

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Modalidad Particular tipo "A"

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA ESTACIÓN
DE SERVICIO TIPO GASOLINERA

Km. 213+840 tramo carretero CD. Constitución – Insurgentes,
Municipio de Comondú, Baja California Sur.

Contenido

1	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	8
1.1	Proyecto	8
1.1.1	Nombre del Proyecto	9
1.1.2	Ubicación del proyecto	9
1.1.3	Tiempo de vida útil del proyecto	11
1.2	Presentación de la documentación legal	11
1.3	Promovente	13
1.3.1	Nombre o razón social	13
1.3.2	Registro Federal de Contribuyentes del Promovente	13
1.3.3	Nombre y cargo del apoderado legal	14
1.3.4	Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	14
1.4	Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental	14
1.4.1	Nombre o razón social	14
1.4.2	Registro Federal de Contribuyentes o CURP	14
1.4.3	Nombre del responsable técnico del estudio	14
1.4.4	Dirección del responsable técnico del estudio.....	14
2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	15
2.1	Información general del proyecto	15
2.1.1	Naturaleza del proyecto	15
2.1.2	Selección del sitio	20

2.1.3	Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	23
2.1.4	Inversión requerida.....	24
2.1.5	Dimensiones del proyecto	24
2.1.6	Cronograma general de la obra.....	25
2.1.7	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	26
2.1.8	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	28
2.2	Características particulares del proyecto	28
2.2.1	Programa general de trabajo	29
2.2.2	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	29
2.2.3	Etapas de preparación.	29
2.2.4	Etapas de construcción.....	31
2.2.5	Etapas de operación y mantenimiento.....	38
2.2.6	Descripción de obras asociadas al proyecto	40
2.2.7	Etapas de abandono del sitio.....	40
2.2.8	Utilización de explosivos.....	41
2.2.9	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	41
2.2.10	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	42
3	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	42
3.1	Estructura de análisis de los instrumentos de planeación de la zona del proyecto.....	42
3.2	Instrumentos de Planeación a observar.....	43
3.2.1	Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.....	43

3.2.2	Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial	45
3.2.3	Leyes.....	47
3.2.4	Reglamentos	51
3.2.5	Normas Oficiales Mexicanas que apliquen para el desarrollo del Proyecto. .51	
4	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL, SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	53
4.1	Delimitación del área de estudio.....	53
4.2	Delimitación del área del proyecto	54
4.3	Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	55
4.3.1	Aspectos abióticos	55
4.3.2	Aspectos bióticos.....	75
4.3.3	Especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción	79
4.3.4	Paisaje.....	82
4.3.5	Medio Socioeconómico	85
4.3.6	IV.2.5 Diagnóstico ambiental.....	96
5	IDENTIFICACIÓN DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	102
5.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	103
5.2	Impactos ambientales generados por la actividad.....	110
5.3	Indicadores de impacto	110
6	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	120
6.1	Descripción de las medidas de control ambiental por los puntos críticos identificados.....	120

6.1.1	AIRE.....	120
6.1.2	SUELO	121
6.1.3	AGUA.....	122
6.1.4	FLORA	123
6.1.5	FAUNA	124
6.1.6	FACTORES SOCIOECONÓMICOS	125
6.2	Impactos residuales.....	126
7	PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	127
7.1	Pronóstico del escenario	127
7.2	Programa de vigilancia ambiental.....	130
7.3	Conclusiones.....	131
8	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	132
8.1	Formatos de presentación	132
8.1.1	Planos del proyecto.....	133
8.1.2	Documentos	133
8.1.3	Fotografías del sitio del proyecto	135
8.1.4	Glosario de términos.....	135
9	BIBLIOGRAFIA.....	138

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad particular

Sector Industrial

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

1.1 Proyecto

El proyecto consiste en la construcción y puesta en operación de una gasolinera que contará con servicios de tienda conveniencia, cafetería y baños para sus clientes. La construcción será en un predio impactado por actividades humanas y actualmente es usado como zona de maniobras y estacionamiento de automotores de carga pesada.

De acuerdo al artículo 42, primer párrafo, de la Ley Federal de Procedimientos Administrativos; artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5° de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental; 5 fracción, XVIII, y 7, fracción I, de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y 14, fracción V, inciso e, y 37, fracción V, del Reglamento interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, se presenta a continuación para su evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental y por la características del Proyecto en el que en ninguna de sus etapas se desarrollarán actividades altamente riesgosas y en el que se pretende almacenar gasolinas en una cantidad de 100,000 litros, lo cual no rebasa la cantidad de 10,000 barriles, no aplica la elaboración de un Estudio de Riesgo Ambiental.

Tabla I. Deslinde de áreas

PREDIO DE LA ESTACIÓN	10,000.00 m²	PORCENTAJE OCUPADO
Edificio comercial	227.76 m ²	2.28%
Edificio de servicios	120.99 m ²	1.21%
Área de tanques	95.27 m ²	0.95%
Área de despacho de gasolinas	106.21 m ²	1.06%
Área de despacho de diésel	60.27 m ²	0.60%
Estacionamiento (21 cajones)	304.5 m ²	3.05%

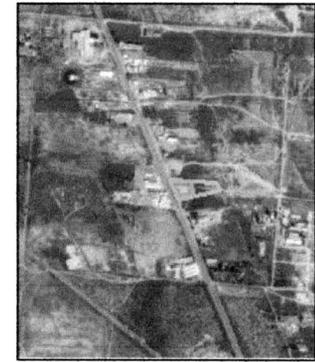
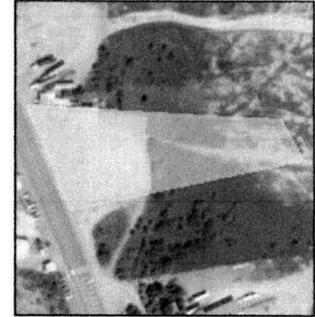
PREDIO DE LA ESTACIÓN	10,000.00 m²	PORCENTAJE OCUPADO
Área verde	701.15 m ²	7.01%
Patios y circulación	8,348.32 m ²	83.48%

1.1.1 Nombre del Proyecto

El proyecto se denomina “Construcción y Operación de una Estación de Servicio Tipo Gasolinera”

1.1.2 Ubicación del proyecto

La estación de servicio se ubicará en un predio del Municipio de Comondú, B.C.S., en el km 213+840 de la carretera federal transpeninsular, tramo Ciudad Constitución – Insurgentes, en el centroide de coordenadas UTM Zona 12R, 430808.00 m E; 2771936.00 m N (Figura 1).



Simbología

-  Total del predio
-  Polígono de la Gasolinera



0 45 90 180 270 360 Miles

Coordinate System: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere
Projection: Mercator Auxiliary Sphere
Datum: WGS 1984
False Easting: 0.0000
False Northing: 0.0000
Central Meridian: 0.0000
Standard Parallel 1: 0.0000
Auxiliary Sphere Type: 0.0000
Units: Meter

Proyecto:
Construcción de Estacion
de Servicio tipo
Gasolinera

Figura 1. Ubicación Geográfica del área del proyecto.

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El tiempo de vida útil está calculado según el tiempo de duración de uso que está siendo destinado al predio, debido a que el proyecto implica una estación de gasolinera, no presenta un tiempo límite de uso definido.

La Fase de Operación inicial será de 25 años, con la intención de continuar el aprovechamiento de la Estación de Servicio tipo Gasolinera, una vez culminen los primeros 25 años de Operación como etapa inicial de la misma. Con este fin se evaluará y definirá a lo largo de la Operación la continuación de la Estación de Servicio en estricto cumplimiento de las regulaciones y requisitos establecidos por las autoridades competentes.

1.2 Presentación de la documentación legal

Se presenta en anexos el Acta Constitutiva número diez y nueve (19), Volumen cuatro (4) de la Sociedad Mercantil denominada "Combustibles La Troje, S.A. de C.V." notariada por el Licenciado Francisco José López Velderrain titular de la notaría número treinta (30) de la Ciudad de La Paz, Estado de Baja California Sur con fecha del día cuatro de febrero de dos mil diez y seis y que en cuyo capítulo VIII fracción primera de las Cláusulas Transitorias se designa al C. Juan Pablo Ramírez Arzola como Administrador Único de la Sociedad donde se le otorga todos los poderes generales con amplias facultades que se mencionan en la Cláusula Trigésima (30) de los Estatutos Sociales.

Se presenta en anexos el Contrato de Comodato, que celebran por una parte los señores C. Salvador Ramírez Malagón y la C. María Lucrecia Arzola Godínez y por la otra la sociedad Combustibles La Troje, S.A. de C.V. representada por el C. Juan Pablo Ramírez Arzola como Apoderado Legal de la Sociedad, en el que se declara a los CC. Salvador Ramírez Malagón y María Lucrecia Arzola Godínez como legítimos propietarios de la fracción de terreno de la fracción del lote rústico número (1) de la colonia Vargas, del Valle de Santo Domingo, BCS., clave Catastral 301-039-000-113, con extensión superficial de 10,000.00 metros cuadrados.

Se presenta en anexos el oficio número 6.3.303.207/2015, expedido por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, de fecha 21 de septiembre del 2015 a favor del C. Salvador Ramírez Malagón y la C. María Lucrecia Arzola Godínez donde se hace constatar que la Secretaría no es la entidad Federativa donde se elaboran los Dictámenes Viales en cuyo caso dicho dictamen deberá ser solicitado y elaborado por un particular o empresa.

Se presenta en anexos el oficio 498/OPAHU/2015, expedido en Cd. Constitución, BCS el 11 de noviembre de 2015 por la Dirección de Obras Públicas y Asentamientos

Humanos del XV Ayuntamiento de Comondú, en el cual se otorga Factibilidad del Proyecto de Impacto Vial a favor del C. Salvador Ramírez Malagón y la C. María Lucrecia Arzola Godínez.

Se presenta en anexos el oficio 184/2015, expedido en Cd. Constitución, BCS el 02 de septiembre de 2015 por la Subdirección de Área Técnica del Organismo Operador del Sistema de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento del H. XIV Ayuntamiento de Comondú en el que se le brinda el servicio de agua potable y no así el de alcantarillado por no existir red de alcantarillado en la fracción "A" del lote No. 13 en el lote No. 1 de la Colonia Vargas, del Valle de Santo Domingo, BCS con clave Catastral 301-039-000-113 a favor del C. Salvador Ramírez Malagón.

Se presenta en anexos el oficio No. P369/2015 de fecha 01 de septiembre de 2015 expedido por la Comisión Federal de Electricidad División Baja California Sur, Zona Constitución, en el cual se informa que la institución está en condiciones de proporcionar el suministro el servicio eléctrico a la fracción "A" del lote No. 13 en el lote No. 1 de la Colonia Vargas, del Valle de Santo Domingo, BCS con clave Catastral 301-039-000-113 a favor del C. Salvador Ramírez Malagón y la C. María Lucrecia Arzola Godínez.

Se presenta en anexos el oficio No. DPUyE/406/15 de fecha 14 de agosto del 2015 expedido por la Dirección de Planeación Urbana y Ecología del Estado de Baja California Sur, en el cual se emite el Dictamen Técnico de Uso de Suelo favorable para la instalación de una Estación de Servicio (Gasolinera) en la fracción "A" del lote No. 13 en el lote No. 1 de la Colonia Vargas, del Valle de Santo Domingo, BCS con clave Catastral 301-039-000-113 a favor del C. Salvador Ramírez Malagón y la C. María Lucrecia Arzola Godínez.

Se presenta en anexos el oficio sin número de fecha 8 de agosto del 2015 a favor del C. Salvador Ramírez Malagón y la C. María Lucrecia Arzola Godínez, expedido por la Dirección de Protección Civil del H. XIV Ayuntamiento de Comondú, BCS., en el que señala que la fracción de lote rústico de la Colonia Vargas del mismo Municipio, se encuentra en una zona libre de riesgos, por tal motivo no hay inconveniente en la construcción de la Estación de Servicio en dicho predio.

Se presenta en anexos el oficio No. BOO.903.04.-3123 de fecha 10 de septiembre del 2015 expedido por la Subdirección Técnica de la Dirección Local Baja California Sur de la Comisión Nacional del Agua, en el cual se determina que el sitio de interés no está afectado por arroyos y/o escurrimientos.

Se presenta en anexos el oficio BOO.903.04.-3132 de fecha 10 de septiembre del 2015 a favor del C. Salvador Ramírez Malagón y la C. María Lucrecia Arzola Godínez, expedido por la Subdirección Técnica de la Dirección Local Baja California Sur de la Comisión Nacional del Agua, el dictamen que señala que la fracción de lote rústico de la Colonia Vargas con clave catastral 301-039-000-1130 Municipio de Comondú, BCS, no tiene afectación por Escurrimientos Pluviales y Área de Riesgo.

Se presenta en anexos el oficio No. XIV-386/2015 de fecha 4 de agosto del 2015 expedido por la Presidencia Municipal del H. XIV Ayuntamiento de Comondú, Baja California Sur, en el cual se Autoriza la Subdivisión del predio con clave Catastral 301-039-000-113 a favor del C. Salvador Ramírez Malagón y la C. María Lucrecia Arzola Godínez.

Se presenta en anexos el oficio sin número de fecha 2 de septiembre del 2015 expedido por el Municipio de Comondú en el que se manifiesta la disposición de la Dirección de Servicios Públicos Municipales para brindar el servicio de recolección de basura en la fracción "A" del lote No. 13 del lote rústico No. 1 de la Colonia Vargas, del Valle de Santo Domingo, BCS con clave Catastral 301-039-000-113 a favor del C. Salvador Ramírez Malagón y la C. María Lucrecia Arzola Godínez.

Se presenta en anexos el oficio No. 425/OPAHU/2015 de fecha 26 de agosto del 2015 expedido por el H. XIV. Ayuntamiento de Comondú a través de la Oficina de Obras Públicas en el que se Autoriza el Cambio de Uso de Suelo Comercial para la Instalación de la de una Estación de Servicio (Gasolinera) en una superficie de 10,000 m² correspondientes a la fracción "A" del lote No. 13 del lote rústico No. 1 de la Colonia Vargas, del Valle de Santo Domingo, BCS con clave Catastral 301-039-000-113 a favor del C. Salvador Ramírez Malagón y la C. María Lucrecia Arzola Godínez.

1.3 Promovente

1.3.1 Nombre o razón social

Sociedad Mercantil denominada "Combustibles La Troje, S.A. de C.V."

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

CTR160204V46

1.3.3 Nombre y cargo del apoderado legal

Juan Pablo Ramírez Arzola

RFC: [REDACTED] Registro Federal de Contribuyentes y Clave Única de Registro de Población del representante legal, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

CURP

Administrador Único de la sociedad según Acta Constitutiva número ciento diez y nueve (119), Volumen cuatro (4)

1.3.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

[REDACTED]
Domicilio y teléfono del representante legal, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

1.4 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

1.4.1 Nombre o razón social

M en C Ada Alicia Ruiz Castillo

1.4.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[REDACTED] Registro Federal de Contribuyentes del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

1.4.3 Nombre del responsable técnico del estudio

M en C Ada Alicia Ruiz Castillo

Cédula Profesional: 5069960.

1.4.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[REDACTED]
Domicilio y teléfono del responsable técnico, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Correo electrónico del responsable técnico, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Información general del proyecto

El proyecto trata de una inversión de tipo privada y consiste en llevar a cabo la construcción y operación de una estación de servicio tipo gasolinera para satisfacer las necesidades de éste servicio en el área del sitio.

El proyecto adquiere una importancia relevante, ya que abastecerá de éste servicio tanto a los habitantes de Ciudad Constitución, Ciudad Insurgentes y usuarios en tránsito hacia la región norte de la Península y sobre todo a usuarios que visitan el área en época de avistamiento de la ballena gris que arriba a la Bahía Magdalena.

2.1.1 Naturaleza del proyecto

A pesar de que en las poblaciones de Cd. Constitución e Insurgentes existen estaciones de servicios, el crecimiento natural de ésta comunidades y a la demanda de combustibles, hace necesaria la puesta en marcha de éste Proyecto.

La estación de servicio tipo gasolinera que se propones en el presente Proyecto, va a satisfacer dichas necesidades a los pobladores locales y foráneos en tránsito hacia el norte de la Península ya que el Proyecto se encuentra sobre la carretera Federal No. 1 transpeninsular que conecta a todo el Estado y con el Estado vecino del norte. Además, con el creciente interés por realizar la actividad de observación de ballena gris en el área de Bahía Magdalena es camino obligado cruzar la estación de servicio propuesta para acceder a la comunidad de Adolfo López Mateos.

El Proyecto alineado a la NOM-EM-001-ASEA-2015, obedece a las nuevas disposiciones de desarrollo de la industria energética cuidando los aspectos ambientales.

El Proyecto se encuentra en un predio de 10,000.00 m², del cual la gasolinera solo requerirá de un área aproximada de 1,615.34 m² para su construcción, ésta área corresponde al 21.56% del total del predio, el resto será usado como de resguardo permitiendo el crecimiento de vegetación. Actualmente el predio es usado como patio de maniobras de vehículos de carga pesada, tipo tráiler y cuenta con dos construcciones, que serán reacondicionadas para los fines del Proyecto: un restorán (que se encuentra en operación) y una habitación que será rehabilitada como tienda de conveniencia, además de baños que también serán reacondicionados.

Frente al predio cruzando la carretera estatal transpeninsular, se encuentra inactiva desde hace más de 3 años la estación de servicio tipo gasolinera con clave de estación E04036, administrada por la Unión de Ejidos de PCEIA de RS EI 20 de noviembre.

Como ya se mencionó, el Proyecto contempla además del servicio de auto venta de gasolina y diésel, la prestación de servicios de restorán y tienda de conveniencia, contará además de área de descanso para conductores. Estos edificios se encuentran actualmente en el área del Proyecto y serán reacondicionados y remodelados para brindar un mejor servicios acorde a la nueva estación (figura 1).



Figura 1. Vista de las edificaciones presentes en el predio



Figura 2. Estación de servicio E04036 actualmente cerrada.

Se describe a continuación las áreas del Proyecto:

Área de abastecimiento de combustibles

La estación de servicios consistirá en una fosa para la instalación de almacenamiento de 10,000 litros de combustibles (incluye rampa y losa).

- Un tanque de almacenamiento para gasolina premium con capacidad de 40,000 lts.
- Un tanque de almacenamiento para gasolina magna con capacidad de 60,000 lts.
- Un tanque de almacenamiento para diésel con capacidad de 60,000 lts.
- Muro de contención delimitando la estación de servicio.
- Fosa de captación de aguas residuales industriales.

Áreas de construcción

Edificio comercial 227.76 m², que consta de: sanitarios, bodega, tienda, cocina, restaurante.

Edificio de servicios 120.99 m² que consta de: sala de descanso, regaderas, sanitario clientes, sanitarios empleados, cuarto de facturación, archivo, oficina, bodegas, cuarto de limpios, cuarto de máquinas, cuarto de controles eléctricos, cuarto de sucios.

Área de tanques 95.27 m²

Área de despacho de gasolinas 106.21 m² .

Área de despacho de diésel 60.27 m².

Estacionamiento que consta de 21 cajones 304.5 m².

Cajones normales 20 cajones 290.0 m².

Cajones de discapacitados (1) 14.5 m²

Áreas verdes 701.15 m².

Patios y circulación y área de resguardo 8,348.32 m².

