paz posee tres familias de aguas, la de mayor predominancia corresponde a sódica clorurada, que se caracteriza por la intrusión de agua marina. Hacia la parte poniente y sur de la zona se localizan zonas de familias mixta sódica clorurada y mixta cálcica clorurada.

#### IV.3.5.3.- Calidad del agua superficial

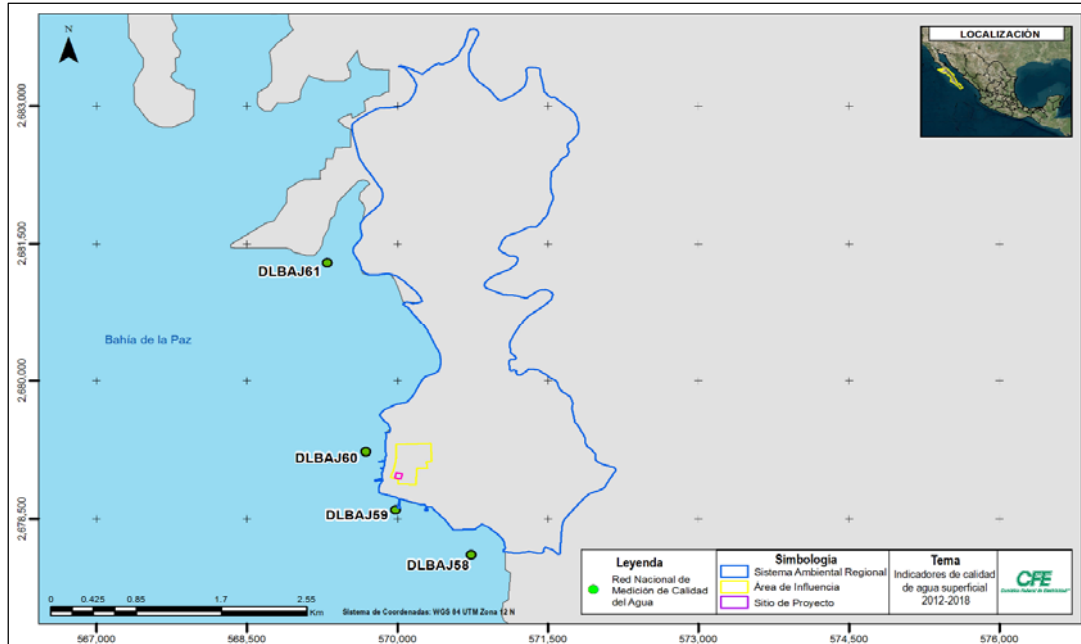
A partir del 2012 la Comisión Nacional del Agua inició la operación de la Red Nacional de Monitoreo de la Calidad del Agua, monitoreando sistemáticamente los cuerpos de agua más importantes del país (superficial y subterránea). Para el agua superficial se consideran ocho

(8) indicadores, Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO5), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Sólidos Suspendedos Totales (SST), Coliformes Fecales (CF), *Escherichia coli* (E\_COLI), Enterococos (ENTEROC), Porcentaje de Saturación de Oxígeno (OD%) y Toxicidad (TOX); a partir de los cuales se calcula un índice de calidad de agua aplicando estadísticos de tendencia central al conjunto de datos de cada sitio de los muestreos realizados en 2018 (Comisión Nacional del Agua, 2018b). Dicho indicador se traduce en un semáforo para cada sitio de muestreo; siendo el color rojo para aquellos sitios que no cumplen en uno o varios de los siguientes parámetros, DBO5, DQO, TOX y ENTEROC; amarillo cuando no cumple en uno o varios de los siguientes parámetros, E\_COLI, CF, SST y OD%; finalmente, el color verde para los sitios que cumplen con los límites aceptables de calidad de agua para los ocho parámetros analizados (Comisión Nacional del Agua, 2019).

Al interior del SAR no se encontró ningún sitio de la Red Nacional de Monitoreo de la Calidad del Agua Superficial ni Subterránea. Sin embargo, los puntos DLBAJ60, DLBAJ61, DLBAJ58 y DLBAJ59 se encuentran en un radio no mayor a 350 m a los límites sur y oeste del SAR. Todos ellos con indicador de calidad de agua en color verde (Figura IV.3.5.3-1 y Tabla IV.3.5.3-1).

Sin embargo, el *Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, BCS*, menciona que el vertimiento de agroquímicos tanto en campos de cultivo como en granjas acuícolas son una fuente importante de contaminación para los cuerpos de agua. Donde las granjas acuícolas afectan principalmente la zona marítima, mientras que los lixiviados generados contaminan acuíferos y arroyos. Adicionalmente, en la ciudad y zona conurbada de La Paz solamente el 37 % de los residuos sólidos urbanos es colectado y dispuesto de manera segura, el resto se destina a basureros a cielo abierto o a la quema, ambas actividades potencialmente contaminantes para el agua, el suelo y el aire (H. XVI Ayuntamiento de La Paz, BCS, 2018).

Otro de los factores identificados que propician la contaminación del agua son, la descarga de aguas residuales de industrias y comercios en drenajes, suelo y cuerpos de agua que no cumplen con los límites máximos permisibles dispuestos en la normatividad aplicable (H. XVI Ayuntamiento de La Paz, BCS, 2018).



**Figura IV.3.5.3-1.** Indicadores de la calidad de agua superficial 2012-2018, elaborado con datos de Comisión Nacional del Agua, (2018b)

**Tabla IV.3.5.3-1.** Parámetros analizados para el indicador de calidad de agua superficial de los puntos DLBAJ58, DLBAJ59, DLBAJ60 y DLBAJ61 de la Red Nacional de Medición de la Calidad del agua

Parámetro		DLBAJ58	DLBAJ59	DLBAJ60	DLBAJ61
Sólidos suspendidos totales	(mg/l)	12,8	14,5	13,75	10
Clasificación		Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Enterococos fecales	(NMP/100 ml)	<3	<3	<3	<3
Clasificación		Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Saturación oxígeno disuelto superficial	(%)	98,8	98,05	99,6	105,1
Clasificación		Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Saturación oxígeno disuelto medio	(%)	93,4	94,15	97,6	N.D.
Clasificación		Excelente	Excelente	Excelente	-
Saturación oxígeno disuelto fondo	(%)	96,2	91,2	98,6	98,3
Clasificación		Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Toxicidad, Vibrio Fisheri 15 minutos superficial	(UT)	<1	<1	<1	<1
Clasificación		No Tóxico	No Tóxico	No Tóxico	No Tóxico
Toxicidad, Vibrio Fisheri 15 minutos fondo	(UT)	<1	<1	<1	<1
Clasificación		No Tóxico	No Tóxico	No Tóxico	No Tóxico
Semáforo		Verde	Verde	Verde	Verde

*N.D.: No determinado*

#### IV.3.5.4.- Disponibilidad media anual de agua en el acuífero

La disponibilidad media anual en el acuífero La Paz está determinada de acuerdo a la siguiente expresión (Comisión Nacional del Agua, 2018a):

$$DMA = Rt - DNC - VEAS$$

Donde:

DMA: disponibilidad media anual de agua subterránea;

Rt: recarga total media anual;

DNC: descarga natural comprometida y

VEAS: volumen de extracción de agua subterráneas.

El acuífero La Paz posee una recarga total media anual (R) de 27.8 millones de metros cúbicos (MMm<sup>3</sup>/año), de los cuales, 0 MMm<sup>3</sup>/año corresponden a la descarga natural comprometida (DNC). El volumen de extracción de aguas subterráneas (VEAS) para el dicho acuífero se divide en, volumen concesionado/asignado de aguas subterráneas (VCAS) con un total de 28,958904 MMm<sup>3</sup>/año; volumen de extracción de agua en las zonas de suspensión provisional de libre alumbramiento y los inscritos en el Registro Nacional Permanente (VEALA) con 0 MMm<sup>3</sup>/año; volumen de extracción de agua pendiente de titulación y/o registro en el REPDA (VAPTYR) con un total de 6,308844 MMm<sup>3</sup>/año; volumen de agua correspondiente a reservas, reglamentos y programación hídrica (VAPRH) con un total de 0 MMm<sup>3</sup>/año. Dando como resultado una disponibilidad media anual de agua del subsuelo (DMA) *NEGATIVA* de un total de -7,467748 MMm<sup>3</sup>/año (Comisión Nacional del Agua, 2018a). Es decir, que existe un *déficit en el volumen de agua disponible y por lo tanto, no puede ser extraída del acuífero sin que se ponga en peligro el equilibrio de los ecosistemas* (Comisión Nacional del Agua, 2018c). De hecho, la Secretaría de Recursos Hidráulicos decretó una veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la Región Meridional del Territorio Sur de Baja California (Diario Oficial de la Federación, 1956).

Relacionado con lo anterior, la sobre explotación de los recursos naturales particularmente de los acuíferos en el municipio de La Paz, está catalogada como una de las principales problemáticas asociadas al uso por los sectores agrícola, turístico y doméstico descritas en el *Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Paz. BCS* (H. XVI Ayuntamiento de La Paz, BCS, 2018). Es por ello, que se han identificado algunas alternativas para cubrir el abastecimiento de agua en la región, entre las que se incluyen:

1. Información del inventario nacional de plantas municipales de potabilización y de tratamiento de aguas residuales del año 2015. Que indica para La Paz la operación de cuatro plantas potabilizadoras municipales, así como cuatro plantas de tratamiento de agua residual (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Comisión Nacional del Agua, 2015).



2. Infraestructura para la captación, retención e infiltración de agua como represas, terrazas, estanques de infiltración y tanques de almacenamiento de agua de lluvia en la ciudad. Haciendo énfasis en esta estrategia como opción viable para el aumento significativo de abastecimiento de agua para la ciudad (H. XVI Ayuntamiento de La Paz, BCS, 2018).

#### **IV.4.- Medio biótico**

##### **IV.4.1.- Vegetación terrestre**

###### **IV.4.1.1.- Regionalización florística**

Rzedowsky J. en su regionalización de provincias florísticas para la República Mexicana propone cuatro reinos que incluyen 16 grandes extensiones denominadas provincias fitogeográficas de México, las cuales comparten determinadas características sobre centros de origen y distribución de flora.

Particularmente, el SAR y por consiguiente el AI y AP se ubica en la *Provincia Florística de Baja California* que pertenece a la *Región Xerofítica Mexicana*, esta última incluye grandes extensiones del norte y centro de la República caracterizadas por su clima árido y semiárido, abarca aproximadamente la mitad de la superficie del territorio nacional.

La Provincia de Baja California posee elementos de naturaleza Neotropical y abarca exclusivamente el área peninsular y su relativo aislamiento del resto de Norteamérica ha sido la causa del desarrollo de varios endemismos. En general, dominan las formaciones de Matorral Xerófilo en sus diversas variantes en las partes bajas cercanas a la costa, aunque hacia el sur de la Península prevalecen las fisonomías de bosque bajo y aumenta la asociación de elementos de la costa Pacífica con flora endémica principalmente de los géneros, *Alvordia*, *Burragea*, *Coulterella*, *Pachycormus* y *Pelucha*.

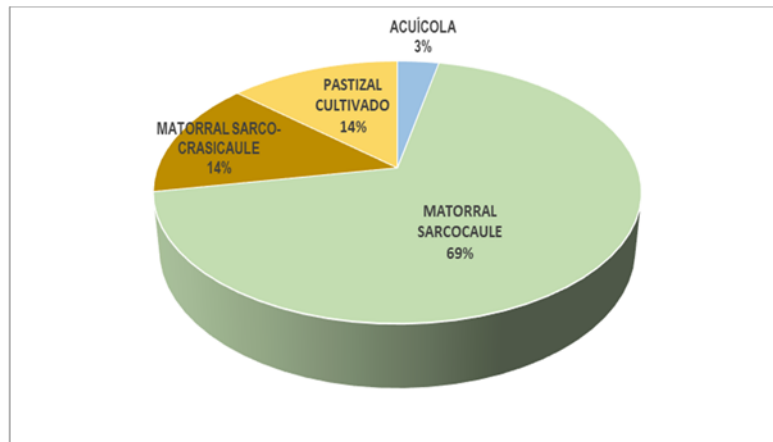
Para la descripción de las formaciones vegetales en el SAR se utilizó la información del INEGI publicada en su Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI, en la cual se observa que el Matorral *Sarcocaulis* es la formación dominante del Sistema. Esta es una formación que se caracteriza por la dominancia de arbustos con la variante *Sarco-crassicaule* cuando domina la presencia de cactáceas o plantas con tallos carnosos, gruesos frecuentemente retorcidos y algunos con corteza papirácea.

La Tabla IV.4.1.1-1 presentan las formaciones vegetales registradas en el SAR de acuerdo con la información del INEGI serie VI, acotado a la delimitación del Sistema. Además, los datos se graficaron para determinar la representatividad de estas (Gráfica IV.4.1.1-1).

**Tabla IV.4.1.1-1.** Superficies de ocupación de los diferentes tipos de vegetación en el SAR del Proyecto

Vegetación o Uso de suelo	Superficie (km <sup>2</sup> )	Superficie (ha)
Acuícola	257,146.21	25.7
Matorral sarcocaulé	5,389,610.24	539.0
Matorral sarco-crasicaulé	1,130,015.29	113.0
Pastizal cultivado	1,055,660.09	105.6

De manera porcentual los datos mostrados en la Tabla IV.4.1.1-1 muestran una dominancia del Matorral Sarcocaulé en la superficie total del SAR (Gráfica IV.4.1.1-1). No obstante, cabe mencionar que esta vegetación no se distribuye en el AI y mucho menos en el SP como se describe más adelante y se muestra en la Carta VI del Capítulo VIII.



**Gráfica IV.4.1.1-1.** Representación porcentual de los usos de suelo y vegetación en la superficie del SAR

Ahora bien, los matorrales *sarcocaulés* se desarrollan principalmente sobre terrenos rocosos y suelos someros entre los 0 y 500 msnm, principalmente bajo climas secos en donde la adaptación de las especies a condiciones de aridez extrema permite el crecimiento de cactáceas, copales y leguminosas. Las temperaturas máximas que se alcanza en los sitios donde crece este matorral van de los 22 a los 24°C y las mínimas de los 12 a los 15 °C.

Las especies que conforman esta vegetación en el SAR son variadas, sin embargo, se observaron con mayor frecuencia en los puntos de verificación (PV) levantados (Carta VI del Capítulo VIII) elementos arbustivos de, *Parkinsonia spp.*, *Bursera microphylla*, *Jatropha cinerea*, *J. cuneata*, *Opuntia bigelovii*, *Fouquieria splendens*, que en ocasiones incluye arbustos de los géneros *Larrea*, *Ambrosia*, *Prosopis*, *Acacia*, *Ferocactus*, *Lemaireocereus* y *Pachycereus* (Foto IV.4.1.1-1).



**Foto IV.4.1.1-1.** Ejemplo fisonómico del Matorral Sarcocaulle presente en el SAR

Los otros tipos de vegetación o formaciones vegetales presentes en el SAR son los pastizales, los cuales poseen una naturaleza secundaria ya que se desarrollan después de la alteración de espacios que anteriormente sustentaban un Matorral. Estos pastizales se desarrollan en zonas altas con suelos someros y están formados por poblaciones casi homogéneas de *Hilaria rigida*, con elementos de porte bajo como *Lycium sp.* y *Atriplex sp.* (Foto IV.4.1.1-2).



**Foto IV.4.1.1-2.** Fisonomía de los pastizales representativos en el SAR

Debido a la escala que maneja INEGI en su cartografía de la Serie VI, algunas formaciones vegetales no se ven representadas espacialmente; sin embargo, esto no quiere decir que no se tengan elementos representativos ya sea porque son fragmentos relictuales de distribución restringida los cuales forman vegetaciones limitadas a un recurso. Tal es el caso de la vegetación de Mangle que crece a los alrededores de cuerpos de agua como en “Enfermería”, sitio que se localiza en el polígono del SAR.

Esta vegetación está formada por elementos de *Avicennia germinans* y *Rhizophora mangle*, los cuales presentan portes bajos menores a los 4 m y bordean los cuerpos de agua salobre presentes en el SAR (Foto IV.4.1.1-3).



**Foto IV.4.1.1-3.** Fisonomía de la formación de Mangle registrada en el SAR (Enfermería)

Resulta importante mencionar que tanto el mangle como los humedales están protegidos por la legislación nacional, en este sentido se manifiesta que este ecosistema no se verá afectado de ninguna forma con las actividades del Proyecto, por lo que su mención en el presente documento es de carácter informativo.

#### **IV.4.1.3.- Especies bajo alguna categoría de protección**

Como se mencionó debido al alto grado de modificación que presenta el AI ninguna de las especies registradas está señalada en las listas de especies en riesgo tanto a nivel nacional (Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010) como internacional (CITES de la IUCN) en esta última las especies registradas figuran como parte de poblaciones estables en categoría de menor preocupación (*least concern*); en lo que respecta al SP, la superficie donde se instalará el proyecto, se encuentra previamente alterada por el desarrollo propio de la CT Punta Prieta, por lo que en la superficie a ocupar, no existe presencia de vegetación o de elementos vegetales; es decir, el proyecto no implicará en ningún sentido, la remoción o eliminación de vegetación.

En la Tabla IV.4.1.2-1 se muestra el listado florístico de las especies registradas en el SAR y AI; indicando las que corresponden a alguna de las categorías de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Tabla IV.4.1.2-1.** Listado florístico de las especies registradas en los espacios de interés del Proyecto (SAR= Sistema Ambiental Regional; AI = Área de Influencia)

<b>Familia</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>	<b>SAR</b>	<b>AI</b>
Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	Amenazada no endémica	X	
Acanthaceae	<i>Yucca capensis</i>	Yuca de los cabos	N/A		
Apocynaceae	<i>Cascabelia thevetia</i>	Venenillo	N/A		X
Aizoaceae	<i>Sesuvium verrucosum</i>	Romerillos	N/A	X	
Amaranthaceae	<i>Atriplex barclayana</i>	Atriplex	N/A	X	
Amaranthaceae	<i>Sarcocornia pacifica</i>	Salicornia	N/A	X	

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	SAR	AI
Anacardiaceae	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Ciruelo	N/A	X	X
Arecaceae	<i>Washingtonia robusta</i>	Palma	N/A		X
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i>	Palma datilera	N/A		
Asparagaceae	<i>Agave sobria</i>	Magüey	N/A	X	
Asparagaceae	<i>Agave angustifolia</i>	Agave mezcalero	N/A		X
Asteraceae	<i>Encelia farinosa</i>	Rama Blanca	N/A	X	
Asteraceae	<i>Perityle emoryi</i>	Maravilla	N/A	X	X
Asteraceae	<i>Porophyllum gracile</i>	Papalo	N/A	X	
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Hierba de San Pedro	N/A		X
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aff. rosea</i>	Primavera	N/A		
Burseraceae	<i>Bursera cerasifolia</i>	Torote Prieto	N/A	X	
Burseraceae	<i>Bursera microphylla</i>	Torote Blanco	N/A	X	X
Burseraceae	<i>Bursera fagaroides</i>	Copal	N/A		X
Cactaceae	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cardon	N/A	X	
Cactaceae	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Choya	N/A	X	X
Cactaceae	<i>Cochemiea poselgeri</i>	Cochemia	N/A	X	
Cactaceae	<i>Echinocereus brandegeei</i>	Equinocerus	N/A	X	
Cactaceae	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitaya Dulce	N/A	X	
Cactaceae	<i>Cylindropuntia alcahes</i>	Tasajo	N/A	X	
Cactaceae	<i>Mammillaria dioica</i>	Viejito	N/A	X	
Cactaceae	<i>Stenocereus gummosus</i>	Pitaya	N/A	X	
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	N/A		X
Commelinidae	<i>Pennisetum ciliare</i>	Zacate Buffel	N/A	X	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia californica</i>	Euphorbia	N/A	X	
Euphorbiaceae	<i>Jatropha cuneata</i>	Matacora	N/A	X	X
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia lomelii</i>	Candelilla	N/A	X	
Fabaceae	<i>Astragalus trichopodus</i>	Ceniza	N/A	X	
Fabaceae	<i>Parkinsonia praecox</i>	Parkinsonia Praecox	N/A	X	X
Fabaceae	<i>Caesalpinia placida</i>	Palo Piojo	N/A	X	X
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Vinorama	N/A	X	
Fabaceae	<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	N/A	X	X
Fabaceae	<i>Prosopis yaquiiana</i>	Mezquite	N/A		X

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	SAR	AI
Fabaceae	<i>Parkinsonia aculata</i>	Parkinsonia Aculata	N/A	X	X
Fabaceae	<i>Olneya tesota</i>	Palo Fierro	Protección especial no endémica	X	
Fabaceae	<i>Lysiloma candidum</i>	Palo blanco	N/A		X
Fabaceae	<i>Albizia lebeck</i>	Acacia amarilla	N/A		X
Fabaceae	<i>Phytocellobium dulce</i>	Guamuchil	N/A		
Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	N/A		
Fouquieriaceae	<i>Fouquieria diguetii</i>	Ocotillo	N/A	X	
Krameriaceae	<i>Krameria bicolor</i>	Krameria	N/A	X	
Magnoliopsida	<i>Tamarix ramosissima</i>	Pino salado	N/A		X
Malvaceae	<i>Abutilon palmeri</i>	Abutilon	N/A	X	
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Pochota	N/A		X
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i>	Neem	N/A		X
Moraceae	<i>Ficus palmeri</i>	Amate blanco	N/A		X
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	Benjamin	N/A		X
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	N/A		
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	Bugambilia	N/A		X
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	Amenazada no endémica	X	
Rutaceae	<i>Citrus limon</i>	Limón	N/A		
Simmondsiaceae	<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	N/A	X	X
Solanaceae	<i>Solanum hindsianum</i>	Mariola	N/A	X	
Solanaceae	<i>Lycium brevipes</i>	Frutilla	N/A	X	

## IV.4.2.- Fauna terrestre

### IV.4.2.1.- Ubicación biogeográfica

Por su riqueza biológica, México es uno de los países que han sido llamados megadiversos. La riqueza biótica del País se manifiesta en el gran número de especies presentes que es el resultado de la confluencia de dos grandes regiones biogeográficas, la Neártica y la Neotropical.

Particularmente, el SAR, AI y SP se localizan en la zona de transición entre ambas regiones, es decir, existe una mezcla de las faunas templadas y tropicales. Para el caso que nos ocupa, en particular para el SAR prevalece la fauna típica del Desierto Sonorense de origen Neártico (Figura IV.4.2.1-1).



**Figura IV.4.2.1-1.** Ubicación del Proyecto en el mapa de regiones biogeográficas

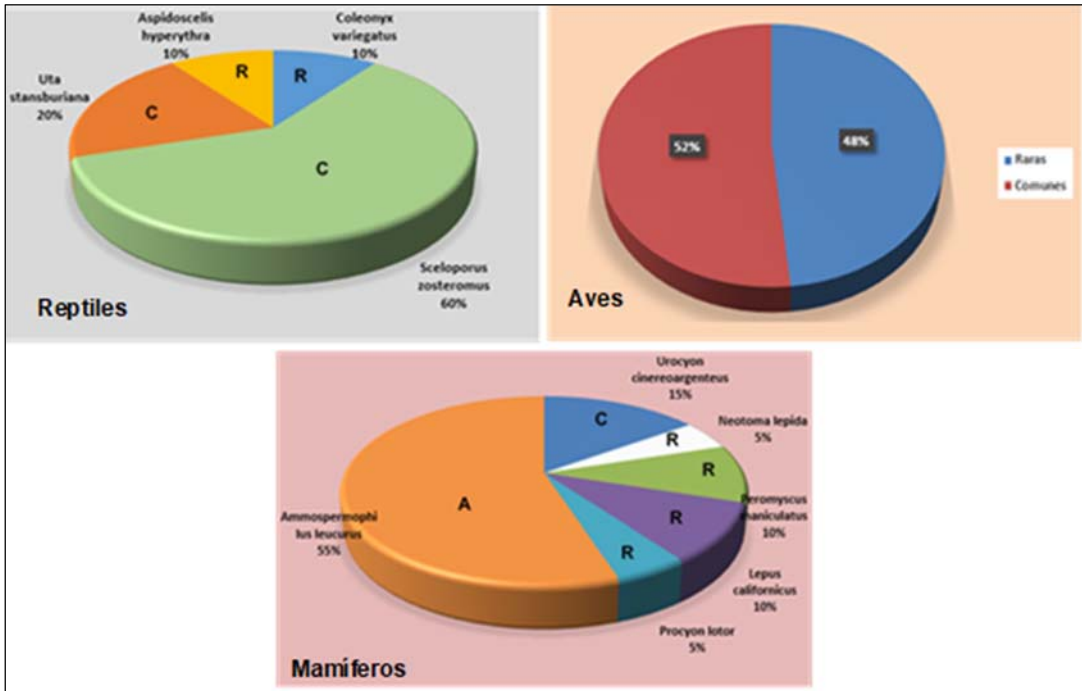
### IV.4.2.2.- Fauna silvestre registrada en las áreas de interés del Proyecto

Para el registro de las especies de fauna presentes en el SAR, AI y SP se implementó una revisión bibliográfica además de un muestreo de campo como se indica en el apartado VIII.3.2-1 del Capítulo VIII de esta MIA-R. Resultado ello se determinó para el SAR la presencia de cuatro (4) especies de reptiles; 32 de aves y seis (6) de mamíferos. En cambio, en AI se corroboró la presencia de una especie de reptil y cinco (5) de aves; mientras que en el SP solo se registraron cuatro (4) de aves (Tabla VIII.2.3-1 del Capítulo VIII).

Por otra parte, en cuanto a la abundancia la metodología practicada arrojó los siguientes resultados:

- Sistema Ambiental Regional

Para el caso de los reptiles se determinaron dos (2) especies comunes y dos raras. Por su parte, para el grupo de las aves se obtuvieron 15 especies raras y 17 comunes; mientras que de las especies de mamíferos registradas cuatro (4) se consideran raras, una común y una abundante (Gráfica IV.4.2.2-1).



**Gráfica IV.4.2.2-1.** Representación porcentual de la abundancia registrada en el SAR por grupo y especies de fauna silvestre (A = Abundante; C = Común y R = Rara)

- Área de influencia

Es importante recordar que el AI del Proyecto corresponde al predio que ocupa la CT Punta Prieta, es decir, se trata de un espacio modificado donde los posibles recursos atractivos para la fauna local son aquellos que ofrecen las áreas verdes promovidas en dicha instalación, sitios donde se enfocó el muestreo de fauna.

Dicho lo anterior, para el caso de los reptiles se determinó una especie rara. Por su parte, para el grupo de las aves se obtuvieron cuatro (4) especies raras y una común (Gráfica IV.4.2.2-2).

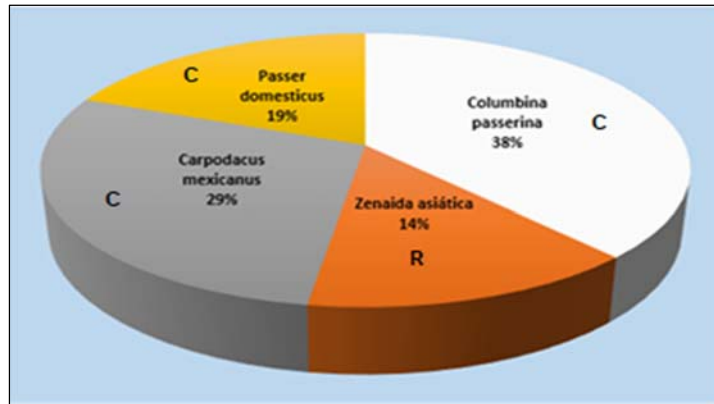




**Gráfica IV.4.2.2-2.** Representación porcentual de la abundancia de aves registrada en el AI del Proyecto (C = Común y R = Rara)

- Sitio de Proyecto

En lo que respecta al SP se determinó una especie rara y tres (3) comunes de aves (Gráfica IV.4.2.2-3).



**Gráfica IV.4.2.2-3.** Representación porcentual de la abundancia de aves registrada en el AI del Proyecto (C = Común y R = Rara)

#### IV.4.1.3.- Especies bajo alguna categoría de protección

El trabajo en campo para la determinación de las de las especies de fauna silvestre presentes en las áreas de interés del Proyecto arrojó el registro de cinco (5); tres (3) de reptiles y dos (2) de aves. Con categoría de riesgo conforme a lo señalado en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Estas cinco especies se registraron el SAR y AI no así en el SP, por lo que se prevé su nula afectación debido a las obras y/o actividades del Proyecto debido a que los espacios físicos donde se registraron no serán intervenidos, además de que media una considerable distancia entre estos y el SP.

**Tabla IV.4.1.3-1.** Especies con categoría de riesgo registradas en las áreas de interés del Proyecto

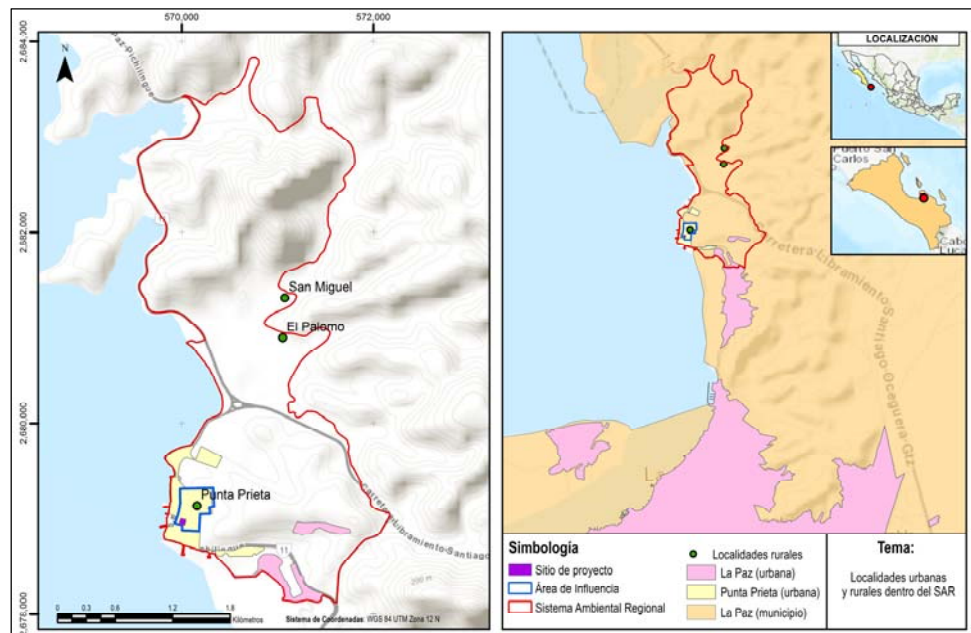
Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	SAR	AI	SP
<b>Reptiles</b>						
Eublepharidae	<i>Coleonyx variegatus</i>	Salamanquesa	Pr no endémica	X		
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus zosteromus</i>	Lagartija espinosa	Pr endémica	X		
	<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija	A no endémica	X	X	
<b>Aves</b>						
Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Halcón de Harris	Pr no endémica	X		
Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano pardo	A no endémica	X		

Nota: Pr = Sujeta a protección especial; A = Amenazada

### IV.5.- Medio socioeconómico

El SAR territorialmente se ubica en el municipio de La Paz en el estado de Baja California Sur, tiene influencia de dos localidades Punta Prieta y La Paz, ambas pertenecientes al municipio de La Paz (Figura IV.5-1) el cual se localiza en las coordenadas geográficas 24° 09' latitud norte y en los 110° 19" longitud oeste, limita al norte con el municipio de Comondú, al sur con Los Cabos, al oeste con el Océano Pacífico y al este con el Golfo de California (INAFED).

Dicho Municipio cuenta con una extensión territorial de 15,397.30 km<sup>2</sup> equivalente al 21.1 % de la superficie del estado de Baja California Sur. De acuerdo con el estudio denominado *Panorama Sociodemográfico de La Paz del 2015* (INEGI), tiene una densidad de población de 272 711 habitantes. Y de acuerdo al *Panorama Sociodemográfico de México 2020* (INEGI), La Paz tiene 292 241 habitantes.



**Figura IV.5-1.** Localidades presentes en el SAR del Proyecto

#### IV.5.1.- Población

Para caracterizar la población ubicada en el SAR se utilizó el Mapa Digital de México V.6.3.0, así como el Censo de Población 2010 de INEGI y su Catálogo de Principales Localidades (ITER). El análisis a dichas fuentes determinó que en el SAR se tiene un total de dos localidades, Punta Prieta de carácter rural y La Paz de carácter urbano. En la Tabla IV.5.1-1 se desglosa la población total y desagregada por sexo de ambas localidades.