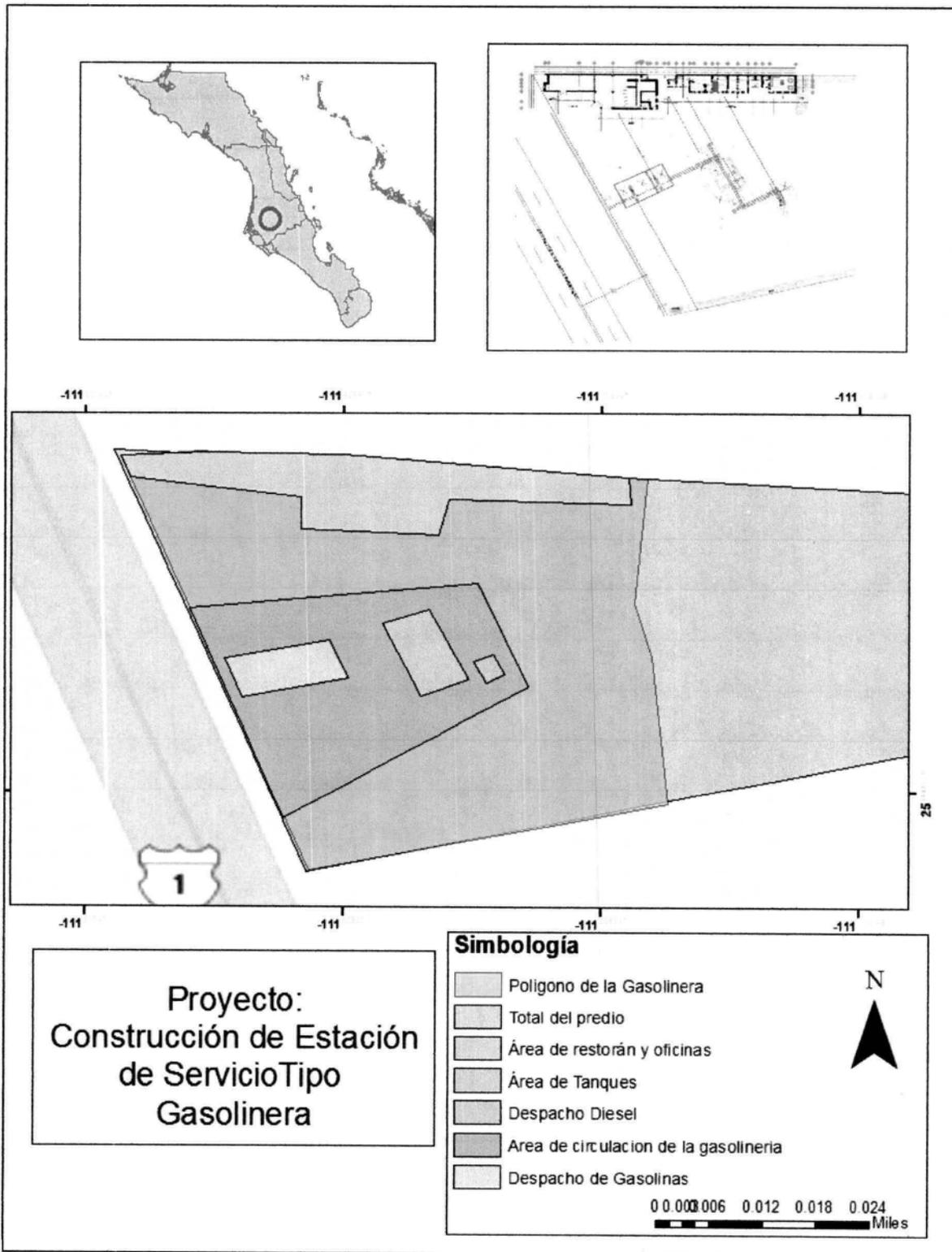


Figura 3. Croquis de las estructuras que conforman la Estación de Servicio tipo Gasolinera

El área de despacho de combustible se ubicará a 15 metros medido a partir del eje vertical del dispensario con respecto a lugares de reunión pública. La distancia transversal de

las rampas de acceso y salida serán de 1/3 del ancho total de las banquetas. Las banquetas dentro de la estación tendrán un ancho libre y estarán provistas de rampa de discapacitados. El estacionamiento para discapacitados, circulación y rampa de acceso serán de pavimento firme antiderrapante, la superficie destinada para áreas verdes, no incluye guarniciones ni cualquier elemento que se encuentre ubicado dentro de estas (ver detalle en el plano Arquitectónico de conjunto en anexos).

El nivel freático resultado del estudio de mecánica de suelos lo señala a una profundidad de más de 15 metros de profundidad, por lo que no se instalarán pozos de monitoreo y de acuerdo a éste mismo estudio de mecánica de suelos, los tanques de almacenamiento de combustible se alojarán dentro de una fosa de terreno natural. Los tanques de almacenamiento serán de doble pared marca GUMEX; un tanque primario de acero al carbón fabricado bajo la Norma UL-58 y un tanque secundario de resina de poliéster reforzado con fibra de vidrio, fabricado bajo la Norma UL-1746 (ver plano en anexos).

Los tanques de almacenamiento serán de medidas estándares, el tanque para el combustible premium de 40,000 litros mide es de medida de 60,000 litros de capacidad, serán de 5.09 metros de longitud por 3.22 metros de diámetro, mientras que los tanques para magna y diésel de 7.18 metros de longitud por 3.30 metros de diámetro (ver plano en anexos).

Respecto a la seguridad, se colocarán extinguidores de polvo químico seco para incendios clases A, B y C.

La etapa de construcción del proyecto está calculada en cinco meses y la etapa de operación y mantenimiento de 25 años, para lo cual se sujetará al Manual de Operación, Seguridad, Mantenimiento y protección al Medio Ambiente establecidos por el ASEA y por PEMEX para este tipo de gasolineras.

- Un tanque de almacenamiento para gasolina premium con capacidad de 40,000 lts.
- Un tanque de almacenamiento para gasolina magna con capacidad de 60,000 lts.
- Un tanque de almacenamiento para diésel con capacidad de 60,000 lts.
- Muro de contención delimitando la estación de servicio.
- Fosa de captación de aguas residuales industriales

2.1.2 Selección del sitio

El predio se encuentra colindante con la vía de comunicación, carretera estatal a menos de 3 kilómetros de Cd. Constitución. El predio tiene un alto potencial para la instalación de la estación de servicio pues cuenta con servicios de agua potable y energía eléctrica, se trata de terrenos que tuvieron uso de suelo agrícola y actualmente son usados por

transportistas y visitantes foráneos tanto para descansar como para comer en el restorán que se encuentra actualmente en operación.

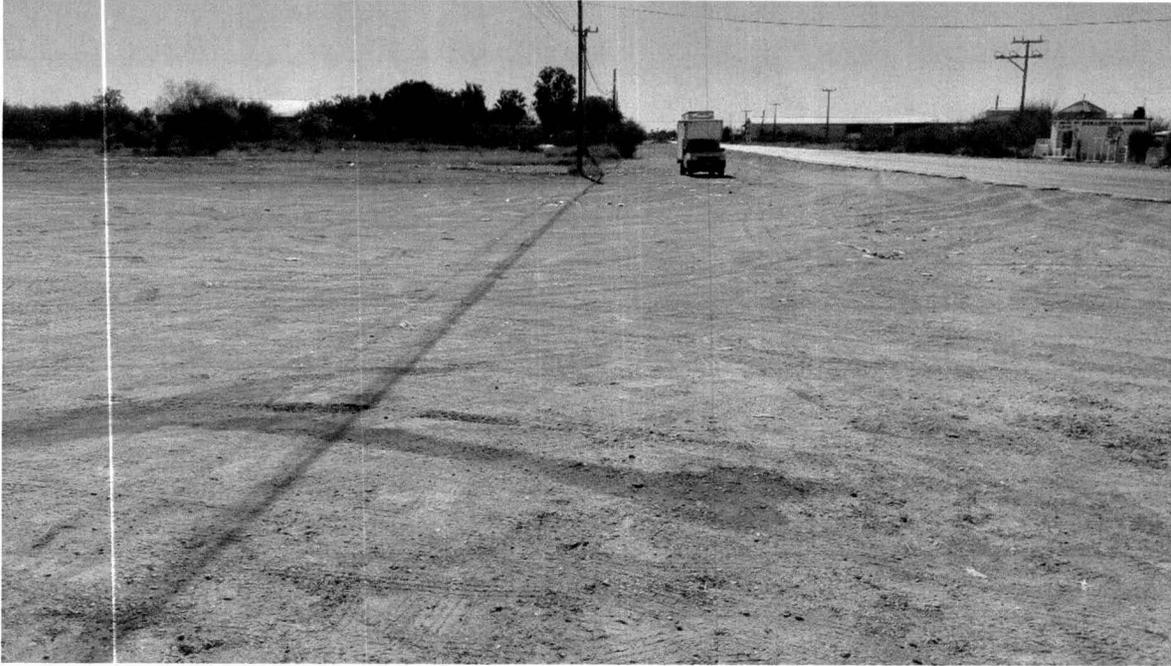


Figura 4. Colindancia del Predio con la carretera Federal No. 1 Transpeninsular.

Por otra parte la construcción y operación de la gasolinera no demandará vías de comunicación ni de la implementación de redes de servicios pues actualmente se cuenta con ellos esto debido a su cercanía con la zona conurbada de Cd. Constitución.

El predio se encuentra impactado, un porcentaje mantiene vegetación secundaria de matorral ya que fue utilizado para fines agrícolas y un porcentaje sin vegetación pues actualmente es usado como paradero de camiones pesados y patio de maniobras, es precisamente en ésta área del predio donde se pretende construir y operar la gasolinera.

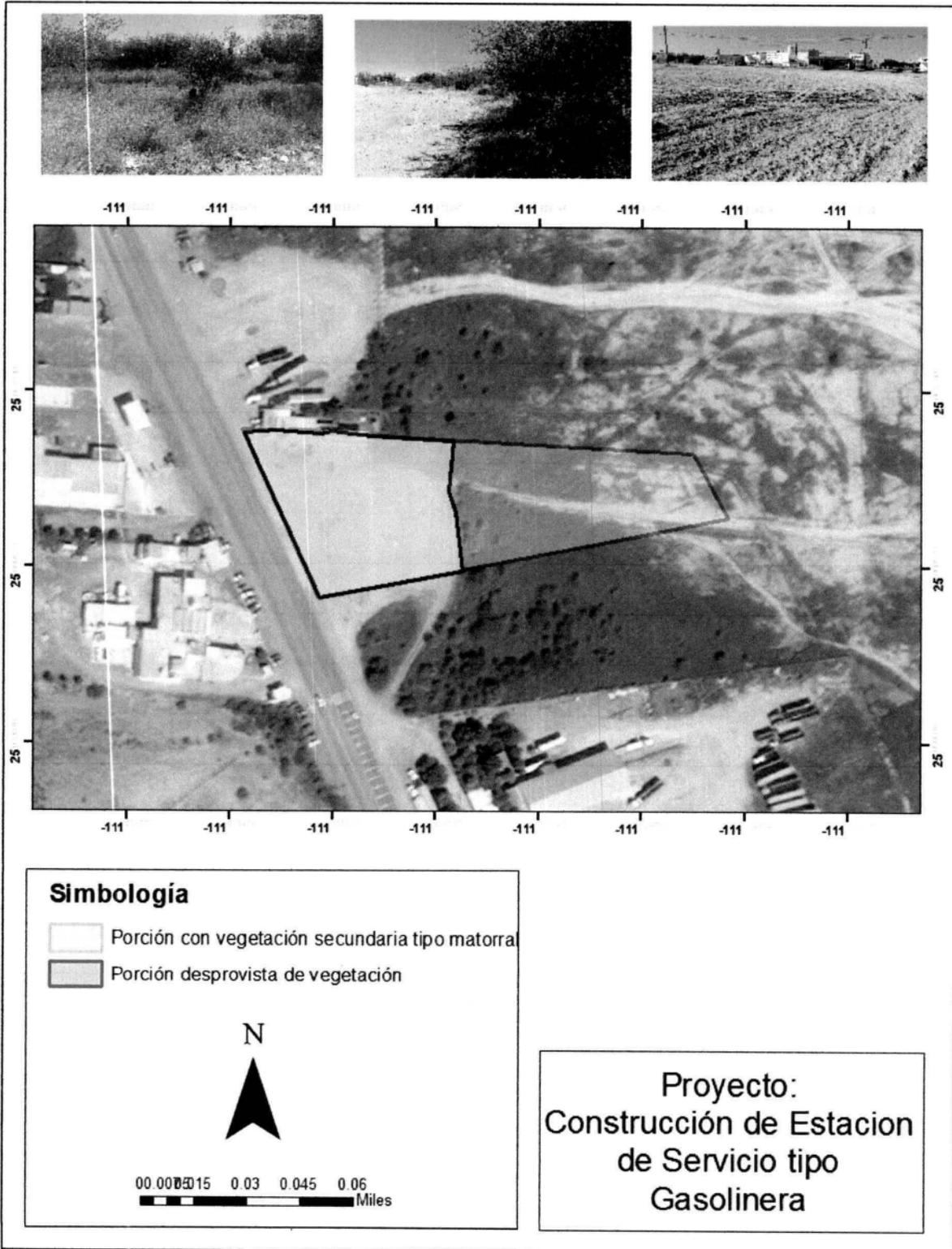


Figura 5. Situación de la vegetación en el Predio

El Proyecto no producirá impactos negativos a la flora y fauna local pues actualmente el sitio es y ha sido ampliamente usado para actividades humanas.

El polígono a ser utilizado para el desarrollo del proyecto es propiedad de los señores C. Salvador Ramírez Malagón y la C. María Lucrecia Arzola Godínez, quienes celebran un Contrato de Comodato con la sociedad Combustibles La Troje, S.A. de C.V. representada por el C. Juan Pablo Ramírez Arzola como Apoderado Legal de la Sociedad.

El predio no se encuentra ni dentro ni en colindancia con ninguna Área Natural Protegida.

2.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se encuentra localizado sobre el kilómetro 213+840 de la carretera Federal No. 1, aproximadamente a 2.45 kilómetros al norte de Cd. Constitución, municipio de Comondú, estado de Baja California Sur.

El predio de 10,000 m² se encuentra localizada en el centroide de coordenadas UTM Zona 12R, 430808.00 m E; 2771936.00 m N. A continuación se describe el cuadro de construcción del polígono que conforma el proyecto (Tabla II).

En anexos se presentan los planos con las características y cuadros de construcción del polígono.

Tabla II. Cuadro de construcción del Predio.

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,771,869.8977	430,986.2321
1	2	N 85°13'16.70" W	202.271	2	2,771,886,7484	430,784.6639
2	5	S 22°34'47.55" E	80.000	5	2,771,812,8808	430,815.3816
5	6	N 81°16'07.46" E	185.012	6	2,771,840,9656	430,998.2493
6	1	N 22°33'21.48" W	31.329	1	2,771,869.8977	430,986.2321
SUPERFICIE = 10,000.000 m ²						

2.1.4 Inversión requerida

El monto de inversión para la construcción del proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO TIPO GASOLINERA” se ha estimado en \$10'000,000.00 pesos M.N. (Diez millones de pesos M.N.).

2.1.5 Dimensiones del proyecto

El polígono tiene una superficie de 10,000 m², del cual será usado para el desarrollo del Proyecto 1,615.34 m² que corresponden al 21.56%, el resto será usado como resguardo en caso de crecimiento del proyecto o del desarrollo de otro distinto, mientras tanto se conservará limpio y en estado de conservación y desarrollo natural de la vegetación secundaria que actualmente crece en el sitio.

Las áreas que ocupará el proyecto se describen en la siguiente tabla (ver plano de planta arquitectónica de conjunto en anexos):

Tabla III. Superficies de ocupación.

PREDIO DE LA ESTACIÓN	10,000.00m²	PORCENTAJE OCUPADO
Edificio comercial	227.76 m²	2.28%
Sanitario	2.34 m ²	0.02%
Bodega	14.36 m ²	0.14%
Baños	16.28 m ²	0.16%
Sanitarios	4.72 m ²	0.05%
Tienda	123.48 m ²	1.23%
Cocina	21.16 m ²	0.21%
Restaurante	21.16 m ²	0.45%
Edificio de servicios	120.99 m²	1.21%
Sala de descanso	35.0 m ²	0.35%
Regadera 1	6.73 m ²	0.7%
Regadera 2	6.73 m ²	0.7%
Regadera 3	6.73 m ²	0.7%
Sanitario hombres	13.75 m ²	0.14%

PREDIO DE LA ESTACIÓN	10,000.00m²	PORCENTAJE OCUPADO
Sanitario mujeres	13.75 m ²	0.14%
Baño empleados	13.25 m ²	0.13%
Facturación	4.19 m ²	0.04%
Archivo	2.77 m ²	0.03%
Oficina	24.34 m ²	0.24%
Bodegas limpios	13.10 m ²	.013%
Cuarto de máquinas	6.38 m ²	0.06%
Cuarto de controles eléctricos	4.31 m ²	0.04%
Cuarto de sucios	5.51 m ²	0.06%
Área de tanques	95.27 m²	0.95%
Área de despacho de gasolinas	106.21 m²	1.06%
Área de despacho de diésel	60.27 m²	0.60%
Estacionamiento (21 cajones)	304.5 m ²	3.05%
Cajones normales (20)	290.0 m ²	2.9%
Cajones de discapacitados (1)	14.5 m ²	0.15%
Área verde	701.15 m²	7.01%
Área verde 1	5.51 m ²	0.06%
Área verde 2	683.56 m ²	6.84%
Área verde 3	12.08 m ²	0.12%
Patios y circulación y área de resguardo	8,348.32 m²	83.48%

2.1.6 Cronograma general de la obra

ACTIVIDAD	MESES				
	1	2	3	4	5
Limpieza del área					
Levantamiento topográfico					
Relleno, nivelación, compactación, excavación, cimentación y construcción de la gasolinera					
Tendido eléctrico obra hidráulica, instalación de cisterna y biodigestor, trampas de combustible, islas, bombas y accesorios.					
Pavimentación, instalaciones para abastecimiento de combustibles, instalaciones hidrosanitarias y eléctricas					
Rehabilitación de los edificios de la zona comercial y restorán					

2.1.7 *Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias*

El polígono actualmente presenta puntos de perturbación antropogénica, ya que el sitio tuvo uso agrícola por lo que se observan extensas áreas con pastizales inducidos ocasionados por suelos agrícolas abandonados, en ésta porción del predio se observa vegetación secundaria de matorral, por otro lado el 100% del área destinada para la construcción de la gasolinera, se encuentra desprovista completamente de vegetación y con suelo compactado por tránsito de automotores (Figuras 5, 6 y 7).

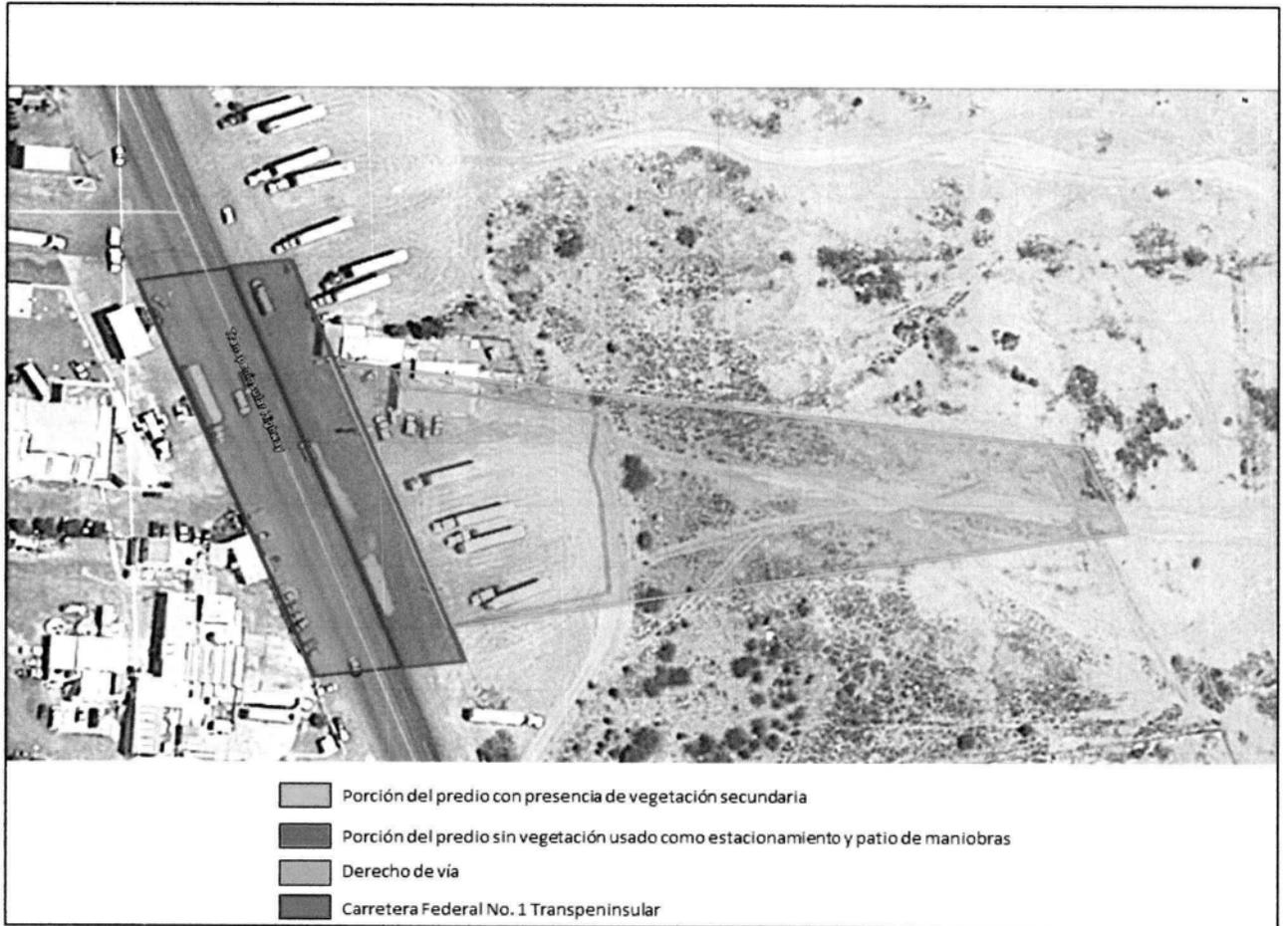


Figura 6. Usos de suelo dentro del predio destinado al proyecto.

El sitio actualmente tiene uso de suelo comercial para la edificación y operación de una gasolinera autorizado por la Dirección de Obras Públicas, Asentamientos Humanos y Urbanismos del H. XIV Ayuntamiento de Comondú (ver anexos).

Se trata de un predio usado para actividades agrícolas, en planicie y no es zona de paso de ningún arroyo, por lo que no existe riesgo de inundación para el uso de suelo propuesto que es la instalación de la estación de servicio (Figura 7).



Figura 7. Macro localización del Proyecto sin presencia de arroyos.

2.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio actualmente se encuentra en una zona semiurbanizada, aunque esta situación tiende a cambiar debido a la cercanía con Cd. Cosntitución y el crecimineto normal del poblado; las condiciones naturales del suelo han sido modificadas, así como eliminada la vegetación nativa y ahuyentamiento de la fauna silvestre. Cuenta con los servicios públicos proporcionados por el H. Ayuntamiento de Comondú como agua potable y energía eléctrica, el drenaje actualmente es por medio de fosa séptica, aunque el Proyecto propone la inslación de un biodigestor autolimpiable con capacidad de 3,000 litros de marca rotoplas, cumpliendo con los lineamientos de construcción establecidos en la NOM-006-CNA-1997. Al encontrarse colindante con la carretera Federal transpeninsular No. 1, se encuentra bien comunicado y accesible, lo que favorece su funcionamiento.

Durante la etapa de construcción se requerirá básicamente de agua cruda y servicios de baños sanitarios de tipo portátil y de recolección de basura, los cuales serán suministrados y manejados por la dirección del proyecto.

2.2 Características particulares del proyecto

Uno de los objetivos principales del presente proyecto es ofertar los servicios de una gasolinera tanto a pobladores locales como foráneos de tránsito por la carretera transpeninsular.

2.2.1 Programa general de trabajo

El proyecto tendrá una fase de construcción de 5 meses a partir de la fecha de inicio de actividades, hasta la conclusión y puesta en marcha de la estación de servicio (ver cronograma de actividades, 2.1.6).

2.2.2 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

El tipo de obras que se realizarán en la primera etapa son limpieza del terreno, trazo, corte, nivelación, relleno y compactación. Debido a las actividades que conforman la preparación del terreno, el principal recurso que se afectará es el suelo, dado las labores de excavación, nivelación, relleno y compactación.

2.2.3 Etapa de preparación.

Limpieza del sitio

Como se ha mencionado la porción del predio donde se construirá la estación de servicio, está desprovista de vegetación y con suelo compactado por uso como estacionamiento y patio de maniobras de automotores de carga pesada, por lo que no es necesario realizar ninguna maniobra de eliminación de vegetación o deforestación. El sitio es área de paso de conductores y personas a pie, por lo que hay lugares donde está acumulado desechos inorgánicos, así que en ésta etapa se procederá a limpiar el área de todo tipo de basura (figura 8). Dentro del predio y adyacente a la estación de servicio, se limpiará de desechos inorgánicos acumulados por los transeúntes.



Figura 8. Residuos inorgánicos dispersos en el predio

Levantamiento topográfico.

Una vez limpio el sitio, se iniciará con el levantamiento topográfico por personal técnico capacitado, para lograr una buena nivelación del terreno y determinar el volumen de relleno y su posterior compactación.

Relleno, nivelación y compactación.

En ésta etapa se hará uso de maquinaria y equipo pesado, si se requiriese volumen de relleno, se obtendrá de sitios autorizados por la autoridad correspondiente.

Durante ésta actividad de relleno, se rociará el material con el propósito de reducir las emisiones de polvo.

Excavación.

La excavación será para la cimentación de las bases para la instalación de la gasolinera y para la colocación de los tanques de almacenamiento de combustible y el tendido de la tubería dentro de la estación de servicio, mismo que se realizarán acorde a lo establecido por la NOM-EM-ASEA-2015.

Construcción.

Se describe a continuación el equipo y personal requerido para la construcción de la estación de servicio.

MAQUINARIA		
EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD
Trascabo	Jornada	5
Camión de volteo	Jornada	5
Revolvedora	Jornada	35
Moto conformadora	Jornada	3
Traslado de maquinaria	Flete	---
Pipas de agua 10,000 lts.	Flete	----

Debido a que el proyecto se encuentra cercana a las poblaciones de Cd. Insurgentes y Cd. Constitución, B.C.S. la mano de obra provendrá de éstas localidades, por lo que en la etapa de preparación y construcción no será necesario construir dormitorios o campamentos para los trabajadores.

Dentro del polígono destinado al proyecto se designará un área para estacionamiento de maquinaria pesada y de vehículos de motor a Diesel y gasolina utilizados en la obra.

También serán colocados contenedores para basura, para uso de los trabajadores y personal en general, en varios sitios accesibles alrededor del perímetro de la obra.

2.2.4 Etapa de construcción

Para la construcción del proyecto se contempla la ejecución de las siguientes instalaciones y obras:

- Instalaciones de estructuras;
- Alimentación eléctrica para trabajos de instalación;
- Acopios provisorios;
- Acopio de Disposición Final.

Cada obra que se realice en el proyecto se hará siguiendo los lineamientos de ASEA y de la Norma Oficial correspondiente.

a) Instalación de estructuras

Los materiales y procedimientos constructivos se apegaran a las especificaciones que establece PEMEX y ASEA para este tipo de gasolineras y estarán supervisadas por personal capacitados para este tipo de obras, todos los locales de servicio para el público serán diseñados para acceso de personas discapacitadas, procurando eliminar barreras arquitectónicas que puedan impedir su uso.

Estación de servicio.

La Estación de Servicio contara con las siguientes instalaciones:

- Bodega.
- Tienda de conveniencia.
- Cocina.
- Restaurante.
- Sala de descanso.
- Regaderas.
- Sanitario clientes.
- Sanitarios empleados.
- Cuarto de facturación.
- Archivo.
- Oficina.
- Bodegas.
- Cuarto de limpios.
- Cuarto de máquinas.
- Cuarto de controles eléctricos.
- Cuarto de sucios.
- Dispensarios en el área destinada para el despacho de combustible.
- Servicio de aire y agua.
- Tres tanques de almacenamiento de combustible con foso detector de fugas y sistemas de relevo para regular el proceso de llenado
- Cisterna con capacidad mínima 10 m³.
- Red de drenaje pluvial y aceitoso con funcionamiento independiente.
- Red de drenaje de aguas negras.
- Fosa séptica.
- Pozo de absorción.
- Estacionamiento con 20 cajones normales y 1 para discapacitados.
- Áreas verdes.

Las oficinas, restorán y tienda de conveniencia, contarán con dispositivos propios para la administración, de acuerdo a los requerimientos particulares del establecimiento y estarán ubicadas cercanas a las zonas de despacho de combustibles.

Los sanitarios para el público serán de libre acceso para los usuarios de la gasolinera, éstos se ubican a un lado de los edificios de servicios.

Los pisos estarán recubiertos con materiales impermeables y antiderrapante convenientemente drenados.

Los muros estarán recubiertos con materiales impermeables tales como azulejo, cerámica, mármol o similares en las zonas húmedas.

Los pisos y los muros de los baños y vestidores para empleados tendrán las mismas características indicadas para los sanitarios destinados al público. Los inodoros serán de seis litros de capacidad.

La bodega para limpios tendrá pisos de concreto hidráulico sin pulir o de material antiderrapante y los muros estarán recubiertos del piso terminado al plafón con aplanado de cemento-arena, de azulejo o similar.

El depósito de desechos domésticos orgánicos e inorgánicos será de concreto hidráulico sin pulir convenientemente drenado y cercado con materiales que permitan ocultar los contenedores o tambos que aloja en su interior, con una altura mínima de 1.80 m. Se ubicará fuera del alcance visual de las áreas de atención al público y alejadas de éstas, en una zona específica en donde no produzca molestias por malos olores o apariencia desagradable y tendrá fácil acceso para el desalojo de los desperdicios generados, de tal manera que no interfiera con el flujo vehicular de otras zonas y estará contiguo a las zonas que generen mayor basura.

La Estación de Servicio se construirá un depósito para almacenamiento de agua mediante una cisterna cuya capacidad será de 10, 000 litros de marca rotoplas.

El cuarto de máquinas tendrá piso de concreto hidráulico sin pulir, los muros estarán recubiertos del piso terminado al plafón, con aplanado de cemento-arena, azulejo, cerámica o cualquier otro material similar. En su interior se localizara el compresor de aire, el que deberá estar instalado en una base de concreto con un sardinel de solera metálica para contener cualquier derrame de aceite que pueda producirse.

El cuarto de controles eléctricos tendrá instalado el interruptor general de la estación servicio, los interruptores y arrancadores de motobombas, dispensarios, compresores, etc., así como los interruptores y tableros generales de fuerza e iluminación de toda la estación de servicio.

Los módulos de despacho de combustible serán destinados para el despacho simultáneo a dos vehículos automotores para el surtido de gasolinas o de combustible diésel en áreas independientes y sus dimensiones están indicadas en el plano (ver anexos). Las distancias entre los diversos elementos arquitectónicos que conforman la estación de servicios se hicieron de acuerdo a los establecido en la Norma Oficial y así garantizar su funcionalidad y amplio rango de seguridad y operatividad.

Las columnas que se utilicen para soportar las cubiertas serán metálicas, de concreto, aluminio y se instalará un falso plafón. Las aguas pluviales captadas en la cubierta se canalizarán por medio de tuberías, quedando prohibida su caída libre.

Para el recubrimiento de las columnas en la zona de despacho no se utilizarán materiales reflejantes y/o flameables como espejos, acrílicos y madera entre otros.

En el diseño de pavimentos se consideraron las cargas y esfuerzos a los cuales van a trabajar, para cubrir con los requisitos mínimos de durabilidad y continuidad en el servicio. Los pavimentos de la zona de despacho de combustibles serán de concreto armado en todos los casos y tendrá una pendiente mínima del 1% hacia los registros del drenaje aceitoso. Las losas de dicho pavimento tendrán un espesor mínimo de 15 cm.

El pavimento en el área de almacenamiento de combustibles será de concreto armado; el espesor, resistencia del concreto y armados del acero, se proveerá de una cubierta de concreto armado de la fosa de tanques que sobrepasarán los 30 cm. fuera del límite de la excavación y la pendiente mínima será del 1 % hacia los registros del drenaje aceitoso.

Los accesos y circulaciones contarán con rampas de acceso y salida, las cuales tendrán una distancia transversal igual a 1/3 del ancho de la banqueta y sólo cuando la altura de la banqueta presente una pendiente mayor a la permitida del 20% para la rampa, se modificarán los niveles para llegar a la pendiente indicada o se prolongará la rampa hasta la mitad del ancho de la banqueta como máximo. Las guarniciones y banquetas internas serán de concreto con un peralte mínimo de 15 cm. a partir del nivel de la carpeta de rodamiento, las banquetas serán de concreto, adoquín o material similar con un ancho mínimo libre de 1.0 m y estarán provistas de rampas de acceso para discapacitados. Se dejará el espacio 21 cajones de estacionamiento.

La Estación de Servicio estará provista de los sistemas de drenaje siguientes: el pluvial que captará exclusivamente las aguas de lluvia provenientes de las diversas techumbres de la misma estación de servicio y el drenaje proveniente de los sanitarios, las cuales captará aguas negras, las cuales irán a la un biodigestor auto-limpiable con capacidad para 3,000 litros, éste sistema separa los sólidos de los líquidos por decantación y por acción bacteriológica trata el agua suficiente como para ser reutilizable en el riego de jardines.

Las trampas de combustible y aguas aceitosas canalizaran exclusivamente las aguas aceitosas provenientes de las áreas de despacho y almacenamiento al contar con sistemas para la contención y control de derrames en la zona de despacho de combustibles, así como en la zona de tanques de almacenamiento, no se permitirá la instalación de rejillas perimetrales alrededor de la estación de servicio, ni tampoco la instalación de registros en la zona de despacho, sin embargo, en la zona de almacenamiento se ubicarán estratégicamente registros que puedan captar el derrame de combustibles provocado por una posible contingencia durante la operación de descarga del auto tanque al tanque de almacenamiento.

La tubería para el drenaje interior de los edificios será de PVC, con los diámetros que sean de acuerdo a las especificaciones de instalaciones sanitarias. Para el patio y zonas de almacenamiento de combustible, dicha tubería será de polietileno de alta densidad o de cualquier otro material que cumpla con los estándares nacionales e internacionales.

Los recolectores de líquidos aceitosos tales como registros, areneros y trampas de grasas y combustibles, serán construidos de concreto armado y/o polietileno de alta densidad.

Para los registros que no sean del drenaje aceitoso serán construidos de bloques con aplanado de cemento-arena y un brocal de concreto en su parte superior. Las rejillas metálicas para los recolectores serán de acero electro forjado o similar, la profundidad de la excavación para alojar las tuberías de drenaje será mayor o igual a 60 cm desde el nivel de piso terminado a la parte superior del tubo, sin que esto último altere la pendiente mínima establecida.

El diseño propuesto para la instalación de los tanques de almacenamiento (tanques semienterrados), permitirá reducir el gasto de energía eléctrica por las actividades de bombeo para la descarga de combustibles a dichos tanques. Este diseño permitirá realizar la descarga de combustible por gravedad, de esta forma se tendrá un ahorro en el gasto de energía eléctrica así como de ahorro en los costos de operación de la estación de servicio, también permitirá reducir los riesgos por tiempo de espera para la descarga de las cisternas a los tanques de almacenamiento de combustible, por fallo en la red de distribución de energía eléctrica. Los tanques estarán habilitados con sistemas recuperadores de vapor para evitar las emisiones a la atmósfera.

La gasolinera tendrá la función de almacenar, distribuir y comercializar gasolinas Magna, Premium y Diésel, así como aditivos, lubricantes y líquidos automotrices que estarán a la venta del público. Además de:

Descarga de combustibles (gasolinas y diésel).

Bombeo de combustibles a dispensarios.

Carga de combustibles a vehículos automotores.

Revisión de líquido automotriz y calibrado de neumáticos.

Venta de al público de Magna, Premium y Diésel, así como aditivos, lubricantes y líquidos automotrices.

En ésta etapa se instalarán oficinas, bodegas y talleres del tipo modulares móviles, tipo "contenedor". Se habilitarán zonas cercadas destinadas al almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos y un almacén temporal para residuos peligrosos provenientes de ésta etapa de construcción. También se habilitará un recinto con los equipos del suministro de energía eléctrica para el trabajo y lugares para estacionamiento de vehículos, maquinarias y equipos de construcción.

En los frentes de trabajo habrá temporalmente baños portátiles, cuya cantidad necesaria se calculará uno por cada 15 trabajadores. El servicio de instalación y mantenimiento de los baños portátiles en los frentes de trabajo será contratado a una empresa autorizada que preste servicios para la región del proyecto.

Para la etapa de construcción, el agua necesaria para las instalaciones sanitarias será suministrada por pipas contratadas.

Se habilitarán Acopios provisorios adicionales en las cercanías del frente de obra, para disposición temporal de desechos que serán retirados del emplazamiento de la obra y material proveniente del escarpe y el material de excavación de tierra que no sea utilizado en los rellenos del proyecto.

b) Disposición temporal de Residuos Sólidos

Durante el proceso de preparación y construcción se dispondrá un almacén temporal para el correcto almacenamiento transitorio de residuos sólidos domésticos y residuos peligrosos provenientes de la etapa de construcción.

Este almacén temporal cumplirá con todos los requisitos establecidos en la normativa aplicable. Las principales características de esta instalación serán:

Tendrá una base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos almacenados; contará con un cierre perimetral de al menos, 1.80 m de altura, el cual impedirá el libre acceso de personas y animales; estará techada y protegida de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar; tendrá un sistema colector de eventuales derrames, con una capacidad de retención no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados; y contará con señalización de acuerdo a lo que establece el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.

Descripción de la Etapa de Construcción

Durante la construcción del proyecto se realizarán actividades como la compactación del terreno, transporte de materiales desde y hacia el lugar de construcción, el acondicionamiento de los edificios que se encuentran en el predio, la canalización subterránea que dirigirá a la red de distribución así como la mampostería para las fosas de los tanques de almacenamiento de combustibles.

El personal requerido serán topógrafos, maestros de obra y cuadrillas de peones. La supervisión de todo el personal será realizado por ingenieros residentes, ingenieros de supervisión, así como la supervisión ambiental para vigilar que se cumpla con lo manifiesto en el presente documento.

Mantenimiento de equipos

Previo al inicio de la obra se verificará que los vehículos cuenten con el mantenimiento mecánico adecuado, que no presenten fugas de aceite o de combustible y que el escape esté en óptimas condiciones para disminuir los ruidos.

Abastecimiento de insumos

Energía eléctrica

Para abastecer de energía eléctrica a los trabajos de construcción, se instalarán provisoriamente grupos generadores fijos y móviles.

Agua potable, uso doméstico e industrial

Se requerirá de agua potable de uso industrial. El agua para uso industrial será obtenida de proveedores que operen en la zona en que se ubican las obras y será transportada al frente de obra por medio de camiones pipa.