**Tabla IV.5.1-1.** Población en las localidades presentes en el SAR

No.	Clave	Localidad	Municipio	Ámbito	Población Total	Población Masculina	Población Femenina
1	30031561	Punta Prieta	La Paz	Rural	16	*	
2	30030001	La Paz	La Paz	Urbana	215 178	106 938	108 240

\*Nota: Cabe señalar que, debido al principio de confidencialidad que marca la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, no es posible generar información para unidades geográficas que tienen menos de tres viviendas, por lo que para las localidades de una y dos viviendas sólo se presenta información en las variables población total (POBTOT), viviendas totales (VIVTOT) y total de viviendas habitadas (TVIVHAB); en el resto de los indicadores aparecen asteriscos.

Como se observa en la Tabla que precede, en la localidad rural de Punta Prieta se contabilizaron solo 16 habitantes de acuerdo con el dato oficial del Censo de Población INEGI del 2010; lo anterior resulta tener lógica ya que los asentamientos humanos y el crecimiento se está dando en mayor medida en el centro de población de la localidad de La Paz, debido principalmente a las políticas públicas del municipio, en especial a lo señalado en el Programa de Desarrollo Urbano de Población de dicha localidad.

#### IV.5.2.- Características económicas

La población económicamente activa de acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Paz, BCS (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2009) señala que las actividades económicas en el sector primario que predominan son la pesca, caza y captura (Tabla IV.5.2-1).

**Tabla IV.5.2-1.** Población ocupada en el sector primario 2014

Sector	Actividad económica	Municipio La Paz 2014
112	Cría y explotación de animales (sólo acuicultura)	417
114	Pesca, caza y captura (solo pesca)	1,256
115	Servicios Relacionados con las actividades agropecuarias y forestales	97
<b>Total</b>		<b>1,770</b>

Fuente: *Elaboración Propia con datos del Censo Agrícola, Ganadero, Forestal y Ejidal de 2007 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2009)*

La distribución de la superficie de las unidades de producción según el régimen de tenencia de la tierra es de tipo ejidal y privadas que representan el 13.2 % y 84.5 %, respectivamente (Tabla IV.5.2-2).

**Tabla IV.5.2-2.** Superficie de las unidades de producción según tendencia de la tierra, 2007

Ámbito	Superficie total (ha)	Régimen de tendencia de la tierra				
		Ejidal	Comunal	Privada	De Colonia	Pública
La Paz	734,239.10	97,286.30	0.00	620,766	4,887.30	11,299.50

Fuente: Elaboración Propia con datos del Censo Agrícola, Ganadero, Forestal y Ejidal de 2007 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2009)

En cuanto a la superficie agrícola del municipio la disponibilidad de agua fue del 34 % del estado en total, el 34 % mediante riego y 66 % por temporal, lo cual coloca en desventaja al municipio de La Paz por la alta dependencia de su superficie agrícola a las lluvias (Tabla IV.5.2-3).

**Tabla IV.5.2-3.** Unidades de producción con superficie agrícola según disponibilidad de agua

Ámbito	Unidad de producción	Superficie (ha)	Superficie agrícola			
			De riego		De temporal	
			Unidades de producción	Superficie (ha)	Unidades de producción	Superficie (ha)
La Paz	1,021	39,576	754	13,457	322	26,118.90

Fuente: Elaboración Propia con datos del Censo Agrícola, Ganadero, Forestal y Ejidal de 2007 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2009)

En la Tabla IV.5.2-4 se muestran las causas por las cuales algunas superficies agrícolas NO son sembradas, mientras que en la Tabla IV.5.2-5 se indican los principales problemas que han tenido las unidades de producción.

**Tabla IV.5.2-4.** Causas por las cuales las áreas agrícolas en el municipio de La Paz no son sembradas

Causas	Unidad
Falta de Interés	38
Falta de dinero o de apoyos	230
Mal temporal	99
No hubo quien la sembrara	7
Tierra invadida	4
Suelo poco fértil	7
Suelo erosionado	1
Para dejarla en descanso	83
Otra causa	209

Fuente: Elaboración Propia con datos del Censo Agrícola, Ganadero, Forestal y Ejidal de 2007 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2009)

**Tabla IV.5.2-5.** Unidades de producción con problemas para desarrollar la actividad agropecuaria o forestal en el municipio de La Paz

Problemática principal	Unidad
Difícil acceso a crédito	616
Pérdida de fertilidad del suelo	75
Perdidas por cuestiones climáticas	1,106
Problemas de Comercialización	396
Organización poco apropiada para la producción	134
Infraestructura insuficiente para la producción	390
Alto costo de insumos y servicios	904
Falta de Capacitación y asistencia técnica	125
Litigios por la tierra	26
Dificultad para acreditar la posesión de la tierra	33
Otro	149

*Fuente: Elaboración Propia con datos del Censo Agrícola, Ganadero, Forestal y Ejidal de 2007 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2009)*

Por otra parte, en lo que corresponde al sector secundario, de acuerdo con el censo económico de 2014 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2014), los subsectores con más unidades económicas en el municipio de La Paz son la industria alimentaria seguida de la fabricación de productos metálicos y de la edificación (Tabla IV.5.2-6).

**Tabla IV.5.2-6.** Unidades económicas en el sector secundario en el municipio de La Paz

Actividad económica	Unidades económicas	Personal ocupado
Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	0	0
Servicios relacionados con la minería	0	0
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	0	0
Suministro de agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	0	0
Edificación	86	2 058
Construcción de obras de ingeniería civil	34	1,033
Trabajos especializados para la construcción	34	254
Industria alimentaria	317	1 337
Industria de las bebidas y del tabaco	75	593
Fabricación de insumos textiles	5	8
Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	10	20
Fabricación de prendas de vestir	66	115

Actividad económica	Unidades económicas	Personal ocupado
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneo	0	0
Industria de la madera	77	135
Industria de Papel	13	20
Impresión e industrias conexas	68	290
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	0	0
Industria química	5	25
Industria del plástico y del hule	10	115
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	76	500
Industrias metálicas básicas	0	0
Fabricación de productos metálicos	263	505
Fabricación de maquinaria y equipo	0	0
Fabricación de equipo de transporte	4	28
Fabricación de muebles, colchones y persianas	80	214
Otras industrias manufactureras	48	190

*Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2014 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2014)*

Ahora bien, en lo concerniente al sector terciario, de acuerdo con el censo económico del 2014 los tres subsectores con mayor número de unidades económicas en el municipio de La Paz son (Tabla IV.5.2-7):

- Comercio al por menor de abarrotes, alimentos, bebidas hielo y tabaco,
- Servicios de preparación de alimentos y bebidas; y,
- Servicios de reparación y mantenimiento.

**Tabla IV.5.2-7.** Unidades económicas en el sector terciario en el municipio de La Paz

Actividad económica	Unidades económicas	Personal ocupado
Comercio al por mayor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco	96	1,987
Comercio al por mayor de productos textiles y calzado	7	21
Comercio al por mayor de productos farmacéuticos, de perfumería, artículos para el esparcimiento, electrodomésticos menores y aparatos de línea blanca	34	539
Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho	179	1 160
Comercio al por mayor de maquinaria, equipo y mobiliario para actividades agropecuarias, industriales, de servicios y comerciales, y de otra maquinaria y equipo de uso general	71	602

Actividad económica	Unidades económicas	Personal ocupado
Comercio al por mayor de camiones y de partes y refacciones nuevas para automóviles, camionetas y camiones	6	71
Intermediación de comercio al por mayor	0	0
Comercio al por menor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco	1,466	3,023
Comercio al por menor en tiendas de autoservicio y departamentales	403	4,932
Comercio al por menor de productos textiles, bisutería, accesorios de vestir y calzado	461	1 619
Comercio al por menor de artículos para el cuidado de la salud	0	0
Comercio al por menor de artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal	420	1,016
Comercio al por menor de enseres domésticos, computadoras, artículos para la decoración de interiores y artículos usados	304	928
Comercio al por menor de artículos de ferretería, tlapalería y vidrios	245	1 090
Comercio al por menor de vehículos de motor, refacciones	336	2,349
Combustibles y lubricantes		
Comercio al por menor exclusivamente a través de internet, y catálogos impresos, televisión y similares	0	0
Transporte aéreo	0	0
Transporte por agua	0	0
Autotransporte de carga	45	765
Transporte terrestre de pasajeros, excepto por ferrocarril	12	359
Transporte turístico	49	296
Servicios relacionados con el transporte	34	381
Servicios postales	0	0
Servicios de mensajería y paquetería	0	0
Servicios de almacenamiento	6	10
Edición de periódicos, revistas, libros, software y otros materiales, y edición de estas publicaciones integrada con la impresión	8	143
Industria fílmica y del video, e industria del sonido	6	210
Radio televisión	0	0
Otras telecomunicaciones	10	151
Proveedores de acceso a Internet, servicios de búsqueda en la red y servicios de procesamiento de información	0	0
Otros servicios de información	0	0

Actividad económica	Unidades económicas	Personal ocupado
Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil	69	321
Actividades bursátiles, cambiarias y de inversión financiera	3	6
Compañías de fianzas, seguros y pensiones	18	57
Servicios inmobiliarios	234	739
Servicios de alquiler de bienes muebles	98	384
Servicios profesionales, científicos y técnicos	441	1,833
Servicios de apoyo a los negocios	218	3,581

*Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2014 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2014)*

### IV.5.3.- Infraestructura y servicios

De acuerdo con el Mapa Digital de México V.6.3.0 en el SAR se tienen viviendas, una Central Termoeléctrica, líneas de transmisión, una Terminal de Almacenamiento y Despacho (TAD) de PEMEX Logística, un súper mercado, así como atracaderos y una marina. La mayor parte de bienes y servicios se ubican en el centro de población La Paz.

- Vialidades

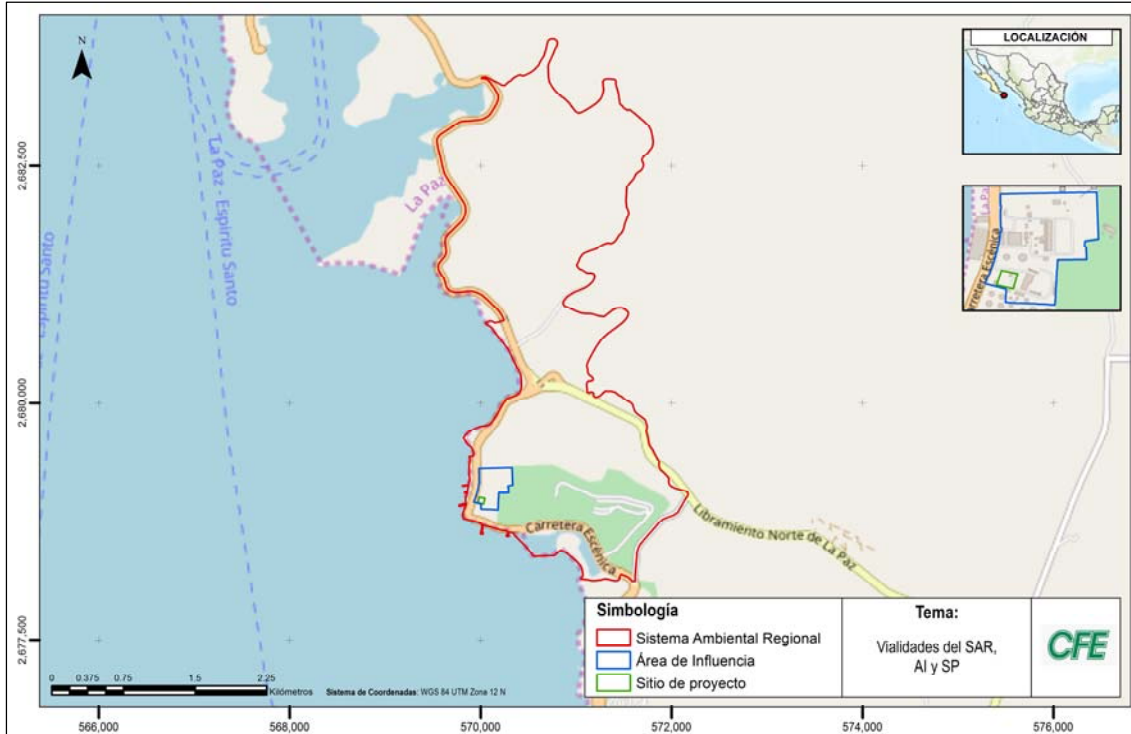
Las vialidades además de ser componentes esenciales de la traza urbana y atributos de los centros urbanos, también son espacios de uso público que limitan los lotes y edificaciones, permiten el acceso a éstas, posibilitan el tránsito de personas, constituyen la infraestructura o parte de ella para el transporte de pasajeros y carga, albergan el mobiliario e infraestructura de servicios que se ofrece a la población y viviendas, y son el entorno inmediato de las unidades residenciales económicas. Por ello, las vialidades son unidades de observación para recabar datos, sus características están fundamentadas en leyes, reglamentos y planes de desarrollo estatales y municipales, cuyo objetivo es el ordenamiento de los asentamientos humanos y la realización de obras públicas básicas para el mejoramiento de las condiciones de vida en los centros de población.

A pesar de que la red de vialidades es escasa en el municipio de La Paz, es suficiente para el acceso al SP. Se cuenta con un sistema regional integrado por dos principales vialidades que dan acceso a la ciudad de La Paz, las cuales son (Figura IV.5.3-1):

- Carretera Transpeninsular Lic. Benito Juárez (Mex. 01)
- Ciudad Constitución La Paz y La Paz los Cabos

Adicional a las vialidades anteriores se cuenta con 17 vialidades primarias y 10 vialidades secundarias.





**Figura IV.5.3.- Principales vialidades en el SAR**

## IV.6.- Paisaje

El término paisaje tiene varias acepciones y su significado ha variado a través del tiempo. En su conceptualización más general el paisaje se define como una porción de territorio con características propias resultado de la interrelación de procesos naturales y antrópicos a lo largo del tiempo. Asimismo, el vocablo hace referencia al modo en que las personas perciben el territorio (Mazzoni, 2014).

Para definir el paisaje en el SAR se tomaron en cuenta los elementos abióticos, bióticos y antrópicos presentes mismos que se incorporaron a un análisis conjunto y sistemático cuya valoración puede ser hecha aplicando el punto de vista objetivo que es inherente a los atributos físicos de cada elemento, o el punto de vista subjetivo en el que la valoración depende de la percepción de cada persona. A pesar de la existencia de métodos distintos para dicha valoración, es común que en el análisis coincidan tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

En las siguientes secciones se presenta de manera sucinta los aspectos más importantes relacionados con el paisaje, su tipificación y en su caso la interacción con la construcción y operación del Proyecto que nos ocupa en el ámbito del SAR.

### IV.6.1.- Delimitación y características de las unidades de paisaje

Un proceso de delimitación o agrupación consiste en la separación y segregación del territorio respecto de su entorno, donde se reconocen por una parte elementos que lo diferencian y por otra, se actúa con el fin de aislarlos para un propósito particular

(Martínez y Bollo, 2016). En este sentido, las Unidades de Paisaje (UP) son divisiones espaciales que cubren el territorio a estudiar donde cada una de ellas es una agregación ordenada y coherente de las partes elementales de un paisaje (Escribano *et al.* 1991, citado en Muñoz-Pedrerros, 2004).

Dicho lo anterior, para el caso que nos ocupa se definieron y delimitaron en el SAR las UP como una serie de espacios cerrados con características propias utilizando para ello el siguiente procedimiento sugerido por MOPT 1993, citado en MUÑOZ-PEDREROS, *op. cit.*

- a) Se determinó el componente central que es el más representativo en el área de interés, la morfología del terreno
- b) Se cartografió el SAR generando unidades homogéneas en base en el relieve (curvas de nivel)
- c) Se agregaron los componentes restantes del paisaje a las unidades homogéneas ya generadas, como los asentamientos humanos, carreteras, entre otros.

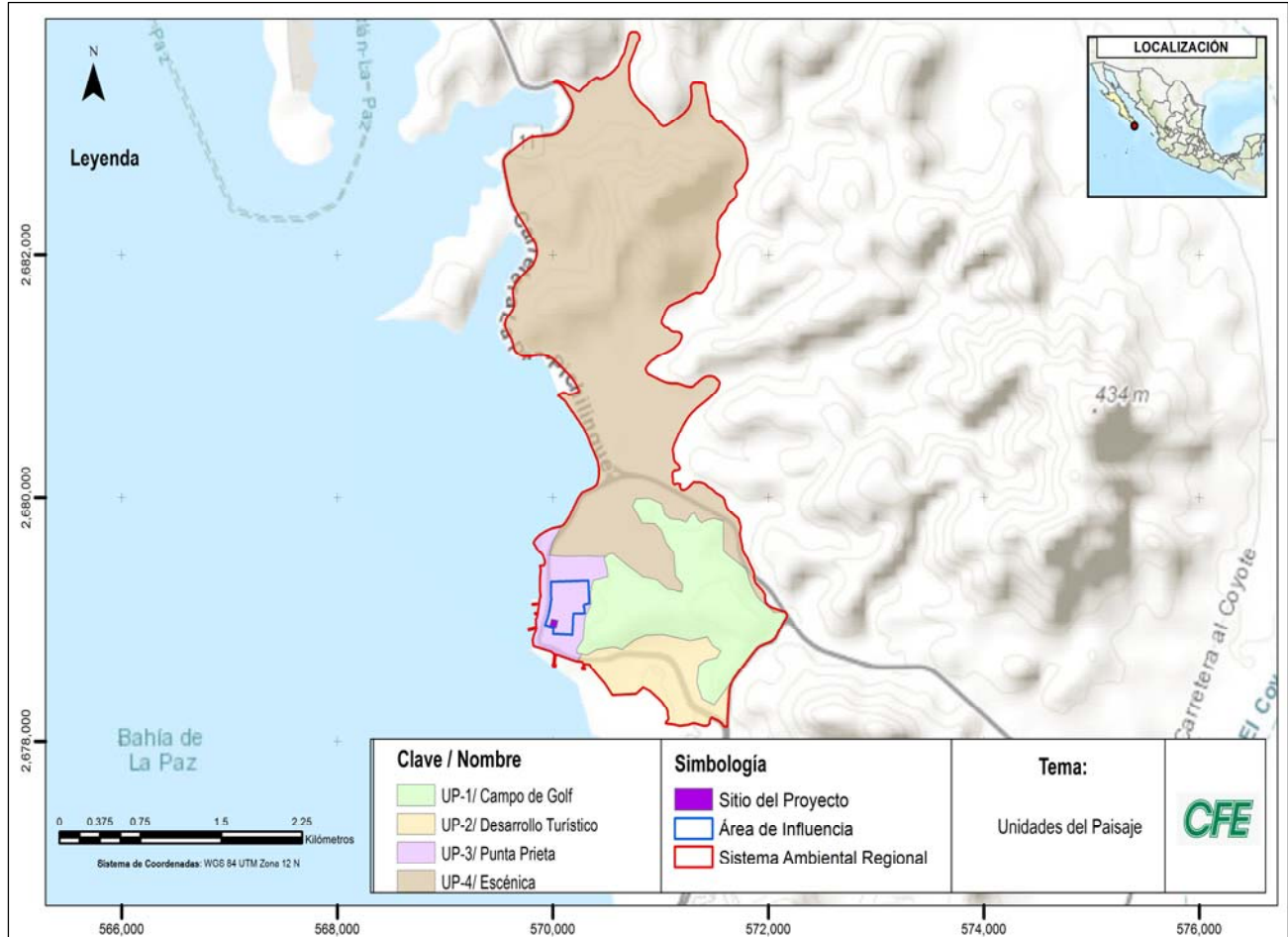
La aplicación del procedimiento señalado dio como resultado la determinación de cuatro (4) UP (Figura IV.6.1-1), las cuales se describen a continuación:

*UP1 Campos de golf:* resultó con categoría de alta, debido a que no se localiza infraestructura urbana importante y carreteras que le pudieran restar calidad al paisaje, más bien, es de acceso restringido para la ciudadanía en general, solo para los clientes del desarrollo turístico “Puerta Cortés”, le suma importancia la fisiografía donde se encuentran las más altas elevaciones del SAR aunque las formas del terreno son de baja complejidad, se presenta vegetación de matorral sarcocaulé (msc) y pastizal inducido (pi) que corresponde a los campos de golf y cuya vegetación alrededor de estos se encuentra en buen estado por el mantenimiento que reciben (riegos), sumando importancia al paisaje visual por la calidad de colores entre el msc/pi y suelo. En esta unidad no se presentan cuerpos de agua, restándole importancia en este rubro.

*UP2 Desarrollo turístico Puerta Cortés:* resultó con una calificación media, debido a la presencia de infraestructura urbana que consiste en hoteles, restaurantes, condominios residenciales y marina para el atracadero de yates y carretera de doble sentido, se presentan pendientes por debajo de 5%, parte de la vegetación primaria la vegetación fue removida para la construcción de infraestructura y solo los contrastes de la vegetación y formas de msc/pi y la presencia de agua le confieren una singularidad paisajística.

*UP3 Punta Prieta:* resultó con una calificación baja, debido a que en ella se localiza infraestructura para la generación (C.T. Punta Prieta) y transmisión (Subestaciones y líneas de alta, media y baja tensión) de energía eléctrica con sus oficinas administrativas a lado de la zona federal marítimo terrestre, planta para embazado de productos del mar, posiblemente en condición de abandono con su muelle, albergue estudiantil y e instalaciones educativas, el centro de convenciones del gobierno del estado, todas comunicadas por la Carretera Federal Número 11.

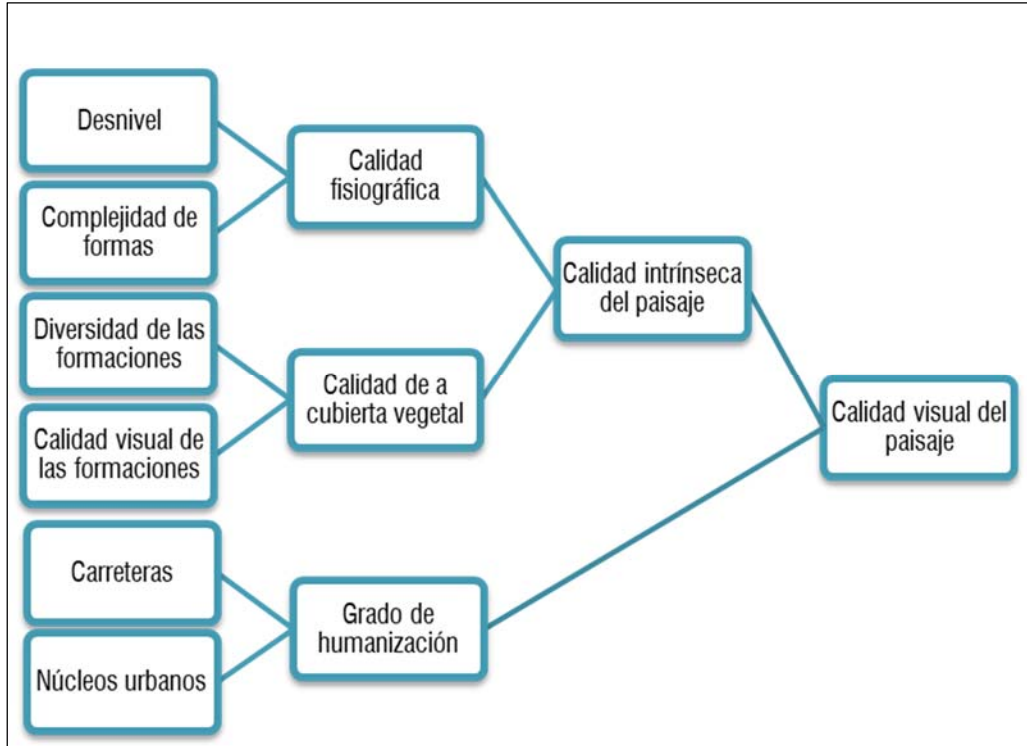
*UP4 Escénica*: resultado con categoría de alta, por la calidad del paisaje, la morfología, aunque con una altura media de los 30 msnm es posible sus formas y rasgos topográficos, la del ecosistema acuático, vegetación de mangar y de matorral sarcocaule le confieren importancia al paisaje lo que aumenta su calidad visual.



**Figura IV.6.1-1.** Unidades de Paisaje identificados en el SAR

#### IV.6.2.- Calidad paisajística

Se entiende por calidad paisajística o visual al grado de excelencia que tiene un paisaje, su mérito para no ser alterado o destruido, o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserven. El paisaje como cualquier otro elemento tiene un valor intrínseco y su calidad puede determinarse en función de su calidad visual intrínseca y de la calidad de las vistas directas que desde él se divisan, así como del horizonte escénico que lo enmarca, es decir, el conjunto de características visuales y emocionales que califican la belleza del paisaje (CIFUENTES, 1979; citado en Montoya y Padilla, 2001). Para determinar la calidad visual del paisaje en el SAR, como el modelo para su determinación lo sugiere (Figura IV.6.2-1), se emplearon variables consideradas como definitorias de ésta como lo son, la fisiografía, la vegetación y usos del suelo, además de la presencia de agua y grado de humanización, entre otras, cuya descripción se presenta a continuación:



**Figura IV.6.2-1.** Modelo para determinar la calidad visual del paisaje  
(Fuente: Montoya y Padilla, 2001)

1. *Fisiografía (F)*: La calidad fisiográfica en una UP se valora en función de dos aspectos, el desnivel y la complejidad topográfica. Este criterio pretende asignar una mayor calidad a unidades más abruptas, movidas, con valles estrechos, frente a las que corresponden a valles abiertos dominados por formas llanas.
2. *Desnivel (D) o diferencia entre las cotas máxima y mínima de cada unidad*: A mayor desnivel corresponde mayor calidad. El desnivel se calculó en función de la diferencia entre las cotas máxima y mínima en cada UP. A mayor desnivel corresponde mayor calidad. Las UP se agruparon en cuatro intervalos de desnivel (Tabla IV.6.2-1).

**Tabla IV.6.2-1.** Clasificación del desnivel utilizada para la determinación de la calidad visual del paisaje en el SAR

Nivel	Clase	Desnivel	Valor
Baja	1	<30 m	1
Media	2	entre 30 m y 60 m	2
Alta	3	entre 60 m y 90 m	3
Muy alta	4	>90 m	4

3. *Complejidad de las formas*: La calidad visual será mayor en aquellas UP con más superficie ocupada por formas que indican complejidad estructural. Para ello, se determinó el porcentaje con que aparecen estas formas simples o complejas en cada una de las UP para después clasificarlas asignando mayor valor a aquellas unidades con

mayor superficie ocupada por formas que indican complejidad estructural (Tabla IV.6.2-2).

**Tabla IV.6.2-2.** Clasificación de la complejidad de las formas utilizada para la determinación de la calidad visual del paisaje en el SAR

Nivel	Clase	Forma	Valor
Baja	1	Simples	1
Media	2		2
Alta	3		3
Muy alta	4	Complejas	4

4. *Vegetación y usos del suelo (VyUS):* La vegetación y los usos del suelo son un factor fundamental para evaluar la calidad del paisaje por ser un elemento extensivo a todo el territorio. Se han tenido en cuenta la diversidad de formaciones, ya que es muy diferente desde el punto de vista paisajístico un territorio con mezclas irregulares de varias formaciones que otro con una gran extensión homogénea, aunque su calidad individual sea buena. Asimismo, la calidad visual de cada formación se considerará mejor cuando esta se acerca más a la vegetación natural o aquellos usos que, dado su carácter tradicional, estén ya integrados en el entorno.

Para el análisis que nos ocupa se definieron las siguientes categorías de vegetación y uso del suelo:

*Vegetación de matorral sarcocaulé:* Esta comunidad vegetal representa el 69 % en el SAR y está formada por arbustos de tallos carnosos o jugosos, algunos con corteza papirácea. Las especies que caracterizan este tipo de vegetación son torotes o copales (genero *Bursera*) y sangregados (*Jatropha spp.*) compartiendo espacio con elementos de Palo fierro (*Olneya tesota*), Palo verde (*Cercidium spp*), Ocotillo (*Fouquieria splendens*) y Mezquite (*Prosopis glandulosa*)-Foto IV.6.2-1-.



**Foto IV.6.2-1.** Vista general del Matorral sarcocaula presente en el SAR

*Pastizal cultivado:* Este representa el 14 % del SAR y corresponde a los campos de golf del Desarrollo Turístico Puerta Cortés, único campo de golf signature de Gary Player en México y uno de los pares cinco más largos del país (Foto IV.6.2-2).



**Foto IV.6.2-2.** Vista general del Pastizal cultivado presente en el SAR

*Urbano construido:* Este uso de suelo corresponde a las edificaciones y caminos de acceso presentes en el SAR, así como a las instalaciones de PEMEX, CFE, el Centro de Convenciones del Estado de Baja California Sur, además de carreteras federales pavimentadas y el Desarrollo Puerta Cortés, considerado como un destino hotelero y residencial (Foto IV.6.2-3).



**Foto IV.6.2-3.** Vista general del uso de suelo urbano construido presente en el SAR

*Vegetación de manglar:* Se refiere a las áreas de vegetación formadas por árboles muy tolerantes a las sales existentes en la zona intermareal dominadas por las especies de *Rhizophora mangle* y *Avicenia germinans*. Este uso de suelo representa el 1.74 % del SAR (Foto IV.6.2-4).



**Foto IV.6.2-4.** Vista general del Manglar presente en el SAR

*Asentamientos humanos:* En el SAR se detectó la existencia de un desarrollo que presta sus servicios de tipo turístico el cual está compuesto por 60 condóminos y dos hoteles frente al mar y de tipo residencial compuesto por 72 residencias sobre una ladera con un diseño arquitectónico contemporáneo y rústico, una marina interior y exterior para el atracadero de 250 yates, muelles de concreto, planta de tratamiento de aguas residuales y restaurantes cocina (Foto IV.6.2-5).



**Foto IV.6.2-5.** Vista gneral de la infraestructura presente en el SAR

*Red vial:* Para el acceso al Proyecto se cuenta con dos vías de comunicación de índole Federal, ambas comunican al Puerto de Pichilingue y concluyen en las Playas de Balandra y El Tecolote. La primera Carretera Federal Número 11 denominada La Paz-Pichilingue, inicia su recorrido en el Malecón y cruza por los desarrollos turístico y residencial de la zona. Las instalaciones PEMEX y CFE (en donde se localiza el Proyecto), uniéndose en su parte norte con el Libramiento aproximadamente en el kilómetro 10.80; mientras que a la segunda se tiene acceso por el Libramiento que se une en la parte norte del Proyecto con la Carretera Federal Número 11, aproximadamente, en el kilómetro 10.80, el cual inicia en el sur de la Ciudad de la Paz y cuyos usuarios principalmente corresponden a camiones pesados y particulares que evitan el cruce de la Ciudad (Foto IV.6.2-6).





**Foto IV.6.2-6.** Vista general de la red vial presente en el SAR

5. *Diversidad de formaciones (DF)*: Se asignó mayor calidad a las UP en cuyas masas arboladas de vegetación y matorrales se diferencian los tres estratos (herbáceo, arbustivo y arbóreo) o con una mezcla equilibrada de estas (zonas de transición), en contraste con aquellas donde las masas arboladas están dominadas por uno un solo estrato. La diversidad de formaciones se agrupó en cuatro clases (Tabla IV.6.2-3).

**Tabla IV.6.2-3.** Clasificación de la diversidad de formaciones utilizada para la determinación de la calidad visual del paisaje en el SAR

Nivel	Clase	Forma	Valor
Baja	1	Formación arbórea densa y alta	1
Media	2	Formación arbórea dispersa y baja	2
Alta	3	Matorral denso	3
Muy alta	4	Matorral disperso, pastizales y cultivos	4

6. *Calidad visual de las formaciones (CF)*: Se valoró con mayor calidad la vegetación autóctona, el matorral con ejemplares arbóreos y los cultivos tradicionales. En función de este criterio se establecieron cuatro clases (Tabla IV.6.2-4).

**Tabla IV.6.2-4.** Clasificación de calidad la visual de formaciones utilizada para la determinación de la calidad visual del paisaje en el SAR

Nivel	Clase	Valor
Baja	1	1
Media	2	2
Alta	3	3
Muy alta	4	4

7. *Presencia de agua (PA)*: La presencia de láminas de agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de agua que se percibe

en el conjunto de la unidad, no aquella que, aunque esté no es un elemento dominante en la misma. Para este criterio se considerado sólo los espejos de agua (Tabla IV.6.2-5).