Áridos

Para el abastecimiento de áridos para los rellenos y hormigones, se reutilizará el material obtenido de las excavaciones de las obras. El material adicional que se requiera será adquirido a proveedores de la zona, a los cuales deberán disponer de los permisos correspondientes que le permitan la explotación de yacimientos o bancos de material.

A priori no se contempla la necesidad de traída de áridos o material granular del exterior para la construcción. En cualquier caso, si se requiriera, serán transportados desde las plantas autorizadas hasta el sitio en camiones de volteo, cubiertos con lona para evitar la pérdida de polvo.

Hormigones

Los hormigones se adquirirán en plantas de la zona, por lo que será transportado al frente de obra según se vaya requiriendo por el proyecto.

El hormigón será trasladado desde las plantas de hormigón al sitio en camiones de volteo.

Ejecución de escarpes

Aunque no se prevé un gran número de movimiento de tierras, de ser necesario el material de escarpe que se obtenga, se llevará a un acopio provisorio dentro del área de trabajo. Este material se reutilizará en el área del proyecto para realizar las restauraciones necesarias de las áreas ocupadas temporalmente en la construcción de las obras, caso contrario se dispondrá su transporte a un depósito autorizados por el H. Ayuntamiento de Comondú.

Movimientos de tierra.

Para las excavaciones de tierra, incluido el escarpe, se utilizarán motoniveladoras, cargadores, excavadoras y retroexcavadoras.

El volumen total de excavación de tierra y escarpe es de aproximadamente 3,200 m³.

Aproximadamente el 70 % del material será recuperado y reutilizado para relleno de bases y terraplén, y alrededor de un 30% del material será utilizado para restauración y reperfilado de las áreas intervenidas, asegurando la armonización de la planta solar respecto al paisaje natural.

Limpieza del terreno

El predio en general, deberá quedar completamente limpio de: materiales de construcción, basura y escombros .

También se deberá limpiar los excedentes de tierra y materiales en general que estén a la vista producto de los trabajos, juntando escombros y materiales de construcción en un solo lugar para su carga y acarreo fuera del sitio de obra.

2.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación del proyecto consistirá en las siguientes actividades:

- Contratación de mano de obra.
- Mantenimiento.

Contratación de mano de obra

Durante la operación del Proyecto se estima una generación de 18 puestos de trabajo, directos y permanentes, quienes trabajarán en turnos rotativos de 8 horas diurnas para las áreas de oficinas, almacén y mantenimiento y en turnos rotativos de 8 horas durante las 24 hs para vigilancia. Esta mano de obra será local, capacitando previamente a estas personas para ejecutar adecuadamente sus labores.

Operación y Mantenimiento

Durante la etapa de operación de la gasolinera, ésta requerirá de un constante mantenimiento, tanto en las áreas de mayor uso y tránsito, como en las de menor, se generarán residuos sobre todo del tipo doméstico inorgánico y en el área de restorán además de tipo orgánico. En menor escala se producirán residuos peligrosos del tipo de pinturas y trapos impregnados de aceites. Tanto los residuos domésticos como peligrosos serán tratados con forme a la legislación aplicable.

Por otra parte, la Estación de Servicios se diseñó de acuerdo a las especificaciones de que establece PEMEX y la NOM –EM-001-ASEA-2015 para el diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo, para diésel y gasolina. Contará con un manual de mantenimiento para conservar en óptimas condiciones de seguridad y operación la estación de servicio de conformidad con la citada Norma.

El mantenimiento debe ser preventivo y correctivo para identificar elementos de riesgo y sustituirlos a fin de salvaguardar la integridad de la estación y de las áreas aledañas. Se elaborará un programa mensual de detección de fugas y derrames.

El programa contará con los procedimientos enfocados a:

- a) Verificar el funcionamiento de los equipos relacionados con la operación

- b) Asegurarse que los materiales y refacciones que se usan en los equipos cumplen con las especificaciones requeridas.
- c) Testificar que se lleven a cabo las revisiones y pruebas periódicas a los equipos.
- d) Realizar el mantenimiento con base en las recomendaciones del fabricante y/o, en su caso, del análisis de riesgos y el procedimiento de la empresa.
- e) Revisar el cumplimiento de las acciones correctivas resultantes del mantenimiento.
- f) Revisar los equipos nuevos y de reemplazo, para el cumplimiento con los requerimientos de diseño donde estarán instalados.
- g) Definir los criterios o límites de aceptación; la frecuencia de las revisiones y pruebas, conforme a las recomendaciones del fabricante; las buenas prácticas de ingeniería; los requerimientos regulatorios y las políticas del Regulado, entre otros.

El mantenimiento de la Estación de Servicio se contempla para las instalaciones: de alumbrado eléctrico; sistema de distribución de agua potable y drenaje (aceitoso, aguas pluviales y residuales), así como las áreas de jardín, las cuales requieren podas continuas. En el caso de las instalaciones eléctricas, sistema de distribución de agua y drenajes, se realizara la supervisión continua de los equipos y sistemas (cada 2 meses) con la finalidad de evitar el posible deterioro, desperfectos, fugas o derrames y azolvamiento de drenaje; también se realizara de manera continua la recolección de desechos en las áreas de circulación de la estación; mantenimiento del biodigestor según las especificaciones del constructor.

Los baños, requerirán un mantenimiento constante incluyéndolo al biodigestor. Para el desarrollo de estas actividades se contratara a empresas especializadas y autorizadas para el manejo y destino final de este tipo de residuos. Se pondrá atención precisa a los avisos ordinarios y extraordinarios que surjan de la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental.

El mantenimiento a sistemas e instalaciones se realizara bajo los siguientes procedimientos:

Limpieza de la Estación de Servicio. Las diferentes áreas de la estación se mantendrán en condiciones optimas y los productos que se utilizaran serán biodegradables, no tóxicos e inflamables.

1.- Tanque de almacenamiento: La limpieza interior de los tanque de almacenamiento se realizara por una empresa especializada con autorización para el manejo y disposición de residuos peligrosos. Las actividades previas al mantenimiento incluyen el acordonar el área en un radio de 8 m de la bocatoma, eliminar cualquier punto de ignición, asignar al personal con equipo de extinción de polvo químico.

Las pruebas de hermeticidad a tanque de almacenamiento y tuberías: la prueba de hermeticidad será no destructiva y servirá para evaluar la vida útil del tanque y tuberías, estas se realizarán por compañías especializadas con la finalidad de evitar posibles fugas o derrames.

2.-Verificación de pozos de observación y monitoreo: Mediante esta actividad se detectara la presencia de vapores e hidrocarburos en el subsuelo.

3.-Purgado de tanques: Se realizara el purgado de tanque de almacenamiento periódicamente para mantener la operación en condiciones óptimas.

4.-Drenaje aceitoso: Los registros con rejillas se mantendrán desazolvados en zonas de despacho, tanques y patios. La trampa de combustible se revisara diariamente con el fin de mantenerla libre de hidrocarburos y lodos.

2.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

No existen obras alternas que estén asociadas al proyecto ni la construcción de caminos, serán utilizados los existentes, solo se acondicionará las siguientes estructuras provisionales:

- Bodega para el almacenamiento de material, herramientas y equipos, se realizara a base de lámina y madera.
- Se establecerá una oficina provisional, donde se revisaran en gabinete los avances de la obra.

2.2.7 Etapa de abandono del sitio

La fase de desactivación o abandono de un proyecto tiene una importancia vital dentro del ciclo de vida del mismo; de ahí, la necesidad de prestarle una especial atención desde la etapa de concepción y definición del proyecto. Por lo que es necesario precisar desde los momentos iniciales los elementos a tener en cuenta en una posible fase de desactivación del Proyecto, así como los métodos de evaluación de los mismos, en el presente proyecto en caso de requerir un paro a las actividades de construcción se procederá a los siguientes puntos:

- Retirada de instalaciones temporales y de maquinaria y equipo.

La administración a cargo del proyecto deberá dejar el sitio en las condiciones en que éste se encontró, con la debida retirada de material de construcción y maquinaria, así como reestablecer las condiciones naturales afectadas o transformadas a través de reforestación del sitio y reacomodo de suelos.

- Acciones de restauración del medio.

La restauración del medio es una actividad relevante que permite disminuir los efectos negativos asociados a posibles impactos ambientales sobre el medio. Las acciones tomadas

deberán ir encaminadas a reestablecer las condiciones naturales encontradas en el sitio previo a cualquier obra o transformación derivada del mismo.

- Comprobación final del logro de los objetivos globales y específicos del Proyecto.

El proyecto llevará a cabo una valoración de los objetivos iniciales alcanzados para compararlos con los inicialmente previstos y de esta forma poder detectar posibles fallas a la implementación del proyecto y llevar a cabo una evaluación de las mismas, lo cual permitirá elaborar un plan preventivo para éste y posteriores proyectos.

- Recomendaciones para futuros Proyectos similares.

En caso de desactivación del proyecto por causas ajenas a este se deberá documentar las posibles recomendaciones para futuros proyectos similares, ya que de esta forma es simple detectar la importancia de esta actividad, no sólo por lo que representa en cuanto al avance en futuros proyectos, sino porque de hecho se convierte en una especie de transferencia de tecnología y del *cómo hacerlo* acumulado durante la ejecución del mismo, de utilidad no sólo para la organización sino para toda la sociedad.

Esta técnica bien implementada y debidamente documentada constituirá un valioso e importante aporte a la reducción de los costos asociados a la concepción, el diseño y la ejecución de otros proyectos similares que pueda enfrentar la organización y también a elevar el nivel de conocimientos de cada uno de sus miembros, lo que a mediano y largo plazo podrá influir positivamente en su imagen y en su competitividad.

2.2.8 Utilización de explosivos

No se llevará a cabo la utilización y/o manejo de explosivos para el desarrollo del presente proyecto.

2.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

La generación de residuos durante la etapa de preparación del proyecto, corresponden a la limpieza del terreno, recolectando y disponiendo adecuadamente los residuos domésticos generados por los usuarios temporales del terreno. Durante la etapa de construcción, se contará con un equipo de recolección (camiones de volteo de 7 m³ de capacidad), el cual llevará los residuos sólidos del sitio del proyecto al lugar previamente autorizado y determinado por el Municipio, durante ésta etapa se generan residuos propios de la construcción como plásticos, papel, así como residuos de tipo doméstico generados por los trabajadores.

Para ello se contará con contenedores con tapa, localizados en áreas determinadas estratégicamente dentro del frente de obra. Por otra parte se dará capacitación a los

trabajadores de la obra para que realicen una correcta disposición de los residuos sólidos domesticos.

El manejo de las descargas de aguas residuales de origen sanitario generadas en esta misma etapa se realizarán a través de equipos móviles (portátiles), los cuales recibirán el mantenimiento adecuado por parte de la misma compañía de renta y cuyo producto será dispuesto en la planta de tratamiento municipal. Se instalará un baño por cada 15 trabajadores.

Las emisiones a la atmósfera serán debido a la combustión interna de equipo, maquinaria y vehículos a diesel y gasolina..

Durante la etapa de operación el proceso de descarga de combustible del autotanke al tanque de almacenamiento, así como durante el proceso de carga de combustible a vehículos automotores en el área de las bombas, se generan emisiones a la atmosfera, aunque éstas, serán catalogadas como pocos significativas que no causaran impacto a la atmosfera, ni daños a la salud humana.

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

Durante la etapa de construcción descrita, se contará con contenedores para el almacenaje temporal de éstos y ya sea por el área de servicios públicos municipales o por la contratación de una empresa transportista autorizada, recolectarlos y transportar los residuos generados al relleno sanitario municipal más cercano al sitio del proyecto.

En ésta etapa de construcción, no se realizará ningún tipo de mantenimiento dentro del área de construcción a la maquinaria usada, tanto los servicios preventivos como correctivos se realizarán en talleres mecánicos especializados en Cd. Constitución.

Para el manejo de los residuos sanitarios se contara con 1 baño portátil por cada 15 trabajadores cuya disposición final será dada por la empresa que se contrate para dar servicio de renta y manejo de baños portátiles, siendo la responsable de su mantenimiento en cuanto a limpieza y disposición final. Para la contratación de la misma se verificara con anterioridad que cuente con todos los permisos requeridos por la autoridad.

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

3.1 Estructura de análisis de los instrumentos de planeación de la zona del proyecto.

Se procede a realizar un análisis de las regulaciones ambientales mexicanas que rigen para la zona del proyecto tanto a nivel nacional, estatal, regional y municipal, en materia industrial energética.

La realización del presente proyecto “Construcción y Operación de una Estación de Servicio Tipo Gasolinera, Km. 213+840 tramo carretero CD. Constitución – Insurgentes, Municipio de Comondú, Baja California Sur”, requiere autorización en Materia de Impacto Ambiental por la SEMARNAT de acuerdo al Artículo 28, fracción VII y Artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; y al artículo 5º inciso O, fracción I, artículos 9, 12 y 14 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto ambiental y artículos 95 y 129 de la Ley de Hidrocarburos publicada en el DOF el 11 de agosto del 2014.

El proyecto está contemplado dentro de las políticas de desarrollo del Estado de Baja California Sur, por lo cual el análisis de los instrumentos normativos y regulatorios debe incluir aquellos que definen las condiciones económicas y sociales que generan la necesidad del desarrollo del proyecto.

A continuación se describen las estrategias que se pretenden instrumentar para garantizar que el desarrollo del proyecto se realice como establecen los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes en el área del mismo.

3.2 Instrumentos de Planeación a observar.

3.2.1 *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*

El Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018, establece un objetivo general: “llevar a México a su máximo potencial”, cinco metas nacionales: I. México en Paz, II. México incluyente, III. México con educación de calidad, IV. México próspero y V. México con responsabilidad global; y tres estrategias transversales: i) Democratizar la productividad, ii) Gobierno cercano y moderno, iii) Perspectiva de Género.

Las cinco metas nacionales establecen que en México se deben promover vías que garanticen el avance de la democracia, la gobernabilidad y la seguridad de su población. Establecer estrategias sociales incluyentes para garantizar el ejercicio efectivo de los derechos sociales de todos los mexicanos, que vaya más allá del asistencialismo y que conecte el capital humano con las oportunidades que genera la economía en el marco de una nueva productividad social, que disminuya las brechas de desigualdad y que promueva la más amplia participación social en las políticas públicas como factor de cohesión y ciudadanía. Se buscará la educación de calidad para garantizar un desarrollo integral de todos los mexicanos y así contar con un capital humano preparado, que sea fuente de innovación y lleve a todos los estudiantes a su mayor potencial humano. Para tener un México próspero se promoverá el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades y se tomará la responsabilidad global como una fuerza positiva y propositiva en el mundo, una nación al servicio de las mejores causas de la humanidad.

Dentro de la Meta Nacional “México próspero” se menciona al desarrollo sustentable lo cual implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económico, y a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende el bienestar de los mexicanos.

El proyecto es viable de desarrollarse con los ordenamientos que regulan el uso y vocación del suelo en el sitio propuesto, además en sus diferentes etapas generara empleos que cubrirá algunas necesidades de muchas familias que habitan en las comunidades aledañas; estas acciones están planteadas en los planes de desarrollo de los tres niveles de gobierno y dando cumplimiento a través del estudio de impacto ambiental y al seguimiento de las medidas de mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto en todas sus fases.

III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo del Gobierno del Estado de Baja California Sur (2011- 2015)

De acuerdo con el PED-GBCS 2011-2015, el marco normativo vigente en materia de desarrollo urbano contempla la aplicación de la Ley de desarrollo Urbano, Reglamento de Fraccionamientos y los diversos Planes de Desarrollo Urbano Municipales y de Centros de Población, como instrumentos normativos y Regulatorios del desarrollo urbano.

Entre los objetivos específicos del Eje Rector 1: Desarrollo Social y Calidad de Vida se encuentran los siguientes:

- Impulsar esquemas de promoción y atracción de la inversión productiva directa, para el desarrollo, fomento y modernización de infraestructura industrial y la incorporación de nuevas empresas al mercado interno estatal.
- Promover la integración y asociación de los sectores público, privado social y educativo para el desarrollo industrial sustentable.
- Incentivar entre las empresas industriales la capacitación y adaptación de nuevas tecnologías de acuerdo con el contexto de la nueva economía.
- Incidir en el sector industrial estatal, para la promoción del encadenamiento empresarial dentro de la entidad a través de coinversiones y alianzas estratégicas

Lo cual se vincula con los objetivos a ser cumplidos por la puesta en marcha del proyecto propuesto.

El presente proyecto se adapta a las políticas del Plan Estatal al proponer desarrollar un proyecto con fines de generación de empleos, afín a las políticas de desarrollo y capacitación humana y en crecimiento económico, acorde al Eje Rector 3: Desarrollo Económico Sustentable, además se promueve que el proyecto será respetuoso del medio ambiente acatando las normas ambientales existentes de tal forma que se consiga minimizar los posibles impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.

3.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial

En Baja California Sur, no existe un Programa de Ordenamiento Territorial para el Estado, el Gobierno Estatal se encuentra actualmente en sesiones para su elaboración. Para el Municipio de Comondú no existe en Programa de Ordenamiento Ecológico de tipo Local, en el Estado solo los Municipios de Loreto y Los Cabos cuentan con un Programa de Ordenamiento Territorial.

Las dependencias gubernamentales con injerencia en el ordenamiento ecológico son: Secretaría de Desarrollo, Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, Dirección de Fomento Agropecuario, Dirección de Fomento Pesquero y Secretaría de Turismo.

III.2.4 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas en el área del proyecto.

El área física del proyecto no se encuentra dentro de un Área Natural Protegida Estatal o Federal. El Área Natural Protegida más cercana al sitio del Proyecto es el Parque Nacional Bahía de Loreto, cuyo límite sur se encuentra a poco más de 70 km hacia el este del área del proyecto (Figura 9).

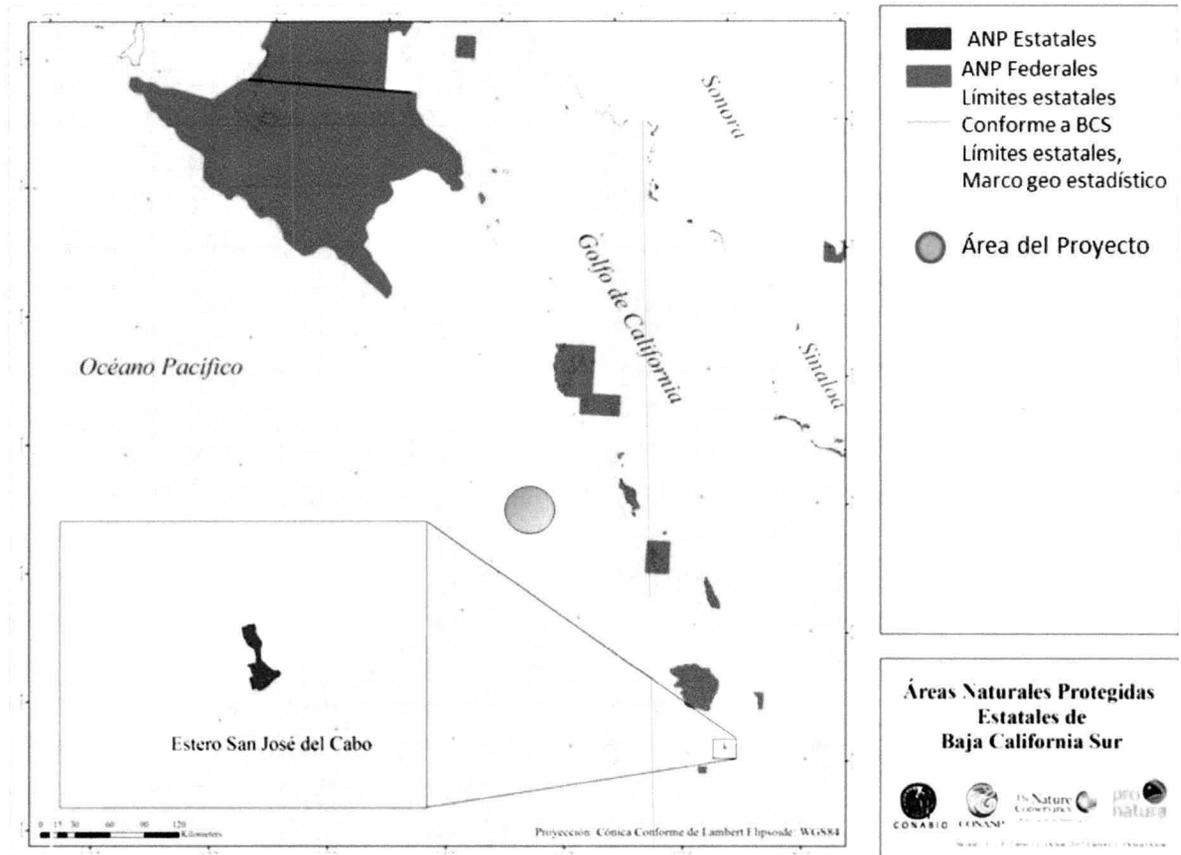


Figura 9. Localización de Áreas Naturales Protegidas Estatales y Federales de BCS.

Fuente: CONANP, 2006.

El área del proyecto tampoco incide dentro de algún Área Terrestre Prioritaria establecidas por la CONABIO, sin embargo colinda con el Área Terrestre Prioritaria Planicies de Magdalena (Figura 10). La importancia de esta RTP fue definida por el alto nivel de endemismo de cactáceas y otros elementos bióticos locales, dentro de los que destacan los mamíferos y los reptiles. El área tiene un alto nivel de integridad ecológica. Se encuentra ubicada en la llanura costera del occidente del estado, que constituye una gran planicie con una pendiente mínima (penillanura). El tipo de vegetación predominante es el matorral sarcocaula de neblina,

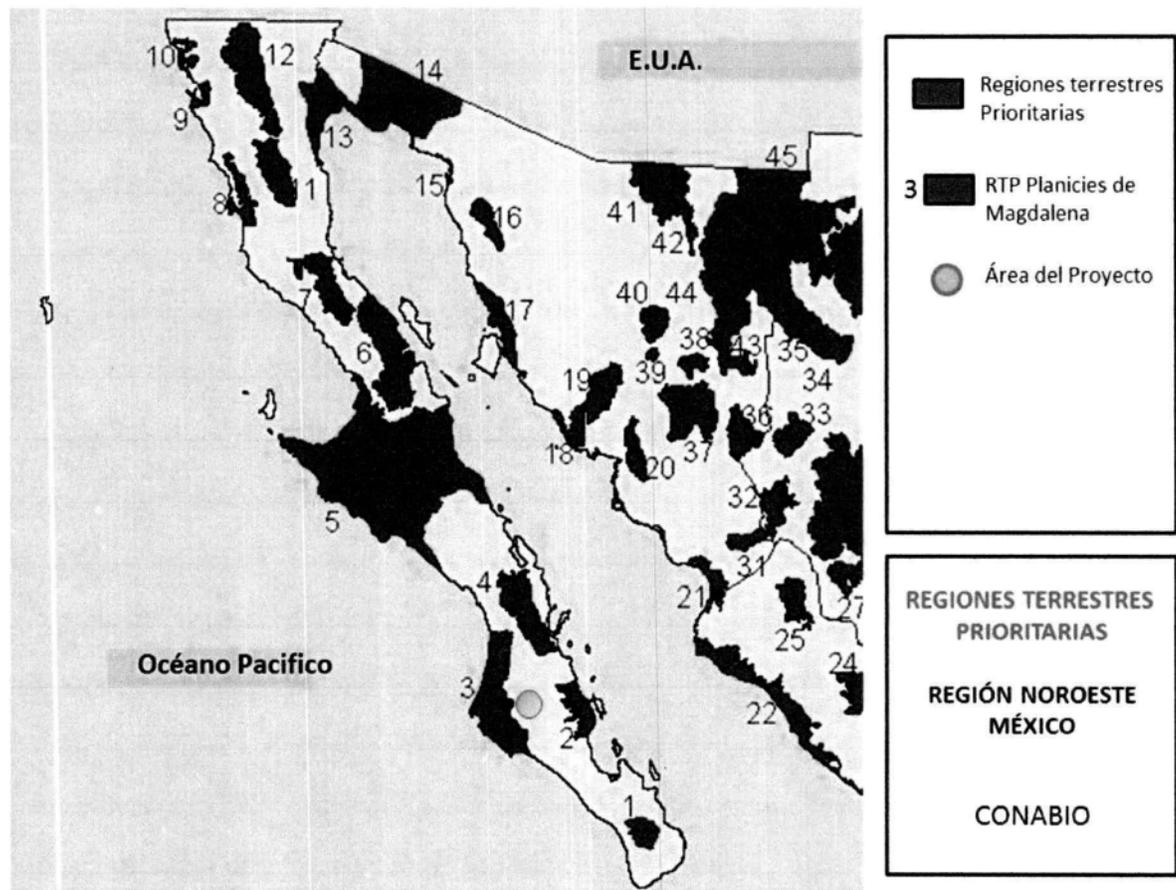


Figura 10. Localización de Regiones Terrestres Prioritarias de BCS.

Fuente: CONABIO.

III.3 Leyes y reglamentos específicos en la materia

Por lo que se refiere a las leyes estatales relativas al ordenamiento ecológico, se indican: la Constitución estatal, y la Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente de B.C.S.

El artículo 18 de la Constitución de Baja California Sur establece el derecho a un medio ambiente sano, y conforme al artículo 64, fracción XLII, el congreso local tiene facultad para legislar en materia de saneamiento ambiental. Entre las atribuciones del gobernador está la de promover el desarrollo económico del Estado y el desarrollo integral de todos los recursos naturales.

Las siguientes Leyes y Reglamentos que se describen son aquellos que competen a la actividad y tipo de proyecto a desarrollar, por lo que se describirán los Artículos y su vinculación directa con el proceso de cada una de las etapas que competen en materia de desarrollo industrial y ambiental.

3.2.3 Leyes

- **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (DOF-28-01-2011)**

Analizando los instrumentos legales que aplican para el desarrollo de proyectos industriales como el del presente estudio, es necesario considerar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. De acuerdo al Art. 1, la presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Artículo 28

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de Impacto Ambiental de la Secretaría.

Artículo 98

Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se consideran los siguientes criterios que aplican al presente estudio.

Fracción	Vinculación
<p>I. El uso de suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas.</p>	<p>El proyecto es compatible con las políticas del Programa de Desarrollo del Estado de BCS, por lo que está ligado al crecimiento del Estado y a las políticas de generación de energías sustentables.</p> <p>El proyecto no alterará la fisiografía del sitio ni se generarán emisiones a la atmosfera, tampoco se producirán gases de efecto invernadero</p>
<p>II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva.</p>	<p>El proyecto llevará a cabo todas las medidas de mitigación propuestas para reducir los efectos negativos sobre el suelo y la biota en general, manteniendo la integridad física y capacidad productiva de los suelos.</p>
<p>IV. En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural.</p>	<p>El proyecto tomará en cuenta todas las medidas de mitigación en cada una de las etapas para evitar posibles degradaciones al ambiente.</p>
<p>Art. 121. No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.</p>	<p>Aplica por la importancia que deberá dar el proyecto al correcto uso y destino final del agua. El proyecto contempla la construcción de fosas sépticas para el correcto manejo y disposición de aguas residuales que se generen durante la etapa operativa del mismo.</p>

Artículo 134.

Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

Fracción	Vinculación
----------	-------------

<p>II. Deben de ser controlados los Residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación del suelo.</p>	<p>El proyecto deberá de incluir técnicas de manejo adecuado de los residuos sólidos que se generen.</p>
---	--

- **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente de Baja California Sur**

Ésta Ley se encarga de reglar las acciones públicas y privadas que se realizan en el Estado en territorio forestal, frágil o silvestre con la finalidad de preservar, proteger y conservar la biodiversidad de B.C.S. Se mencionan los artículos de la LGEEPA de BCS que tienen vinculación a las actividades del proyecto:

Artículo o Fracción	Vinculación
<p>Artículo 20.- La realización de obras, actividades públicas o privadas que puedan causar impacto al ambiente al rebasar los límites y condiciones señaladas en las disposiciones técnicas ecológicas ambientales aplicables, deberán sujetarse a la autorización previa del ejecutivo Estatal, con la intervención de los Municipios correspondientes, así como el cumplimiento de los requisitos que se les impongan, una vez evaluado el impacto ambiental que pudiera ocasionar sin perjuicio de otras autorizaciones que corresponda otorgar a las autoridades de competencia federal.</p>	<p>El presente proyecto está ligado a las políticas de planeación de los asentamientos humanos en conjunto con el Municipio de Comondú y el Gobierno del Estado, además de dar cumplimiento al proceso de evaluación de impacto ambiental.</p>

- **Ley de Ingresos sobre Hidrocarburos**

Ésta Ley se encarga de reglar las acciones públicas y privadas que se realizan en el Estado en territorio forestal, frágil o silvestre con la finalidad de preservar, proteger y conservar la biodiversidad de B.C.S. Se mencionan los artículos de la LGEEPA de BCS que tienen vinculación a las actividades del proyecto:

- **Ley de Hidrocarburos**

“Esta Ley tiene por objeto regular las siguientes actividades en territorio nacional:

I. El Reconocimiento y Exploración Superficial, y la Exploración y Extracción de Hidrocarburos;

II. El Tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, Transporte y Almacenamiento del Petróleo.

III. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el Transporte, Almacenamiento, Distribución, comercialización y Expendio al Público de Gas Natural;

IV. El Transporte, Almacenamiento, Distribución, comercialización y Expendio al Público de Petrolíferos, y

V. El Transporte por ducto y el Almacenamiento que se encuentre vinculado a ductos, de Petroquímicos”.

Artículo o Fracción	Vinculación
Artículo 48, frac II.- “Para el Transporte, Almacenamiento, Distribución, compresión, licuefacción, descompresión, regasificación, comercialización y Expendio al Público de Hidrocarburos, Petrolíferos o Petroquímicos, según corresponda, así como la gestión de Sistemas Integrados, que serán expedidos por la Comisión Reguladora de Energía.	El presente proyecto gestionará los permisos correspondientes.

- **Ley de la Agencia de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del sector hidrocarburos**

“La Agencia tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de:

I. La Seguridad Industrial y Seguridad Operativa;

II. Las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, y

III. El control integral de los residuos y emisiones contaminantes.”

“La Agencia planeará y conducirá sus actividades con sujeción a lo dispuesto en esta Ley y los instrumentos que se emitan en el marco del sistema nacional de planeación democrática y las políticas que determine el Titular del Ejecutivo Federal para el logro de los objetivos y prioridades del desarrollo nacional, integral y sustentable, así como a los programas que establezcan las Secretarías del ramo en materia de Medio Ambiente y Energía.”

“En el ejercicio de sus funciones, tomará en consideración criterios de sustentabilidad y de desarrollo bajo en emisiones, así como atenderá lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Ley General de Vida Silvestre, la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados y demás ordenamientos aplicables”

3.2.4 Reglamentos

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

Artículo o Fracción	Vinculación
Artículo 9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.	Se está dando cumplimiento con el presente estudio.
Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en la modalidad que corresponda al tipo de estudio: Fracción I. Modalidad regional, fracción II. Particular.	La manifestación de impacto ambiental requerida para el presente proyecto es de modalidad particular.

- Reglamento de Protección al Ambiente de Baja California Sur

Artículo	Vinculación
Artículo 20. Versa sobre la realización de obras, actividades públicas o privadas que puedan causar impacto al ambiente al rebasar los límites y condiciones señaladas en las disposiciones técnicas ecológicas ambientales aplicables, deberán sujetarse a la autorización previa del Ejecutivo Estatal.	Se cumplirá con lo establecido por SEMARNAT y a la normatividad estatal, para causar el menor impacto ambiental y se aplicarán todas las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio y las que proponga la Secretaría.

3.2.5 Normas Oficiales Mexicanas que apliquen para el desarrollo del Proyecto.

Las NOM's son un conjunto de disposiciones que permiten regular técnicamente procesos, productos, sistemas, actividades, instalaciones, métodos de producción u operación y servicios, así como la terminología, a través del establecimiento de directrices, y criterios que han de ser utilizados para la verificación del cumplimiento de las características o atributos y de su aplicación.

En el presente estudio la legislación referida va encaminada a las Leyes, Reglamentos y Normas que dictan las pautas a seguir por una obra construcción de una Estación de

Servicio tipo gasolinera con destino comercial y en este caso la legislación que establece pautas para estas actividades antes y posterior al inicio del proyecto.

Para el ramo de construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio para el expendio de gasolinas y diésel, existe la Norma Oficial Emergente NOM-EM-001-ASEA-2015 la cual trata las especificaciones para la construcción de estaciones de servicio de fin específico y de estaciones asociadas a la actividad de expendio en su modalidad de Estación para Autoconsumo, para diésel y gasolina.

Las NOM'S que se enlistan en la tabla IV tienen que ver directamente con manejo y protección de especies de flora y fauna y algunas de manejo de maquinaria en cuanto a la emisión de gases a la atmósfera, las cuales están principalmente referidas a la etapa posterior a la operación del proyecto.

Tabla IV. Normas Oficiales Mexicanas que se vinculan al proyecto.

FLORA Y FAUNA		
NORMA OFICIAL MEXICANA		VINCULACIÓN
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.	Se hizo una revisión de la flora y fauna presentes en el predio, para determinar si se encontraban en alguna categoría de protección.
ESTACIONES DE SERVICIO TIPO GASOLINERA		
NOM-EMI-001-ASEA-2015	Norma oficial Emergente que establece las especificaciones para el diseño, construcción, operación y mantenimiento de estaciones de servicio de autoconsumo de diésel y gasolinas.	El proyecto se trata de la construcción de una Gasolinera, por lo que se cumplirá con cada uno de los artículos y fracciones de la Norma.
CONSTRUCCIÓN		
NOM-001.SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. (Aclaración 30-abril-1997).	El proyecto tomará en cuenta esta norma para no realizar depósitos o residuos de aguas en la zona del proyecto y darles un manejo y destino adecuado a las mismas.
NOM-041-SEMARNAT-1993	Referente a los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.	El proyecto tomará en cuenta esta norma para mantener los vehículos en perfecto funcionamiento sin que se rebasen los límites en cuanto a la emisión de gases.
NOM-045-SEMARNAT-1996	Establece los límites máximos de opacidad de humo, provenientes del escape de vehículos automotores en	El proyecto tomará en cuenta esta norma para mantener los vehículos en perfecto funcionamiento sin que se rebasen los límites.

FLORA Y FAUNA		
NORMA OFICIAL MEXICANA		VINCULACIÓN
	circulación, que usen diésel como combustible.	
NOM-052-SEMARNAT-2005	Establece las características de los Residuos Peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	El proyecto tomará en cuenta esta norma durante la etapa de preparación y construcción para identificar los tipos de residuos que se generen clasificándolos por su toxicidad y proceder a dar el manejo y destino adecuado según lo establece el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Relativa a niveles máximos de emisiones de ruido.	El proyecto tomará en cuenta esta norma para no rebasar los niveles permitidos de ruido durante todas las etapas.
NOM-081-SEMARNAT-1994 (SEDESOL, 1994).	Aplica durante las etapas de preparación del sitio y construcción, por la generación de ruido que puede llegar a rebasar niveles permisibles	El proyecto tomará en cuenta esta norma para no rebasar los niveles permitidos de ruido durante la construcción.
NOM-017-STPS-2008	Establece el equipo de protección personal –selección, uso y manejo en los centros de trabajo	El proyecto tomará en cuenta ésta NOM durante la etapa de construcción

4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL, SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

4.1 Delimitación del área de estudio

El sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra en el Estado de Baja California Sur, en el Municipio de Comondú, correspondiente a la sección “A” lote 13 de la col. Vargas, con clave catastral 301-039-00-113.

El área del proyecto cuenta con una superficie total de 10,000 m². Hacia el norte 202.271 metros con fracción del lote 13 del lote 1, colonia Vargas; al sur 185.012 metros con fracción “C” del lote 13 del lote 1, colonia Vargas; al este 31.329 metros con lote 24 del lote 1, colonia Vargas; al oeste 80.0 metros con carretera transpeninsular “Benito Juárez”.

El presente proyecto se delimita únicamente dentro de la extensión del polígono que conforma los 1,615.54 m² establecidos, ya que no se colocarán o construirán estructuras fuera

de los límites marcados y se respetarán las demás áreas que se encuentran dentro del área del proyecto así como el derecho de vía de la carretera.

El área pertenece a una sola Unidad Ambiental Natural definida como Llanos de Magdalena con vegetación de matorral sarco-crasicaule de neblina, ocasionado por los niveles de humedad proveniente del pacífico.

4.2 Delimitación del área del proyecto

Se aplicó el enfoque geomorfológico morfogenético para delimitar y caracterizar a las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) de la zona del proyecto. Los criterios aplicados para la delimitación de las UAB corresponden en la primera fase, a un procedimiento geomorfológico analítico y posteriormente a uno sintético, apoyándose en una base cartográfica temática de geología, climatología, edafología, hidrología y vegetación, proporcionadas por el INEGI. De acuerdo con la morfogénesis del sitio, se identificó en una categoría de UAB definida como Llanos de Magdalena (planicie), con pendientes mínimas (penillanuras) con alturas máximas dentro del área del proyecto de 50 m nmm y de 50 m nmm como alturas mínimas.

El área del proyecto pertenece a una sola Unidad Ambiental Natural definida con vegetación de tipo matorral sarco-crasicaule de neblina, en una parte del predio se encuentra presente vegetación de tipo secundaria con presencia de pastizales inducidos ya que en la región de ha desarrollado ampliamente la agricultura por lo que el sitio del proyecto fue utilizado para fines agrícolas. Los pastizales inducidos según la CONABIO se generan por la perturbación humana al abrir zonas donde existía vegetación nativa, en éste caso matorrales de zonas áridas (sarco-crasicaules de neblina) de forma natural, para sustituirlas por otro tipo de comunidad.

La UAB definida como Planicies de Magdalena se extiende en toda la zona costera central del pacífico desde el límite sur de Bahía Magdalena hasta su límite norte a la altura del arroyo *La Poza*. Las referencias de su límite al este son las comunidades de Cd. Constitución y Cd. Insurgentes, dentro del Municipio de Comondú, BCS. Según el INEGI el criterio para delimitar esta UAB fue el tipo de vegetación y la presencia de las especies de neblina (*Ruellia* spp).

La zona del proyecto esta dentro de la Región Hidrológica 3 Baja California Suroeste "Región de Magdalena", la cual se define como la mayor de todas, pertenece a la vertiente del pacífico y ocupa una superficie de 28,470 km² inicia por el norte con la cuenca del Arroyo *Mezquital* y en el sur termina antes de la cuenca donde se ubica Cabo San Lucas. Las corrientes que se originan en esta cuenca son de carácter torrencial y efímero. Las corrientes que drenan hacia el Valle de Santo Domingo nacen en la Sierra La Giganta, practicamente en las vecindades con el Golfo de California, pues ahí el parteaguas se carga en exceso hacia el Golfo. Desde esta cuenca hacia el sur empieza a formarse la enorme llanura conocida como Valle de Santo Domingo, que a su vez es el principal centro agrícola del Estado de BCS.