**Tabla IV.6.2-5.** Clasificación de la presencia de agua utilizada para la determinación de la calidad visual del paisaje en el SAR

Calidad	Clase	Estatus	Valor
Menor	1	Ausencia	0
Mayor	2	Presencia	1

8. *Grado de Humanización (GH)*: La abundancia en el paisaje de estructuras artificiales supone una disminución de la calidad del paisaje. Para medir la distribución de esta variable en el territorio se utilizó parámetros de densidad de carreteras y densidad de población.
9. *Densidad de carreteras (DC)*: Se restó calidad visual a las UP con mayor número de cuadrículas ocupadas por carreteras, dando mayor peso a la red vial principal (carreteras nacionales asfaltadas y de terracería), que por sus mayores exigencias constructivas resultan más conspicuas que las brechas y veredas, más fácilmente camúflales (Tabla IV.6.2-6).

**Tabla IV.6.2-6.** Clasificación de la densidad de carreteras utilizada para la determinación de la calidad visual del paisaje en el SAR

Calidad	Clase	Valor
Baja	1	1
Media	2	2
Alta	3	3
Muy alta	4	4

10. *Densidad de población (DP)*: Se restó calidad visual a aquellas UP con más cuadrículas ocupadas por poblaciones dispersas y en mayor medida las ocupadas por núcleos urbanos (Tabla IV.6.2-7).

**Tabla IV.6.2-7.** Clasificación de la densidad de población utilizada para la determinación de la calidad visual del paisaje en el SAR

Nivel	Clase	Rango	Valor
Baja	1	0-50	1
Media	2	50-100	2
Alta	3	100-200	3
Muy alta	4	>200	4

Las variables descritas se evaluaron conforme a los criterios y categorías de valor indicados en la Tabla IV.6.2-8.

**Tabla IV.6.2-8.** Criterios utilizados y categorías de valor empleadas para determinar calidad paisajística en el SAR

Valor	Fisiografía (F)		Vegetación y uso del suelo y (VyUS)		Presencia de agua (PA)	Grado de humanización (GH)	
	Desnivel (D)	Complejidad de formas (CF)	Diversidad de formaciones (DF)	Calidad visual de las formaciones (CF)		Densidad de carreteras (DC)	Densidad de la población (DP)
4	Desnivel >90 m	Complejas, dominado por grandes formaciones geomorfológicas.	Matorral disperso, pastizales y cultivos	Formación arbórea densa y alta	Se le asigna un valor de 0 cuando se encuentra ausente y de 1 cuando está presente	Existencia de autopistas o carreteras federales con amplia posibilidad de visión del proyecto	De 0 - 50
3	Desnivel entre 60 m y 90 m	Formas complejas, presencia de acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas.	Matorral denso	Formación arbórea dispersa y baja		Existencia de autopistas o carreteras federales con amplia posibilidad de visión del proyecto	de 50 -100
2	Desnivel entre 30 m y 60 m	De regulares formaciones, presencia de pequeñas ondulaciones en el paisaje	Formación arbórea dispersa y baja	Matorral denso		Existencia de carreteras estatales y brechas en buen estado que permitan la visualización de estructuras y cables proyectados	de 100-200
1	Desnivel <30 m	Formas simples, caracterizado por la presencia de terrenos planos	Formación arbórea densa y alta	Formación arbórea densa y alta		Existencia de brechas que permitan la visualización de las estructuras y cables proyectados	> 200

Una vez asignado el valor a cada una de las variables consideradas como definitorias para determinar la calidad visual del paisaje, se realizó un análisis integral a partir del cálculo del siguiente índice:

$$CP = 1/26(F + VyUS + GU + PA)$$

Dónde:

CP= Calidad Paisajística.

F= Fisiografía (D + CF)

VyUS= Uso de suelo y vegetación (DF + CF)

GU= Grado de humanización (DC+DP)

PA= Presencia de Agua (Ausencia (0) /Presencia (1))

Posteriormente, se definió una escala ordinal y con ello cuatro clases de calidad visual (Tabla IV.6.2-9). El origen de dicha escala tiene un valor de 0,04 debido a que es el resultado más bajo que se puede obtener para este índice, por lo que:  $0,04 \leq CP \leq 1$ .

**Tabla IV.6.2-9.** Clasificación de calidad paisajística en el SAR

Valor	Calidad
0,04-0,28	Baja
0,29-0,53	Media
0,54-0,78	Alta
0,79-1,00	Muy alta

Resultado de ello se tiene que dos (2) UP del SAR manifiestan una calidad visual Alta, mientras que las dos (2) restantes presentan valores que las ubican en una calidad Media y Baja (Tabla IV.6.2-10). Cabe señalar que el SP se ubica en la UP 3 con calidad visual Baja, donde se tienen instalaciones compatibles con el objetivo, alcance e incluso naturaleza del Proyecto que se pretende implementar.

**Tabla IV.6.2-10.** Calidad visual en las UP del SAR

UP	Fisiografía (F)		Uso de suelo y vegetación (VyUS)		Presencia de Agua (PA)	Grado de humanización (GH)		Calif	Clase	
	Desnivel (D)	Complejidad de formas (CF)	Diversidad de formaciones (DF)	Calidad visual de formaciones (CF)		Densidad de carreteras (DC)	Densidad de la población (DP)			
1	3	3	4	1	0	1	4	16	0,62	A
2	1	2	2	1	1	1	1	9	0,35	M
3	1	1	1	1	1	1	1	7	0,27	B
4	1	3	3	2	1	1	4	15	0,58	A

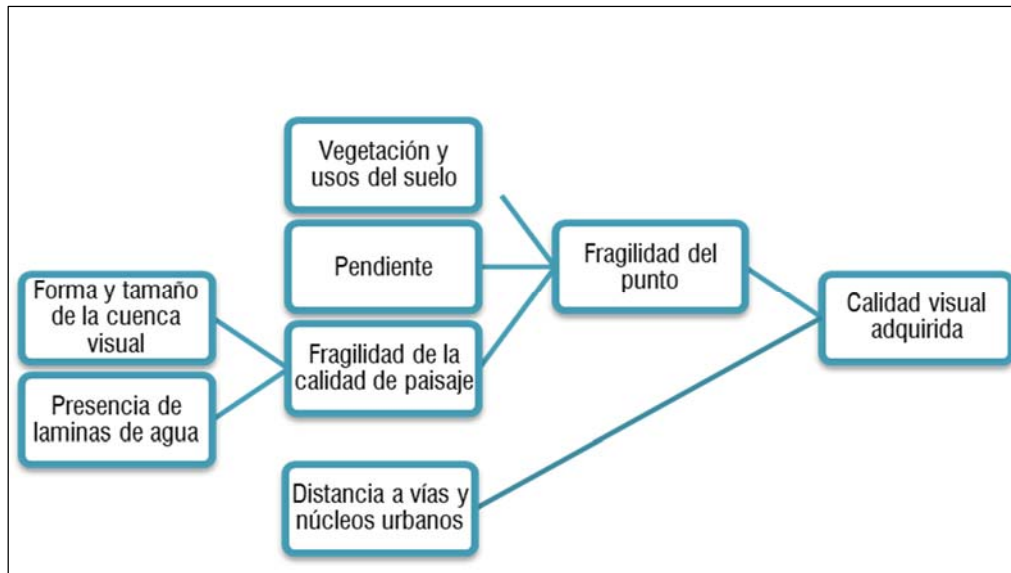
Nota: A = Alta; M = Media; B = Baja

### IV.6.3.- Fragilidad visual del paisaje

El concepto de fragilidad visual o vulnerabilidad del paisaje se define como la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre el mismo (Cifuentes, 1979). Dicho de otra forma, la fragilidad visual se relaciona con el potencial de un paisaje para absorber o ser visualmente perturbado por las actividades humanas (Litton, 1974), por lo tanto la fragilidad visual de un paisaje es la función inversa de la capacidad de absorción de las alteraciones sin pérdida de su calidad.

Los conceptos calidad y fragilidad son complementarios, de tal forma que todo estudio de visibilidad debe abarcar ambos aspectos. Aun así, existe una diferencia esencial entre estos dos, mientras la calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio que se analiza, la fragilidad depende del tipo de actividad que se pretende desarrollar. Sin embargo, cuando el objetivo, como en este caso, es proporcionar un marco global para la toma de decisiones la fragilidad debe tomar también carácter genérico y considerarse como fragilidad intrínseca (Aranburu *et al.*, 1994).

Para el Proyecto de interés, la fragilidad visual del paisaje en el SAR se determinó considerando diferentes variables del mismo modo que se atendió el tema de calidad visual, tal como se muestra en la Figura IV.6.3-1 y se describe a continuación.



**Figura IV.6.3-1.** Modelo para determinar la fragilidad visual del paisaje (Fuente: Montoya y Padilla, 2001)

1. *Vegetación y usos del suelo:* La fragilidad de la vegetación se define como el inverso de la capacidad de ésta para ocultar una actividad que se realice en el territorio. Por ello, se consideran de menor fragilidad las formaciones vegetales de mayor altura, mayor complejidad de estratos y mayor grado de cubierta. En función de estos criterios se definió una clasificación de tipos de vegetación y usos del suelo de menor a mayor fragilidad (Tabla IV.6.3-1). Los núcleos urbanos se excluyeron de esta clasificación.

**Tabla IV.6.3-1.** Clasificación de tipos de vegetación para determinar la fragilidad visual del paisaje en el SAR

Calidad	Clase	Formación	Valor
Baja	1	Formación arbórea densa y alta	1
Alta	2	Formación arbórea dispersa y baja	2
Media	3	Matorral denso	3
Muy alta	4	Matorral disperso, pastizales y cultivos	4

2. *Pendiente:* Se considera que a mayor pendiente mayor fragilidad, por producirse una mayor exposición de las acciones. Se calculó la pendiente en cada punto del territorio y se establecieron tres categorías (Tabla IV.6.3-2).

**Tabla IV.6.3-2.** Clasificación de la pendiente para determinar la fragilidad visual del paisaje en el SAR

Calidad	Clase	Pendiente	Valor
Baja	1	<5 %	1
Media	2	entre 5% y 15 %	2
Alta	3	>15 %	3

3. *Fisiografía:* Contemplada como la posición topográfica ocupada en la UP. Para esta variable se definieron cuatro clases con base en la altitud, pendiente y lo abrupto de las formas (Tabla IV.6.3-3). Se consideraron de mayor fragilidad las zonas culminantes, algo menor las laderas y por último las vaguadas y fondos de valle.

**Tabla IV.6.3-3.** Clasificación de la fisiografía para determinar la fragilidad visual del paisaje en el SAR

Calidad	Clase	Fisiografía	Valor
Baja	1	Planicies	1
Media	2	Llanura Aluvial, terrazas	2
Alta	3	Laderas, desniveles, mesetas	3
Muy alta	4	Divisorias, crestas, colinas	4

4. *Forma y tamaño de la cuenca visual:* Estas dos variables se evaluaron de forma conjunta, se consideró que a mayor extensión de la cuenca visual mayor fragilidad debido a que cualquier actividad a realizar en una unidad extensa puede ser observada desde un mayor número de puntos. En cuanto a la forma, su incidencia se evaluó en función del tamaño, para grandes unidades se consideró de mayor fragilidad aquella cuya forma establezca una direccionalidad en las vistas (forma de elipse) y de menor fragilidad para formas redondeadas. La influencia de la forma cuando se trata de una unidad pequeña se consideró al revés, es decir, las formas elípticas con menor fragilidad que las circulares. En función de estos criterios se diferenciaron cuatro clases para esta variable (Tabla IV.6.3-4).

**Tabla IV.6.3-4.** Clasificación de la forma y tamaño de la cuenca visual para determinar la fragilidad visual del paisaje en el SAR

Calidad	Clase	Forma	Valor
Baja	1	Unidad pequeña y forma elíptica	1
Media	2	Unidad pequeña y forma circular	2
Alta	3	Unidad extensa y forma circular	3
Muy alta	4	Unidad extensa y forma elíptica	4

5. *Compacidad:* Se consideró que a mayor compacidad mayor fragilidad, ya que las cuencas visuales con menor complejidad morfológica tienen mayor dificultad para ocultar visualmente una actividad. Para esta variable se diferenciaron tres clases en función de la variedad de formas presentes en las UP (Tabla IV.6.3-5).

**Tabla IV.6.3-5.** Clasificación de la compacidad para determinar la fragilidad visual del paisaje en el SAR

Calidad	Clase	Compacidad	Valor
Baja	1	Menor	1
Media	2	Mediana	2
Alta	3	Mayor	3

6. *Distancia a red vial y núcleos habitados (permanente o temporal):* Esta se tomó en cuenta con el objeto de incluir la influencia de la distribución de los observadores potenciales. El impacto visual de una actividad se consideró mayor en las proximidades de zonas habitadas o transitadas que en lugares inaccesibles. Para evaluar la incidencia de esta variable se clasificó el territorio en función de la distancia a la red vial y núcleos urbanos (Tabla IV.6.3-6).

**Tabla IV.6.3-6.** Clasificación de la distancia a red vial y núcleos habitados (permanente o temporal) para determinar la fragilidad visual del paisaje en el SAR

Calidad	Clase	Distancia	Valor
Baja	1	Superior a 1600 m	1
Media	2	Entre 400 y 1600 m	2
Alta	3	Inferior a 400 m	3

Ahora bien, en la Tabla IV.6.3-7 se presentan los criterios utilizados para la valoración de las variables definidas para determinar fragilidad del paisaje en el SAR.

**Tabla IV.6.3-7.** Criterios utilizados para la valoración de las variables consideradas para determinar la fragilidad paisajística del SAR

Valor	Vegetación y uso del suelo y (VyUS)	Pendiente (P)	Fisiografía (F)	Forma y tamaño de la cuenca visual (CV)	Compacidad (C)	Red vial y núcleos habitados (RVyNH)
4	Matorral disperso, pastizales y cultivos		Divisorias, crestas, colinas	Unidad extensa y forma elíptica		
3	Matorral denso	Pendiente >15 %	Laderas, desniveles, mesetas, crestas	Unidad extensa y forma circular	Cuenca visual con mayor complejidad morfológica	Distancia inferior a 400 m
2	Formación arbórea dispersa y baja	Pendiente entre 5 % y 15 %	Llanura Aluvial, terrazas	Unidad pequeña y forma circular	Cuenca visual con una media complejidad morfológica	Distancia entre 400 y 1 600 m
1	Formación arbórea densa y alta	Pendiente <5 %	Terrenos planos	Unidad pequeña y forma elíptica	Cuenca visual con menor complejidad morfológica	Distancia superior a 1 600 m

Una vez asignado el valor a cada una de las variables consideradas en la Tabla anterior, se realizó un análisis integral a partir del cálculo del índice de fragilidad paisajística, cuyo origen de la escala de valoración es 0,05, debido a que es el valor más bajo que se puede obtener para este índice, por lo que:  $0,04 \leq FP \leq 1$ . El resultado de la aplicación del índice permitió establecer cuatro clases de fragilidad (Baja, Media, Alta y Muy Alta)-Tabla IV.6.3-8-con base a la siguiente expresión matemática.

$$FP = 1/21(VyUS + P + F + CV + C + RVyuNH)$$

Dónde:

- FP= Fragilidad Paisajística
- VyUS= Uso de suelo y vegetación
- P= Pendiente
- F= Fisiografía
- CV= Forma y tamaño de la cuenca visual
- C= Compacidad
- RVyNH= Red vial y núcleos habitados

**Tabla IV.6.3-8.** Clasificación de fragilidad paisajística en el SAR

Valor	Categoría
0,05-0,28	Baja
0,29-0,52	Media
0,53-0,76	Alta
0,77-1,00	Muy alta



Resultado de ello se tiene que dos (2) UP del SAR manifiestan una fragilidad Alta, mientras que las dos (2) restantes presentan valores que las ubican en una fragilidad Muy Alta y Media (Tabla IV.6.2-9). Cabe señalar que el Sitio de Proyecto se ubica en la UP3 con fragilidad Media debido principalmente a la compacidad de la cuenca visual, la pendiente inferior al 5 % y red vial y asentamientos humanos que han ocasionado una segregación de la vegetación nativa.

**Tabla IV.6.3-9.** Fragilidad visual de las UP del SAR

UP	VyUS	P	F	CV	C	RVyNH	CALIF	CLASE	
1	4	2	3	4	3	1	17	0,81	Muy alta
2	4	1	3	1	2	1	12	0,57	Alta
3	2	1	3	1	1	3	11	0,52	Media
4	3	2	3	4	2	2	16	0,76	Alta

Por último, enfocando el ejercicio al SP se tiene que éste se inserta en un entorno paisajístico industrial totalmente compatible con las obras y actividades inherentes al Proyecto. El hecho de que el SP esté ubicado al interior del predio de la CT Punta Prieta restringe las vistas desde el exterior aún y cuando dicha instalación se ubica en una zona de fragilidad media, por entre otras cosas, estar aún costado de la Carretera Federal Número 11 La Paz-Pichilingue; la percepción del Proyecto por tanto estará limitada a los empleados de dicho centro de trabajo y sus visitantes.

#### **IV.7.- Diagnóstico ambiental**

A continuación, se presenta la síntesis del estado actual del SAR, AI y SP con la intención de identificar su grado de conservación y/o deterioro de acuerdo con la descripción efectuada en los apartados previos del presente Capítulo. Se incluye además una valoración de las capacidades de respuesta ambiental del SAR en función de las principales tendencias de desarrollo.

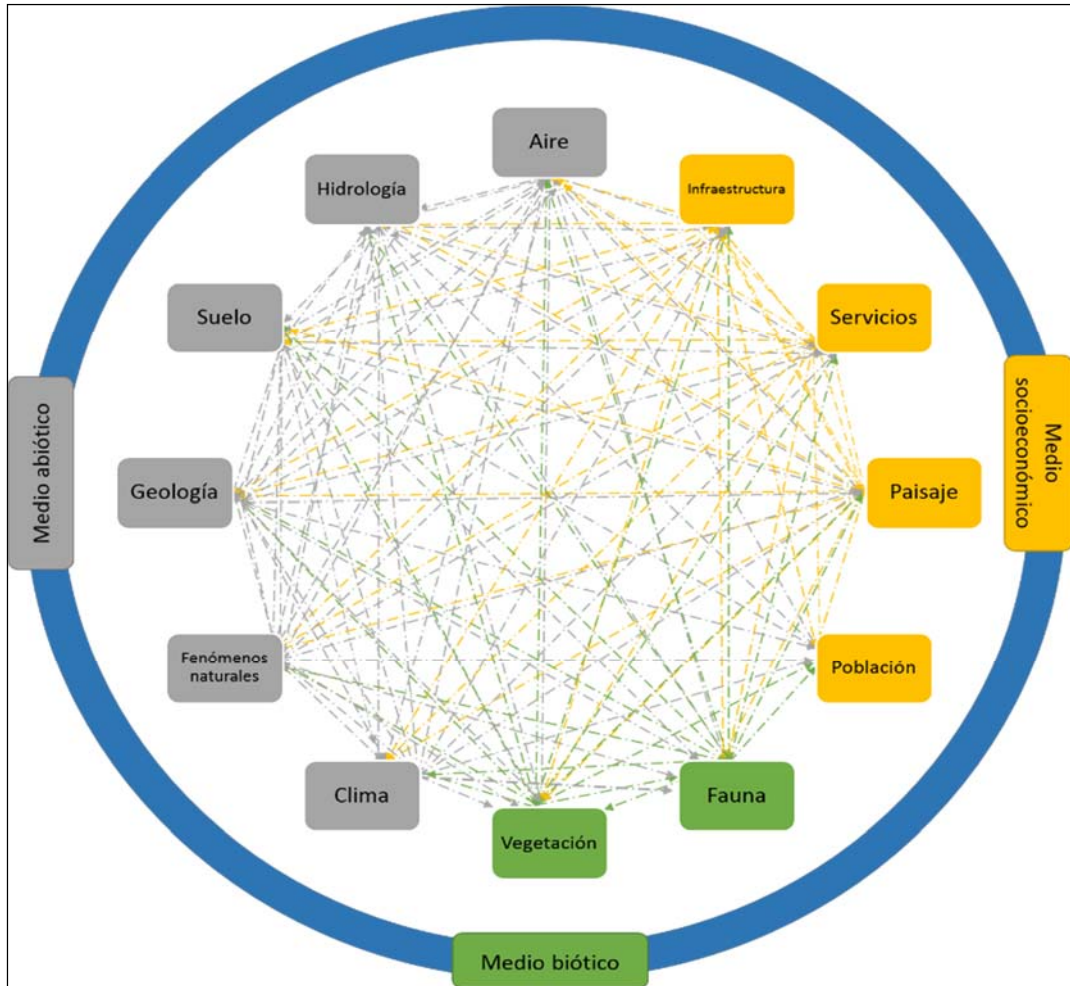
##### **IV.7.1.- Proceso metodológico para el desarrollo del diagnóstico ambiental**

###### **IV.7.1.1.- Identificación de los factores ambientales**

La elaboración de este diagnóstico se sustenta en la integración del inventario ambiental desarrollado en apartados previos a éste, con base en información bibliográfica, cartográfica y de campo; en los cuales se describen las características de los factores ambientales en el SAR, AI y SP previo a la implantación del Proyecto.

Asimismo, con base en la discusión con los distintos especialistas, se identificaron las interrelaciones entre dichos factores (Figura IV.7.1.1-1). A su vez, estas interacciones se organizaron en una matriz base para determinar el Índice Relativo de Conexión (IRC) mediante el cual se determinó la relevancia de cada factor ambiental en el SAR agrupando

su valor específico en los siguientes terciles, Importante (I<33 %), Relevante (R 34-66 %) y Crítico (C>66 %)-Tabla IV.7.1.1-1-

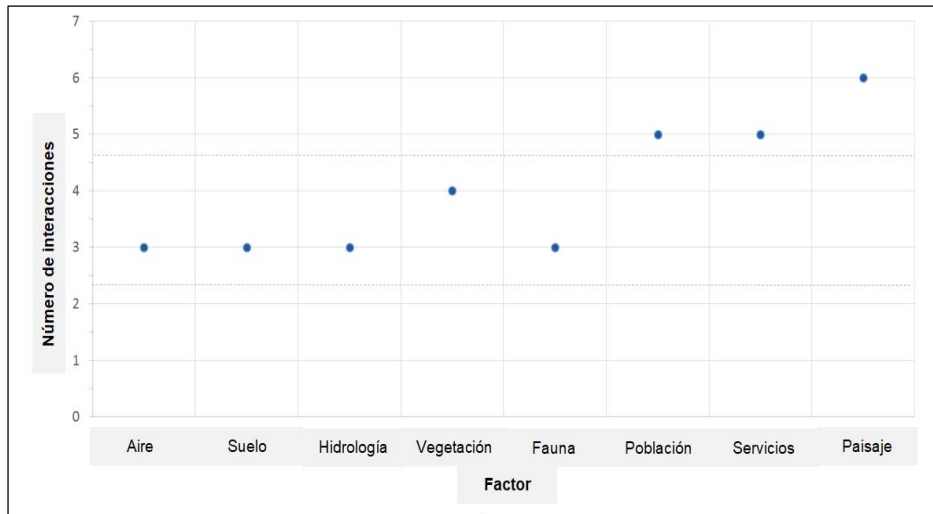


**Figura IV.7.1.1.** Diagrama de interacciones en el SAR

En la Tabla IV.7.1.1-1 y Gráfica IV.7.1.1-1 se presenta el del IRC para cada uno de los factores ambientales considerados para caracterizar el SAR en un escenario sin Proyecto. En términos generales, se determinaron cinco (5) factores Relevantes y tres (3) Críticos y ningún Importante.

**Tabla IV.7.1.1-1.-** Matriz de interacción para determinar el Índice Relativo de Conexión (IRC)

Factor	Subfactor	Abiótico			Biótico		Socioeconómico			No. de Interacciones	Índice Relativo de Conexión
		Aire	Suelo	Hidrología	Vegetación	Fauna	Población	Infraestructura y servicios	Paisaje		
Abiótico	Aire	-	1	0	0	0	1	1	0	3	Relevante
	Suelo	1	-	1	0	0	0	0	1	3	Relevante
	Hidrología	0	1	-	0	0	0	1	1	3	Relevante
Biótico	Vegetación	0	0	0	-	1	1	1	1	4	Relevante
	Fauna	0	0	0	1	-	1	0	1	3	Relevante
Socioeconómico	Población	1	0	0	1	1	-	1	1	5	Crítico
	Infraestructura y servicios	1	0	1	1	0	1	-	1	5	Crítico
	Paisaje	0	1	1	1	1	1	1	-	6	Crítico



**Gráfica IV.7.1.1-1.-** Índice Relativo de Conexión para cada uno de los factores ambientales en el SAR

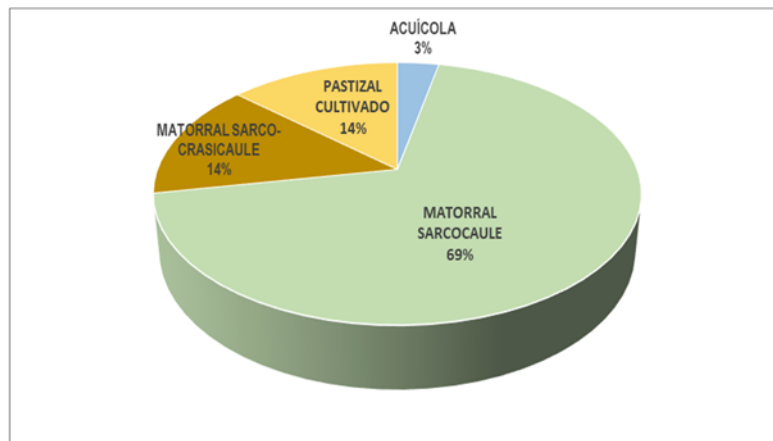
- Los componentes físicos y bióticos del SAR del Proyecto han sufrido fuerte deterioro, sobre todo en las últimas dos décadas.
- El clima que predomina es muy seco; la temperatura media anual es mayor de 22° C; presenta régimen de lluvias de verano, las precipitaciones son escasas y fluctúan entre 0.2 mm de lluvia y abril y 65 mm en septiembre.

- La orografía y la cercanía de la bahía de la paz influye en la dirección de los vientos dominantes.
- Año tras año, la región es influenciada fuertemente por sistemas meteorológicos tales como ciclones tropicales en verano-otoño y frentes fríos en invierno.
- La as formaciones vegetales registradas en el SAR de acuerdo con la información del INEGI serie VI, acotado a la delimitación del Sistema. Además, los datos se graficaron para determinar la representatividad de estas (Gráfica IV.4.1.1-1).

**Tabla IV.7.1.1-2.** Superficies de ocupación de los diferentes tipos de vegetación en el SAR del Proyecto

Vegetación o Uso de suelo	Superficie (km <sup>2</sup> )	Superficie (ha)
Acuícola	257,146.21	25.7
Matorral sarcocaulé	5,389,610.24	539.0
Matorral sarco-crasicaulé	1,130,015.29	113.0
Pastizal cultivado	1,055,660.09	105.6

De manera porcentual los datos mostrados en la **Tabla IV.7.1.1-2** muestran una dominancia del Matorral Sarcocaulé en la superficie total del SAR (**Gráfica IV.7.1.1-2**). No obstante, cabe mencionar que esta vegetación no se distribuye en el AI y mucho menos en el SP como se describe más adelante y se muestra en la Carta VI del Capítulo VIII.



**Gráfica IV.7.1.1-2.** Representación porcentual de los usos de suelo y vegetación en la superficie del SAR

Como se mencionó debido al alto grado de modificación que presenta el AI ninguna de las especies registradas está señalada en las listas de especies en riesgo tanto a nivel nacional (Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010) como

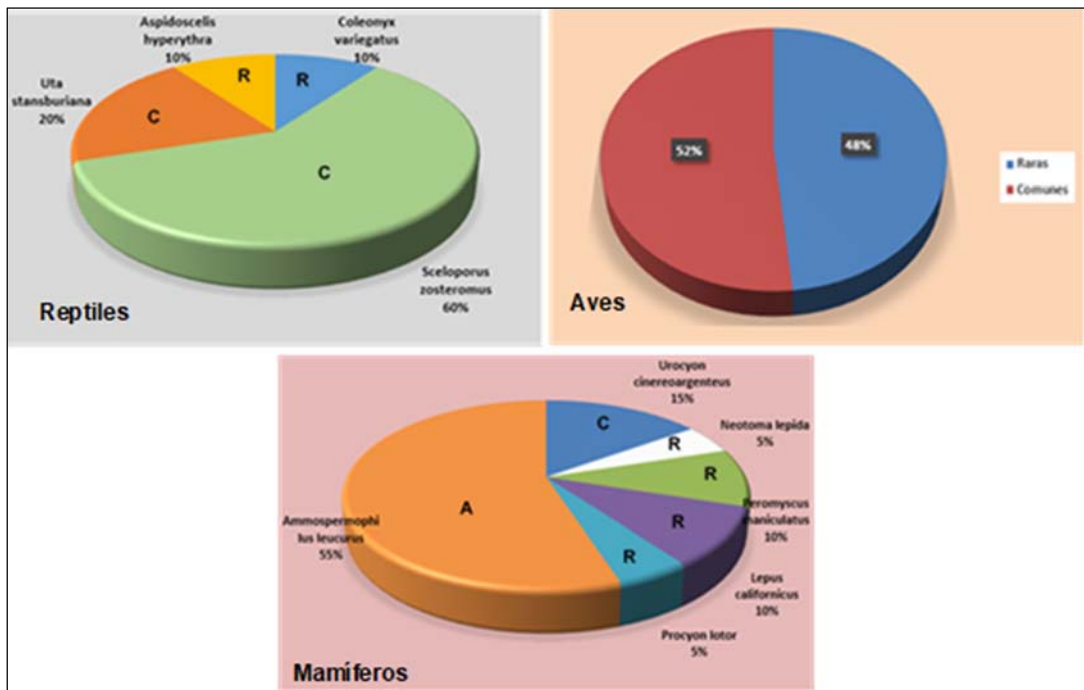
internacional (CITES de la IUCN) en esta última las especies registradas figuran como parte de poblaciones estables en categoría de menor preocupación (least concern); en lo que respecta al SP, la superficie donde se instalará el proyecto, se encuentra previamente alterada por el desarrollo propio de la CT Punta Prieta, por lo que en la superficie a ocupar, no existe presencia de vegetación o de elementos vegetales; es decir, el proyecto no implicará en ningún sentido, la remoción o eliminación de vegetación

- Con relación al factor Fauna, para el SAR la presencia de cuatro (4) especies de reptiles; 32 de aves y seis (6) de mamíferos. En cambio, en AI se corroboró la presencia de una especie de reptil y cinco (5) de aves; mientras que en el SP solo se registraron cuatro (4) de aves (Tabla VIII.2.3-1 del Capítulo VIII).

Por otra parte, en cuanto a la abundancia la metodología practicada arrojó los siguientes resultados:

#### Sistema Ambiental Regional

Para el caso de los reptiles se determinaron dos (2) especies comunes y dos raras. Por su parte, para el grupo de las aves se obtuvieron 15 especies raras y 17 comunes; mientras que de las especies de mamíferos registradas cuatro (4) se consideran raras, una común y una abundante (Gráfica IV.4.2.2-1).



**Gráfica IV.7.1.1-2.** Representación porcentual de la abundancia registrada en el SAR por grupo y especies de fauna silvestre (A = Abundante; C = Común y R = Rara)

### Área de influencia

Es importante recordar que el AI del Proyecto corresponde al predio que ocupa la CT Punta Prieta, es decir, se trata de un espacio modificado donde los posibles recursos atractivos para la fauna local son aquellos que ofrecen las áreas verdes promovidas en dicha instalación, sitios donde se enfocó el muestreo de fauna, pero que no serán afectados por el proyecto.

- El trabajo en campo para la determinación de las de las especies de fauna silvestre presentes en las áreas de interés del Proyecto arrojó el registro de cinco (5); tres (3) de reptiles y dos (2) de aves. Con categoría de riesgo conforme a lo señalado en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Estas cinco especies se registraron el SAR y AI no así en el SP, por lo que se prevé su nula afectación debido a las obras y/o actividades del Proyecto debido a que los espacios físicos donde se registraron no serán intervenidos, además de que media una considerable distancia entre estos y el SP
- Respecto a la infraestructura y servicios De acuerdo con el Mapa Digital de México V.6.3.0 en el SAR se tienen viviendas, una Central Termoeléctrica, líneas de transmisión, una Terminal de Almacenamiento y Despacho (TAD) de PEMEX Logística, un súper mercado, así como atracaderos y una marina. La mayor parte de bienes y servicios se ubican en el centro de población La Paz. Sin embargo, la capacidad instalada de energía eléctrica debe fortalecerse, para brindar un servicio estable y de mayor calidad.
- Con respecto a la calidad paisajística se tiene que dos (2) UP del SAR manifiestan una calidad visual Alta, mientras que las dos (2) restantes presentan valores que las ubican en una calidad Media y Baja (Tabla IV.6.2-10). Cabe señalar que el SP se ubica en la UP 3 con calidad visual Baja, donde se tienen instalaciones compatibles con el objetivo, alcance e incluso naturaleza del Proyecto que se pretende implementar.

• **Tabla IV.6.2-10.** Calidad visual en las UP del SAR

UP	Fisiografía (F)		Uso de suelo y vegetación (VyUS)		Presencia de Agua (PA)	Grado de humanización (GH)		Calif	Clase	
	Desnivel (D)	Complejidad de formas (CF)	Diversidad de formaciones (DF)	Calidad visual de formaciones (CF)		Densidad de carreteras (DC)	Densidad de la población (DP)			
1	3	3	4	1	0	1	4	16	0,62	A
2	1	2	2	1	1	1	1	9	0,35	M
3	1	1	1	1	1	1	1	7	0,27	B
4	1	3	3	2	1	1	4	15	0,58	A

• Nota: A = Alta; M = Media; B = Baja

- Con respecto a la Fragilidad Paisajística se tiene que dos (2) UP del SAR manifiestan una fragilidad Alta, mientras que las dos (2) restantes presentan valores que las ubican en una fragilidad Muy Alta y Media (Tabla IV.6.2-9). Cabe señalar que el Sitio de Proyecto se ubica en la UP3 con fragilidad Media debido principalmente a la compacidad de la cuenca visual, la pendiente inferior al 5 % y red vial y asentamientos humanos que han ocasionado una segregación de la vegetación nativa.

• **Tabla IV.6.3-9.** Fragilidad visual de las UP del SAR

UP	VyUS	P	F	CV	C	RVyNH	CALIF	CLASE	
1	4	2	3	4	3	1	17	0,81	Muy alta
2	4	1	3	1	2	1	12	0,57	Alta
3	2	1	3	1	1	3	11	0,52	Media
4	3	2	3	4	2	2	16	0,76	Alta

Por último, enfocando el ejercicio al SP se tiene que éste se inserta en un entorno paisajístico industrial totalmente compatible con las obras y actividades inherentes al Proyecto. El hecho de que el SP esté ubicado al interior del predio de la CT Punta Prieta restringe las vistas desde el exterior aún y cuando dicha instalación se ubica en una zona de fragilidad media, por entre otras cosas, estar aún costado de la Carretera Federal Número 11 La Paz-Pichilingue; la percepción del Proyecto por tanto estará limitada a los empleados de dicho centro de trabajo y sus visitantes.

- El componente calidad del aire está influenciado estrechamente por emisiones provenientes de las fuentes móviles y fijas de la ciudad de la Paz, por la generación de energía eléctrica, el tráfico de embarcaciones, la operación del relleno sanitario y bancos de material y actividad agropecuaria. Los principales contaminantes son los óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre y partículas suspendidas. Conforme al monitoreo atmosférico, realizado en julio-agosto de 2010 por el entonces Instituto Nacional de Ecología (INE) para el Programa de Gestión para Mejorar la Calidad el Aire del Estado de BCS, se encontró que las concentraciones de contaminantes criterio medidos durante el estudio no rebasaron los límites de calidad del aire establecidos en las normas y sus valores distaban de dichos límites especificados en las normas oficiales mexicanas.
- En suma, en el SAR se presentan amenazas importantes para el ambiente por la desmedida expansión urbana, turística y agropecuaria, cacería furtiva y extracción ilegal de recursos, lo que genera fragmentación de hábitat, deforestación y erosión del suelo.

En conclusión, se identifica que el SAR, aunque integra un medio estable, el mismo resulta ser sensible debido a la especificidad de los procesos y flujos de energía entre los factores ambientales ya que la condición de dependencia demanda importantes aportaciones de energía del exterior. Resulta importante señalar que el medio socioeconómico cobra relevancia debido a que, de forma general, el SAR se ubica en una región considerada como *en desarrollo*, por lo que el Proyecto se considera como benéfico para su crecimiento y progreso, así como particularmente el abastecimiento de energía eléctrica generada a partir de gas natural y posteriores servicios para la vida cotidiana.



# **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

## **MODALIDAD REGIONAL**

### **PROYECTO**

# **INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y OPERACIÓN CON GAS NATURAL DE LAS UNIDADES MÓVILES ELÉCTRICAS DE LA CT PUNTA PRIETA**

## **CAPÍTULO V**

# **IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL**

## CONTENIDO

V. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	1
V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	1
<b>V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales</b> .....	3
V.2. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS .....	5
V.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	7
<b>V.3.1. Indicadores de impacto ambiental</b> .....	7
V.4. Valoración de la Significancia de los impactos.....	7
<b>V.4.1. Resultados de la valoración de la significancia de los impactos</b> .....	9
<b>V.4.2. Análisis de la significancia de los impactos ambientales del proyecto</b> .....	11

## V. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para la realización del proyecto: “**Instalación de Tubería y Operación con Gas Natural de las Unidades Móviles Eléctricas de la CT Punta Prieta**” en el presente capítulo se identifican los posibles impactos relevantes y significativos que puedan presentarse, a fin de evaluarlos y proponer las medidas pertinentes de prevención, mitigación y compensación. Se analiza, además, si resultarán impactos residuales, acumulativos y/o sinérgicos.

El método para evaluar los impactos se llevó a cabo considerando cuatro aspectos fundamentales:

1. *Lista de actividades y acciones de proyecto:* el proyecto se definió en dos grandes etapas a) preparación del sitio y construcción y b) operación y mantenimiento; a partir de esto se definieron las obras y actividades acciones que incluye cada una de las etapas, para posteriormente identificar las que, al interactuar con el ambiente, generan impactos.
2. *Lista de factores y componentes:* son los elementos del ambiente en donde se den los impactos.
3. *Interacciones ambientales:* Se realizó a través de una matriz de causa-efecto, este es un método que permite identificar las interacciones entre los componentes del proyecto y los elementos del ambiente que se prevé serán impactados.
4. *Calificación de impactos:* se determinó utilizar la metodología de Bojórquez y Tapia (1988) ya que incluye tanto criterios básicos (magnitud, extensión y duración) como complementarios (sinergia, acumulación y controversia). Adicionalmente, califica la significancia, considerando las medidas de mitigación.

### V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para identificar los posibles impactos que se causarán por la realización del Proyecto se consideró el empleo de una lista simple de las actividades de las obras a realizar y que afectaran a los factores ambientales del SAR, haciendo una lista también de los mismos. Mediante una matriz tipo Leopold (1979) ambas listas se arreglan de tal manera que se crucen para así identificar interacciones y posteriormente los impactos.

Una vez definidas las interacciones o cruces de ambas listas resultantes (impactos identificados) a través de la metodología de Bojórquez, T. (1989) modificada, se evalúan dichos impactos ambientales. En resumen, se hizo lo siguiente:

- a) Elaboración de una lista de obras y actividades relevantes que comprende el proyecto
- b) Elaboración de una lista de factores o componentes ambientales
- c) Identificación de interacciones ambientales

**a) Elaboración de una lista de obras y actividades relevantes que comprende el proyecto**

En esta parte se analizaron todas las actividades más relevantes de cada una de las etapas de que consta el proyecto: Preparación del Sitio – Construcción y Operación – Mantenimiento. El listado de acciones del proyecto se presenta en la Tabla V.1.

Tabla V.1. Lista de obras, actividades y actividades relevantes del proyecto

PREPARACIÓN DEL SITIO								
1. Contratación de mano de obra	2. Operación de equipo, maquinaria y vehículos	3. Limpieza, trazo y nivelación del terreno	4. Manejo de residuos					
CONSTRUCCIÓN								
5. Contratación de mano de obra	6. Operación de equipo, maquinaria y vehículos	7. Excavación y colocación de tubería en tramo subterráneo	8. Instalación de bases de concreto	9. Obra electromecánica	10. Instalación de línea de tubería de acero	11. Soldadura de las tuberías de acero	12. Pintura de la tubería	13. Manejo de residuos
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								
14. Contratación de mano de obra	15. Operación de equipo y maquinaria	16. Generación de energía eléctrica utilizando gas natural	17. Mantenimiento preventivo		18. Mantenimiento correctivo	19. Manejo de residuos		
ABANDONO								
20. Contratación de mano de obra	21. Operación de equipo y maquinaria	22. Retiro de instalación colocada	23. Acondicionamiento del sitio ocupado	24. Manejo de residuos				

**b). Elaboración de una lista de factores o componentes ambientales**

En esta segunda parte, en la siguiente Tabla V.2, se indica la lista de factores y componentes ambientales que podrían ser afectados por las acciones de las obras del proyecto eléctrico. Se describen de manera general las condiciones de cada uno, los aspectos que lo caracterizan principalmente.

Tabla V.2. Lista de factores ambientales que interactuaran con las actividades del Proyecto

Factor	Componente	Condiciones - características
Aire	- Calidad	Indicación de la concentración de contaminantes en el aire-ambiente, con relación a los límites permisibles que establece la normatividad para evitar daños a la salud.
	- Confort sonoro	Indicación del nivel de ruido, con relacionan a los límites permisibles que establece la normatividad para evitar daños a la salud y al bienestar humano y ambiental.
Agua	- Calidad	Es un indicador de la concentración máxima de contaminantes, con relación a los límites permisibles que establece la normatividad a fin de determinar su adecuado uso.
	- Disponibilidad	La presencia-ausencia del líquido para ser usada.
	- Infiltración	Es el proceso por el cual el agua en la superficie entra al subsuelo.
Suelo	- Estructura	Perturbación de horizontes orgánicos superficies y disminución permanente del aporte de materia orgánica al suelo
	- Erosión	Desgaste y modelación de un terreno causado por la acción del viento, la lluvia y los procesos fluviales, así como por la acción humana, que afecta su estructura y productividad.
Vegetación	- Cobertura vegetal	Capa de vegetación natural que cubre la superficie terrestre.

Factor	Componente	Condiciones - características
	- Especies de interés económico	Especies vegetales que poseen un valor económico para la población humana.
	- Especies protegidas	Especies de flora protegidas legalmente, listadas en la NOM-059-SEMARNAT- 2010
Fauna	- Hábitat	Conjunto de factores físicos y geográficos que inciden en el desarrollo de una especie, población o comunidad de especies determinados.
	- Biodiversidad	Diversidad de especies que conforman a las poblaciones de los grupos faunístico característicos de un lugar, región etc.
	- Especies protegidas	Especies faunísticas protegidas legalmente, listadas en la NOM-059-SEMARNAT- 2010
Paisaje	- Calidad paisajística	El grado de excelencia que tiene un paisaje o su mérito por su grado de alteración o afectación.
Socio-económico	- Economía local	Sistema de producción, distribución, comercio y consumo de bienes y servicios de una población.
	- Salud	Infraestructura de servicios de salud para el bienestar de una población
	- Infraestructura y servicios	Conjunto de medios técnicos, servicios e instalaciones necesarios para el bienestar y desarrollo de una población: alumbrado, calles, saneamiento, instalaciones deportivas y culturales, equipamiento industrial.
Riesgo ambiental	- Actividades altamente riesgosas	Conjunto de eventos originados por el manejo de gas natural siendo el más probable por las principales actividades y/o obras necesarias para el proyecto, así como su ubicación y cantidad, los incendios.

### V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

En esta parte se llevó a cabo el proceso de identificación de las interacciones existentes entre las actividades del Proyecto y los factores ambientales; mediante la matriz de tipo Leopold (1979) se ordenaron dichas interacciones como se indica en la tabla V.3. La existencia de interacción se marcó con una “X” sobre la celda; en **color verde** si la interacción es positiva y en **color rojo** si la interacción es negativa.

Se identificaron 32 potenciales interacciones Proyecto-Ambiente (Tabla V.4):

- 25 negativas y 7 positivas
- 12 negativas y 2 positivas en la etapa de Preparación del Sitio – Construcción
- 8 negativas y 3 positivas en la etapa de Operación – Mantenimiento
- 11 negativas con el factor Aire
- 1 negativa con el factor Agua
- 1 positiva con el factor Agua
- 12 negativas con el factor Suelo
- 1 positiva con el factor paisaje
- 5 positivas con el factor Socioeconómico
- 1 negativa con el factor Riesgo ambiental

Tabla V.3. Matriz de identificación de interacciones de las acciones del proyecto con los factores ambientales

Apartado	Factor	Subfactor	Preparación del sitio				Construcción							Operación-Mantenimiento				Abandono				Total				
			Contratación de mano de obra	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Limpieza, trazo y nivelación del terreno	Manejo de residuos	Contratación de mano de obra	Operación de equipo, maquinaria y vehículo	Excavación y colocación de tubería en tramo subterráneo	Fabricación e instalación de bases de concreto	Obra electromecánica	Instalación de línea de tubería de acero	Pintura de gasoducto	Manejo de residuos	Contratación de mano de obra	Operación de equipo y maquinaria	Generación de energía eléctrica utilizando gas	Mantenimiento preventivo	Mantenimiento correctivo	Manejo de residuos	Contratación de mano de obra		Operación de equipo y maquinaria	Retiro de instalación colocada	Acondicionamiento del sitio ocupado	Manejo de residuos
Abiótico	Aire	Calidad		x				x							x	x					x	x			6	
		Confort sonoro		x				x							x	x						x				5
	Aqua	Infiltración							x														x		2	
	Suelo	Limpieza (calidad)				x			x	x	x	x					x	x	x				x	x	10	
		Erosión			x				x																	2
Perceptual	Paisaje	Calidad paisajística													x										1	
Socioeconómico	Social	Economía local	x				x							x						x					4	
	Servicios	Infraestructura servicios													x										1	
Riesgo ambiental	Actividades altamente riesgosas	Probabilidad de que ocurran efectos adversos sobre el medio ambiente o la salud humana como resultado de la exposición a uno, o más, agentes físicos, químicos y/o biológicos													x										1	
Subtotal			1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	5	1	1	1	1	2	1	2	1	32

Tabla V.4. Resumen de la cantidad de interacciones por etapa del Proyecto

Etapa Factor	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandon o	Tota l
Aire	2	2	4	3	11
Agua	0	1	0	1	2
Suelo	2	5	3	2	12
Paisaje	0	0	1	0	1
Socioeconómico	1	1	2	1	5
Riesgo ambiental	0	0	1	0	1
Total	5	9	11	7	32

## V.2. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Los potenciales impactos ambientales identificados se describen en la Tabla V.5, considerando las actividades que provocarían más interacciones y señalando el lugar donde ocurrirán.

Tabla V.5. Descripción de los potenciales impactos ambientales por la realización del Proyecto

FACTOR	Componente	ACCIÓN / OBRA	Etapa del proyecto	IMPACTO IDENTIFICADO	Ocurre en:
AIRE	- Calidad	- Uso de vehículos, maquinaria y de las - Unidades generadoras	1, 2, 3,	Contaminación por emisiones de gases de los motores de combustión interna y partículas suspendidas y, polvos.	- Predio de la CCI - Área de influencia
	- Confort sonoro	- Uso de vehículos y - Unidades generadores	1, 2,3 y 4	Incremento en los niveles de ruido por zumbido y vibración en el ambiente	- Predio de la CCI
AGUA	- Calidad	- Generación de residuos	1,2,3 y 4	Posible derrame de combustible, residuos aceitosos por el inadecuado mantenimiento.	- Predio de la CCI
	- Infiltración	- Generación de residuos, - Cimentación de concreto - Restauración del sitio	1,2,3, y 4	- Posible infiltración de lixiviados a mantos acuíferos - Mejoramiento del suelo	- Predio de la CCI
SUELO	- Captura de Carbono	-Limpieza, trazo y nivelación del terreno	1	- Perturbación de horizontes orgánicos superficiales, interrumpiendo este servicio ambiental del suelo - Disminución del aporte de materia orgánica al suelo	- Predio de la CCI
	- Erosión	- Excavaciones y cimentaciones	1, 2	- Pérdida de partículas para retención de capas orgánicas para la composición del suelo.	- Predio de la CCI
VEGETACIÓN	- Cobertura vegetal	- Limpieza, trazo y nivelación del terreno	1	- No hay afectación a la vegetación	
	- Especies de Interés económico (flora)	- Presencia de personal	1	- No hay afectación a la vegetación	
	- Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (flora)	- Presencia de personal	1	- No hay afectación a la vegetación	
FAUNA	- Hábitat	- Limpieza, trazo y nivelación del terreno	1	No hay afectación a la fauna silvestre	
	Especies (individuos)	- Presencia de personal - Uso de Vehículos	1	No hay afectación a la fauna silvestre	
	- Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	- Presencia de personal - Limpieza, trazo y nivelación del terreno - Uso de vehículos	1	No hay afectación a la fauna silvestre	
PAISAJE	- Calidad Paisajística	- Operación de la tubería con Gas Natural para las UMEs	3	- La pluma de emisiones disminuye en cuanto a la presencia y concentración de contaminantes	- Predio de la CT - Área de influencia
SOCIO-ECONÓMICO	- Economía local	- Presencia de personal	1,2,	- Aumento de la economía al generarse empleo para la población de la región y derrama económica por la compra de materiales, alimentos, hospedaje y otros servicios.	- Sistema Ambiental Regional
	- Salud	- Limpieza, trazo y nivelación del terreno - Operación de la tubería con Gas Natural para las UMEs	3	- Molestias físicas por el ruido generado	- Predios de la CT - Sistema Ambiental Regional.
	- Infraestructura - servicios	- Disponibilidad del servicio	3	- Bienestar y seguridad en la población por contar con el servicio continuo de la energía eléctrica proveniente de un combustible limpio.	- Sistema Ambiental Regional
Riesgo ambiental	- Actividades altamente riesgosas	-Generación Eléctrica con Gas Natural	3	-Explosión en cuatro (4) posibles escenarios planteados en el Estudio de Riesgo elaborado para el presente proyecto.	-Escenario 1 Sistema Ambiental Regional -Escenarios 2, 3 y 4 Predio de la CT Punta Prieta.

- \* 1 – Preparación del sitio  
2 – Construcción  
3 – Operación y mantenimiento  
4 – Abandono del sitio



### V.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

Para caracterizar los impactos que se generaran por la realización del proyecto de “Instalación de Tubería y Operación con Gas Natural de las Unidades Móviles Eléctricas de la CT Punta Prieta”, se lleva a cabo lo siguiente.

#### V.3.1. Indicadores de impacto ambiental

Con base en la caracterización ambiental del capítulo IV, se realizó un análisis multidisciplinario para la elección de los indicadores que cumplieran con la definición del indicador de impacto, a fin de evaluar la dimensión de los potenciales impactos.

Para ser de utilidad, los indicadores deben cumplir con ciertos criterios, tales como: representatividad, relevancia, exclusión, de fácil identificación y medibles; criterios que proporcionarán información que permita establecer un comparativo de el antes y después de la ejecución del Proyecto.

Los indicadores ambientales de impacto están relacionados con componentes y factores ambientales susceptibles de ser afectados por el Proyecto, considerando la información obtenida en campo y la caracterización ambiental del capítulo IV. En la Tabla V.6 se presentan los indicadores ambientales seleccionados.

Tabla V.6. Indicadores de impacto ambiental considerados en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto.

FACTOR	COMPONENTE	Indicadores
AIRE	- Calidad	Niveles NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> y partículas suspendidas
	- Confort sonoro	Decibeles aceptables
AGUA	- Infiltración	IA, infiltración Acumulada. Tasa del suelo capaz de absorber la precipitación o la irrigación
SUELO	- Limpieza (calidad)	Presencia o ausencia de residuos sólidos y su manejo (ton/etapa)
	- Erosión	Índice de erosión (ton/ha/año)
SOCIO-ECONÓMICO	- Economía local	Número de empleos y derrama económica.
	- Infraestructura - servicios	Disponibilidad del servicio de energía eléctrica
RIESGO AMBIENTAL	-Actividades altamente riesgosas	Diagrama de pétalos (m)

### V.4. Valoración de la Significancia de los impactos

Una vez identificados y descritos los impactos ambientales, se procedió a su valoración de su Significancia mediante la aplicación del método de Bojorquez - Tapia et al (1998), en donde se consideran siete criterios de valoración los cuales son combinados en dos índices: el Índice básico y el Índice complementario (Tabla V.7).

## Criterios

Los criterios de valoración empleados fueron los siguientes:

### Criterios básicos:

*Magnitud (M).*- Intensidad de la afectación en el área de impacto;

*Extensión (E).*- Área de afectación con respecto a la disponible con la zona de estudio;

*Duración (D).*- Tiempo del efecto

### Criterios complementarios:

*Sinergia (S).* Actividad que al estar presente otra, los efectos sobre el ambiente se incrementan más allá de la suma de cada uno de ellos;

*Acumulación (A).* Cuando consecuencia de una actividad el efecto sobre el ambiente se incrementa con el tiempo aunque la actividad generadora haya cesado;

*Controversia (C).* Percepción de la población involucrada al proyecto

*Mitigación (T).* Posibilidad de aplicar medidas de corrección (prevención, control, mitigación, compensación o restauración).

Para evaluar la significancia de los impactos esperados, a cada uno de los criterios señalados anteriormente, se le asignó un valor considerando una escala de 3 a 9, conforme se puede observar en la tabla 7 (adaptación de Bojórquez et. Tapia 1998).

Tabla V.7. Criterios de valoración, escala.

Valores	Criterios básicos		
	Magnitud (M)	Extensión (E)	Duración (D)
3	<b>Mínima:</b> Cuando la afectación cubre del 0 a 30% del total de los recursos presentes en el área del proyecto.	<b>Puntual:</b> Si el efecto ocurre dentro del Predio de la CT	<b>Corta:</b> Cuando el efecto dura menos de 1 año.
4.5	<b>Moderada:</b> Cuando la afectación cubre del 31 al 50% del total de los recursos presentes en el área del proyecto	<b>Local:</b> Si el efecto ocurre hasta 1.5 km, con respecto al Predio de la CT	<b>Mediana:</b> Cuando el efecto dura de 1 a 3 años
6.75	<b>Alta:</b> Cuando la afectación cubre del 50 al 75% del total de los recursos presentes en el área del proyecto	<b>Regional:</b> Si el efecto ocurre más allá de 1.5 km, con respecto al Predio de la CT	<b>Larga:</b> Cuando el efecto dura de 3 a 5 años
9	Cuando la afectación cubre del 75 al 100% del total de los recursos presentes en el área del proyecto	Si el efecto se extiende más allá de 5 km con respecto al Predio de la CT	<b>Permanente:</b> Cuando el efecto dura más de 5 años
Valores	Criterios complementarios		
	Sinergia (S)	Acumulación	Controversia
3	No se presentan efectos sinérgicos	No se presentan efectos acumulativos	La población se percata del efecto pero no le afecta

Valores	Criterios básicos		
	Magnitud (M)	Extensión (E)	Duración (D)
6	Se presentan efectos sinérgicos con otras actividades necesarias para el proyecto	Se presentan efectos acumulativos con otros impactos causados por el proyecto	La población se percata y le afecta de manera no significativa el efecto ocasionado
9	Se presentan efectos sinérgicos con otras actividades existentes en el sitio	Se presentan efectos acumulativos con otras actividades existentes en el sitio	La población se percata y le afecta de manera significativa el efecto ocasionado

Una vez definidos los criterios, escalas y valores, se procedió a calcular los índices básico y complementario, y para ello se utilizó la metodología propuesta por Bojórquez-Tapia (1998), así como el índice de significancia del impacto sin considerar las medidas de mitigación.

Posteriormente se vuelve a calcular la significancia de la interacción considerando las medidas de mitigación. Al criterio de mitigación (T), se le asignan de la misma manera valores, considerando como valor máximo 3 (Tabla V.8).

Tabla V.8. Criterios de mitigación (adaptación de la fórmula de Bojorque-Tapia (Op. cit.))

Valor	Mitigación (T)
0	Nula. No hay medidas de mitigación
1	Baja. Si la medida de mitigación aminora la afectación hasta un 30%
2	Media. Si la medida de mitigación aminora la afectación de un 31 a 60%.
3	Alta. Si la medida de mitigación aminora la afectación de un 61 a 100%.

Finalmente, se realiza la clasificación de los impactos conforme al valor final obtenido y a la siguiente escala de significancia Tabla 9:

Tabla V.9. Escala de significancia

Valor del índice de impacto	Clasificación del impacto
0 – 0.25	<b>Bajo</b>
0.26 – 0.49	<b>Moderado</b>
0.50 – 0.74	<b>Alto</b>
0.75 – 1.00	<b>Significativo</b>

#### V.4.1. Resultados de la valoración de la significancia de los impactos

En la tabla IV.10, se presenta la valoración de la significancia de los impactos ambientales identificados y descritos con anterioridad.

CAPÍTULO V - 10

Tabla V.10. Significancia de los Impactos Ambientales generados por la instalación de tubería y operación con gas natural de las UMEs, dentro de la CT Punta Prieta

Factor	Componente	Acción / Obra	Impacto	Magnitud M	Extensión E	Duración D	CRITERIOS				Calidad de impacto interacción (I)	Mitigación	Significancia de la interacción (G)	Clase de significancia de la interacción	
							Índice básico (MED)	Sinergias S	Acumulación A	Controversia C					Índice complementario (SAC)
Aire	Calidad	Operación de la tubería con gas natural para las UMEs	Contaminación por emisiones de gases por motores y uso de gas natural en las UMEs	3	3	6	0.25	3	3	3	0.33	0.48	2	0.16	0.16
	Confort sonoro	Operación de la tubería con gas natural para las UMEs	Incremento en los niveles de ruido en el ambiente	3	3	6	0.25	3	3	3	0.33	0.48	2	0.16	0.16
Paisaje	Calidad paisajística	Operación de la tubería con gas natural para las UMEs	Emisión de pluma (humo o gas)	2	3	9	0.25	3	3	3	0.33	0.48	2	0.25	0.25
Socioeconómicos	Economía local	Preparación del sitio y construcción	Aumento de la economía familiar al generarse empleo para la población de la región	3	3	6	0.25	3	3	3	0.33	0.48	0	0.16	0.16
	Infraestructura-servicios	Generación eléctrica con Gas Natural	Bienestar y seguridad de la población por la disponibilidad del servicio de energía eléctrica	3	4.5	9	1	6	3	3	0.33	0.48	0	0.16	0.16
Riesgo ambiental	Actividades altamente riesgosas	Uso de gas natural para la operación de las UMEs en la CT Punta Prieta	Explosión en cuatro (4) posibles escenarios	4.5	4.5	2	0.66	6	6	6	0.66	0.49	3	0.49	0.49

Tabla V.11. Clasificación de los impactos por su significancia

SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	
0.0 - 0.25	BAJO
0.26 - 0.49	MODERADO
0.50 - 0.74	ALTO
0.75 - 1.00	SIGNIFICATIVO

## V.4.2. Análisis de la significancia de los impactos ambientales del proyecto

Debido a que el Proyecto se construye en una superficie pequeña (419.20m<sup>2</sup>), la cual forma parte de un predio con infraestructura de Equipamiento existente, que corresponde a la CT Punta Prieta, los impactos que se generarán resultan con significancias muy bajas, como observa en las tablas IV.10 y IV.11.

De los 32 impactos evaluados, 25 son negativos; de éstos últimos, solo el impacto relativo al uso y transporte de Gas Natural (riesgo ambiental) resultó de moderada significancia, durante la Operación del proyecto. Mientras que los impactos de los factores Aire y Paisaje se ven disminuidos al hacer el cambio de combustible Diesel a Gas Natural, resultado de baja significancia.

Durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, la supervisión ambiental de CFE verificará que en todos los frentes de obra se cumpla con la normativa ambiental aplicable, incluidos los programas de verificación y mantenimiento de maquinaria y vehículos utilizados, con el fin de no rebasar los límites establecidos con respecto a las emisiones de gases y ruido. De tal forma, los impactos que producirán durante esta etapa serán de baja significancia y temporales.

### ➤ Evaluación de Impactos ambientales a la calidad del aire

Respecto a las emisiones por la combustión del gas natural, se tiene instrumentado un sistema de control de emisiones a la atmósfera que le permite evaluar la calidad del aire de en la ciudad de La Paz y zonas aledañas de sus centrales. En la figura V1 se muestra la ubicación actual las casetas de monitoreo de la calidad del aire, en estas casetas se realizan mediciones de NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> y PM10. Los reportes son enviados a la autoridad ambiental correspondiente para su conocimiento y observaciones y de esta manera cumplir con las condicionantes VIII y IX establecidas en la Licencia de Funcionamiento LF-03/00008-2021, otorgada el 18 de enero de 2021, referente al cuidado de la calidad del aire en la ciudad de La Paz, BCS.

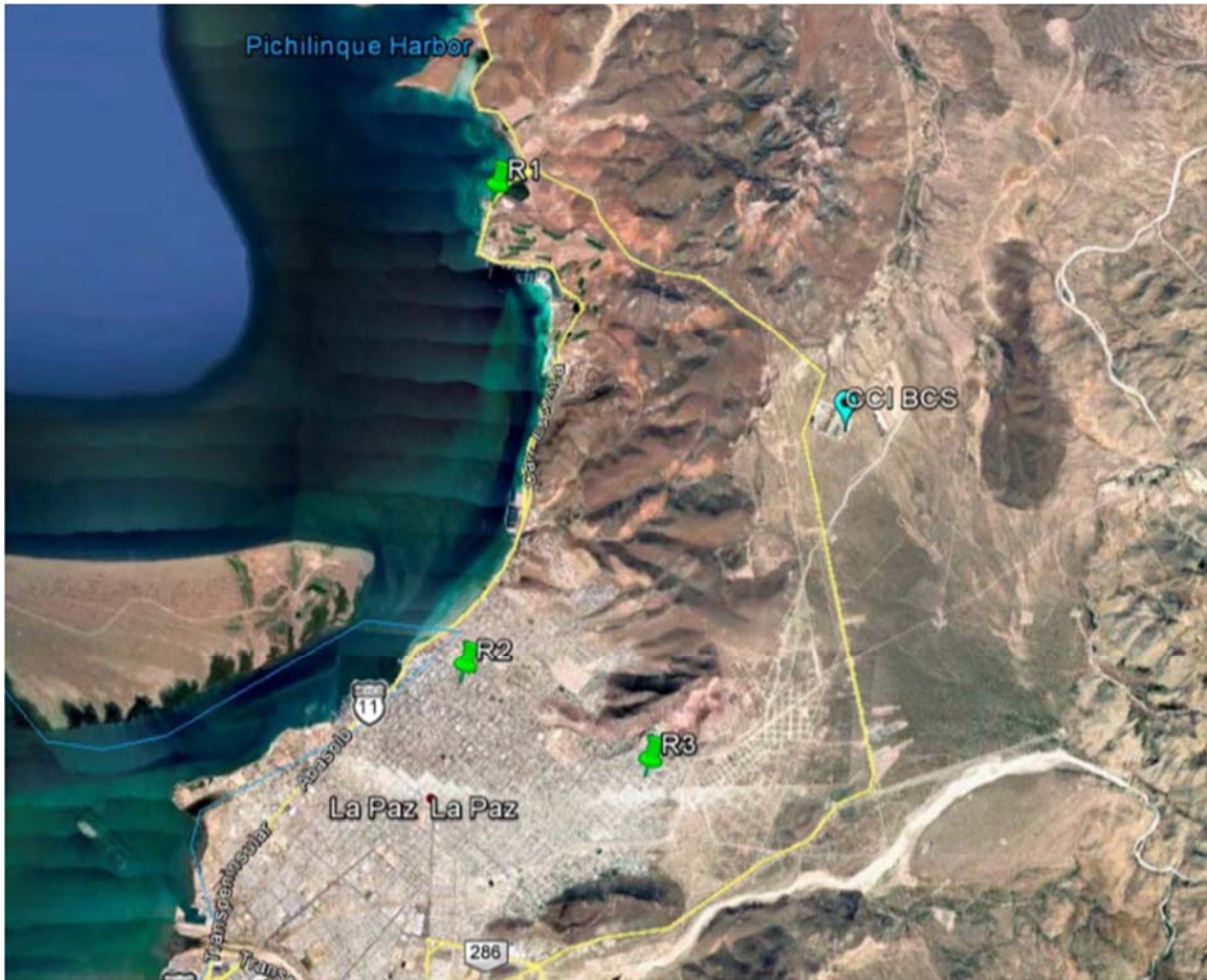


Figura V.1. Ubicación de las estaciones de medición de la calidad del aire

De las mediciones de la calidad del aire realizada en el último semestre del año 2019 por CFE en las estaciones de monitoreo, que comprende los meses de julio a diciembre, se determinó que la calidad del aire cumple con las normas aplicables. En la tabla V.12 se muestran los resultados de las mediciones de la calidad del aire de los tres remolques del último semestre del 2019 y su comparativo con las normas ambientales correspondientes.