Asentándose una gran variedad de poblaciones como Ignacio Zaragoza, Ley Federal de Aguas 1 y 2, San Javier, Huatamote, Agua Amarga, La Calabaza, San Antonio de La Higuera, Los Corrales y Las Juntas. Las poblaciones más cercanas al área del proyecto son: Cd. Insurgentes y Cd. Constitución.

Una variable importante en el consumo de gasolinas y diésel se da precisamente en áreas de producción primaria (agrícolas y pesqueras), debido al uso de embarcaciones y maquinaria que requieren estos combustibles para funcionar, aunado a que es paso obligado de tránsito hacia la porción norte del estado y en años recientes un flujo importante de personas que disfrutan de la actividad de observación de ballena gris en las lagunas de Bahía Magdalena.

En los alrededores del área del proyecto las principales actividades comerciales son agricultura intensiva, turismo (principalmente por avistamiento de ballena gris) y pesca en el área de la costa.

4.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

4.3.1 Aspectos abióticos

a) Clima

Tipo de Clima

El clima de la región llanos de Magdalena está fuertemente influido por la corriente de California y las surgencias frías asociadas. La niebla matutina es frecuente durante gran parte del año, promoviendo abundante crecimiento de bromelias epífitas como los gallitos (*Tillandsia recurvata* y *T. ferrisiana*) y líquenes como la orchilla (*Ramalina reticulata*) que cubren las plantas en las cercanías de la costa.

Según la clasificación de climas de Köppen (García De Miranda 1981); (INEGI 1995-a), en el sitio del proyecto se presenta un clima de tipo BWhw(x')(i'), el cual se describe como muy seco semicálido (desiertos áridos subtropicales), con lluvias en verano e invierno, con temperatura media anual entre 18 y 22°C, porcentaje de lluvia invernal mayor de 18 % y poca oscilación térmica a lo largo del año, el resto del año las lluvias son escasas o nulas. Esta región climática se distribuye por la zona oeste bordeando toda la costa del Pacífico (Figura 11).

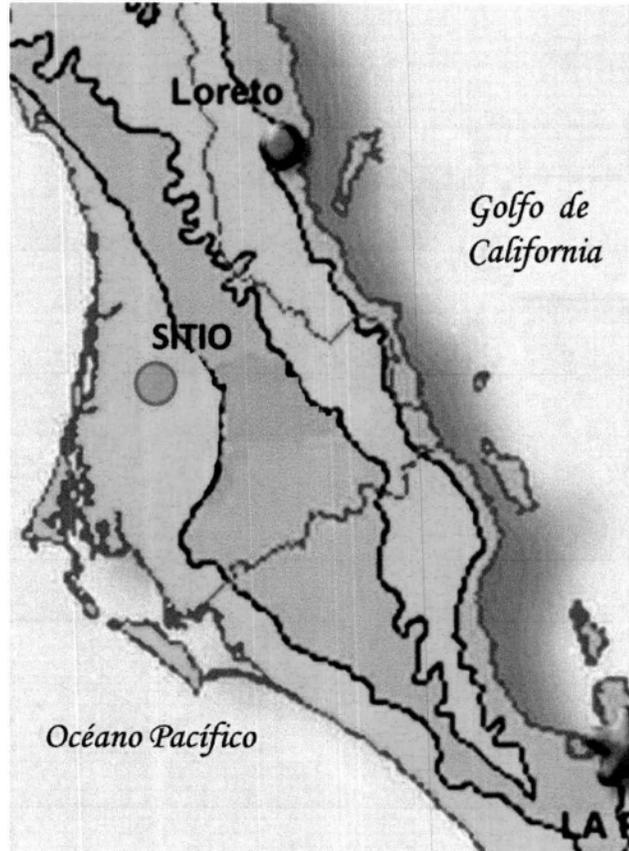


Figura 11. Tipo de Clima.

Temperaturas promedio

En el área del proyecto se presentan temperaturas medias anuales de 29.38°C para el periodo de años 1951 -2010, según la CNA-SMN (Tabla VI), el INEGI reporta una media anual de 21.7°C (Figura XX). En la región el mínimo de temperatura es de 1.9°C y se presenta en febrero, el máximo de temperaturas extremas para la zona del proyecto es de 39.3 a 39.8°C y se presentan en junio-septiembre. (Tabla VI).

El aire es más caliente del verano al otoño y más frío del invierno a la primavera. La amplitud de la temperatura es de 5 a 9°C (Figura 12).

Para mayor claridad se tabularon los valores de máximos mínimos promedio registrados en la estación meteorológica No. 3063, de Cd Constitución, localizada a 2.7 km del área del proyecto (Tabla VI).

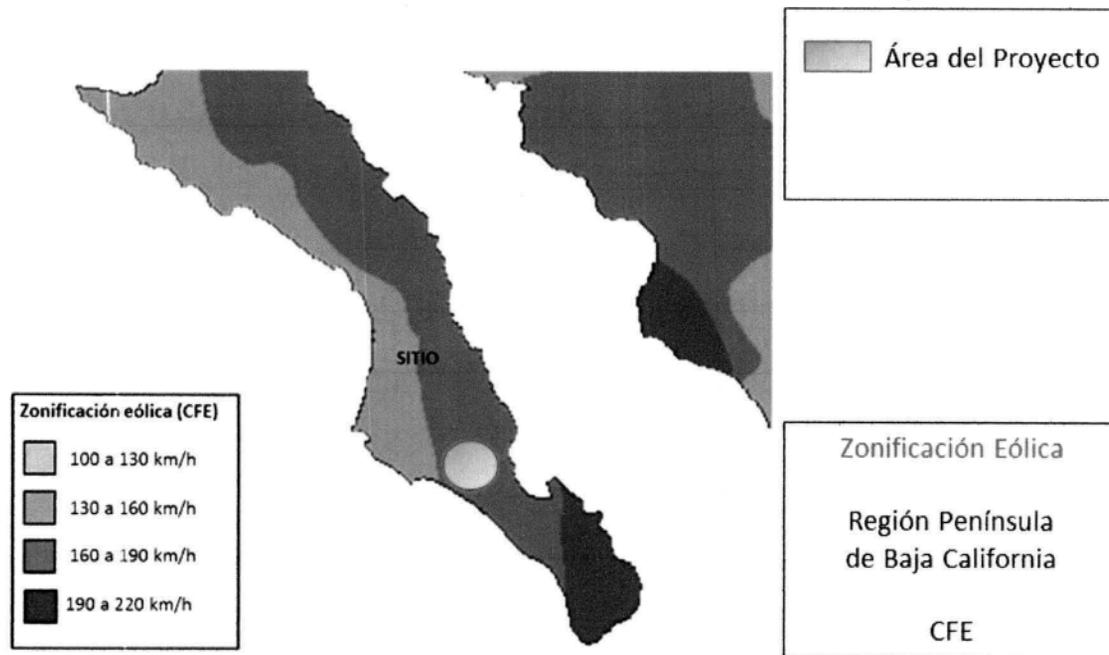


Figura 13 Zonificación eólica, CFE, 2013.

Precipitación

El Pacífico Norte de BCS está considerada como la región más árida del país. La precipitación media anual en el 90% del territorio no rebasa los 100 mm. La precipitación media de cuenca en el periodo 1951-2010 es de 125.1 mm, siendo septiembre el mes más lluviosos con 29.7 mm. La región presenta lluvias de verano, y en invierno entre el 5 y 10.2% de la precipitación anual. La precipitación total anual se distribuye aproximadamente entre los 100 mm en las partes planas y 200 mm en las elevadas o serranías. Esta variación de influencia fluvial obedece a la topografía que rodea la zona ya que se encuentra en la zona de planicie, la extensa llanura que cubre el valle de Santo Domingo. Los meses de mayor precipitación son en verano y las lluvias copiosas aumentan el caudal de los arroyos; las lluvias de enero, mucho menos intensas, siendo éstas las que se infiltran al subsuelo. En el período de sequía, que transcurre de marzo a julio, se presenta un incremento paulatino de las temperaturas, hasta el inicio de la época de lluvias (CNA y SMN 2006).

Para la región se puede observar que en los meses donde se registra la mayor temperatura (de junio a septiembre) (tabla VI) coincide con los meses de mayor precipitación (tabla VII). Para la región se tiene un calculo de 14.1 días con lluvias anuales en el periodo de 1971 – 2000, siendo los meses de julio, agosto y septiembre los meses donde se presentan más días con lluvia entre 1.4 días y 2.6 días. El mes de enero tiene un promedio de 2 días anuales con lluvias. La evaporación total anual es de 1,975.4 mm, en tanto que la humedad

relativa oscila entre el 66-72 %, lo cual hace que esta zona presente condiciones áridas o desérticas (Espinoza-Avalos, 1979). Las lluvias en muchos de los casos están asociadas a los ciclones de temporada veraniega.

Tabla VI. Normales climatológicas de precipitación 1951 – 2010.

PRECIPITACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	16.7	6.5	2.9	0.3	0.2	0.1	5.8	28.5	29.7	9.4	6.5	18.5	125.1
MÁXIMA MENSUAL	125	61	48	13	9	3	58	260	360	174	61	127	
AÑO DE MÁXIMA	1979	1995	1983	1986	1967	1959	1984	2003	2009	2009	1967	1994	
MÁXIMA DIARIA	80	49	37	10	9	3	40	255	360	87	61	73	

FUENTE: CNA-SMN, 2011.

Tormentas tropicales, Ciclones y Huracanes

Los fenómenos climáticos tropicales están clasificados de acuerdo a la velocidad de los vientos sostenidos. Según la Organización Mundial de Meteorología la medida debe tomarse de un promedio de 10 minutos. Pero el Centro Nacional de Huracanes (NHC) usa el promedio de 1 minuto para obtener los vientos sostenidos. Podemos clasificar los fenómenos tropicales como: Depresión tropical es un ciclón tropical con vientos máximos sostenidos de 38 mph. (17m/s). Tormentas tropicales son ciclones que alcanzan vientos de 39 mph. a 73 mph (17m/s-33m/s). A este nivel poseen un patrón de circulación definido y se le asigna nombre. Huracán es un sistema tropical bien organizado con vientos que sobrepasan las 74 mph. (33m/s).

El análisis de las trayectorias de ciclones indica un promedio de 13.9 tormentas por año, de las cuales 5.3 tocan las costas de México o pasan a menos de 100 km de estas (Jáuregui, 1981). De todos los ciclones que afectan el noroeste del país, la mitad incide en un trecho comprendido entre Topolobampo y Puerto Vallarta, así como en el extremo sur de la Península de Baja California.

El período de retorno de ciclones que tocan tierra en Baja California Sur es de dos años para tormentas tropicales, seis para huracanes de categoría 1, ocho para los de categoría 2, doce para la categoría 3, veintidós para la 4 y de treinta años para la categoría 5 (Peredo, et al., 1998).

La formación de huracanes o ciclones son frecuentes en la estación de verano, por lo regular en el oceano pacífico se inician en altitudes entre el ecuador y el tropico de cancer, y manteniendo una trayectoria hacia el norte, sin embargo aunque las probabilidades de formación son altas, en B.C.S. la probabilidad que un ciclón pase a 200 millas náuticas del territorio del estado de BCS, es de 0.97, y la probabilidad que cuando menos uno toque tierra es de 0.46, lo cual indica que es poco posible que un huracan toque tierra sudbajacaliforniana (Mendoza et. al 1998).

El peligro inherente de los ciclones al tocar tierra es un evento que sucede con baja frecuencia en la zona del proyecto, al ser comparado con el efecto de los ciclones que aparecen en el océano cercanos a costas bajacalifornianas (dentro de un radio de 100 millas náuticas), que si bien afectan al medio terrestre con lluvias, sin acercarse al continente (Figura 14). La frecuencia media de los ciclones que tocan tierra es ≤ 0.5 , y ha oscilado entre 1 y 2 al año; pero los oceánicos son prácticamente de dos, aunque debe tomarse en cuenta que el número total de ciclones en costas mexicanas son más, pero pasan a mas de 100 millas náuticas de la costa, y aún así con capaces de afectar con lluvias al macizo peninsular y continental.

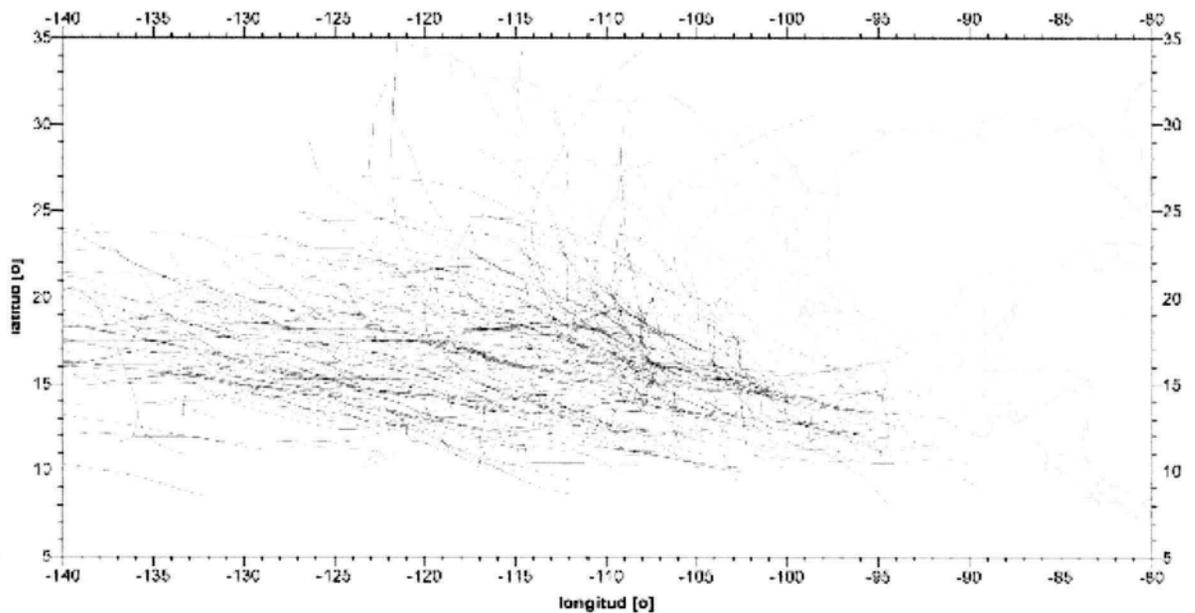


Figura 14. Trayectoria de los ciclones Tropicales en el Pacífico, Período 1991-2000 (tomado de
Rosesgaus, et al, 2002)

Para el área del proyecto se ha observado el impacto en el aporte de agua y escurrimientos provocados por estos fenómenos, Juliete en septiembre 2001 e Ignacio en 2003 que con sus fuertes vientos y con la precipitación provoco destrozos e inundacion en diversas áreas al sur de BCS (Tabla VIII).

En la temporada 2012 se tuvo la presencia de 17 fenómenos metereológicos, aunque de éstos solo uno toco tierra, el huracán categoría 1, el cual entró a 15 km al suroeste de Cabo San Lazaro con rachas de 120 a 150 km/h (Tabla VIII). El Sistema Meteorológico Nacional recomienda tomar con precaución las predicciones, ya que el pronóstico de la cantidad de huracanes puede presentar grandes variaciones, por lo que la información que otorga el SMN cada temporada, solo se debe considerar como guía para la planeación y prevención. En ningún momento se puede afirmar cuantos ciclones tropicales pueden afectar al territorio nacional y mucho menos en que fechas o con que intensidad (SMN, 2013).

El 10 de septiembre el Centro Nacional de Huracanes de Estados Unidos, anunció la depresión 15-E el 10 de septiembre, la cual creció en fuerza hasta convertirse en el huracán categoría 4 llamado Odile, el cual impactó a la Península de Baja California la madrugada del domingo 15 de septiembre.

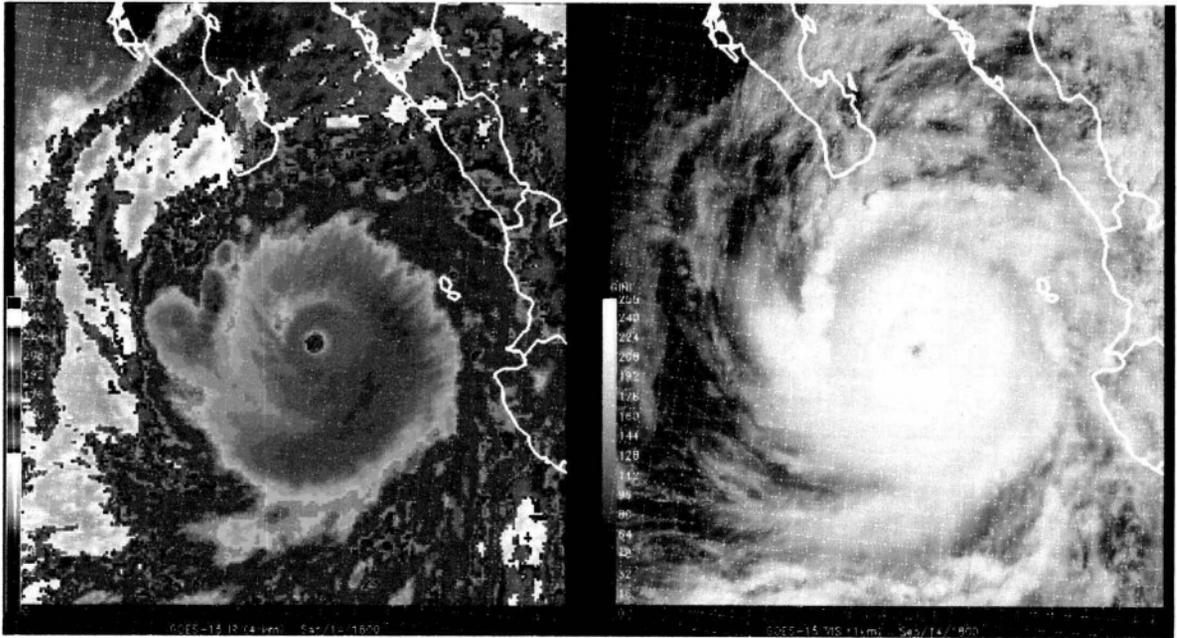


Figura 15. Imágenes del Huracán Odile. (Tomada de CICSE, 2012).

Tabla VII. Huracanes que han impactado en Tierra 1970 -2012 en B.C.S.

AÑO	NOMBRE	CATEGORÍA EN IMPACTO	LUGAR DE ENTRADA A TIERRA	ESTADOS AFECTADOS	PERIODO	DIA IMPACTO	VIENTOS MAX EN IMPACTO
2014	Odile	H4		BCS	10 Sep. 2014	15 Sep	205
2012	Paul	H1	15 km al Suroeste de Cabo San Lázaro, BCS.	BCS	13 – 17 Oct	16 Oct	120/150
2010	Estelle	TT	San José del Cabo	BCS	5 – 10 Ago	5 Ago	120
2009	Jimena	H2	Mulegé	BCS, SON	Ago 29-4 Sep	2 Sept	175
2008	Julio	TT	La aguja, BCS	BCS	23-26 agosto	24 Ago	75
	Lowell	DT	Cabo San Lucas- San Ignacio	BCS, SIN, SON	6-11 Sept	11 sept	45
	Norbert	H2	Puerto Cortes	BCS, SON, CHIH	3-12 Oct	11 Oct	165

AÑO	NOMBRE	CATEGORÍA EN IMPACTO	LUGAR DE ENTRADA A TIERRA	ESTADOS AFECTADOS	PERIODO	DIA IMPACTO	VIENTOS MAX EN IMPACTO
2014	Odile	H4		BCS	10 Sep. 2014	15 Sep	205
2007	Henriette	H1	San José del Cabo, BCS	BCS, Sonora	30 Ago-6 Sep	4 Sept	140 (165)
2006	John	H4	Los Cabos B.C.S.	B.C.S., B.C.	28-Ago-04 Sep	31 Ago	175
2004	Javier	DT	Punta Abreojos, BCS	BCS, Son	10-19 Sep	19 Sep	55
2003	Ignacio	H2	60 km al Este de Cd. Constitución, BCS	BCS	22-27 Ago	25 Ago	165
	Marty	H2	15 km al NE de San José del Cabo, BCS	BCS, Son, BC	18-24 Sep	22 Sep	160
2001	Juliette	H1(DT 3v)	La Paz, BCS (Constitución, Libertad, El Huerfanito)	BCS, Son, BC	21 Sep-02 Oct	29 Sep (30 Sep, 2 Oct)	120 (55)
2000	Miriam	TT	Los Cabos, BCS	BCS	15-17 Sep	17 Sep	65
1999	Greg	H1	Sn. José del Cabo, BCS	Gro, Col, Mich, Jal, Sin, BCS, Son	05-09 Sep	08 Sep	120
1998	Frank	TT	Abreojos, BCS	BCS	06-09 Ago	09 Ago	65
	Isis	TT(H1)	Los Cabos, BCS (Topolobampo, Sin)	BCS, Sin, Son, Chih	01-03 Sep	02 Sep	110 (120)
1997	Nora	H1(H1)	B.Tortugas, BCS (P. Canoas, BC)	BCS, BC, Son	16-26 Sep	24 Sep (25 Sep)	130 (120)
1996	Fausto	H1(H1)	Todos Santos, BCS (San Ignacio, Sin)	BCS, Sin, Chih, Son	10-14 Sep	13 Sep (14 Sep)	130 (120)
1995	Henriette	H2	Cabo San Lucas, BCS	BCS, Sin	01-08 Sep	04 Sep	158
1993	DT 3E	DT	Los Frailes, BCS	BCS	27 Jun-02 Jul	02 Jul	55
	Calvin	H2(TT)	Manzanillo, Col (Las Lagunas, BCS)	Col, Jal, BCS	04-09 Jul	07 Jul (08 Jul)	165 (75)
	Hilary	TT(DT)	Punta Pequeña, BCS (Bahía Kino, Son)	BCS, Son	17-27 Ago	25 Ago (26 Ago)	100(55)
1992	Lester	H1(TT)	P.Abreojos, BCS (B.Sargento, Son)	BCS, Son	20-24 Ago	23 Ago (23 Ago)	120 (85)
1990	Rachel	TT(TT)	Cabo San Lucas, BCS (Los Mochis, Sin)	BCS, Sin, Chih	30 Sep-02 Oct	02 Oct (02 Oct)	110 (93)
1989	Kiko	H3	B. Los Muertos, BCS	BCS	24-29 Ago	26 Ago	195
	Raymond	TT(TT)	Pta. Abreojos, BCS (B. Kino, Son)	BCS, Son	26 Sep-05 Oct	04 Oct (05 Oct)	85 (65)

AÑO	NOMBRE	CATEGORÍA EN IMPACTO	LUGAR DE ENTRADA A TIERRA	ESTADOS AFECTADOS	PERIODO	DIA IMPACTO	VIENTOS MAX EN IMPACTO
2014	Odile	H4		BCS	10 Sep. 2014	15 Sep	205
1987	Norma	DT	Todos Santos, BCS	BCS	14-20 Sep	20 Sep	45
1984	Norbert	TT	Abreojos, BCS	BCS	14-26 Sep	26 Sep	110
	Polo	DT	La Aguja y Pichilingue, BCS	BCS, Sin	24 Sep-03 Oct	03 Oct	56
1982	Paul	H2(H2)	Las Lagunas, BCS; Topolobampo, Sin	BCS, Sin, Chis	18-30 Sep	30 Sep	158 (158)
1981	Lidia	TT	Topolobampo, Sin	BCS, Sin	06-08 Oct	08 Oct	65
	Irwin	DT	San José del Cabo y La Paz, BCS	BCS, Col	27-31 Ago	30 Ago	55
1977	Glenda	DT	Pta Eugenia, BCS	BCS	24-27 Sep	27 Sep	45
	Doreen	H1	Todos Santos, BCS (Abreojos, BCS)	BCS	13-18 Ago	15 Ago	120 (93)
1976	Liza	H4	La Paz, BCS (Topolobampo, Sin)	BCS, Sin, Son	25 Sep-02 Oct	01 Oct (02 Oct)	220 (215)
	Kathleen	TT	Pta. Eugenia, BCS (P.Sta. Catarina, BC)	BCS, BC	07-11 Sep	10 Sep	100 (85)
1973	Irah	H1(TT)	La Paz, BCS (Topolobampo, Sin)	BCS, Sin, Dgo	22-27 Sep	25 Sep (26 Sep)	130 (65)
1971	Oliva	DT	Punta Abreojos, BCS	BCS,	20 Sep-01 Oct	01 Oct	45
1970	Norma	DT	Punta Abreojos, BCS	BCS	31 Ago-06 Sep	06 Sep	45

c) Geología y geomorfología

En el cretácico superior y parte del cenozoico existía sólo una zona de subducción localizada en la orilla occidental de la Península de Baja California, lugar de contacto entre las placas Farallón y norteamericana. Durante éste periodo los levantamientos de la península y del Noroeste de México produjeron un gran aporte de detritos, material originado por el intemperismo, es decir aquel conjunto de procesos naturales que degradan a la roca y finalmente forman al suelo. Este material fue transportado, bajo condiciones de regresión marina.

Durante el Paleoceno y Eoceno, en la porción occidental del estado norte, sedimentos acumulados en lugares cercanos a la costa se encontraban un poco al oriente de la actual fisiografía, la formación Santo Domingo es prueba de esto. En esta época, las montañas del Mesozoico ya habían sido transformadas en pequeñas colinas. Las lluvias tropicales erosionaron las montañas volcánicas y expusieron los núcleos graníticos, desapareciendo prácticamente de la región del proyecto. Esto produjo la enorme llanura que se extiende por

varios cientos de kilómetros. El transporte de materiales de finales del Mesozoico y principios del Cenozoico contribuyó a llenar depresiones como las cuencas de Purísima-Iray-Magdalena.

Características litológicas del área

Los depósitos del valle de Santo Domingo consisten en varios mantos de arenisca de origen sedimentario y mineralización singenética, que contienen minerales de fosforita, ilmenita, hematita y pequeñas cantidades de circón. Los espesores de estas areniscas varían entre 5 y 30 pies, separados por otras formaciones también sedimentarias, completamente estériles. A fines de 1974 el Consejo de Recursos Minerales realizó una revalidación de los datos reportados por FORNOS, S. A. Con ayuda de barrenación corta no mayor a 15 m confirmando la concentración de fosfatos de 2 a 4%, aunque con valores hasta de 11% en el área aledaña a la desembocadura del arroyo Las Bramonas, que drena la mayor parte de la superficie del valle Santo Domingo. La mayor concentración de fosfatos se encuentran cercanos a la costa, disminuyendo gradualmente hacia el oriente.

Características geomorfológicas

El área del proyecto está ubicada en la Provincia Fisiográfica de Baja California, en la subprovincia discontinuidad de Llanos de Magdalena, (Carta Geológica Minera La Paz, 1999). Esta subprovincia se caracteriza geomorfológicamente por ser una extensa llanura con algunos lomeríos bajos aislados, constituidas principalmente por rocas sedimentarias y volcano-sedimentarias (Carta Geológica Minera La Paz, 1999) (Figura 16).

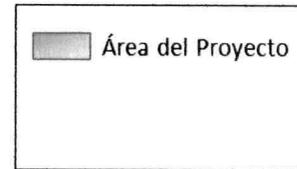
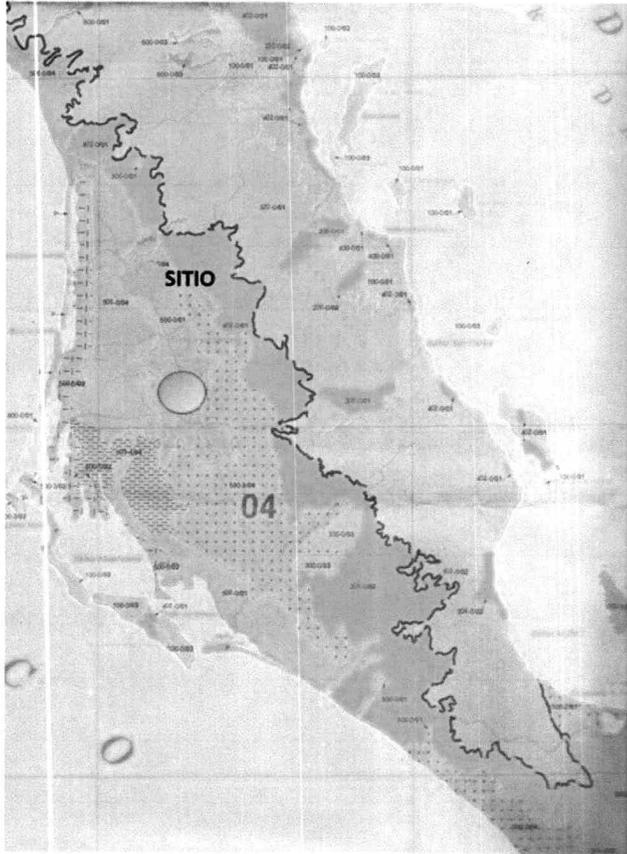


Figura 16. Fisiografía.

Características del relieve

La zona del proyecto se encuentra en la zona sur de la subprovincia de los Llanos de Magdalena dentro del área de las planicies de Santo Domingo, la cual se caracteriza por presentar llanuras extendidas, con pendientes mínimas menores a 5° . El polígono donde se desarrollará el proyecto tiene diferencias de menos de 1 m nmm del extremo norte al sur.

Tipos de relieve
Estado de Baja California Sur

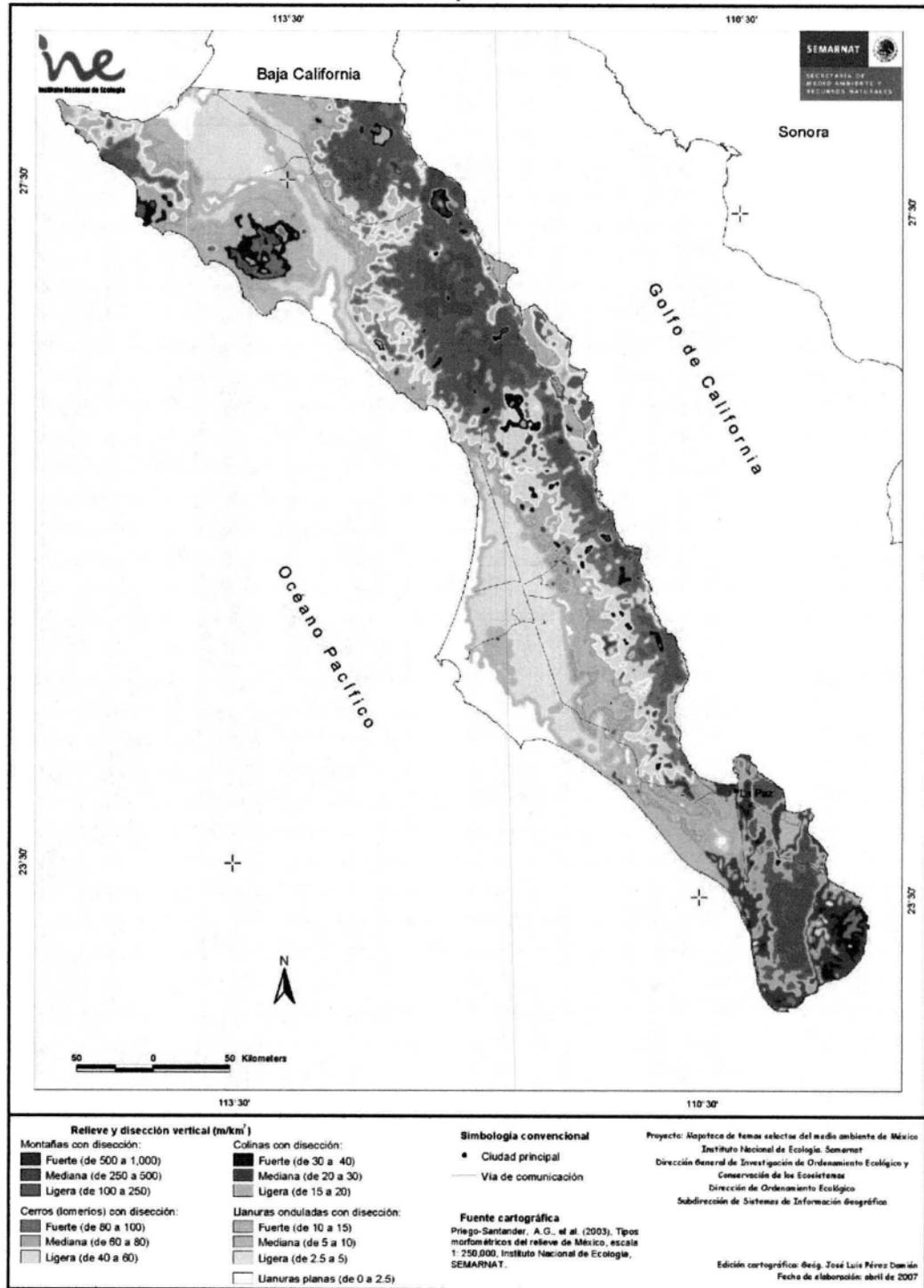


Figura 17. Relieve y disección vertical (m/km²). Fuente: INE-SEMARNAT, 2003.

Formas de relieve

La región está constituida por un relieve de planicie, que ha desarrollado una etapa de madurez, caracterizada como llanura ligera con disección vertical de 2.5 a 5, modelada por las corrientes fluviales y erosión eólica que tuvieron su origen en el Mesozoico (Figura 17). El predio donde se planea desarrollar el proyecto consta de una superficie plana con pendiente mínima y escurrimientos pluviales en la parte sur del predio (Arroyo Querétaro, también llamado La Peña), cuya zona federal se respetará y de ser necesario se podrán realizar obras de protección que no afecten la escorrentía y permitan un adecuado desalojo de las escorrentías del predio.

Presencia de fallas y fracturamientos

En el predio donde se localiza el proyecto no se encuentran fallas o fracturas que afecten o atraviesen el terreno. Sin embargo debido a la actividad sísmica registrada en la zona sísmica de Magdalena (Dixon et al., 2000) confirma que la zona de falla Tosco-Abreojos es activa actualmente (Figura XX). Dos sismos de magnitud superior a 5 localizados sobre el trayecto de la falla Tosco, a la latitud de la península de Vizcaíno, y otro sismo de magnitud 4.4 localizado a unos kilómetros al este de la falla Abreojos indican un mecanismo focal derecho con una componente normal a lo largo de rupturas que tienen una dirección de $N150^{\circ} \pm 5^{\circ}$, compatible con la dirección general de la zona de falla Tosco-Abreojos. De esa manera, la zona de falla Tosco-Abreojos es la estructura más probable para tener el papel de relevo entre el sistema de fallas San Clemente-San Isidro-San Benito alineadas a lo largo de Baja California Norte y la zona sísmica de Magdalena en donde están reportadas varias fallas activas como la falla de Alcatraz, localizada al norte de la isla Santa Margarita (Yeats y Haq, 1981), la falla Santa Margarita (Normark et al., 1987), la falla Todos Santos y la falla del Carrizal (Ramos-Velázquez, 1998), ambas localizadas en la parte oeste de la región de La Paz-Los Cabos, la falla del cañón submarino de Tinajas, y una probable falla paralela a la costa a una distancia aproximada de 30 km, caracterizada por un sismo de magnitud 5.3 en 1969 (Fletcher y Munguía, 2000) (Figura 18).

Susceptibilidad sísmica de la zona

Los perfiles sísmicos perpendiculares a la zona de falla Tosco-Abreojos entre las latitudes 23° y 27° N confirman las conclusiones obtenidas por los datos batimétricos. Spencer y Normark (1989) indican que la parte sur del sistema de falla Tosco-Abreojos, la zona de falla Tosco, es activa, mientras que la parte norte correspondiente a la depresión de Abreojos es inactiva. Los perfiles sísmicos realizados en 2002 (Michaud et al., 2004) confirman que la parte norte del sistema sigue activa al igual que la parte sur (Figura 18).

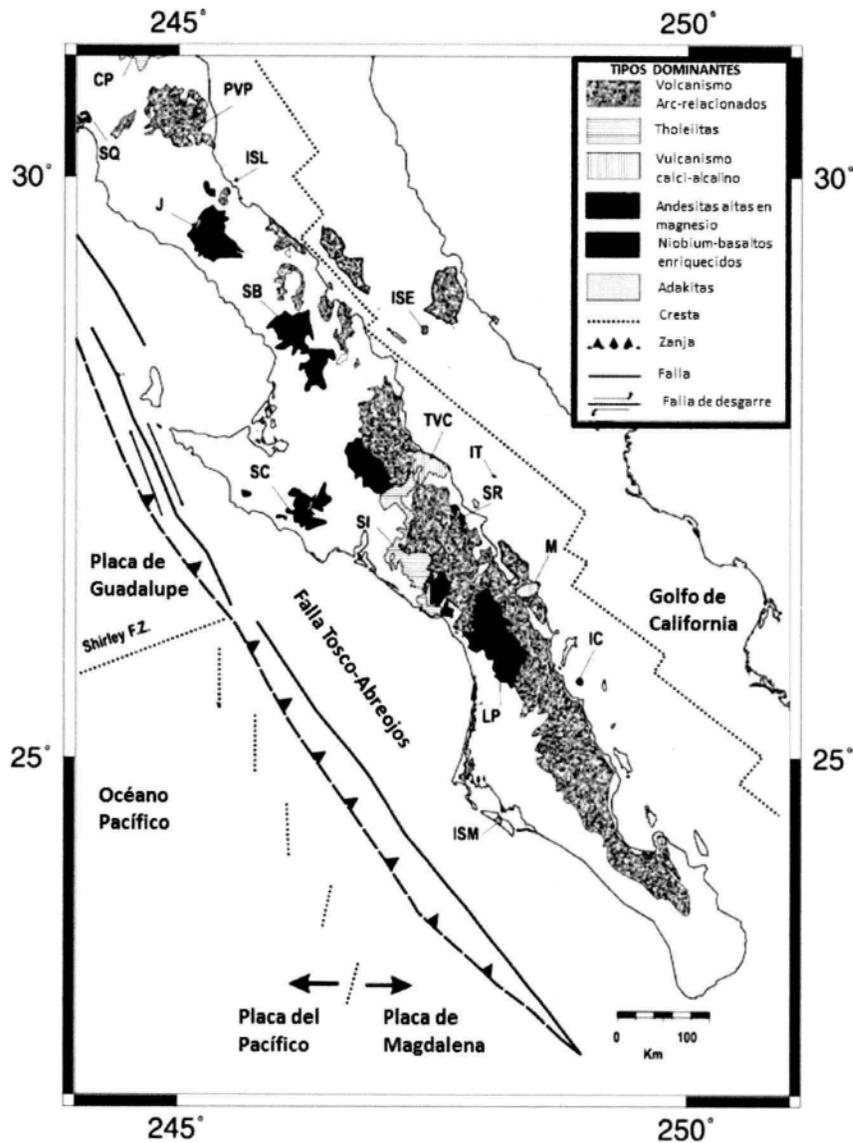


Figura 18 . Localización de fallas en la región sur de la península de Baja California Sur.

a) Suelos

Tipos de suelo

El tipo de suelo en el área del proyecto y sus inmediaciones se caracteriza por presentar suelo clasificado como Arenosol háplico ARh (Clasificación FAO-Unesco, 1989). El Arenosol es un suelo con una textura gruesa hasta una profundidad mínima de un metro; posee únicamente un horizonte A ócrico o un horizonte E álbico con susceptibilidad a la erosión de moderada a alta. El subtipo háplico posee únicamente un horizonte A (ócrico) de color claro con muy poco carbono orgánico, demasiado delgado y duro y macizo cuando se seca; en ningún momento del año se satura y carece de material calcáreo en una proporción significativa.