Remolque	Ubicación	Dirección	Contaminante Medido	Valor Promedio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	LMP $\mu\text{g}/\text{m}^3$
R1	Esc. Secundaria Técnica No. 3	Km. 9.0 Carretera La Paz a Pichilingue, C.P. 23020, La Paz, Baja California Sur	NOx	8.77	395
			SO <sub>2</sub>	7.86	104.8
			PM-10	46.84	75
R2	Centro de Salud	Calle 5 de Mayo, entre Altamirano y Ramírez, Col. Centro, C.P. 23000, La Paz, Baja California Sur	NOx	39.00	395
			SO <sub>2</sub>	5.24	104.8
			PM-10	55.41	75
R3	Esc. Primaria Emma Isabel Osuna	Calle Ayuntamiento, entre Salvatierra y Manuel Torre Iglesias, Col. La Escondida, C.P. 23039, La Paz, Baja California Sur	NOx	23.18	395
			SO <sub>2</sub>	7.42	104.8
			PM-10	62.44	75

LMP del NO<sub>2</sub> 395  $\mu\text{m}^3$  (NOM-023-SSA1-1993) y para el SO<sub>2</sub> 104.8  $\mu\text{m}^3$  (NOM-022-SSA1-2019)

Tabla V.12. Resultados del monitoreo perimetral efectuado de julio a diciembre de 2019.

En la tabla anterior se muestra que las concentraciones medidas de NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> y PM<sub>10</sub> son significativamente menores a los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad.

En la Tabla V.13 y figuras V.2 y V.3, se presentan los principales resultados del estudio de dispersión de las emisiones a la atmósfera, el cual se adjunta a la presente MIA-R (Anexo Estudio de Dispersión de Gases). De acuerdo con los resultados de este estudio, las concentraciones de contaminantes que emitirá la operación del proyecto cumplirán con los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad de calidad del aire.

Tabla V.13. Resultados de la modelación de la dispersión del NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y PM<sub>10</sub>

Contaminante	Máximo Valor Estimado (□g/m <sup>3</sup> )	Límite Máximo Permissible (□g/m <sup>3</sup> )	Localización del Valor Máximo respecto a las unidades móviles de emergencia	Elevación (metros)	% por debajo de la Norma
Bióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> ), 1 hora	74.0	395 (NOM-023-SSA1-1993)	4.0 kilómetro al N-NE	210	-81.3
Monóxido de Carbono (CO), 8 horas	14.31	12 571 (NOM-021-SSA1-1993)	5.5 kilómetros al N	265	-99.8



Figura V.2. Curvas de isoconcentración del NO<sub>2</sub> por la operación de dos unidades de generación de vapor utilizando gas natural



Figura V.3. . Curvas de isoconcentración de CO para la operación de dos unidades móviles utilizando gas natural

### Impactos acumulativos a la calidad del aire

Respecto a la calidad del aire en la ciudad de La Paz y el efecto acumulativo del proyecto, se tiene lo siguiente. Como se señaló anteriormente, los resultados del monitoreo perimetral de calidad del aire indican que las concentraciones medidas del bióxido de nitrógeno, del bióxido de azufre y de las partículas  $PM_{10}$  se encuentran por debajo de los límites permisibles de calidad del aire establecidos en la normativa ambiental.

Sumando las concentraciones de fondo medidas mediante las casetas de monitoreo de la calidad del aire ubicadas en la zona urbana de La Paz a los resultados estimados por el modelo de dispersión para el proyecto que nos ocupa, se tienen incrementos poco significativos de las concentraciones que se mantienen por debajo de los límites máximos permisibles en todos los casos, como se muestra en la Tabla V.14.



En la Tabla V.14 se presenta un resumen de las concentraciones de contaminantes de las emisiones a la atmósfera del proyecto, con relación a los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad aplicable.

Tabla V.14. Adición de emisiones del proyecto a las concentraciones de fondo de La Paz.

Ubicación	Dirección	Contaminante medido	Valor Promedio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valor Estimado $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Suma $\mu\text{g}/\text{m}^3$	LMP $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Esc. Primaria Emma Isabel Osuna	Calle Ayuntamiento, col La Escondida, C.P. 23039, La Paz, BCS	NO2	39	31.5	70.5	395
Centro de Salud	Call 5 de Mayo, col. Centro, C.P. 23000, La Paz, BCS	NO2	23.18	42.1	65.28	395

➤ **Conclusiones sobre el impacto a la calidad del aire**

De los resultados obtenidos por el modelo de dispersión atmosférico en la estimación de las concentraciones de NOx y de CO para la operación de dos unidades móviles de emergencia a localizarse en el predio de la CT Punta Prieta, considerando principalmente la combustión con gas natural y las condiciones de operación en las dos unidades móviles, así como las condiciones climatológicas del año 2018, se tiene que:

- Las concentraciones estimadas por el modelo de dispersión dentro de la zona de influencia de la CT Punta Prieta resultaron por debajo de los límites máximos permisibles de calidad del aire que establece la normativa correspondiente.
- Las concentraciones estimadas por el modelo de dispersión del NO2 y CO se presentan principalmente en cerros y lomeríos al norte y norte-noreste de la CT Punta Prieta a distancia entre 4 y 5.5 kilómetros y altitudes de por arriba de los 220 metros sobre el nivel del mar, donde no existen asentamientos humanos ni actividades que puedan ser afectadas.
- De lo anterior se concluye que el impacto a la calidad del aire originado por los óxidos de nitrógeno y el monóxido de carbono emitidos en las unidades móviles a instalarse en la CT Punta Prieta no es significativo dentro de la zona de influencia de la central termoeléctrica.
- La afectación a la calidad del aire de las poblaciones cercanas y aledañas a la CT Punta Prieta no es significativa ya que, según las estimaciones realizadas por el modelo matemático de dispersión, la pluma de contaminantes estima valores bajos del NO<sub>2</sub> en los sitios urbanos aledaños.V.5.

## Conclusiones sobre el riesgo ambiental del uso de gas natural

El principal efecto del proyecto se presentará durante la etapa de Operación y corresponde al impacto ambiental el riesgo ambiental por el riesgo de que ocurra una explosión dentro de las instalaciones de la CT- PP o de acuerdo al escenario 1 del Estudio de Riesgo Ambiental (Anexo ERA), abarcando una superficie perteneciente al SAR. La operación de la tubería para transportar Gas Natural se hará bajo las normas oficiales mexicanas aplicables y las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VI.

La metodología empleada para el análisis de consecuencias, de la que se incluyen las principales actividades en la sección I.4.2 de este estudio y el Diagrama de pétalos (apartado 3), indican que los eventos originados por el manejo de gas natural rebasan los límites del predio de la Central, siendo los más probables los incendios, fundamentándose esta aseveración en las condiciones de operación y en los controles existentes además de la instrumentación con la que contará el ducto. Es importante mencionar que las distancias que implican mayores efectos son las asociadas con la explosión de los escenarios (E-1 y E-2), reiterando que implican menor probabilidad.

Al respecto, se identifica que existe afectación en las zonas de alto riesgo originadas por las explosiones lo que significa una afectación a los siguientes puntos cercanos a la Instalación:

- Tanques de almacenamiento de PEMEX, aledaños a la central
- Muelle cercano a 19.34 m

Cabe señalar que dentro de la Central se identifica la afectación de manera significativa asociada con el evento E-1, que presentaría mayores consecuencias, pero una probabilidad baja. Lo anterior se identifica en la siguiente figura.



**Figura II.2.** Figuras que identifican las instalaciones que se ven afectadas por los eventos encontrados

En la Tabla IV.15 se incluyen los principales escenarios y los radios de afectación originados por el manejo de gas natural.

Tabla V.15. Resultados de la evaluación de consecuencias

Evento	Radios de afectación (metros) Radiación		Radios de Afectación (metros) Sobrepresión	
	Zona Riesgo 5 (KW/m <sup>2</sup> )	Zona de amortiguamiento 1.4 (KW/m <sup>2</sup> )	Zona de Riesgo 1.0 (psig)	Zona de amortiguamiento 0.5 (psig)
	<b>Eventos probables, pero menos catastróficos</b>			
E-3 Fuga de gas natural con un orificio de 30.48 mm (1.2" 20 % del diámetro nominal) originada por falla mecánica en la tubería para conducción de este insumo a los 35 m después del codo que deriva la Unidad aeroderivada PUI U3 (U6) lo que genera un incendio y explosión.	10	14	73	78
E-4 Fuga de gas natural con un orificio de 15.24 mm (0.6" 20 % del diámetro nominal) originado por falla en la línea de conexión al carro tipo manguera tramada metálica de 2 m aproximadamente lo que genera un incendio y/o explosión.	No se registra	No se registra	12	17
<b>Eventos con probabilidad baja, pero de mayores consecuencias</b>				
E-1 Fuga de gas natural con un orificio de 30.48 mm (1.2" 20 % del diámetro nominal) originada por falla mecánica en la tubería para conducción de este insumo a los 135 m después de la válvula de corte principal para el suministro del Sistema de Regulación lo que genera un incendio y/o explosión.	17	31	159	170
E-2 Fuga de gas natural con un orificio de 30.48 mm (1.2" 20 % del diámetro nominal) originada por falla mecánica en la tubería para conducción de este insumo a los 15 m después del codo que deriva la línea al patín de regulación lo que genera un incendio y explosión.	No se presenta el evento	No se presenta el evento	15	21

## Conclusiones sobre los impactos de muy baja significancia sobre la flora y fauna silvestres

Los impactos ambientales que puede provocar el proyecto sobre la fauna silvestre son de muy baja significancia, ya que las obras, que se realizarán dentro del predio de la CT Punta Prieta, no afectarán vegetación y sólo se generarán perturbaciones temporales y de muy baja magnitud y espacialidad por el ruido y la presencia de personal, maquinaria y equipo.

Para evitar la afectación o extracción de especímenes que puedan encontrarse en el sitio o alrededores la central, personal especializado de CFE supervisará que, en el caso de detectarse ejemplares de fauna silvestre, se les ahuyente o remueva a sitios con vegetación natural cercanos. Asimismo, se concientizará al personal mediante pláticas de educación ambiental y protección de los recursos.

Tabla V.16. Descripción de los potenciales impactos del Proyecto sobre la Vegetación y la Fauna

FACTOR	Componente	ACCIÓN / OBRA	Etapa del proyecto	IMPACTO IDENTIFICADO
VEGETACIÓN	- Cobertura vegetal	- Desmonte y despalme	PSyC	- No habrá afectación a la vegetación
	- Especies de Interés económico	- Presencia de personal	PSyC	- No se identificaron impactos
	- Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	- Presencia de personal	PSyC	- No se identificaron impactos
FAUNA	- Hábitat	- Desmonte y despalme	PSyC	- No se identificaron impactos
	Biodiversidad	- Presencia de personal - Uso de Vehículos	PSyC	Perturbaciones temporales y de muy baja magnitud y espacialidad por ruido y presencia de personal, maquinaria y equipo.
	- Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	- Presencia de personal - Desmonte y despalme - Uso de vehículos	PSyC	

\* PSyC – Preparación del Sitio y Construcción

### Impactos residuales y acumulativos.

Muchas MIA son consideradas subjetivas y sesgadas debido, principalmente, a que los métodos utilizados para evaluar impactos no son rigurosos al no considerar los efectos acumulativos, sinérgicos y residuales. Por tal razón, se seleccionó un método de evaluación que les proporciona a las autoridades predicciones cualitativas y cuantitativas de la significancia de los impactos identificados.

La significancia de cada interacción se evaluó con un conjunto de once criterios catalogados como básicos, complementarios y de calidad. Se asume que cualquier impacto tiene, al menos, magnitud, extensión y duración, por lo que los criterios básicos son indispensables para definir una interacción. Por otra parte, los criterios complementarios pueden o no ocurrir, pero si se presentan provocan un incremento en el impacto. Por el contrario, la mitigación tiene el efecto opuesto, es decir, disminuye la significancia del impacto. Los calificadores no modifican el impacto, pero indican la capacidad predictiva de la evaluación. De esta manera, los criterios básicos definen las características directas e inmediatas, los complementarios toman en cuenta las relaciones de orden superior y los calificativos relacionan a los otros dos con el fundamento técnico de la predicción.

De acuerdo con la descripción anterior, la importancia de un impacto se incrementa cuando los criterios complementarios -Acumulación, Sinergia y Controversia- están presentes, mientras que, si están ausentes, el impacto queda definido solamente por los criterios básicos, sin modificarse. Sin embargo, la significancia final de un impacto debe tomar en consideración las medidas de mitigación. Las medidas de mitigación son evaluadas en una escala ordinal similar a la empleada para los criterios básicos y complementarios. En la evaluación de las medidas de mitigación se toman en cuenta los costos para discernir su importancia relativa y las posibilidades de su implementación.

En concordancia con lo anteriormente descrito, se concluye lo siguiente sobre los Impactos Residuales:

Todos los impactos negativos identificados y evaluados serán reducidos con la aplicación de las medidas de mitigación propuestas; es decir, será reducido su valor o grado de significancia. Estos impactos residuales son los que realmente indican el impacto final del proyecto. Por ello, es necesario considerar medidas objetivas y factibles.

Al combinar las calificaciones obtenidas para los criterios básicos y los complementarios, mediante las fórmulas descritas en el capítulo V, se obtuvieron índices de significancia parcial de los impactos. El valor de estos índices se redujo de manera muy importante con la consideración de medidas de mitigación, valor último que corresponde a la significancia final del impacto.

La proporción en la que se redujo la significancia final del impacto, con respecto a la significancia parcial, dependió de la calificación asignada a la mitigación, de acuerdo con la escala ordinal empleada. Se adoptó un criterio precautorio, que consistió en no asignar valores máximos a la mitigación, para no minimizar los impactos.

En otras palabras, puede considerarse que el valor de la significancia final, luego de aplicar las medidas de mitigación, corresponde al valor del impacto residual. Mientras más alto sea este valor, mayor atención deberá ponerse en la supervisión de la adecuada aplicación de las medidas de mitigación.

Para que esta reducción sea real, tendrán que llevarse a cabo todas y cada una de las medidas propuestas. Solo así se garantizará la reducción de impactos en la forma en que fueron evaluados. Para ello, será necesario que se tomen acciones para vigilar la duración de las medidas de mitigación, misma que variará de acuerdo con su naturaleza y con la etapa del proyecto. En términos generales, las medidas diseñadas para los impactos ocasionados durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción serán temporales, mientras que durante la Operación y Mantenimiento se deberán hacer de forma permanente.

Es necesario establecer la supervisión de las medidas de mitigación, de tal manera que se garantice su correcta aplicación en tiempo y forma, para que verdaderamente se reduzcan los impactos.

Debido a que el Proyecto se construye en una superficie pequeña, la cual forma parte de un predio con infraestructura de Equipamiento Industrial existente, que corresponde a la CT Punta Prieta, los impactos que se generarán resultan con significancias muy bajas.

Los impactos de mayor significancia son los que corresponden a la emisión de gases de combustión sobre los factores Calidad del Aire y Paisaje, durante la Operación del proyecto.

Durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, la supervisión ambiental de CFE verificará que en todos los frentes de obra se cumpla con la normativa ambiental aplicable, incluidos los programas de verificación y mantenimiento de maquinaria y vehículos utilizados, con el fin de no rebasar los límites establecidos con respecto a las emisiones de gases y ruido. De tal forma, los impactos que producirán durante esta etapa serán de baja significancia y temporales.

El principal efecto del proyecto se presentará durante la etapa de Operación y corresponde al impacto ambiental a la calidad del aire por las emisiones a la atmósfera. Con el suministro de gas natural en BCS, se podrá cambiar el combustible de las centrales termoeléctricas y abatir los niveles de contaminantes atmosféricos.

➤ **Impactos acumulativos a la calidad del aire**

Respecto a la calidad del aire en la ciudad de La Paz y el efecto acumulativo del proyecto, se tiene lo siguiente. Como se señaló anteriormente, los resultados del monitoreo perimetral de calidad del aire indican que las concentraciones medidas del bióxido de nitrógeno, del bióxido de azufre y de las partículas PM<sub>10</sub> se encuentran por debajo de los límites permisibles de calidad del aire establecidos en la normativa ambiental.

Sumando las concentraciones de fondo medidas mediante las casetas de monitoreo de la calidad del aire ubicadas en la zona urbana de La Paz a los resultados estimados por el modelo de dispersión para el proyecto que nos ocupa, se tienen incrementos poco significativos de las concentraciones, los cuales que se mantienen por debajo de los límites máximos permisibles. Se debe enfatizar que, con el uso de gas natural, prácticamente se eliminan los óxidos de azufre y partículas como componentes de las emisiones.

No obstante lo anterior, resulta muy relevante indicar que con el desarrollo del presente proyecto, a fin de que las UMEs operen usando gas natural de combustible, las emisiones disminuirán considerablemente, en comparación de la operación usando diésel. En la Tabla V.17 se presenta una comparativa entre los niveles de emisión de las UMEs utilizando diésel y gas natural, donde se puede observar la significativa reducción de emisiones a la atmósfera que se logrará usando este último combustible. Es decir, los impactos acumulativos en el SAR disminuirán significativamente al cambiar el combustible con el que operarán las UMEs.

Tabla V.17. Comparación de emisiones

Contaminante atmosférico	Descripción	Emisión con diésel (µg/m <sup>3</sup> )	Límite máximo permisible (µg/m <sup>3</sup> )	Emisión con gas natural (µg/m <sup>3</sup> )
NO <sub>2</sub>	Promedio horario	<b>139,14</b>	395	<b>74,0</b>
SO <sub>2</sub>	Promedio horario	<b>32,06</b>	196,5	Concentraciones prácticamente despreciables
	Promedio 24 h	<b>3,37</b>	104,88	
PM <sub>10</sub>	Promedio 24 h	<b>0,81</b>	75	
	Promedio Anual	<b>0,13</b>	40	

## **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **MODALIDAD REGIONAL**

### **PROYECTO**

## **INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y OPERACIÓN CON GAS NATURAL DE LAS UNIDADES MÓVILES ELÉCTRICAS DE LA CT PUNTA PRIETA**

### **CAPÍTULO VI**

## **ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL**



## CONTENIDO

VI.1 Enfoque general para definir las medidas .....	1
VI.2. Descripción de las medidas .....	1
<b>VI.2.1 Mitigación de impactos sobre la calidad del aire</b> .....	4
<b>VI.2.2. Mitigación de impactos sobre los recursos naturales</b> .....	4
<b>VI.2.3. Mitigación de impactos ocasionados por la generación de residuos</b> .....	4
<b>VI.2.4. Mitigación de impactos relativos al agua</b> .....	4
<b>VI.2.5. Medidas sobre Seguridad e Higiene Industrial</b> .....	5
<b>VI.2.6. Mitigación de impactos ocasionados por ruido</b> .....	5
<b>VI.2.7 Medidas de prevención de potenciales impactos a la fauna silvestre del SAR</b> ....	6
<b>VI.2.8 MEDIDAS EN MATERIA DE RIESGO AMBIENTAL</b> .....	6
<b>VI.2.8.1. SISTEMAS DE SEGURIDAD</b> .....	6
<b>VI.2.9. Generales</b> .....	10
VI.3 Impactos Residuales .....	11

## VI.1 Enfoque general para definir las medidas

Para la evaluación de impactos que se presentó en el capítulo anterior, se consideraron diversos criterios que, en suma, determinan la significancia final de cada impacto. Uno de los criterios utilizados fue la existencia de medidas de mitigación para disminuir el efecto de los impactos identificados. Al examinar cada interacción se analizó la posibilidad de disminuir el impacto y el tipo de acciones necesarias para ello.

El objetivo de considerar medidas de mitigación concretas y viables es el de disminuir el valor del impacto. Así se obtuvo una cuantificación final, que expresa la magnitud real de los impactos después de considerar la ejecución de las medidas de mitigación. De esta manera, cuando una interacción cuenta con medida de mitigación, su valor final es significativamente inferior al obtenido sólo con los criterios básicos y complementarios (significancia parcial), lo cual resalta la importancia de vigilar su adecuada aplicación.

Con respecto a la escala espacial, estas medidas serán aplicadas dentro de los límites del predio de la CT- PP, donde se construirá el proyecto.

Por lo que se refiere al momento de su aplicación, CFE verificará que las medidas de mitigación se ejecuten en los momentos oportunos, acorde con el programa de vigilancia que se detalla más adelante, a fin de que se puedan evitar impactos secundarios no deseables.

La identificación de las medidas de mitigación de los impactos ambientales se sustenta en la premisa de que los impactos pueden reducirse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto, con enfoque ambiental, la aplicación de los criterios de selección del sitio descritos en el Capítulo II y un cuidado especial de la supervisión durante las etapas del proyecto. Esta premisa permite no solo prevenir y reducir impactos ambientales sino también disminuir considerablemente el de las medidas.

Las medidas identificadas se consideran factibles y viables, con sustento en la experiencia adquirida con el desarrollo de otros proyectos de generación eléctrica.

## VI.2. Descripción de las medidas

La CT Punta Prieta seguirá cumpliendo con la normativa ambiental aplicable, lo que se procurará mediante un Sistema de Gestión Ambiental, certificado bajo la Norma ISO-14001.

Las obras y actividades de construcción del presente proyecto se realizarán estrictamente al interior del predio de la CT-PP, a fin de que los efectos negativos al ambiente sean los mínimos posibles y de baja significancia.

En la tabla VI.1 se resumen las medidas para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales del Proyecto “Instalación de Tubería y Operación con Gas Natural de las Unidades Móviles Eléctricas de la CT Punta Prieta”, las cuales se describen más adelante.

Tabla VI.1. Medidas para mitigar los impactos ambientales del Proyecto

Etapa	Actividades	Interacción con el factor	Efecto Potencial	Descripción de las medidas
Preparación del Sitio y Construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza, trazo y nivelación del terreno</li> <li>• Excavación y colocación de tubería en tramo subterráneo</li> <li>• Fabricación e instalación de bases de concreto</li> <li>• Obra electromecánica</li> <li>• Instalación de tubería de acero</li> <li>• Soldadura de las tuberías de acero</li> <li>• Pintura de la tubería</li> </ul>	Aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación por gases y partículas de vehículos, maquinaria y equipo.</li> <li>• Ruido por uso de vehículos, maquinaria y equipos.</li> <li>• Emisión de polvos de excavación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se aplicará un programa de mantenimiento vehicular, de equipo y maquinaria cumpliendo las normas aplicables</li> <li>• Se monitorearán los niveles de ruido para evitar que sobrepasen los niveles máximos establecidos en la normatividad.</li> <li>• El material de excavación (23.1 m<sup>3</sup>) del tramo subterráneo de la tubería que va de del vértice 4 al 6 correspondiente a la tubería de 6" y 40 de cédula subterránea será el mismo que se utilice para rellenar al 100%.</li> </ul>
		Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación por residuos sólidos y aguas residuales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concientizar al personal mediante pláticas de educación ambiental y protección de los recursos</li> </ul>
		Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación por residuos sólidos y aguas residuales</li> <li>• Compactación del suelo por paso de vehículos y personal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejar y disponer los residuos sólidos y aguas sanitarias conforme a la normatividad</li> <li>• Utilización de infraestructura de manejo de residuos y servicios sanitarios de la CT- PP</li> <li>• Manejo y disposición de residuos peligrosos mediante una empresa autorizada</li> </ul>
		Socio-económico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Derrama económica en beneficio de la población local</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar mano de obra y servicios, así como adquirir insumos de las localidades cercanas a la CT- PP.</li> </ul>
Etapa	Actividades	Interacción con el factor	Efecto Potencial	Descripción de las medidas
Operación y Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación eléctrica utilizando gas natural</li> <li>• Mantenimiento</li> </ul>	Aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de gases por operación de UMEs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de gas natural para disminuir las emisiones de Partículas Sólidas, SOx, NOx y CO.</li> </ul>
		Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación por residuos sólidos y aguas residuales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo y disposición de residuos sólidos y aguas residuales conforme a la normatividad aplicable y el Sistema de Gestión Ambiental de la CT- PP.</li> <li>• Utilización de infraestructura de manejo de residuos y servicios sanitarios de la CT- PP.</li> <li>• Manejo y disposición de residuos peligrosos mediante una empresa autorizada.</li> </ul>
		Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posible con grasas y aceites o con otros residuos sólidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo y disposición de residuos peligrosos mediante una empresa autorizada.</li> </ul>
		Socio-económico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se garantiza un servicio público de electricidad de calidad, continuo y confiable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Invertir y realizar el mantenimiento adecuado para garantizar una operación óptima y continua.</li> </ul>
		Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deterioro de la calidad visual por la pluma de emisión de gases</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de gas natural para disminuir las emisiones de Partículas Sólidas, SOx, NOx y CO y por lo tanto la visibilidad de la pluma de dispersión de contaminantes.</li> </ul>
Riesgo ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explosión en cuatro (4) posibles escenarios (anexo ERA)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de seguridad para la prevención, control y atención de eventos extraordinarios</li> <li>• Programa de mantenimiento preventivo para el equipo crítico.</li> <li>• Sistemas y equipo de comunicación y alarma que permiten el enlace en caso de emergencias, con las diferentes áreas al interior de la CT-PP, empresas filiales y órganos externos.</li> <li>• Sistemas de tierras físicas y sistemas de pararrayos, tienen por objeto conectar a tierra los elementos que pueden generar o acumular electricidad estática.</li> </ul>		

Etapa	Actividades	Interacción con el factor	Efecto Potencial	Descripción de las medidas
				<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de seguridad e inspección, realizará inspecciones periódicas de los equipos y sistemas de seguridad y prevención con la finalidad de detectar oportunamente desviaciones para su atención.</li> </ul>

## **VI.2.1 Mitigación de impactos sobre la calidad del aire**

VI.2.1.1 Se humedecerán las áreas de trabajo, incluyendo caminos de acceso vehicular, durante las actividades de preparación del sitio y construcción, principalmente durante la excavación del tramo subterráneo de la tubería.

VI.2.1.2 Se verificará el mantenimiento de equipo, maquinaria y vehículos, para que operen en óptimas condiciones y se cumplan las normas aplicables.

## **VI.2.2. Mitigación de impactos sobre los recursos naturales**

VI.2.2.3 Se prohibirá estrictamente derramar en el suelo líquidos como aceites, grasas fundidas, solventes, sustancias tóxicas, etc., generados durante las diferentes etapas de construcción y operación de la instalación de tubería y operación con gas natural de las UMEs.

## **VI.2.3. Mitigación de impactos ocasionados por la generación de residuos**

VI.2.3.1 En cada una de las etapas se continuarán aplicando los programas de manejo de residuos, que la CT- PP, tiene establecidos en su Sistema de Gestión Ambiental, incluyendo la recolección, transporte, manejo y disposición; de manera que se garantice el cumplimiento de la normatividad ambiental. También impartirá capacitación de los trabajadores en relación con el manejo adecuado de los residuos.

VI.2.3.2 Se utilizarán contenedores y áreas específicas para separar y manejar adecuadamente los diferentes tipos de residuos.

VI.2.3.3 La disposición de los residuos no peligrosos se realizará en la forma y el lugar indicados por las autoridades.

VI.2.3.4 Durante todas las etapas del proyecto se generarán residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos. Estos residuos se manejarán y dispondrán de acuerdo con la normatividad vigente en la materia.

VI.2.3.5 Se cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos que se generan en la Central; el almacén cumple con la normativa aplicable. También se cuenta con áreas y almacenes específicos para cada producto químico que se utiliza, de acuerdo con los requisitos de seguridad que establece el proveedor del producto en las hojas de seguridad.

VI.2.3.6 Todo el material sobrante de la excavaciones (23.1 m<sup>3</sup>) del tramo subterráneo de la tubería que va de del vértice 4 al 6 correspondiente a la tubería de 6" y 40 de cédula subterránea se ocupará para rellenar al 100%.

VI.2.3.7 Todas las áreas que se contaminen con residuos peligrosos y no peligrosos serán limpiadas antes de concluir la etapa de construcción. Todo material no peligroso que entre en contacto con residuos peligrosos será considerado residuo peligroso, de acuerdo con la Ley en la Materia.

## **VI.2.4. Mitigación de impactos relativos al agua**

VI.2.4.1 El agua que se requiera durante la Preparación del Sitio y Construcción será abastecida sin mayor problema por la red de suministro de la propia Central; sin

afectaciones a los mantos freáticos, cuerpos de agua o sistema de abasto a la población de la Paz. Durante la etapa de Operación y Mantenimiento no se tendrán cambios en el uso y consumo de agua, por lo que el aprovechamiento de este recurso no sufrirá cambio alguno.

VI.2.4.2 Durante las obras de Construcción se generarán residuos sólidos y líquidos, los que se manejarán adecuadamente, conforme a la normativa aplicable, para evitar infiltraciones.

VI.2.4.3 No se esperan modificaciones en el impacto hidrológico subterráneo actual, ya que el agua que se utilice durante las obras será abastecida sin problema por los propios sistemas de la Central o mediante pipas de fuentes autorizadas.

VI.2.4.4 Los residuos sanitarios de las letrinas móviles provisionales durante la construcción del Proyecto, serán manejadas por medio de la empresa autorizada.

VI.2.4.5 Las aguas residuales generadas durante la realización de pruebas hidrostáticas serán enviadas a la fosa de neutralización de la Central para su adecuado tratamiento antes de descargarlas.

### **VI.2.5. Medidas sobre Seguridad e Higiene Industrial**

VI.2.5.1 Se contratará personal capacitado para el uso de equipo y maquinaria requeridos durante la preparación del sitio y construcción.

VI.2.5.2 Durante todas las fases del proyecto se establecerán medidas de seguridad e higiene industrial que incluirán la dotación de equipo de protección personal a los trabajadores y capacitación para su correcto uso. Estas acciones también incluirán el suministro y la divulgación de Hojas de Seguridad de todas las sustancias que se manejen en la Central.

VI.2.5.3 Se mantendrá el programa de mantenimiento preventivo y periódico de equipos y maquinaria durante las diversas fases del proyecto. Esto es con la finalidad de garantizar su óptimo funcionamiento y reducir los riesgos de accidentes laborales.

VI.2.5.5 Para la operación de la tubería y operación con gas natural de las UMEs, se actualizarán los manuales y procedimientos operativos y se comunicarán a todo el personal operativo.

### **VI.2.6. Mitigación de impactos ocasionados por ruido**

VI.2.6.1 Se instalarán mamparas acústicas que servirán como obstáculo entre la fuente emisora de ruido la zona externa de la CT-PP.

VI.2.6.2 Durante las diversas fases del proyecto se cumplirá la normatividad relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de fuentes fijas, vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

VI.2.6.3 Se proporcionará el equipo de protección auditiva al personal expuesto al ruido en todas las etapas del proyecto.

VI.2.6.4 Se vigilará que los trabajadores usen el equipo de protección auditiva.

## VI.2.7 Medidas de prevención de potenciales impactos a la fauna silvestre del SAR

	Impacto identificado	Medida de mitigación
<b>Fauna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afectación o extracción de especímenes que puedan encontrarse en el sitio o alrededores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En el caso de detectarse ejemplares de fauna silvestre se le ahuyentará o removerá a sitios con vegetación natural cercanos a la CT-PP.</li> <li>Concientizar al personal mediante pláticas de educación ambiental y protección de los recursos.</li> </ul>

### Mitigación de impactos sobre los recursos naturales

- Se evitará afectar los árboles y jardines de la Central, ya que representan zonas de descanso y proporcionan sombra y bienestar para los mismos trabajadores.
- Durante las diferentes etapas de construcción y operación del proyecto se prohibirá estrictamente derramar en el suelo líquidos como aceites, solventes, sustancias tóxicas o cualquier otro residuo.
- Se dará capacitación en materia ambiental a todo el personal que participe en la obra, para evitar afectaciones a la fauna y flora de la región, particularmente a la que está protegida por la ley; se inducirá la participación en tareas de conservación, a través de pláticas y por medio de folletos y trípticos de carácter informativo.
- Se contará con el personal especializado, que tenga conocimiento, destreza y experiencia en el área ambiental en todos los aspectos, incluyendo el legal, para dar seguimiento, vigilancia y atención las medidas de mitigación.

## VI.2.8 MEDIDAS EN MATERIA DE RIESGO AMBIENTAL

### VI.2.8.1. SISTEMAS DE SEGURIDAD

A continuación se describe a detalle los equipos, dispositivos y sistemas de seguridad con los que cuenta la instalación, considerados para la prevención, control y atención de eventos extraordinarios.