A través de un estudio de mecánica de suelos realizado en el sitio del proyecto se obtuvo como resultado que se encuentran suelos clasificados geológicamente como Qhoal los cuales son suelos tipo eólicos residuales, superficialmente tiene una capa de sedimento compuesto de arenas y limos no plásticos, definida como Zg(1), esta zona la comprenden dos unidades geotécnicas determinadas claramente y definidas como Ug(1) y Ug(2). La Ug(1) se ubica desde la superficie hasta los 3 m de profundidad y está compuesta de arenas limosas estratificadas con arenas mal graduadas y gravas aisladas con clasificación SUCS:SM de compacidad suelta correspondiéndole un valor N de penetración estándar de $N < 15$ golpes, se localizaron gravas interestratificadas, la Ug(2) se ubica de 3 a 7.5 m de profundidad y está compuesta de arenas limosas y arenas mal graduadas SUCS:SP-SM de compacidad muy alta correspondiéndole un valor N de penetración estándar de $N > 50$ golpes.

d) Hidrología superficial y subterránea

Región hidrológica

El sitio del proyecto queda comprendido dentro de la región hidrológica No. 3 “Baja California Suroeste, Magdalena” (Figura 19), no hay ninguna corriente superficial perenne.

Subcuenca

La cuenca A. Salado – A. Venancio se conforma de seis subcuencas hidrológicas principales, la de los arroyos Salado, Bahía Magdalena, arroyo Soledad, arroyo Santa Cruz, arroyo Santo Domingo y arroyo Venancio. El sitio del proyecto se encuentra dentro de la subcuenca Santo Domingo, de acuerdo a la Comisión Nacional del Agua (CNA), los acuíferos ubicados dentro de la subcuenca Santo Domingo se encuentran en una franca sobreexplotación con una recarga anual calculada en 188 mm^3 y un déficit de -60.1 , lo anterior se menciona en base a la caída de los niveles freáticos y algunas evidencias de intrusión salina (CNA, 2008).

La subcuenca hidrológica Santo Domingo, tiene una superficie de aportación de $5,016.3 \text{ km}^2$ y se encuentra delimitada al Norte por las cuencas hidrológicas Mezquital Seco y Loreto, al Este por las cuencas hidrológicas Santa Rita, Tepentu y Loreto, al Sur por la cuenca hidrológica Santa Rita, y al Oeste por el Océano Pacífico (Figura 20).

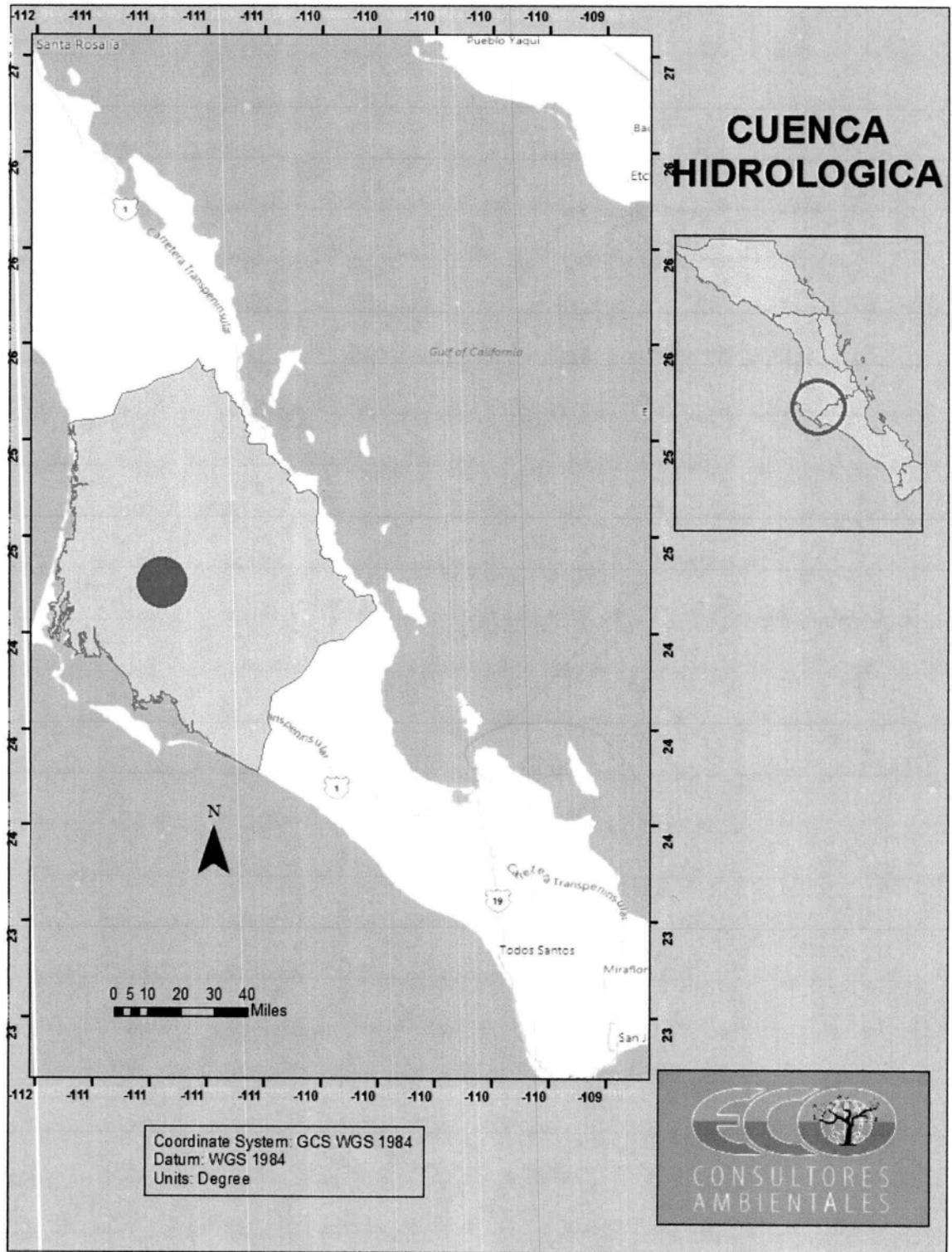


Figura 19. Región Hidrológica.

Hidrología superficial

La Región Hidrológica 3 en general se caracteriza porque sus escurrimientos superficiales están dirigidos hacia el Pacífico. El escurrimiento superficial está conformado en su totalidad por corrientes tipo efímeras o influentes, ya que solo transportan agua después de una tormenta y el nivel freático siempre está por debajo del lecho del cauce. Las características geológicas de los sedimentos y la baja pendiente de la zona, tienen como resultado que muchos de los escurrimientos superficiales se infiltren y se pierdan antes de llegar al mar.

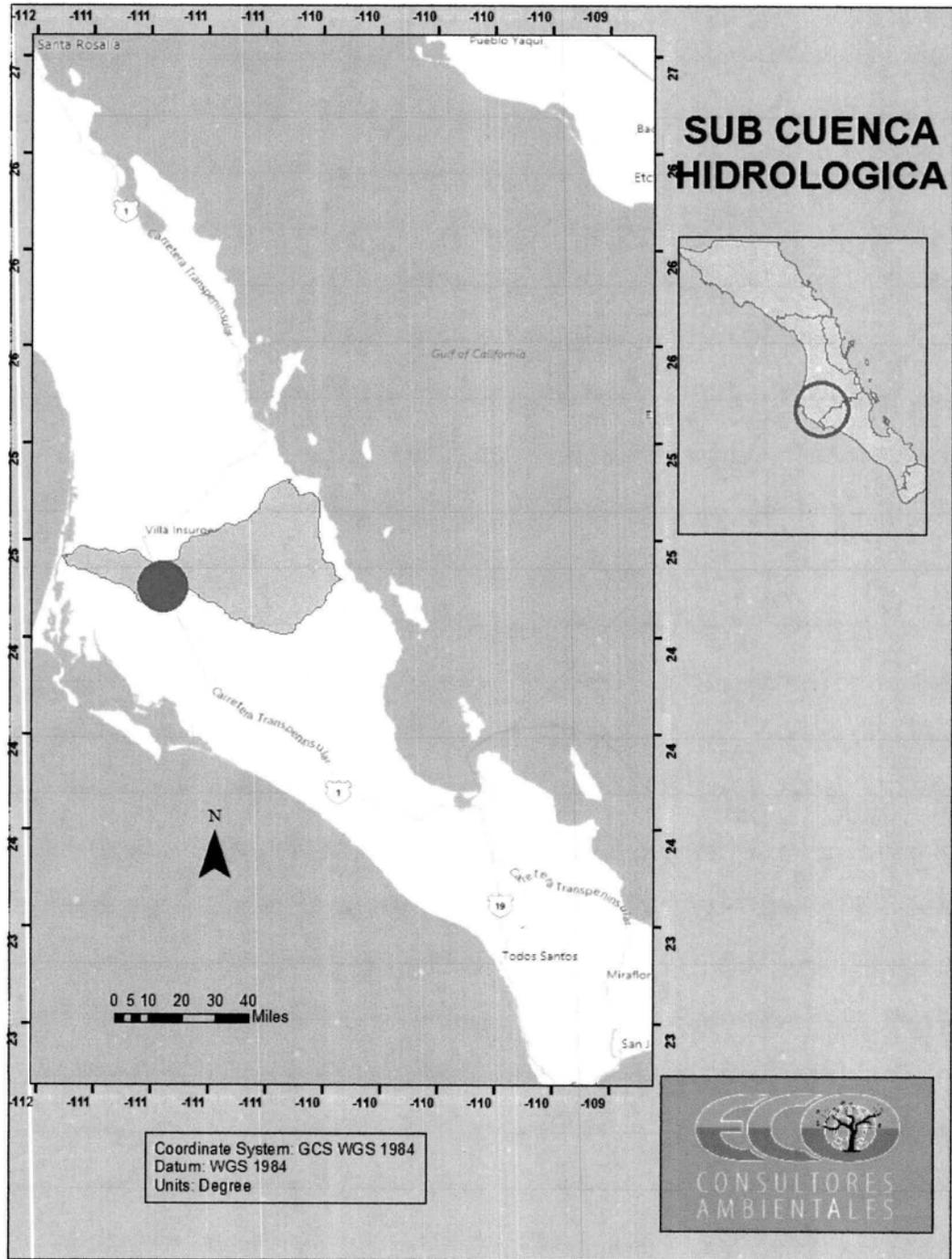


Figura 20. Subcuenca Soledad- Capa San Luis de la RH-3.

Hidrología subterránea

Los acuíferos más importantes —en términos de la extracción total— de la vertiente del Pacífico de la Península de Baja California se localizan en la RH03, concretamente en Santo Domingo y en el Vizcaíno, este último probablemente como depósitos fósiles.

Con relación al balance de aguas subterráneas (que es la principal fuente de agua confiable en el Pacífico Norte), los acuíferos delimitados oficialmente siguen fielmente las cuencas superficiales que los alimentan. La sobreexplotación más severa en BCS ocurre en la RH-03, en particular en el acuífero Santo Domingo, donde se tiene una recarga calculada al 2003 de 233 hm³/ha con una extracción de 345 hm³/ha y un balance de -112, por lo cual la condición geológica es de sobreexplotado (CNA, 2003).

En resumen, la escasez de agua es la principal limitante para alcanzar nuevos estadios de desarrollo sostenible. Sin embargo, existen posibilidades para ampliar la disponibilidad del agua en la región mediante diversos procedimientos, entre los que destaca la desalación de agua de mar y otras alternativas, que dependerán para su difusión, asimilación y apropiación de estrategias adecuadas de capacitación y educación ambiental.

Unidades Hidroestratigráficas

En la cuenca Santo Domingo, está distribuida la Unidad de permeabilidad clasificada como Material No Consolidado con posibilidades alta, media alta, las cuales son agrupadas oficialmente (CNA), en el valle de Santo Domingo. Esta cuenca constituye la fuente de aporte de aguas subterráneas con las cuales se satisfacen las necesidades primarias y secundarias de la región en general. La composición general de esta unidad es de arenas, limos, arcillas y gravas de edad cuaternaria. Su transporte y posterior depósito se efectuó por procesos fluviales.

La influencia tectónica y el ambiente sedimentario propio de abanicos aluviales, dieron como resultado que las diversas capas de materiales fueran estratificadas de manera caótica; que su distribución horizontal fuera de materiales gruesos en las partes altas y estribaciones de las sierras y los materiales más finos en la zona central y distal de la cuenca. Lo anterior también sugiere que no existe un contacto bien definido entre los materiales y que estos deben presentar una interdigitación en el mismo sentido de los flujos superficiales.

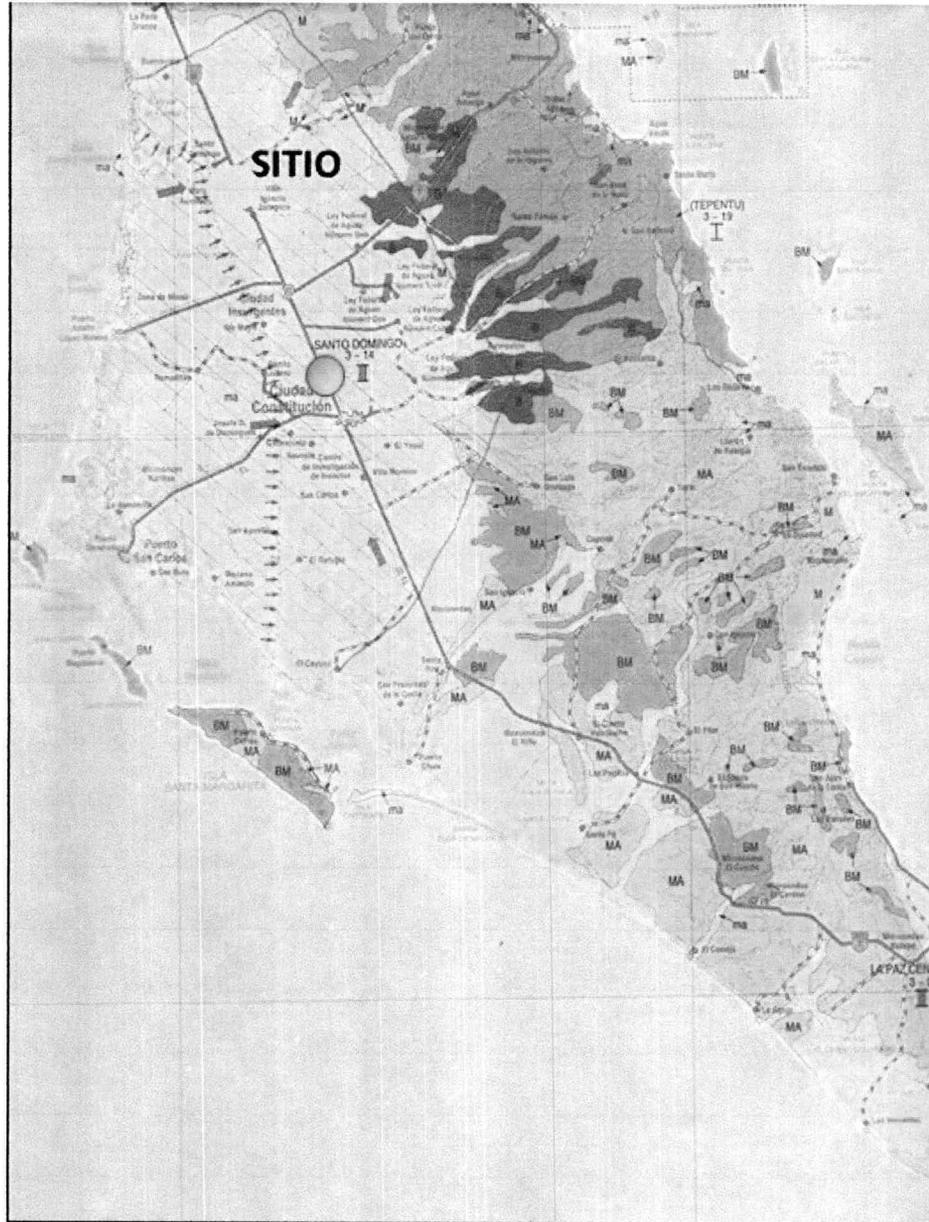


Figura XX. Hidrología subterránea.

El sitio fue utilizado con fines agrícolas, actualmente ésta actividad se encuentra en decaimiento dentro de la región ya que el acuífero de Santo Domingo presenta signos de sobreexplotación, disminuyendo el recurso del agua, por tal razón dentro del predio ya no se realiza ésta actividad productiva y se le está destinando a un nuevo uso. Por otra parte la actividad y uso propuesto no se contrapondrá a las actividades que actualmente se llevan a cabo en las colindancias y alrededores del sitio, por lo que se prevee que no se generarán futuros conflictos.

Al tener prevista la planeación de cada una de las superficies que conformará el proyecto se previene el manejo adecuado para promover la conservación de las características ambientales que actualmente se presentan en el área.

4.3.2 Aspectos bióticos

El sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra en una zona con amplio desarrollo agrícola (valle de Santo Domingo), por lo que se trata de un sitio que fue utilizado para fines agrícolas por lo que está modificado en su acceso y superficie. El predio que forma parte del proyecto tiene una superficie total de 10,000 m², de los cuales 1,615.34m² mantienen cobertura vegetal secundaria de matorral, como secuela de actividades humanas.

La vegetación típica de la región Planicies de Magdalena, es característica del ambiente desértico la cual está influenciada por los factores de humedad provenientes del pacífico, lo cual provoca niebla matutina promoviendo el desarrollo de bromelias epífitas como los gallitos (*Tillandsia recurvata* y *T. ferrisiana*) y líquenes como la orchilla (*Ramalina reticulata*) que cubren las plantas en las cercanías de la costa.

En la región existen dos factores que contribuyen a la aridez. El primero es que son áreas donde el desierto subtropical está bordeado por un océano frío sobre el lado oeste del Continente, un estrato frío de aire húmedo moviéndose tierra adentro por debajo del aire seco descendente, lo cual produce neblina, pero no precipitaciones.

El segundo factor que acentúa la aridez, ocurre en áreas donde el aire forzado por el sistema montañoso que cruza el centro del sur de la península, crea a sus márgenes un sistema de llanuras costeras angostas en ambas costas (océano pacífico y golfo de California), el conjunto hace que se deposite humedad sobre las pendientes al resguardo de los vientos templados descendentes y secos, produciendo un clima seco severo que desarrolla lluvias someras o escasas.

El área del proyecto pertenece a la región fitogeográfica denominada Llanos de Magdalena. Esta región ocupa las tierras bajas de suaves pendientes y el drenaje del Pacífico del Corredor de La Giganta, extendiéndose desde la Bahía de San Juanico (26° 15' N) en el norte hasta la ciudad de Todos Santos en el sur. La proximidad a los matorrales secos tropicales que cubren la punta sur de la península es evidente en esta región. La densidad de suculentas en roseta es menor, y los árboles del desierto coexisten con cactus *Columnares gigantes*. Los torotes (*Bursera filicifolia*, *B. hindsiana*, y