- Facilidades de conexión para integrar sistema de inspección interior de los ductos.
- Supervisión, verificación de especificaciones, cumplimiento de normas, pruebas no destructivas, radiografiado, hidrostáticas, entre otras, durante la etapa de construcción y operación.
- Implementación de pruebas Pre-arranque en los sistemas que integran el proceso.
- Documentación e información técnica de equipos, proveedores, planos, registros, bitácora de obra, actas de entrega, pruebas, recepción de obra y finiquito.

Programas anuales de mantenimiento preventivo a todo el sistema que incluyen:

- Revisión continúa del derecho de vía para evitar acciones que pudieran dañar la infraestructura.
- Inspección de los instrumentos de medición de flujo, presión y temperatura en las instalaciones de origen y destino.
- Inspección de la protección mecánica, catódica y toma de potenciales.
- Inspección de interfase tierra-aire en tramos que componen el ducto.
- Plan de pruebas de equipos y válvulas de seccionamiento.
- Medición anual de espesores en instalaciones superficiales.
- Medición quinquenal de espesores en ductos subterráneos.
- Programas de capacitación y/o actualización al personal de operación y mantenimiento del sistema.
- Integración al plan de Protección Civil de la región.

El ducto cuenta con equipos, dispositivos y sistemas de seguridad de acuerdo a la normatividad y serán como mínimo los siguientes:

Válvulas de seccionamiento. Son dispositivos que se utilizan para seccionar tramos de tubería para reparación, mantenimiento o emergencias del ducto. El diseño de estas válvulas deberá tomar en cuenta la seguridad pública y que además no rebase por carga hidrostática la presión interna de la tubería y la capacidad de presión de los componentes del ducto. Así mismo, de optarse por la instalación de válvulas de retención, deberán considerarse los arreglos necesarios que permitan la inspección interior del ducto, así como de limpieza como instrumentados de última generación.

### **VI.2.8.2. MEDIDAS PREVENTIVAS**

A continuación se describen las medidas preventivas, programas de mantenimiento e inspección, así como los programas contingencias que se aplicaran durante la operación normal del proyecto, para evitar el deterioro del ambiente, además de aquellas medidas orientadas a la restauración de la zona afectada.

#### **VI.2.8.2.1 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO**

El Centro de Trabajo cumplirá con el punto 12.2 de la norma NOM-028-STPS-2012 Organización del Trabajo-Seguridad en los procesos de sustancias químicas, referente a que debe contar con un programa de mantenimiento preventivo que incluya todo el equipo crítico relacionado con el proceso usando los procedimientos correspondientes.

El mantenimiento preventivo, que se implantará en el Centro de Trabajo considera a la totalidad de las instalaciones y equipos mecánicos, eléctricos, electrónicos y neumáticos estáticos y dinámicos, líneas, instrumentación, obras civiles y de servicios, sistema contra incendio y de seguridad física de la instalación. Basará su funcionamiento en el llamado catálogo de planes, mediante la emisión programada de órdenes de trabajo, en las que se detallan las actividades a realizar en cada tipo de servicio, ya sea mensual, bimestral, trimestral, semestral o anual. Las órdenes de trabajo emitidas incluyen espacios para el reporte de los trabajos realizados, materiales utilizados y tiempos empleados en su ejecución, así como los nombres y firmas de las personas que intervienen en dichas actividades. Esta información es alimentada a la base



de datos del sistema, de tal manera, que se creará el historial de cada una las instalaciones y equipos, lo que finalmente llevará a la implantación de un sistema de mantenimiento predictivo, que evitará en el futuro, los paros no programados por fallas imprevistas de los sistemas.

El sistema de control computarizado del mantenimiento permite un rápido acceso a la información requerida. Para la realización de los trabajos, es requisito de seguridad elaborar y obtener la autorización de un “Permiso de trabajo”, en el que se hace un análisis de la tarea para determinar los riesgos en su ejecución. Durante la ejecución de los trabajos se realizan inspecciones para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad solicitados.

La aplicación y ejecución sistemática de los programas de mantenimiento preventivo permitirá una óptima conservación de las instalaciones. Las tuberías, uniones y accesorios estarán protegidas con pinturas anticorrosivas, soportadas y sujetas de acuerdo a normas y códigos, con la señalización respectiva en materia de identificación, dirección de flujo, código de colores y en su instalación reflejan lo indicado en planos.

#### **VI.2.8.2.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN**

a) Sistemas y equipo de comunicación y alarma.

La Organización contará con un sistema de comunicación los cuales constan de radios portátiles, un radio base y telefonía interna. Además cuenta con mecanismos de comunicación y alarma que permiten el enlace en caso de emergencias, con las diferentes áreas en el interior de la instalación, empresas filiales y organismos externos.

La Instalación cuenta con números telefónicos de emergencia que al recibirse el aviso de una emergencia por parte de un particular, dependencia, trabajador, entre otros., es canalizada vía Centro de Control, el cual lo hace del conocimiento de los miembros del Comité de Emergencias o personal que efectúe en esos momentos las funciones correspondientes.

c) Sistema de tierras físicas y sistema pararrayos.

La Central instalará un sistema de tierras integrado por un conjunto de conductores, electrodos, accesorios y otros elementos que interconectados eficazmente entre sí, tienen por objeto conectar a tierra a elementos que pueden generar o acumular electricidad estática.

La Central contará con un sistema de pararrayos el cual consiste en dispositivos para recibir, colectar o desviar las descargas eléctricas atmosféricas a tierra.

d) Rutas de evacuación y punto de reunión

Los puntos de reunión se establecerán considerando que las rutas de evacuación no deben encontrarse en la dirección de los vientos dominantes. La instalación contará con letreros de señalización de rutas de evacuación distribuidas estratégicamente en toda la Central y existirán dos puntos de reunión.

#### **VI.2.8.2.3. PROGRAMA DE SEGURIDAD E INSPECCIÓN**

El área de Seguridad Industrial de la Organización realizará inspecciones periódicas (diarias, semanales, quincenales, mensuales y anuales) de los equipos y sistemas de seguridad y prevención con la finalidad de detectar oportunamente desviaciones para su atención. El Programa de Actividades de Seguridad, el cual contempla las siguientes inspecciones:

- Grupo 1.- Actividades dirigidas al hombre (inspecciones preventivas de riesgo), Observación de Tareas, Observación de Tareas Críticas, Observación de Comportamiento Seguro, Aplicación de AIPR, Reunión de Inicio de Jornada

- Grupo 2.- Actividades dirigidas a las instalaciones, Guías de Inspección, Evaluaciones de Seguridad a la Infraestructura, Identificación y Evaluación de Riesgos, Delimitaciones, Recorridos.
- Grupo 3.- Actividades dirigidas a los dispositivos o sistemas que deben operar en casos de emergencia, Guías de Inspección de Seguridad, Programa anual de Mantenimiento a los Extintores, Programa Anual de la red contraincendios
- Grupo 4.- Actividades dirigidas a los equipos e instalaciones contra-incendio, Mantenimiento y pruebas a los dispositivos de seguridad, simulacros, practicas

Grupo 1.- Actividades dirigidas al hombre (inspecciones preventivas de riesgo).

a) Condiciones de riesgo. El objetivo es detectar y corregir efectivamente las condiciones de riesgo en todas las áreas o sectores del centro de trabajo, para lograr que los trabajos derivados de las inspecciones sean efectuados oportunamente (incluir registros eléctricos, registros aceitosos, soportes elevados, luminarias, explosividad de áreas).

b) Establecer los períodos de la revisión y prueba del equipo de protección personal fijo instalado en las plantas de proceso, con la finalidad de mantenerlo en óptimas condiciones de servicio (se tiene un programa anual de mantenimiento y recarga a los extintores). Se cuenta con guías de Inspección de regaderas de emergencias y botiquines de primeros auxilio, equipos de respiración autónoma.

c) Capacitación. Dar difusión a la información de seguridad como son normas, procedimientos y reglamentaciones, así como las formas correctas del uso del equipo de protección personal, con el objeto de evitar que se produzcan accidentes por el desconocimiento de dicha información (incluir uso correcto de equipo básico de seguridad (casco, lentes, entre otros) para empleados y contratistas, análisis de seguridad del trabajo para empleados y contratistas), se imparte año con año el Curso de Comportamiento Proactivo hacia la seguridad a todo el personal así como practicas con los dispositivos de seguridad.

d) Simulacro Operacional. El objetivo es entrenar al personal operativo para que su respuesta sea oportuna y segura en situaciones de emergencia, se lleva a cabo simulacros de manera aleatoria así como prácticas con el apoyo del personal de la brigada.

e) Pláticas y Prácticas Contra-incendio. El objetivo es entrenar al personal en los conocimientos teórico-prácticos básicos de la utilización oportuna y eficiente de los sistemas contra-incendio, así como las formas correctas del uso de equipo de protección personal, con la finalidad de prevenir la iniciación de un fuego o controlar y apagar un incendio.

f) Simulacros Contra-Incendio. El objetivo es entrenar al personal del centro de trabajo mediante su participación directa en simulaciones de emergencias, detectar y evaluar las fallas que pueden presentarse durante los simulacros contra-incendio, Asegurar que los equipos, materiales y sistemas que sean esenciales para el combate de un incendio, se encuentren en las mejores condiciones de conservación y operación que aseguren su uso inmediato, mantenga familiarizado con la ubicación de puntos de reunión, de instalaciones y equipos del centro de trabajo, ponga en práctica en forma simulada las acciones que debe llevar a cabo en un hecho real, de tal manera que las conozca completamente.

g) Programar y realizar campañas de seguridad, que sirvan para mejorar las condiciones de seguridad en cada centro de trabajo (incluir uso de ropa de trabajo y equipo de protección personal, aplicación de reglamentos y procedimientos de seguridad, abatimiento de los índices de accidentalidad).

Grupo 2.- Actividades dirigidas a las instalaciones.

a) Verificar la condición física de las tuberías y equipos para detectar cuándo es necesaria la sustitución parcial o total de los mismos; con el fin de prevenir riesgos y de programar con oportunidad los cambios necesarios, para así acortar los períodos de reparación y prolongar las corridas operacionales.

Grupo 3.- Actividades dirigidas a los dispositivos o sistemas que deben operar en casos de emergencia.

El objetivo consiste en que los sistemas de protecciones estén completos y operables, y que alarmen, disparen e interactúen con los procesos, operando en sus valores de calibración correctos, para proteger equipos e instalaciones, en caso de descontroles en los procesos operativos.

a) Revisión y Calibración de Válvulas de Seguridad-Relevo. Lograr que estos dispositivos operen eficientemente cuando ocurran incrementos de presión en los sistemas de tuberías y equipos por descontroles operacionales o emergencias.

Grupo 4.- Actividades dirigidas a los equipos e instalaciones contra-incendio. Revisión y conservación de equipo e instalaciones contra-incendio estén en condiciones de uso y que su localización sea la apropiada.

a) Inspección y verificación de los extintores de polvo químico seco y CO<sub>2</sub> existentes en las diferentes áreas.

b) Revisión y conservación de equipo y sistemas fijos contra-incendio. Que los sistemas fijos de contra-incendio empleados como protección en las instalaciones operativas, almacenamiento, estén en condiciones de uso y sin limitaciones, para que funcionen correctamente en caso de emergencia.

Asimismo, las válvulas de seccionamiento de transporte deben ser lubricables, estar debidamente soportadas y ancladas de acuerdo a un análisis de flexibilidad a fin de verificar que el estado de esfuerzos, no sobrepase los permisibles del material; el rango de presión-temperatura de la válvula, deberá ser igual o mayor a las condiciones de diseño del ducto; todas las válvulas deben contar con un dispositivo que indique claramente la posición cerrada o abierta en que se encuentren. Todas las válvulas deben contar con una inscripción en relieve o placa en la que se indique: marca, diámetro nominal, presión o clase y material del cuerpo.

Señalamientos

Sobre la trayectoria de la tubería se instalarán las señales necesarias para localizar e identificar estas instalaciones, así como para delimitar la franja de terreno donde se alojan, con el fin de reducir daños a las mismas.

Los señalamientos se clasifican en tres tipos: informativo, restrictivo y preventivo, apegando a los lineamientos marcados por NOM-026-STPS-2008.

## VI.2.9. Generales

VI.2.7.1 Durante la preparación del Sitio y Construcción se priorizará la contratación mano de obra y utilización de servicios de la población local.

VI.2.7.2 Se contará con el personal especializado, que tenga conocimiento, destreza y experiencia en el área ambiental en todos los aspectos, incluyendo el legal, para dar seguimiento, vigilancia y atención las medidas de mitigación.

### VI.3 Impactos Residuales

Todos los impactos negativos identificados y evaluados serán reducidos con la aplicación de las medidas de mitigación propuestas; es decir, será reducido su valor o grado de significancia. Estos impactos residuales son los que realmente indican el impacto final del proyecto. Por ello, es necesario considerar medidas objetivas y factibles.

Al combinar las calificaciones obtenidas para los criterios básicos y los complementarios, mediante las fórmulas descritas en el capítulo V, se obtuvieron índices de significancia parcial de los impactos. El valor de estos índices se redujo de manera muy importante con la consideración de medidas de mitigación, valor último que corresponde a la significancia final del impacto.

La proporción en la que se redujo la significancia final del impacto, con respecto a la significancia parcial, dependió de la calificación asignada a la mitigación, de acuerdo con la escala ordinal empleada. Se adoptó un criterio precautorio, que consistió en no asignar valores máximos a la mitigación, para no minimizar los impactos.

En otras palabras, puede considerarse que el valor de la significancia final, luego de aplicar las medidas de mitigación, corresponde al valor del impacto residual. Mientras más alto sea este valor, mayor atención deberá ponerse en la supervisión de la adecuada aplicación de las medidas de mitigación.

Para que esta reducción sea real, tendrán que llevarse a cabo todas y cada una de las medidas propuestas. Solo así se garantizará la reducción de impactos en la forma en que fueron evaluados. Para ello, será necesario que se tomen acciones para vigilar la duración de las medidas de mitigación, misma que variará de acuerdo con su naturaleza y con la etapa del proyecto. En términos generales, las medidas diseñadas para los impactos ocasionados durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción serán temporales, mientras que durante la Operación y Mantenimiento se deberán hacer de forma permanente.

Es necesario establecer la supervisión de las medidas de mitigación, de tal manera que se garantice su correcta aplicación en tiempo y forma, para que verdaderamente se reduzcan los impactos.

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

## MODALIDAD REGIONAL

### PROYECTO:

---

**INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y OPERACIÓN CON GAS NATURAL DE  
LAS UNIDADES MÓVILES ELÉCTRICAS DE LA CT PUNTA PRIETA**

---

## CAPÍTULO VII

### DATOS PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

## ÍNDICE GENERAL

<b>VII.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....</b>	<b>1</b>
VII.1.- Descripción y análisis del escenario sin Proyecto .....	2
VII.2.- Descripción y análisis del escenario con Proyecto y sin medidas ambientales.....	7
VII.3.- Descripción y análisis del escenario con Proyecto y medidas de mitigación.....	7
VII.4.- Pronóstico ambiental.....	7
VII.5.- Evaluación de alternativas.....	7
VII.6.- Conclusiones.....	8

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura VII.1-1.</b> Evolución en el cambio de uso de suelo y vegetación con base en la Serie I y VI de INEGI.....	<b>3</b>
<b>Figura VII.3-1.</b> Localización del sitio del Proyecto, Área de Influencia y Sistema Ambiental Regional en el PDUCPBCS.....	<b>6</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

<b>Gráfica VII.1-1.</b> Dinámica poblacional.....	<b>6</b>
---	----------

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla VII.5-1.</b> Aspectos positivos relevantes del sitio seleccionado para la implementación Proyecto .....	<b>8</b>
--	----------

## VII.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

El Proyecto está inmerso en la localidad de La Paz, municipio homónimo en el estado de Baja California Sur.

Como se ha mencionado anteriormente, se pronostica en el corto plazo un aumento en la demanda de energía eléctrica superior a la capacidad de generación actual, es por ello, que en busca de satisfacer dicho escenario y permitir de esta forma la continuación de las actividades socioeconómicas de la región y alcanzar el desarrollo socioeconómico con protección al medio ambiente, se propone la implementación del Proyecto en comento.

Para los fines que nos ocupan, las unidades de análisis relacionadas con el Proyecto corresponden al Sistema Ambiental Regional (SAR), Área de Influencia (AI) y Sitio del Proyecto (SP).

Los pronósticos ambientales que derivarán del Proyecto en el SAR toman como fundamento la naturaleza del primero expuesta en el Capítulo II de esta MIA-R, la línea base descrita en el Capítulo IV, la evaluación de impactos ambientales del Capítulo V y las medidas ambientales incluidas en el Capítulo VI.

En los siguientes apartados se presenta el resultado de la proyección de escenarios ambientales con la finalidad de lograr una perspectiva de la situación regional y local esperada para los aspectos ambientales y sociodemográficos, es importante señalar que el proyecto denominado “Instalación y Puesta en Servicio de Unidades de Generación Aeroderivadas Móviles” en el mismo predio de la CT Punta Prieta, donde se desarrollará el presente proyecto; cuenta con un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) y Programas Específicos aprobado por la Autoridad mediante oficio No. SGPA/DGIRA/DG/05242, del 27 de octubre de 2020.

Por lo anterior, en los siguientes escenarios se considera la aplicación de los programas aceptados y aprobados para el proyecto que antecede al presente.

- **Escenario sin Proyecto**

Corresponde a la línea base o estado actual en que se encuentran los elementos del medio físico, la parte biológica, socioeconómica y el paisaje sin el establecimiento del Proyecto. Para lo anterior se tomó como referencia la descripción del Capítulo IV, del medio biótico y abiótico, el grado de conservación o de perturbación existente antes de la construcción y operación del Proyecto que nos ocupa. Así como, las medidas propuestas en el PVA del proyecto de la instalación de las UMEs.

- **Escenario con Proyecto**

Este escenario supone la ejecución del Proyecto sin la aplicación de las medidas ambientales. Asume la recuperación del sistema de manera natural, basándose en las

respuestas ambientales favorables al disturbio o modificación negativa del Proyecto sobre los componentes ambientales.

- **Escenario del Proyecto con medidas ambientales**

Este escenario asume la recuperación del sistema de manera natural, basándose en las respuestas ambientales favorables al disturbio o modificación negativa del Proyecto sobre los componentes ambientales, así como el diseño y aplicación de medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos generados por el Proyecto.

### **VII.1.- Descripción y análisis del escenario sin Proyecto**

En el SAR el desarrollo urbano e industrial, así como el incremento en la actividad turística ha ejercido una fuerte presión sobre los recursos naturales, lo que se refleja principalmente en la pérdida de cobertura vegetal original. Lo anterior, debido a la presencia de la localidad de La Paz, la cual ha tenido un incremento exponencial de su población.

Al correlacionar la evolución del crecimiento de la traza urbana con el incremento de la población se observa una relación estrecha. En la Gráfica VII.1-1, se presenta el pronóstico del crecimiento poblacional, mismo que constituye una de las mayores presiones sobre la ocupación del SAR y sus inmediaciones.

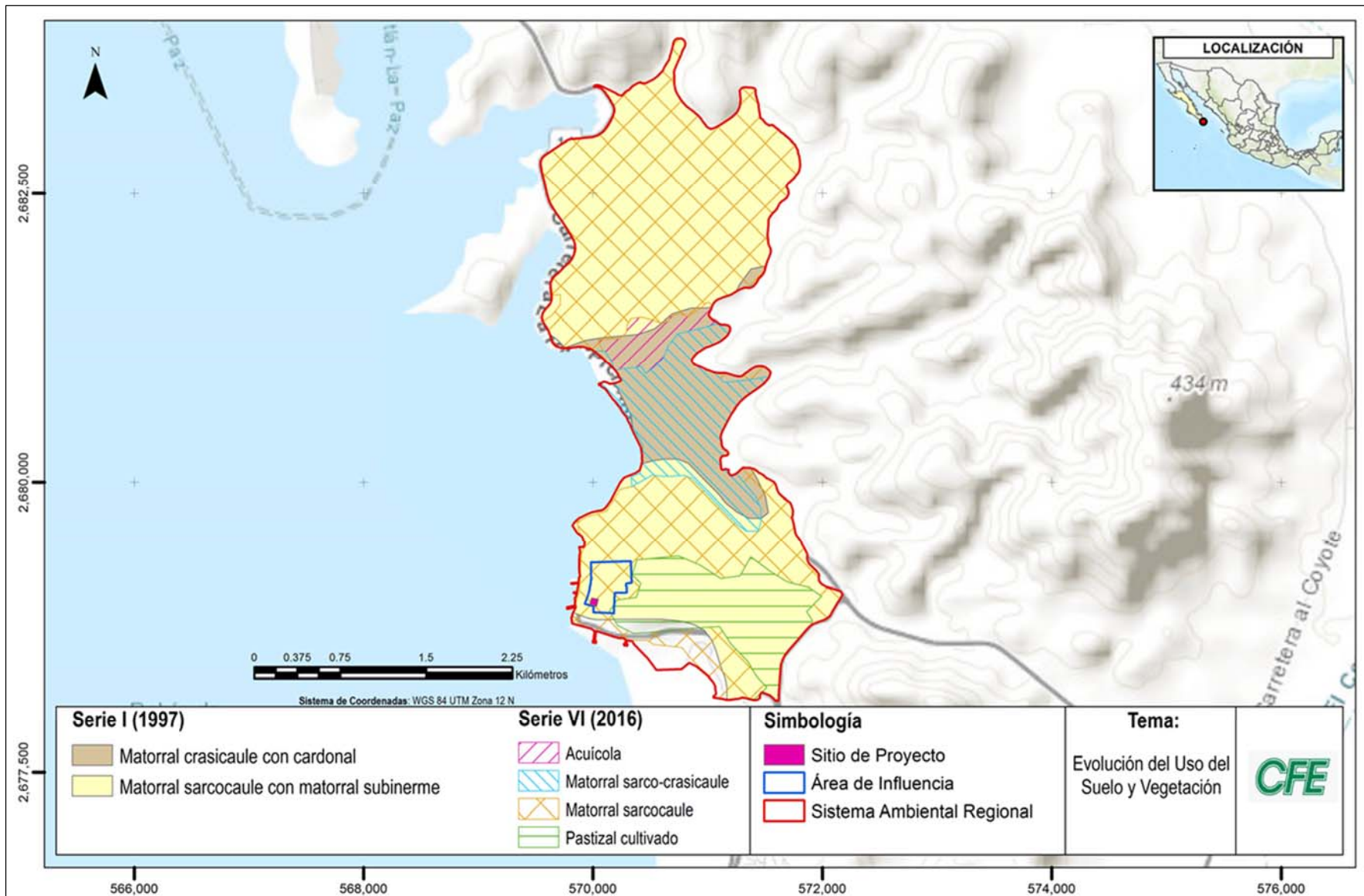
El crecimiento urbano y el incremento de algunas actividades turísticas convencionales, han ocasionado la degradación y fragmentación no sólo del hábitat que se delimita por el SAR, sino de la zona en la que éste se encuentra inmerso.

En la Figura VII.1-1, se presenta la evolución en el cambio de uso de suelo en el SAR, esto tomando como referencia la Carta de Uso de Suelo y Vegetación de México respecto a la Serie I y Serie VI (INEGI, 1997-2016). En esta última serie destaca la presencia de las categorías “*Pastizal cultivado*” y “*Acuícola*”, las cuales no se identifican en series anteriores. Las categorías mencionadas se asocian principalmente al establecimiento de campos de golf (Pastizal) y actividades acuícolas comerciales, las cuales conllevan la remoción de vegetación natural, así como el incremento en los servicios de agua, luz, etc. (para mayor detalle referirse a la Carta II del Capítulo VIII de este documento).

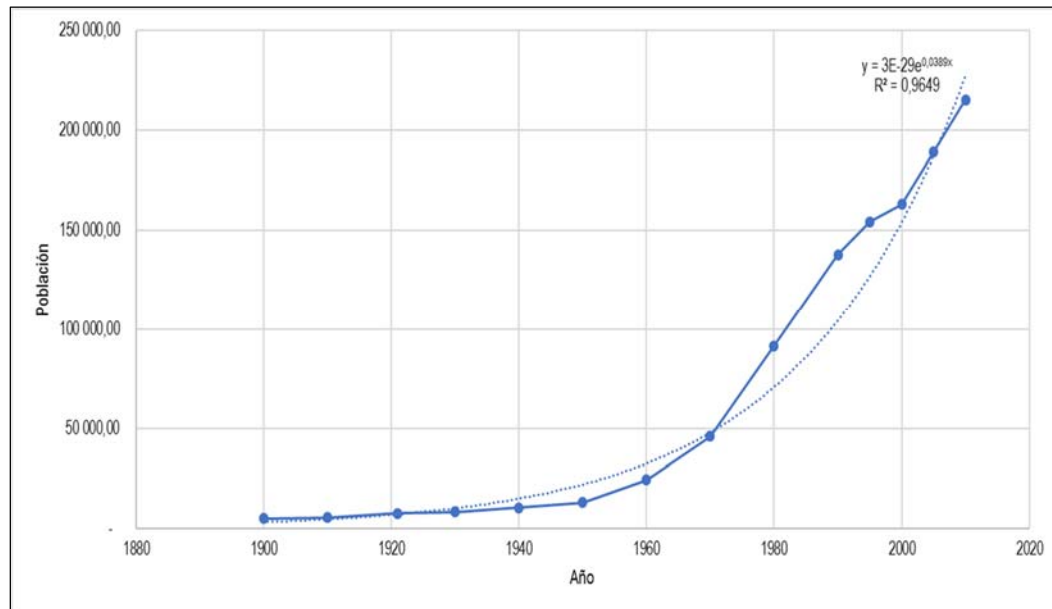
El escenario actual se caracteriza por tener una dinámica socioeconómica acelerada, con una fuerte tendencia hacia el aprovechamiento del espacio terrestre y marino, esto en menoscabo de la calidad de los factores ambientales, existiendo evidencia de impactos acumulativos por el desarrollo de actividades productivas, particularmente de los sectores primario y terciario.

Con base en lo anteriormente descrito, derivado de la dinámica socioeconómica al interior del SAR y sus inmediaciones, no se descarta el aumento de la demanda de servicios básicos como: agua potable, electricidad, drenaje y demás equipamiento urbano. Así como instalaciones para el manejo y disposición final de los residuos que se generan.





**Figura VII.1-1.** Evolución en el cambio de uso de suelo y vegetación con base en la Serie I y VI de INEGI



**Gráfica VII.1-1.** Dinámica poblacional

En el escenario sin Proyecto la tendencia de crecimiento y desarrollo de infraestructura, falta por consolidarse, lo cual se asocia a una mayor presión sobre la demanda del servicio eléctrico. La energía eléctrica que se requiere en la región seguiría siendo suministrada por las UMEs, utilizando diésel como combustible con tendencia a aumentar la contaminación del aire por contaminantes, productos de la combustión y con ello, una disminución en la calidad ambiental.

En el caso de que el Proyecto de “Instalación de Tubería y Operación con Gas Natural de las UMEs” no se llevara a cabo, la CT Punta Prieta continuaría realizando las siguientes acciones:

- Vigilar el cumplimiento ambiental de las UMEs utilizando diésel
- Comprobar y documentar que los impactos y su magnitud producida por la operación de las UMEs corresponda con los previstos, evaluados y autorizados.
- Ejecutar medidas correctoras pertinentes cuando exista la presencia de impactos ambientales de relevancia no considerados en la MIA-R e IA, conforme a lo establecido en la autorización SGPA/DGIRA/DG/03931, del 04 de septiembre de 2020.
- Mantener actualizado e informar a la autoridad el expediente del cumplimiento ambiental.
- Atender las visitas de inspección que efectúe la autoridad ambiental.

- Aplicación de los Programas específicos:
  - Programa de monitoreo de ruido, a fin de cumplir con la NOM-081-SEMARNAT-1994.
  - Monitoreo de emisiones conforme a lo establecido en la Licencia de Funcionamiento LF-03/00007-2020 expedida el 07 de diciembre de 2020 de la CT Punta Prieta.
  - Programa de manejo integral de residuos.

## **VII.2.- Descripción y análisis del escenario con Proyecto y sin medidas ambientales**

La descripción y análisis se realiza tomando como punto de partida el escenario actual, mismo que se distingue entre otros aspectos por:

- Una dinámica socio-económica acelerada.
- La vocación urbana, industrial y turística del uso de suelo en el SAR, así como de sus intermediaciones.
- Las tendencias ambientales y el estado de conservación del SAR.
- La identificación, valoración y la capacidad del mismo para el amortiguamiento de los impactos ambientales potenciales.
- La aplicación de las acciones del PVA y Programas Específicos de la UMEs operando con diésel.

Se prevé que el Proyecto coadyuve al aumento en la confiabilidad del sistema eléctrico actual y al sostenimiento de la demanda de energía eléctrica con la eliminación de emisiones de óxidos de azufre y partículas.

Desde el punto de vista económico y social, se estima que con el desarrollo y entrada en operación del Proyecto se crearán empleos temporales en poblaciones aledañas (principalmente en la localidad de La Paz) presentándose un incremento en la derrama económica, a la vez que se podrán atender nuevas solicitudes de servicio que conlleva la generación de empleos permanentes.

## **VII.3.- Descripción y análisis del escenario con Proyecto y medidas de mitigación**

Con base en la evaluación de los impactos ambientales presentada en el Capítulo V, se identificaron 32 impactos ambientales, de los cuales 25 son impactos negativos, de los cuales solo uno (1) resultó de significancia moderada.

Todos los impactos serán atendidos mediante la implementación de las medidas de mitigación propuestas en el Capítulo VI de esta MIA-R.

Según el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz (2015), el sitio del Proyecto se encuentra inmerso en un área de equipamiento urbano (Figura VII.3-1) por lo que las obras civiles durante la etapa constructiva no demandan del establecimiento de infraestructura urbana adicional, la cual generalmente es causante de impactos adicionales

que se relacionan con la afectación a la infraestructura urbana por el movimiento de materiales para la construcción.

Los efectos ocasionados durante la Preparación del Sitio y Construcción serán temporales y de corto plazo y desaparecerán en el momento que concluyan dichas actividades por lo que se considera que las condiciones del SAR, Al y SP, regresarán a la normalidad en forma inmediata. Para el Proyecto, se considera que únicamente uno (1) de los 32 impactos ambientales, es residual.

Con base en el Estudio de Dispersión de Emisiones a la Atmósfera (Anexo. EDEA) del Proyecto, se observa que la puesta en actividad del proyecto contribuye al mejoramiento de la calidad del aire, ya que con el cambio de combustible a Gas Natural se verán disminuidas las emisiones de CO, SO<sub>2</sub> y partículas; además, los contaminantes evaluados (CO y NO<sub>2</sub>) en el EDEA muestran que, en conjunto con la línea base, no sobrepasarán los límites máximos permisibles de la normatividad en materia de calidad del aire.

También con respecto a la calidad del aire, se concluye que la concentración de CO y NO<sub>2</sub> se presentan principalmente en cerros y lomeríos al norte y norte-noreste de la CT Punta Prieta a una distancia entre 4 y 5.5 k m donde no existe interacción con alguna actividad antropogénica, área de interés histórica, cultural, o ambiental (Anexo. EDEA). Además se debe enfatizar que dichas concentraciones, bajo ninguna circunstancia, rebasarán los niveles máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas aplicables, en materia de calidad del aire-ambiente.

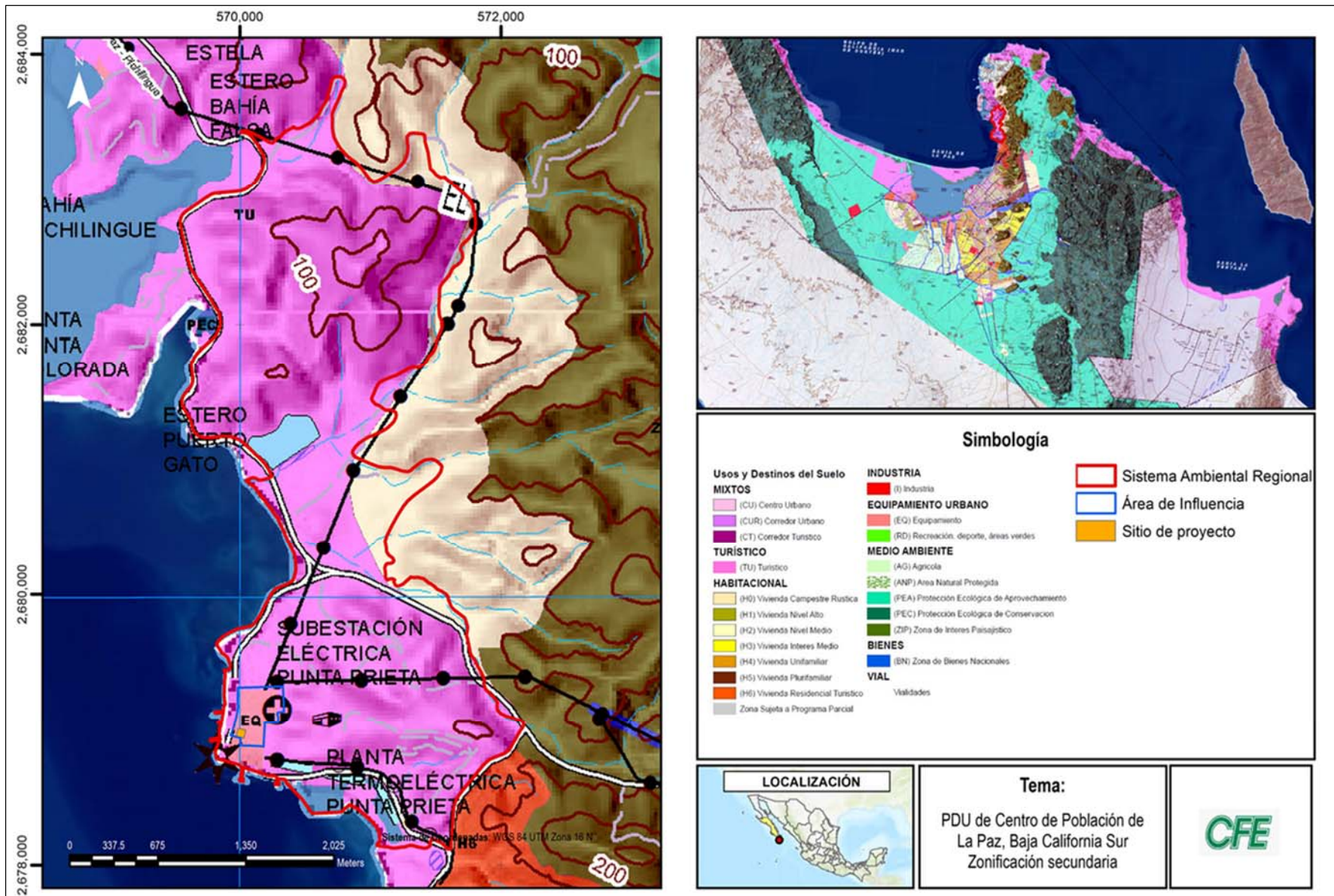


Figura VII.3-1. Localización del sitio del Proyecto, Área de Influencia y Sistema Ambiental Regional en el PDU CPBCS

#### VII.4.- Pronóstico ambiental

El SAR se caracteriza por estar sujeto a una constante presión por el crecimiento urbano a coste de la reducción de la vegetación natural. El consecuente crecimiento urbano se identifica como el principal agente de cambio en el SAR. Esta tendencia se prevé que continúe en el futuro inmediato, se desarrolle o no el Proyecto. En cualquier caso, la realidad es que, de no concretarse la implementación del Proyecto el suministro del servicio eléctrico continuará con base al combustible diésel, que genera PM<sub>10</sub>, NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub>, a diferencia de la combustión con gas natural que, por su naturaleza química, prácticamente no produce partículas sólidas, ni óxidos de azufre. En la Tabla VII.5-1 se presenta una comparativa entre los niveles de emisión de las UMEs utilizando diésel y gas natural, donde se puede observar la significativa reducción de emisiones a la atmósfera que se logrará usando este último combustible.

Contaminante atmosférico	Descripción	Emisión con diésel (µg/m <sup>3</sup> )	Límite máximo permisible (µg/m <sup>3</sup> )	Emisión con gas natural (µg/m <sup>3</sup> )
NO <sub>2</sub>	Promedio horario	<b>139,14</b>	395	<b>74,0</b>
SO <sub>2</sub>	Promedio horario	<b>32,06</b>	196,5	Concentraciones prácticamente despreciables
	Promedio 24 h	<b>3,37</b>	104,88	
PM <sub>10</sub>	Promedio 24 h	<b>0,81</b>	75	
	Promedio Anual	<b>0,13</b>	40	

En este sentido, se considera que el desarrollo y operación del Proyecto no contribuirá a la alteración del ecosistema, pues se ubica en áreas urbanizadas e intervenidas que no requieren de cambio de uso de suelo. Asimismo, la superficie requerida por el Proyecto es reducida y sus efectos negativos son temporales por lo que no alterará el funcionamiento del SAR.

La tendencia del crecimiento urbano se considera inevitable junto con el deterioro del SAR, siendo importante la instrumentación y apego a las políticas ambientales dictadas por las autoridades correspondientes. De igual forma, es responsabilidad de las autoridades locales el mejoramiento de otros servicios básicos incluido el manejo y disposición de los residuos. El Proyecto tiene por objeto cubrir las necesidades básicas inmediatas de suministro eléctrico local y regional, promoviendo la distribución eficiente y confiable de energía eléctrica sin menoscabo en la calidad ambiental, debido a la implementación de las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VI de la presenta MIA-R. .

#### VII.5.- Evaluación de alternativas

El tema de alternativas considerando el tipo, naturaleza y objetivo del Proyecto de interés puede abordarse desde dos aspectos, el de su ubicación y el de la tecnología de generación de energía eléctrica que se propone utilizar. Ambos aspectos se resuelven señalando que

cualquier otra ubicación del Proyecto diferente a la propuesta (interior de la CT Punta Prieta) promoverá impactos acumulativos permanentes en el SAR vinculados principalmente a la preparación y ocupación de un sitio nuevo probablemente con uso de suelo distinto al de equipamiento urbano. Asimismo, cualquier otra tecnología para la generación de energía eléctrica (convencional, ciclo combinado, renovable, etc.) por sus costos y tiempos de construcción compromete atender en el corto plazo la necesidad de reforzar el sistema eléctrico regional y con ello, garantizar un servicio eficiente y de calidad a los usuarios del mismo, particularmente a los aledaños en La Paz y Los Cabos, Baja California Sur que son localidades de considerable importancia económica. En la Tabla VII.5-1 se muestran otros aspectos (técnicos y ambientales) positivos relevantes que tiene el sitio elegido para la implementación del Proyecto.

**Tabla VII.5-1.** Aspectos positivos relevantes del sitio seleccionado para la implementación Proyecto

No.	Aspecto
<b>Técnico</b>	
1	Se tiene una superficie disponible y suficiente para el alojamiento de la tubería para el transporte del gas natural para el abasto de las UMEs
2	Se dispone de inmediato, en cantidad y calidad, del combustible (gas natural) que requieren las unidades aeroderivadas.
4	No se requiere la apertura de caminos debido a que existen vías de acceso para la construcción, operación y mantenimiento del Proyecto
<b>Ambiental</b>	
1	No habrá impactos ambientales asociados al cambio de uso del suelo debido a que el sitio pretendido para la implementación del Proyecto actualmente tiene asignado un uso considerado como de equipamiento urbano
2	Se da cumplimiento a los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y con la regulación de uso de suelo en la región
3	La inclusión del Proyecto en el sitio propuesto no conlleva un incremento en el nivel de deterioro del sistema ambiental regional
4	El sitio del Proyecto no cuenta con valores ambientales, culturales o estéticos-paisajísticos extraordinarios

## VII.6.- Conclusiones

Con base en los escenarios presentados en éste Capítulo, así como en las descripciones y análisis presentados en los Capítulos III, IV, V y VI de esta MIA-P, se tienen las siguientes conclusiones:

- El Proyecto cumple con la política y los instrumentos de regulación, planeación y ordenamiento en los ámbitos federal, estatal y municipal
- El sitio del Proyecto se ubica en un predio con uso de suelo de equipamiento urbano en el que se realizan actividades productivas de igual índole, donde además próximo a éste se cuenta con vías de comunicación y los servicios requeridos para su operación,

mantenimiento y eventual abandono; lo cual reduce sustancialmente los impactos ambientales de su implementación

- El Proyecto no afectará ninguna Área Natural Protegida (ANP), Región Terrestre Prioritaria (RTP), Región Hidrológica Prioritaria (RHP) o Sitio Terrestre Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad (STP). Además de que no existen señalamientos expresos que limiten o restrinjan el desarrollo de las actividades pretendidas
- La implementación del Proyecto no afecta especies de flora y fauna silvestre incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Es evidente que el establecimiento del Proyecto generará impactos adversos, sin embargo, la mayoría de estos se tendrán en las etapas de Preparación del sitio y Construcción, es decir, serán temporales y limitados al predio de la CT Punta Prieta.
- Por su parte, en la operación se identifica como el aspecto sensible del Proyecto la generación de emisiones a la atmósfera, aunque es preciso señalar que las concentraciones de contaminantes se verán significativamente disminuidas al utilizar de combustible a Gas Natural, con respecto a las emisiones usando diésel; asimismo, los niveles de emisión de NO<sub>2</sub> y CO se mantendrán muy inferiores a los límites máximos permisibles establecidos en la normativa en materia de calidad del aire-ambiente.
- El Proyecto no tiene el potencial de causar desequilibrios ecológicos en su sitio de implementación y mucho menos en su área de influencia y sistema ambiental regional involucrado, toda vez que estos son susceptibles de ser prevenidos y mitigados, o en su defecto, compensados. Además, tampoco cumplen con todos los supuestos que establece la fracción IX del artículo 3º del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental al momento en que define el impacto ambiental significativo como *“aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales”*

Por lo antes expuesto, el desarrollo del Proyecto en comento se considera una opción viable para atender en el corto plazo el déficit de energía que tiene el Sistema Eléctrico Regional, en espera de la implementación de una estrategia de mayor alcance y de largo plazo como puede ser la construcción de una Central de Ciclo Combinado con tecnología más eficiente y amigable con el ambiente.

Finalmente, además de lo antes expresado, de llevarse a cabo el presente Proyecto:

- a. Se mantendrá un equilibrio entre la demanda y la generación de energía eléctrica en el sur de la Península de Baja California
- b. Se dotará de mayor flexibilidad operativa al Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) para la operación del Sistema en condiciones normales y de emergencia



- c. Se dará mantenimiento a las unidades base sin comprometer el margen de reserva
- d. Se atenderá la creciente preocupación y el reclamo de los usuarios del servicio eléctrico, particularmente de los localizados en la ciudad de La Paz, Baja California Sur
- e. Se reducirán significativamente las emisiones a la atmósfera producto de la generación de electricidad.

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO:

---

**INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y OPERACIÓN DE GAS NATURAL DE  
LAS UNIDADES MÓVILES ELÉCTRICAS DE LA CENTRAL  
TERMOELÉCTRICA**

---

## CAPÍTULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y  
ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS  
DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

## **VIII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **VIII.1.- Documentación legal**

- I.1.- Escrituras del predio donde pretende ejecutarse el Proyecto
- I.2.- Registro Federal de Contribuyentes del Promovente
- I.3.- Poder notarial del representante legal del Promovente
- I.4.- Identificación oficial del representante legal del Promovente
- I.5.- Cédula profesional del responsable técnico del estudio

### **VIII.2.- Anexos referidos en el capítulo II**

- II.1.- Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/3931, del 4 de septiembre de 2020
- II.2.- Oficio No. 117.-DGISOS.236/2018, del 25 de abril de 2018
- II.3.- Oficio HBDB0-05-110/2021, del 6 de abril de 2021
- II.4.- Oficio K5000/FLDA/2021/04/12-10.24, del 12 de abril de 2021
- II.5.- Plano de la trayectoria de la tubería de gas natural

### **VIII.3.- Elementos técnicos**

- V.1.- Estudio de dispersión de emisiones a la atmósfera
- V.2.- Estudio de riesgo ambiental
- V.3.- Listado florístico
- V.4.- Listado faunístico

### **VIII.4.- Metodología**

- VIII.4.1.- Metodología para el reconocimiento, delimitación y caracterización de los tipos de vegetación y especies de flora distribuidas en el sistema ambiental, área de influencia y sitio del Proyecto
- VIII.4.2.- Metodología aplicada para el registro e identificación de las especies de fauna distribuidas en el sistema ambiental, área de influencia y sitio del Proyecto
- VIII.4.3.- Lista de verificación utilizada para la identificación de los impactos ambientales del Proyecto
- VIII.4.4 Metodología para evaluar los impactos ambientales

### **VIII.5.- Glosario**

### **VIII.6.- Literatura citada**

### **VIII.7.- Anexo fotográfico**

### **VIII.8.- Planos**

- Plano I. Arreglo general del Proyecto

### **VIII.9.- Cartas**

- Carta I. Ubicación general del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto
- Carta II. Evolución del uso del suelo y vegetación
- Carta III. Hidrología superficial del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto
- Carta IV. Geología del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto
- Carta V. Edafología del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto
- Carta VI. Vegetación del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto
- Carta VII. Fauna del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

## **VIII.1.- Documentación legal**

### **VIII.1.1.- Escrituras del predio donde pretende ejecutarse el Proyecto**

## **VIII.1.2.- Registro Federal de Contribuyentes del Promovente**

### **VIII.1.3.- Identificación oficial y Poder notarial del representante legal del Promovente**

#### **VIII.1.4.- Cédula profesional de los responsables técnicos del estudio**



### **VIII.3.- Elementos técnicos**

#### **VIII.3.1.- Estudio de dispersión de emisiones a la atmósfera**

### **VIII.3.2 Estudio de riesgo ambiental**

### VIII.3.3.- Listado florístico

**Tabla VIII.3.3-1.** Listado florístico de las especies registradas en los espacios de interés del Proyecto (SAR= Sistema Ambiental Regional; AI = Área de Influencia; SP = Sitio del Proyecto)

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	SAR	AI	SP
Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	Amenazada no endémica	X		
Acanthaceae	<i>Yucca capensis</i>	Yuca de los cabos	N/A			
Apocynaceae	<i>Cascabelia thevetia</i>	Venenillo	N/A		X	
Aizoaceae	<i>Sesuvium verrucosum</i>	Romerillos	N/A	X		
Amaranthaceae	<i>Atriplex barclayana</i>	Atriplex	N/A	X		
Amaranthaceae	<i>Sarcocornia pacifica</i>	Salicornia	N/A	X		
Anacardiaceae	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Ciruelo	N/A	X	X	
Arecaceae	<i>Washingtonia robusta</i>	Palma	N/A		X	
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i>	Palma datilera	N/A			
Asparagaceae	<i>Agave sobria</i>	Maguey	N/A	X		
Asparagaceae	<i>Agave angustifolia</i>	Agave mezcalero	N/A		X	
Asteraceae	<i>Encelia farinosa</i>	Rama Blanca	N/A	X		
Asteraceae	<i>Perityle emoryi</i>	Maravilla	N/A	X	X	
Asteraceae	<i>Porophyllum gracile</i>	Papalo	N/A	X		
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Hierba de San Pedro	N/A		X	
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aff. rosea</i>	Primavera	N/A			
Burseraceae	<i>Bursera cerasifolia</i>	Torote Prieto	N/A	X		
Burseraceae	<i>Bursera microphylla</i>	Torote Blanco	N/A	X	X	
Burseraceae	<i>Bursera fagaroides</i>	Copal	N/A		X	
Cactaceae	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cardon	N/A	X		
Cactaceae	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Choya	N/A	X	X	
Cactaceae	<i>Cochemiea poselgeri</i>	Cochemia	N/A	X		
Cactaceae	<i>Echinocereus brandegeei</i>	Equinocerus	N/A	X		
Cactaceae	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitaya Dulce	N/A	X		
Cactaceae	<i>Cylindropuntia alcahes</i>	Tasajo	N/A	X		
Cactaceae	<i>Mammillaria dioica</i>	Viejito	N/A	X		
Cactaceae	<i>Stenocereus gummosus</i>	Pitaya	N/A	X		
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	N/A		X	
Commelinidae	<i>Pennisetum ciliare</i>	Zacate Buffel	N/A	X		

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	SAR	AI	SP
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia californica</i>	Euphorbia	N/A	X		
Euphorbiaceae	<i>Jatropha cuneata</i>	Matacora	N/A	X	X	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia lomelii</i>	Candelilla	N/A	X		
Fabaceae	<i>Astragalus trichopodus</i>	Ceniza	N/A	X		
Fabaceae	<i>Parkinsonia praecox</i>	Parkinsonia Praecox	N/A	X	X	
Fabaceae	<i>Caesalpinia placida</i>	Palo Piojo	N/A	X	X	
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Vinorama	N/A	X		
Fabaceae	<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	N/A	X	X	
Fabaceae	<i>Prosopis yaquiana</i>	Mezquite	N/A		X	
Fabaceae	<i>Parkinsonia aculata</i>	Parkinsonia Aculata	N/A	X	X	
Fabaceae	<i>Olneya tesota</i>	Palo Fierro	Protección especial no endémica	X		
Fabaceae	<i>Lysiloma candidum</i>	Palo blanco	N/A		X	
Fabaceae	<i>Albizia lebeck</i>	Acacia amarilla	N/A		X	
Fabaceae	<i>Phitecellobium dulce</i>	Guamuchil	N/A			
Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	N/A			
Fouquieriaceae	<i>Fouquieria diguetii</i>	Ocotillo	N/A	X		
Krameriaceae	<i>Krameria bicolor</i>	Krameria	N/A	X		
Magnoliopsida	<i>Tamarix ramosissima</i>	Pino salado	N/A		X	
Malvaceae	<i>Abutilon palmeri</i>	Abutilon	N/A	X		
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Pochota	N/A		X	
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i>	Neem	N/A		X	
Moraceae	<i>Ficus palmeri</i>	Amate blanco	N/A		X	
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	Benjamin	N/A		X	
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	N/A			
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	Bugambilia	N/A		X	
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	Amenazada no endémica	X		
Rutaceae	<i>Citrus limon</i>	Limón	N/A			
Simmondsiaceae	<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	N/A	X	X	
Solanaceae	<i>Solanum hindsianum</i>	Mariola	N/A	X		
Solanaceae	<i>Lycium brevipes</i>	Frutilla	N/A	X		

### VIII.3.4.- Listado faunístico

**Tabla VIII.3.4-1.** Listado faunístico de las especies registradas en los espacios de interés del Proyecto (SAR= Sistema Ambiental Regional; AI = Área de Influencia; SP = Sitio del Proyecto: Pr = Sujeta a protección especial; A = Amenazada)

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Número de individuos registrados		
				SAR	AI	SP
<b>Reptiles</b>						
Eublepharidae	<i>Coleonyx variegatus</i>	Salamanquesa	Pr no endémica	1		
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus zosteromus</i>	Lagartija espinosa	Pr endémica	6		
	<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija	A no endémica	2	1	
Teiidae	<i>Aspidozelis hyperythra</i>	Güico cola roja	N/A	1		
<b>Aves</b>						
Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	N/A	1		
	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Halcón de Harris	Pr no endémica	1		
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	N/A	2		
	<i>Ardea herodias</i>	Garza azulada	N/A	1		
	<i>Egretta thula</i>	Garza chica	N/A	4		
	<i>Nyctanassa violacea</i>	Garza nocturna corona clara	N/A	4		
Apodidae	<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo de garganta blanca	N/A	8		
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Aura común	N/A	5		
Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tórtola	N/A	1	2	8
	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma de alas blancas	N/A	3	1	3
Emberizidae	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín	N/A	6	2	
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata común	N/A	3		
Fringillidae	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Carpodaco mexicano	N/A	3	1	6
Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle aliblanco	N/A	1		
	<i>Toxostoma cinereum</i>	Cuitlacoche	N/A	1		
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	N/A	2		
Passerellidae	<i>Spizella breweri</i>	Gorrión desértico	N/A	6		

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Número de individuos registrados		
				SAR	AI	SP
Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano blanco	N/A	2		
	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano pardo	A no endémica	2		
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormorán orejudo	N/A	1		
Picidae	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero desértico	N/A	1		
	<i>Picoides scalaris</i>	Carpinterillo mexicano	N/A	1		
	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero alirrojo	N/A	4		
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	N/A	4		
Remizidae	<i>Auriparus flaviceps</i>	Verdin	N/A	4		
Scolopacidae	<i>Numenius americanus</i>	Zarapito americano	N/A	4		
Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	N/A	1		
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	N/A	1		
Tyrannidae	<i>Empidonax difficilis</i>	Atrapamoscas occidental	N/A	1		
	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Atrapamoscas	N/A	3		
	<i>Sayornis nigricans</i>	Mosquero negro	N/A	3		
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrion domestico	N/A	6	6	4
<b>Mamíferos</b>						
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	N/A	3		
Cricetidae	<i>Neotoma lepida</i>	Rata magueyera	N/A	1		
	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón de campo	N/A	2		
Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre	N/A	2		
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	N/A	1		
Sciuridae	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Juancito	N/A	11		

## VIII.4.- Metodología

### VIII.4.1.- Metodología para el reconocimiento, delimitación y caracterización de los tipos de vegetación y especies de flora distribuidas en el sistema ambiental, área de influencia y sitio del Proyecto

- Sistema Ambiental Regional (SAR) y Área de influencia (AI)

Primeramente, se realizaron actividades de revisión y análisis de información bibliográfica de temas relacionados con vegetación y florística publicados para la región. Posteriormente, considerando las características de las áreas y el tipo de vegetación presente, así como el método de Müller-Dombois y Ellenberg (1974) se definieron sitios de muestreo donde se practicaron parcelas circulares tomando las siguientes unidades muestrales (Figura VIII.3.1-1):

- Sitio circular de 0,1 ha (1 000 m<sup>2</sup>). En esta unidad se contabilizaron, midieron y registraron todos los individuos arbóreos con diámetro normal (diámetro de fuste principal a una altura de 1.30 m sobre el suelo) mayor a 5 cm, se midió su altura total, el diámetro de copa mayor y el diámetro de copa menor. Además, se contabilizaron, midieron y registraron todos los individuos arbustivos, cactáceas y otras suculentas para las cuales se midió su altura total, el diámetro de copa mayor y el diámetro de copa menor. Asimismo, se contabilizaron las enredaderas presentes para lo cual el indicador de conteo fue el número de ejemplares arbóreos y arbustivos.
- Sitio rectangular de 1 m de ancho y 1 m de largo. Dentro de cada parcela se contabilizaron y registraron las especies herbáceas.



Figura VIII.3.1-1. Esquema de muestreo de flora silvestre

Los sitios de muestreo fueron ubicados con apoyo de un GPS Garmin eTrexVenture y el centro de estos quedó señalado en campo con una estaca y pintura en aerosol. En ellos, se determinó la pendiente media y posteriormente se delimitaron las unidades muestrales con una cinta métrica considerando la distancia compensada con la pendiente (Foto VIII.3.1-1).



**Foto VIII.4.1-1.** Ejemplo de la delimitación de los sitios de muestreo de vegetación

Una vez delimitadas las unidades de muestreo se realizó la medición de los individuos vegetales cuantificando cada ejemplar de árbol, arbusto, cactácea y suculenta, enredadera y hierba en su respectiva unidad muestral (Foto VIII.3.1-2). En la Tabla VIII.3.1-1 se muestran las características que se tomaron en cuenta para designar el estrato de cada ejemplar vegetal en las unidades de muestreo.



**Foto VIII.4.1-2.** Ejemplo de la toma de altura del arbolado en los sitios de muestreo de vegetación



**Tabla VIII.4.1-1.** Características y variables de interés de los estratos objetos del muestreo vegetación

Estrato	Unidad muestral	Características	Variables de interés
Herbáceo	Sitio de 1 m <sup>2</sup>	Todos los ejemplares no leñosos, ni de la familia Cactaceae.	Número de individuos por especie.
Cactáceas y suculentas	Sitio de 1 000 m <sup>2</sup>	Ejemplares de la familia de las cactáceas y suculentas, que por sus características e importancia ecológica se analizan como un estrato específico.	Número de individuos por especie.
			Altura. Se contempla la altura total del ejemplar
			Diámetro de copa mayor. Se mide el diámetro mayor de la parte aérea del cactus.
Arbustivo	Sitio de 1 000 m <sup>2</sup>	Ejemplares que no tiene un tronco predominante. Los troncos se ramifican a partir de la base (ramas). Presentan una altura generalmente menor a 5 metros.	Diámetro de copa menor. Se mide el diámetro menor de la parte aérea del cactus.
			Altura. Se contempla la altura total del arbusto (tomando como referencia la rama más alta).
			Diámetro de copa mayor. Se mide el diámetro mayor de la copa del arbusto, tomando en cuenta el conjunto de ramas que conforman el arbusto.
Árbol	Sitio de 1 000 m <sup>2</sup>	Existe un tronco predominante. Presenta una altura generalmente mayor a 5 metros Presentan un diámetro normal de al menos 5 cm, y es susceptible de ser aprovechado como materia prima forestal maderable.	Diámetro de copa menor. Se mide el diámetro menor de la copa del arbusto, tomando en cuenta el conjunto de ramas que conforman el arbusto.
			Altura. Se contempla la altura total del árbol.
			Diámetro de copa mayor. Se mide el diámetro mayor de la copa del árbol.
			Diámetro de copa menor. Se mide el diámetro menor de la copa del árbol.
			Diámetro normal. Tratándose de árboles se mide el diámetro del tronco a 1.30 m de altura.

Finalmente, el tratamiento de la información recabada en campo consistió en la elaboración de un listado por familias y especies para determinar la riqueza de estas, además se calcularon los parámetros e índices estructurales, densidad (D), densidad relativa (DR), frecuencia (F), frecuencia relativa (FR), dominancia (Do), dominancia relativa (DoR) y el

#### VIII.4.2.- Metodología aplicada para el registro e identificación de las especies de fauna distribuidas en el sistema ambiental, área de influencia y sitio del Proyecto

La metodología utilizada para elaborar el inventario de la fauna silvestre distribuida en el Sistema Ambiental, Área de influencia y sitio del Proyecto consta de las siguientes tres etapas:

*Primera etapa:* Se realizó una búsqueda y consulta de publicaciones relacionadas con la fauna de vertebrados terrestres presentes a nivel regional y local con la finalidad de integrar un listado preliminar, así como para conocer el estado que tienen las poblaciones que allí se distribuyen.

*Segunda etapa:* Se implementó un muestreo para el registro de especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos distribuidos en las áreas de interés del Proyecto. Se aplicaron métodos directos (trampeo) como indirectos (avistamientos, cámaras de infrarrojo, toma de fotografías e información de huellas, identificación por medio de excretas, plumas, exhubias, cantos, etc.).

A continuación, se describen métodos empleados para el muestreo de fauna silvestre y los resultados obtenidos por grupo faunístico:

- Herpetofauna (anfibios y reptiles)

Se realizaron búsquedas intensivas en los microhábitats probables como lo son, debajo de rocas, entre la vegetación, en sitios rocosos y grietas (Foto VIII.3.2-1). Las especies registradas fueron identificadas mediante la recopilación de claves para la determinación de anfibios y reptiles de México de Flores-Villela et al. (1995) y la guía de los anfibios y reptiles de Baja California Grismer (2002).

Para la determinación de la abundancia el criterio utilizado fue, 1-2 individuos = raro; 3-10 individuos = común y más de 10 individuos = abundante (Lazcano-Barrero et al. 1992).



**Foto VIII.3.2-1.** Ejemplo de la búsqueda y registro fotográfico de herpetofauna

- Ornitofauna

Se implementaron recorridos utilizando binoculares y cámaras fotográficas para registrar las diferentes especies, asimismo se colocaron redes de niebla (Foto VIII.3.2-2), las cuales se identificaron mediante guías especializadas de campo como la de Peterson y Chalif (1989), Sibley (2000) y Howell y Webb (1995).

La abundancia relativa de este grupo se manejó de acuerdo con el número de ejemplares observados en cada punto de verificación, empleando el índice de abundancia propuesto por González-García (1992), 1-2 individuos = rara; 3-15 individuos = común y 16 a más individuos = abundante.



**Foto VIII.3.2-2.** Ejemplo de la observación de aves con la ayuda de binoculares (izquierda) y la colocación de redes de niebla (derecha)

- Mastofauna

Se aplicaron métodos directos e indirectos, en cuanto al primero se utilizaron redes de niebla, trampas tipo Tomahawk y Sherman además de avistamientos fortuitos (Foto VIII.3.2-3 a 4); mientras que en lo que respecta al segundo caso se utilizaron huellas y excretas para el registro de mamíferos, estos rastros se identificaron posteriormente mediante las guías de Ceballos y Oliva (2005) y el Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México de Aranda-Sánchez (2000). Adicionalmente, se colocaron tres fototrampas tipo WildView Xtreme modelo SPCS 533 (visión nocturna)-Foto VIII.3.2-5-.

La abundancia relativa de los mamíferos se estimó con base en el número de ejemplares registrados en cada transecto, empleando las siguientes categorías, 1-2 individuos = raro; 3-10 individuos = común y 11 a más individuos = Abundante.



**Foto VIII.4.2-3.** Ejemplo de la colocación de redes de niebla para el registro de mamíferos voladores



**Foto VIII.4.2-4.** Ejemplo de trampas tipo Sherman (izquierda) y Tomahawk (derecha) utilizadas para el registro de mamíferos pequeños y medianos



**Foto VIII.4.2-5.** Ejemplo de la colocación de fototrampas

*Tercera etapa:* Integración y análisis de la información generada en gabinete y recopilada en campo para la elaboración del inventario de fauna del Proyecto.

#### VIII.4.4 Metodología para evaluar los impactos ambientales

Para la evaluación de impactos ambientales se utilizó la metodología BEG, propuesta por Bojórquez-Tapia et al. (1998).

- Procedimiento de análisis de Impactos a la calidad del aire

Para evaluar los posibles impactos a la calidad del aire por las emisiones al aire ocasionado por la operación de las dos unidades móviles eléctricas con gas natural para la generación de energía eléctrica, se utilizó un modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos avalado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA) denominado AERMOD. El modelo es recomendado por la USEPA para radios de afectación menores a 50 km y en donde se presentan cambios de cobertura agua, suelo.

En la ejecución del modelo de dispersión se utilizó información topográfica digitalizada de la zona de estudio y se empleó una malla de 25 X 25 km tomando como centro de referencia la ubicación de la UME-02, lo anterior de acuerdo a los criterios de dominio de cálculo y clasificación de zona urbana y/o rural establecidos por la guía de modelos matemáticos de dispersión de la USEPA.

Para el presente estudio se emplea información meteorológica horaria tanto de superficie como de altura de capa de mezclado perteneciente a la estación meteorológica del Aeropuerto de la Paz, BCS, Manuel Márquez, así como información meteorológica de la estación localizada en la central termoeléctrica Punta Prieta de CFE. Tanto la información de superficie como la de altura de capa de mezcla fueron proporcionadas por el departamento de Hidrometeorología de la Gerencia de Estudios de Ingeniería Civil de la CFE, dicha información corresponden al año de 2018.

- Procedimiento de Análisis de Riesgos Ambientales

La metodología empleada para el análisis de consecuencias, de la que se incluyen las principales actividades del estudio y el Diagrama de pétalos.

#### **I.4.2 Metodologías de identificación y jerarquización de riesgos**

Con respecto a la selección de las metodologías, así como a la combinación de las mismas, tomando en cuenta la instalación que operará con gas natural, y según los criterios establecidos por la Guía de la DGIRA - SEMARNAT, se realizó la identificación de peligros y escenarios además de la jerarquización de riesgos, según se muestra en la Tabla 1.20. Al respecto es conveniente aclarar lo siguiente:

- a) Las respuestas que se incluyen se sustentan en información técnica, científica verificable y actualizada de la que se incluyen las referencias en el apartado 1 de este documento.
- b) Las metodologías que se incluyen en la siguiente tabla se aplican para el sistema de gas natural (tramo del ramal que transportara el gas natural y áreas en donde se pretende manejar: patines de regulación y las unidades de generación denominadas aeroderivadas), considerando que este insumo es el único que genera actividades altamente riesgosas según los criterios actuales de la SEMARNAT.
- c) Es importante manifestar que el Análisis de Riesgos de los Procesos se sugiere con

base en el tren metodológico denominado Piramide Invertida.

Figura 1.17 Piramide invertida

Fuente: Bondades y Beneficios de los Análisis de Riesgos R.González 2017<sup>1</sup>

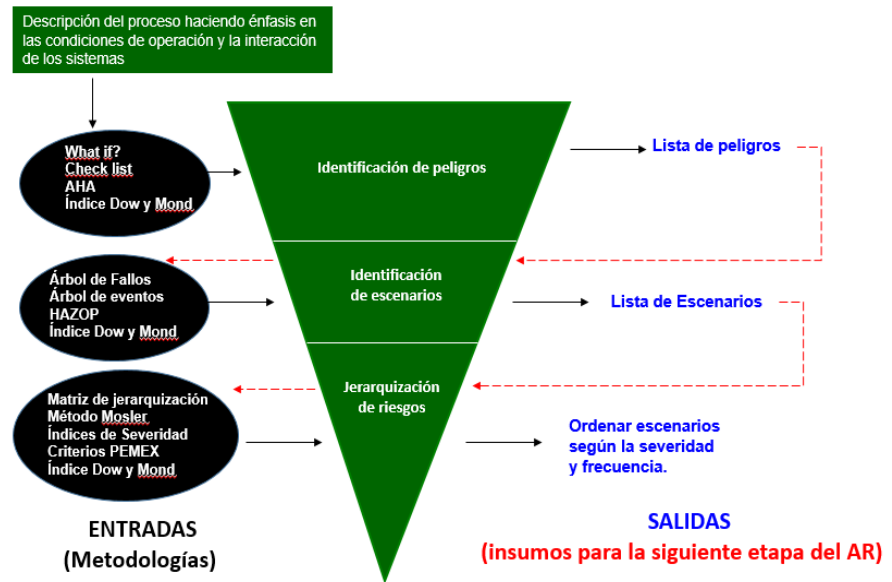


Tabla I.20 Actividades relativas al análisis de riesgos en los procesos.

ACCIÓN	OBJETIVO	METODOLOGÍA
Listar los insumos químicos utilizados en la instalación	Identificar si las cantidades utilizadas en las Unidades Aeroderribadas por el manejo de insumos químicos son iguales o mayores a las indicadas en el 1er y 2º Listados de Actividades Altamente Riesgosas (LAAR) de la SEMARNAT <sup>2</sup>	Comparar las cantidades existentes de los insumos químicos utilizados en la instalación con las reportadas en los LAAR
Identificación de peligros	Identificar: Sucesos intermedios o condiciones (peligros), entre la causa y la consecuencia que generen AAR. Sucesos que originaron el accidente (sucesos iniciadores, causa original, modo de fallo)	Hoja de datos de seguridad.  ¿Qué pasa si? (What if?).
Identificación de Escenarios y jerarquización de riesgos	Identificar escenarios y los eventos que debido a su probabilidad y gravedad pueden originar un evento.	HAZOP PEMEX Guía DG-SASIPA-SI-02741, Guías para realizar Análisis de Riesgos. Marzo de 2011

<sup>1</sup> AISOHMEX revista 39.

<sup>2</sup> Publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992.

## VIII.5.- Glosario

*Abiótico.* - Que carece de vida. En el ecosistema se le domina así aquellos componentes que no tienen vida, como las sustancias minerales, los gases, los factores climáticos que influyen ampliamente en los organismos etc.

*Abundancia.* - Indica un elevado número de individuos presentes en un ecosistema o en un área determinada.

*Acuífero.* - Formación geológica de la corteza terrestre en la que se acumulan las aguas infiltradas, de afluencia o de condensación.

*Ambiente (Medio).* - Suma total de los elementos biofísicos (aire, agua, tierra, otros organismos, hábitat artificial) que sostiene la vida de los organismos. En el caso del hombre, el término ambiente se utiliza con frecuencia para incluir la estructura cultural y socio-económica que mantiene su vida y subsistencia. Medio es un sinónimo.

*Autoridad competente.* - Aquella que, conforme a la legislación aplicable al proyecto de que se trate, ha de conceder alguna autorización para su realización.

*Autoridad competente ambiental.* - La que, conforme a la normatividad vigente, ha de formular la Resolución de Impacto Ambiental o supervisar el cumplimiento de la misma.

*Calidad ambiental.* - Los atributos mensurables de un producto o proceso que indican su contribución a la salud e integridad ecológica. O sea es el estado físico, biológico y ecológico de un área o zona determinada de la biosfera, en términos relativos a su unidad y a la salud presente y futura del hombre y las demás especies animales y vegetales.

*Central Ciclo Combinado.* - Es una planta que produce energía eléctrica con un generador accionado por una turbina de combustión que utiliza gas como natural como combustible.

*Clima.* - El clima es el conjunto de los estados atmosféricos que dominan y alternan, continuamente, en una localidad determinada.

*Comunidad vegetal.* - Se llama así a la colección de especies vegetales que crecen en una localidad determinada y que demuestran una asociación o afinidad definida una con otra.

*Confiableidad.* - Es un atributo relacionado con el sistema eléctrico relacionado con la posibilidad de disponer de energía eléctrica en cualquier instante

*Conservación de suelos.* - Conjunto de prácticas y obras para controlar los procesos de degradación de suelos y mantener su productividad.

*Degradación de suelos.* - Proceso de disminución de la capacidad presente o futura de los suelos para sustentar vida vegetal, animal o humana.

*Degradación.* - Proceso de disminución de la capacidad de los suelos y ecosistemas forestales para brindar servicios ambientales, así como de su capacidad productiva

*Deterioro ambiental.* - Es el deterioro de uno o varios de los componentes del medio ambiente (por ejemplo, el aire, el suelo, el agua, etc.), situación la cual afecta en forma negativa a los organismos vivientes.

*Diagnóstico ambiental.* - Descripción de una situación ambiental, sobre la base de la utilización integrada de indicadores con origen en las ciencias naturales, exactas y sociales.

*Diversidad de especies.* - Número de especies vegetales o animales por unidad de superficies un gran número de especies, o una gran diversidad, suelen ser indicativos de un ambiente relativamente sin perturbar, de un ecosistema complejo y de un área que puede tener valor científico o económico (diversidad genética, fuente de plantas medicinales y otro tipo de plantas valiosas, presencia de especies aún desconocidas para la ciencia, etc.). Sin embargo, algunos ecosistemas no perturbados pueden tener una escasa diversidad y viceversa.

*Edafología.* - Ciencia que estudia los suelos, tanto desde el punto de vista físico-químico y de textura; así como el medio biológico.

*Endémico.* - De área de distribución restringida.

*Erosión del suelo.* - Proceso de desprendimiento y arrastre de las partículas del suelo

*Escenario.* - Construcción idealizada de las consecuencias y estados futuros del ambiente a partir de estados y acciones presentes; en base a los escenarios se puede construir posibles medidas de acción para determinadas circunstancias, monitorear y eventualmente corregir los resultados y acciones para lograr el objetivo deseado.

*Especie exótica invasora.* - Es aquella especie o población que no es nativa, que se encuentra fuera de su ámbito de distribución natural, que es capaz de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitat y ecosistemas naturales y que amenaza la diversidad biológica nativa, la economía o la salud pública

*Especie.* - Grupo de organismos muy parecidos entre sí de la misma forma que lo fueron sus antepasados. Es la unidad taxonómica fundamental y tiene nomenclatura binomial (dos nombres): el primero es el

nombre genérico y el segundo es el específico. Las especies similares y relacionadas se agrupan dentro del mismo género. Ha sido el problema biológico más discutido en taxonomía, siendo el grupo fundamental de toda clasificación.

*Especie Indicadora.* - Población de organismos capaz de dar a conocer el deterioro ambiental en un hábitat.

*Factor.* - Cualquiera de los términos empleados para definir los componentes del medio o sus propiedades.

*Fauna.* - Conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, que son propias de un período geológico o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado.

*Fauna silvestre.* - Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente.

*Flora.* - Conjunto de plantas que habitan una región determinada. Existen siete reinos florísticos de acuerdo a las regiones climáticas del planeta.

*Flora silvestre.* - Las especies vegetales, así como los hongos que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente.

*Gasto.* - Volumen de agua que se extrae de un pozo por segundo en litros por segundo (l/s).

*Geomorfología.* - Estudio descriptivo y explicativo de las formas del relieve.

*Gestión ambiental.* - Conjunto de acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisiones relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del ambiente.

*Hábitat.* - Espacio o áreas ecológicamente homogéneas caracterizado por un sustrato material (suelo, agua, etc.) que constituye el



soporte físico para que viva una biocenosis. Sinónimo de biotopo.

*Inventario.* - Sistema jerarquizado de unidades que utilizan los ecólogos para analizar los elementos de un paisaje y establecer comparaciones y relaciones entre paisajes distintos. El inventario puede hacerse hasta el nivel de especies, el cual será el más completo. Medio Ambiente, basándose en una coordinada información multidisciplinar y en la participación ciudadana.

*MW.* - Es una unidad de potencia y energía que equivale a decir megavatios.

*Hábitat.* - Espacio físico, definido por características únicas en el cual una población o comunidad interactúa con los factores bióticos y abióticos.

*Impacto ambiental.* - Modificación del ambiente ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza.

*Impacto Ambiental Negativo.* - Aquel cuyo efecto se traduce en pérdida del valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.

*Impacto Ambiental Positivo.* - Aquel cuyo efecto se traduce en ganancia y/o mejora del valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica en concordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.

*Impacto Ambiental Directo.* - Es aquél impacto ambiental cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental.

*Impacto Ambiental Indirecto.* - Es aquél impacto ambiental cuyo efecto supone una

incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro. Un ejemplo común, es la degradación de la vegetación como consecuencia de la lluvia ácida.

*Impacto Ambiental Permanente.* - Es aquél impacto ambiental cuyo efecto supone una alteración, indefinida en el tiempo, sobre los factores ambientales presentes en el lugar.

*Impacto Ambiental Residual.* - Aquellos impactos ambientales, que pese a la aplicación de otras alternativas y medidas correctivas, no pueden ser eliminados en su totalidad, debido a limitaciones de tecnología, costos excesivos, o a incompatibilidad con los objetivos del proyecto o de manera más simple, como el impacto residual que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

*Impacto Ambiental Temporal.* - Aquél impacto ambiental cuyo efecto supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede determinarse. Si la duración del efecto es inferior a un año, consideramos que el impacto es *fugaz*, si dura entre 1 y 3 años, *temporal*, propiamente dicho y si dura entre 4 y 10 años, *pertinaz*.

*kWh.* - Es la unidad que expresa la relación entre energía y tiempo, se interpreta como kilovatios por hora.

*Paisaje.* - Parte de la superficie terrestre que en su imagen externa y en la acción conjunta de los fenómenos que lo constituyen presenta caracteres homogéneos y cierta unidad espacial básica. Canter (1998) define al paisaje como una extensión del escenario natural visto por un ojo de una sola vista, o la suma total de las características que distinguen una determinada área de la superficie de la tierra de otras áreas.

En otras palabras, el paisaje se analiza tomando en consideración las condiciones paisajísticas que pueden ser divididas en características intrínsecas como la calidad visual (sensibilidad) y las extrínsecas como la visibilidad; además, de considerar la capacidad de la naturaleza para absorber el impacto de la implantación de un proyecto, obra o actividad (fragilidad) tomando en cuenta la textura, el contraste y la composición con el entorno natural y por último, la consideración de los aspectos social y cultural de la zona.

*Población Económicamente Activa (PEA).* - Medida del número de personas en edad de trabajar.

*Producto Interno Bruto (PIB).* - Medida del flujo total de bienes y servicios que produce la economía durante un determinado periodo, por lo regular un año. Éste se obtiene valuando las producciones de bienes y servicios a precios de Mercado, en forma agregada

*Promovente.* - Es la entidad o Dependencia que tiene interés en la ejecución de un Proyecto y que promueve o solicita un servicio o trámite para su ejecución.

*Reforestación.* - Establecimiento inducido o artificial de vegetación forestal entre terrenos forestales. Reposición de la vegetación arbórea que existió en un área determinada con el fin de evitar que se inicie o continúe actuando el proceso de erosión.

*Relieve.* - Irregularidades de una superficie topográfica, comprendiendo tanto depresiones como salientes; esto controlada por la estructura de los materiales.

*Representante legal.* - Es la persona que actúa en nombre de una empresa para realizar diversos trámites.

*Suelo.* - Cuerpo dinámico natural en la superficie de la tierra, en el cual crecen las

plantas; compuesto de materiales minerales y orgánicos y formas vivientes.

*Tipo de vegetación.* - Unidad fitogeográfica muy amplia de tipo ecológico y fisonómico; por ejemplo, el bosque, el prado etc.

*Unidad geohidrológica.* - Está constituida por la agrupación de uno o varios tipos de rocas o materiales granulares, cuya característica común es que puedan o no funcionar como acuíferos.

*Vegetación.* - El tapiz vegetal presente en un área dada y tipo en particular, que no ha sido modificada por la acción del hombre.

*Vegetación secundaria.* - Aquella que surge de manera espontánea en selvas altas, medianas o bajas que han estado bajo uso agrícola o pecuario en zonas tropicales; en algunas zonas se les denomina acahualas.

## VIII.6.- Literatura citada

### Capítulo II

- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). 2014. Impacts, Adaptation and Vulnerability. México. [En Línea] Disponible en: [https://archive.ipcc.ch/home\\_languages\\_main\\_spanish.shtml](https://archive.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml).
- H. Ayuntamiento La Paz. 2015. Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, Baja California Sur. México. [En Línea] Disponible en: <https://lapaz.gob.mx/storage/2018/12/PDUCP-La-Paz-2018.pdf>.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1995. Clasificación de actividades económicas de la encuesta nacional de empleo. México. [En Línea] Disponible en: [file:///C:/Users/B5015/Downloads/Catalogo\\_actividades\\_economicas%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/B5015/Downloads/Catalogo_actividades_economicas%20(4).pdf).
- Secretaría de Energía. 2018. Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2019-2033. México. [En Línea] Disponible en: <https://www.gob.mx/sener/documentos/prodesen-2019-2033>.

### Capítulo III

- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000a. Regiones terrestres prioritarias de

México. México. [En Línea] Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>.

- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000b. Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1 000 000. México. [En Línea] Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Tnoroeste.html>.
- Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998a. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. México. [En Línea] Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Hmapa.html>.
- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998b. Regiones marinas prioritarias de México. México. [En Línea] Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/marinas.html>.
- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz

- López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998c. Regiones marinas prioritarias de México. México. [En Línea] Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Mmapa.html>.
- Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. 2002. "Aguas continentales y diversidad biológica de México". México. [En Línea] Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html>.
  - Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2016. Los Sitios Ramsar de México. México. [En Línea] Disponible en: <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/sitios-ramsar>.
  - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. s/f. 10 Complejo Insular de Baja California Sur. México. [En Línea] Disponible en: [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp\\_010.html](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp_010.html).
  - Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, s/f b. Humedales Mogote-Ensenada de la Paz. [En Línea] Disponible en: <http://www3.cibnor.mx/investigacion/ramsar/fichas/mapaElMogoteEnsenadaLaPaz.pdf>.
  - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2015. Ensenada de La Paz. México. [En Línea] Disponible en: [http://avesmx.conabio.gob.mx/FichaRegion.html#AICA\\_93](http://avesmx.conabio.gob.mx/FichaRegion.html#AICA_93).
  - Convención Ramsar. 1982. Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas. México. [En Línea] Disponible en: [https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/current\\_conventions.pdf](https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/current_conventions.pdf).
  - Diario Oficial de la Federación, 2012. ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. México. [En Línea] Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5267334&fecha=07/09/2012](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5267334&fecha=07/09/2012).
  - Diario Oficial de la Federación, 2012. ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (ANEXO 1). México. [En Línea] Disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5267336](http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5267336).
  - Diario Oficial de la Federación. 2019. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024. México. [En Línea] Disponible en: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019).
  - Diario Oficial de la Federación. 2019. CONVOCATORIA al Proceso de Participación y Consulta Social para la elaboración del Programa Sectorial de Medio Ambiente y

- Recursos Naturales sobre el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024. México. [En Línea] Disponible en: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5567745&fecha=13/08/2019](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5567745&fecha=13/08/2019).
- Gobierno de Baja California Sur. 2015. Plan Estatal de Desarrollo del Estado 2015-2021 Baja California Sur. México. [En Línea] Disponible en: [http://www.bcs.gob.mx/docs/PED2015-2021\\_DIGITAL.pdf](http://www.bcs.gob.mx/docs/PED2015-2021_DIGITAL.pdf).
  - H. Ayuntamiento La Paz. 2015. Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, Baja California Sur. México. [En Línea] Disponible en: <https://lapaz.gob.mx/storage/2018/12/PDUCP-La-Paz-2018.pdf>.
  - H. Ayuntamiento La Paz. 2018. Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 del H. Ayuntamiento La Paz, Baja California Sur. México. [En Línea] Disponible en: <https://lapaz.gob.mx/storage/2019/03/Plan-Municipal-de-Desarrollo-2018-2021.pdf>.
  - H. Ayuntamiento La Paz, B.C.S., 2020a. Reglamento de Preservación, Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente. México. [En Línea] Disponible en:
  - H. Ayuntamiento La Paz, B.C.S. 2020b. Reglamento de Aseo, Limpia, Desechos Peligrosos y Potencialmente Peligrosos del Municipio de La Paz México. [En Línea] Disponible en: [http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-bcs/BCS-RM-Paz-AseoLimDesePelig1995\\_06.pdf](http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-bcs/BCS-RM-Paz-AseoLimDesePelig1995_06.pdf).
  - H. Ayuntamiento La Paz, B.C.S. 2020c. Bando de policía y buen gobierno del municipio de La Paz. México. [En Línea] Disponible en: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Eliminados/wo19988.pdf>.
  - H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2020a. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. México. [En Línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148\\_050618.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf).
  - H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2020b. Ley de Aguas Nacionales. México. [En Línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16\\_060120.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_060120.pdf).
  - H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2020c. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. México. [En Línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1\\_060320.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_060320.pdf).
  - H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados. 2020d. Ley General de Cambio Climático. México. [En Línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC\\_130718.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_130718.pdf).
  - H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados. 2020e. México. [En Línea] Disponible en:

- [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263\\_190118.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_190118.pdf).
- H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados. 2020f. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental México. [En Línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGEEPA\\_MEIA\\_311014.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf).
  - H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados. 2020g. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. México. [En Línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGEEPA\\_MPC\\_CA\\_311014.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MPC_CA_311014.pdf).
  - H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados. 2020h. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. México. [En Línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGPGIR\\_311014.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGPGIR_311014.pdf).
  - H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados. 2020i. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. México. [En Línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LAN\\_250814.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LAN_250814.pdf).
  - H. Congreso del Estado de Baja California Sur, 2020a. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur. México. [En Línea] Disponible en: <https://www.cbcs.gob.mx/index.php/trabajos-legislativos/leyes?layout=edit&id=1486>.
  - H. Congreso del Estado de Baja California Sur, 2020b. Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur. México. [En Línea] Disponible en: <https://www.cbcs.gob.mx/index.php/trabajos-legislativos/leyes?layout=edit&id=1508>.
  - Naciones Unidas. s/f. Cambio climático. México. [En Línea] Disponible en: <https://www.un.org/es/sections/issue-depth/climate-change/index.html>.
  - Secretaría de Energía. 2014. Estrategia Nacional de Energía 2014-2028. México. [En Línea] Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/214/ENE.pdf>.
  - Secretaría de Energía. 2019. Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2019-2033. México. [En Línea] Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/475503/PRODESEN\\_indice.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/475503/PRODESEN_indice.pdf).

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. s/f a. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. México. [En Línea] Disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poetg>.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. s/f b. Ordenamientos Ecológicos Expedidos. México. [En Línea] Disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/gobmx/ordenamiento.html>.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. s/f c. Sitios Terrestres Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad. México. [En Línea] Disponible en: [http://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/Atlas2015/biod\\_SPT.html](http://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/Atlas2015/biod_SPT.html).
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. s/f c. Normas Oficiales Mexicanas. México. [En Línea] Disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/gobmx/biblioteca/nom.html>.
- Allen S, D. 2000. National Audubon Society The Sibley Guide to Birds.
- Álvarez-Castañeda y S.T., Patton J.P. 2000. Mamíferos del Noroeste de México, Tomo I. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste.
- Álvarez-Castañeda, S.T., Patton J.P. 1999. Mamíferos del Noroeste de México, Tomo II. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste.
- Anderson, E.F. 2004. The Cactus family. Portland, Oregon 97204, U.S.A.
- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO-Instituto de Ecología. A.C. 212 pp.
- Ascurra, C.F., S. Solari and D. E. Wilson, 1996. Diversidad y ecología de los Quirópteros en Pakitza in: Kunz, T. H. y M B. Fenton, eds. Bat Ecology. The University of Chicago Press. Chicago. 593-612 pp.
- Berthold, P., 1993. Bird migration: a general survey. Oxford University. New York. 239pp.
- Bibby, C.J., N.D. Burguess y D.A. Hill. 1992. Bird Census Techniques. Academic Press, 257 pp.
- Burt, W. y Grossenheider, R. 1998. Mammals. Peterson Field Guides. E.U.A.
- Casas-Andreu, G. y C. J. McCoy. 1979. Anfibios y reptiles de México. Limusa, México.
- Ceballos Gerardo. 2005. Los Mamíferos Silvestres de México, Comisión Nacional para el

#### *Capítulo IV*

- Acosta, V.H., Araújo, P.A. e Iturre, M.C. (2006). Caracteres estructurales de las masas. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional Santiago del Estero.

- conocimiento y uso de la Biodiversidad. Primera Edición, México D.F., 986 pp.
- Conant R. and Collins J. 1998. 3<sup>a</sup> edition. Reptiles and Amphibians. Houghton Mifflin Company. Boston, New York, U.S.A.
  - Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). 2000. [En Línea] Disponible en: <http://www.cites.org/>
  - Conant R. y Collins J. T. 1991. A field guide to reptiles and amphibians eastern and central North america. 3 ed. Houghton Mifflin Co. USA. 450 pp.
  - CONABIO. 1998. La Diversidad biológica de México: Estudio de País, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F. 341 pp.
  - Curtis J.T. y McIntosh R.P. (1951). An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. Ecology 32:476-496.
  - DeGraaf, R., y Rappole, J. 1995. Neotropical migratory bird: natural history, distribution and population. Comstock. Itahaca. 676 pp.
  - Felger, R.S. 2000. Flora of the Gran Desierto and Rio Colorado of Northwestern Mexico. The University of Arizona Press. 673 pp.
  - Félix, P., Serviere Z., Riosmena R & León de la Luz 2011. Los Manglares de la Península de Baja California. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.
  - Flores-Villela, O. y L. Canseco-Márquez. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la Herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana México. (n.s.) 20 (2):1-31 pp.
  - Flores-Villela, O. y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. CONABIO. 439 pp.
  - Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna Mexicana: lista anotada de especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes y nuevas especies, Cornege Museum of Natural History, Special Publications 17:1-73 pp.
  - Gismer, L. L. 2002. Amphibians and Reptiles of Baja California. University of California.
  - Guevara, G. 2011. Hidrografía en Bahía de la Paz y Zona Oceánica Adyacente. 2009.. Tesis de Posgrado. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional. La Paz, BCS. [En Línea] Disponible en: <http://www.biblioteca.cicimar.ipn.mx/oasis/Medios/tesis/guevarag1.pdf>
  - González-Medrano, F. 2004. Las comunidades vegetales de México, Propuesta para la unificación de la clasificación y nomenclatura de la vegetación de México. SEMARNAT-INE, 2<sup>a</sup> ed.
  - Guzmán, U, Arias, S, y Dávila, P. 2007. Catálogo de Cactáceas



- Mexicanas. Universidad Nacional Autónoma de México; Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de La Biodiversidad. México, D.F.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2009. Resultados del VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. México. [En Línea] Disponible en: [http://www.oleaginosas.org/art\\_261\\_shtml](http://www.oleaginosas.org/art_261_shtml).
  - Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2014. Censos Económicos 2014. México. [En Línea] Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2014/>.
  - Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2017. Conjunto de datos vectoriales de Uso del suelo y vegetación. Escala 1:250 000. Serie VI. México. [En Línea] Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463173359>
  - Krebs, C. 1985. Ecología. Estudio de la Distribución y la Abundancia. Harla. México. 753 pp.
  - Hall, E. R. 1981. The Mammals of North America. John Wiley and Sons, Vol 1 y 2.
  - Howell S. and Webb S. 1999. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford: University Press.
  - León de la Luz, J. L. y Coria, R. 1992. Flora Iconográfica de Baja California. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste.
  - Linner EA. 2007. A checklist of the Amphibians and Reptiles of Mexico. Occasional papers of the Museum of Natural Science. Louisiana, US. Louisiana State University. may. No. 80.
  - Lugo-Hubp, J. 1989. Diccionario geomorfológico. Universidad Nacional Autónoma de
  - Medrano, G. 2003. Las comunidades vegetales de México. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología.
  - NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para inclusión exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
  - Ochoa, G. 2014. Estructura y Productividad del Manglar de Balandra, BCS. México. Tesis de Posgrado. Universidad Autónoma de Baja California Sur Área de Conocimiento de Ciencias del Mar Departamento de Biología Marina. México. [En Línea] Disponible en: <http://rep.uabcs.mx/bitstream/23080/178/1/te3120.pdf>.
  - Propuesta de Guía para elaborar Manifestaciones de Impacto Ambiental de Líneas de Transmisión de 115, 230 y 400 kV. 2003. Subdirección de Construcción de C.F.E.

- Romero López, Blanca Estela, & León de la Luz, José Luis, & Pérez Navarro, José Juan, & De La Cruz Agüero, G. 2006. Estructura y composición de la vegetación de la barra costera El Mogote, Baja California Rur, México. México. [En Línea] Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/577/57707903.pdf>.
- Rzedowski, J. (1978). Vegetación de México. Ed. Limusa, México, D.F. 432 pp.
- Rzedowski, J. 1986. Vegetación de México, Editorial Limusa, Tercera Reimpresión, México, D.F., 432 pp.
- Rzedowski, J. 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. Acta Bot. Mex. 14:3-21 pp.
- Rzedowsky, J. 2006. Vegetación de México. 1ra edición digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 504 pp.
- Shreve, F. y I.L. Wiggings. (1964). Flora and vegetation of the Sonoran Desert. Stanford University. Stanford. 1940 pp.
- Velderrain, A. (2007). Estructura de la Vegetación en Montículos en una Planicie Aluvial de Baja California Sur. Tesis de Posgrado. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. La Paz, BCS. México. [En Línea] Disponible en: [https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/477/1/vel derrain\\_1.pdf](https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/477/1/vel derrain_1.pdf).
- Villa, B. y F. A. Cervantes. 2003. Los mamíferos de México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México-Grupo Editorial Iberoamérica, S: A. de C.V. 140 pp.
- Whitaker, Jo. O., Jr. 1996. Field guide to Mammals. National Audubon Society. Alfred A. Knopf, Inc. New York.
- Wiggins, I. L. 1980. Flora of Baja California. Stanford University Press. Stanford, California.
- Wilson E. D., R. A. Medellín, D. V. Lanning y H. T. Arita. 1985. Los Murciélagos del Noreste de México, con una lista de especies. Act. Zool. Mex. (ns), 8, 1-25 pp.

#### *Capítulo V*

- Adams, D.F. y F.A. Young. 1965. Kraft odor detection and objectionability thresholds. Washington State University Progress Report on U.S. Public Health Service Grant. Compilation of Air Pollutant Emission Factors AP-42, Fifth Edition, Vol. I: Stationary Point and Area Source (2000).
- Bojórquez-Tapia, L.A., E. Ezcurra and O. García. 1998. Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices. Journal of Environmental Management 53, 91-99.
- Environmental Protection Agency, U.S. 1978. Pollution control guidance for geothermal energy development. EPA-600/7-78-101. Pp. 38-39.

- Leopold, L. B., F. E. Clarke, B.B. Hanshaw and J. E. Balsley. 1971. A procedure for evaluating environmental impact. U.S. Geological Survey Circular 645, Was
- Pasquill, F. 1974. Atmospheric Diffusion: The Dispersion of Windborne Material from Industrial and other Sources. New York, 2da edición, Edit. John Wiley & Sons.
- Shinn, J.H., B.R. Clegg y M.L. Stuart. 1977. A linear gradient chamber for exposing field plants to controlled levels of air pollution. Lawrence Livermore, Ca. Report No.UCRL-81691.
- Turner, Bruce. 1970. Workbook of atmospheric dispersion estimates. 1ª ed, Cincinnati, Ed. National Technical Information Service.
- U.S. Environmental Protection Agency. 1995. "ISC3 Guía del usuario", U.S.A., Ed. USEPA, Septiembre 1995.
- U.S. Environmental Protection Agency. 1995. "PCRAMMET Guía del usuario", U.S.A., Ed. USEPA, Octubre 1995.
- Wark, K. y C.F. Warner. 1990. Contaminación del aire. Ed. LIMUSA, 1ª edición. México D.F,

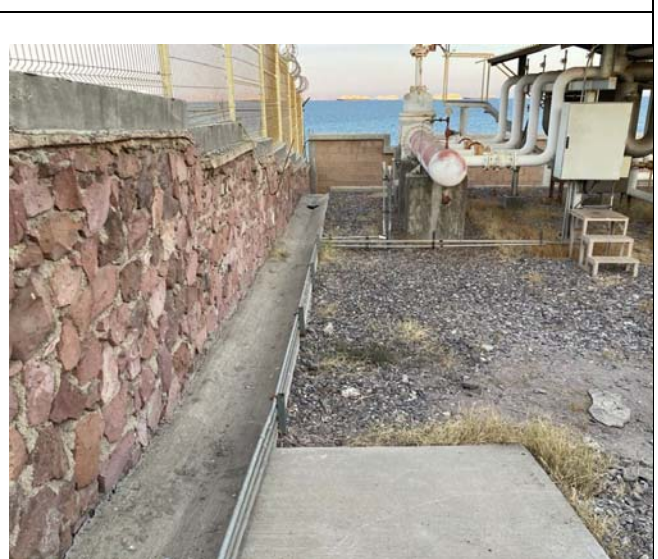
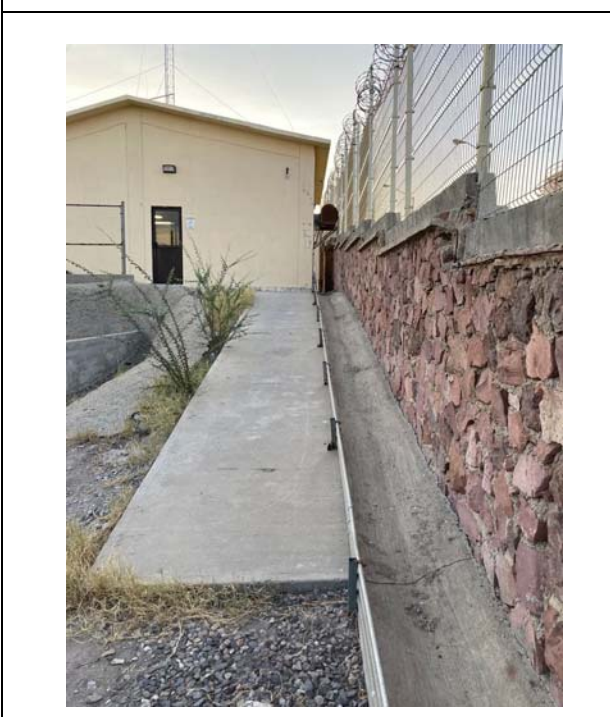
### *Capítulo VIII*

- H. Ayuntamiento La Paz. 2015. Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, Baja California Sur. México. [En Línea] Disponible en: <https://lapaz.gob.mx/storage/2018/12/PDUCP-La-Paz-2018.pdf>.

### *Capítulo VIII*

- Müller-Dombois y Ellenberg. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. United States of America. 45-66 pp.
- Flores-Villela. 1995. Recopilación de claves para la determinación de anfibios y reptiles
- Grismer, L. 2002. Amphibians and Reptiles of Baja California. University of California Press. United States of America. 413pp.
- Peterson, R.T., y E. L. Chalif. 2008. Aves de México. Guía de Campo. Identificación de Todas las Especies Encontradas en México, Guatemala, Belice y El Salvador. Editorial Diana S.A. de C.V. México, D.F. 473 pp.
- Sibley D.A. 2000. The Sibley guide to birds. National Audubon Society. A Chanticleer Press Edition; Alfred Knopf, N.Y. 544 pp.
- Howell, S. N. G. y S. Webb. 2005. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press, New York. 851 pp.
- Ceballos, G., y G. Oliva. (Coord.). 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 986 pp.
- Aranda, M. 2000. Huellas y Otros Rastros de los Mamíferos Grandes y Medianos de México. CONABIO, Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, México. 212 pp.

## **VIII.7.- Anexo fotográfico**





**Foto VIII.7-2.** Condición general del área para la instalación de la tubería y operación con Gas Natural

## VIII.8. Planos

- Plano I. Arreglo general del Proyecto

### **VIII.9.- Cartas**

- Carta I. Ubicación general del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto
- Carta II. Evolución del uso del suelo y vegetación
- Carta III. Hidrología superficial del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto
- Carta IV. Geología del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto
- Carta V. Edafología del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto
- Carta VI. Vegetación del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto
- Carta VII. Fauna del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto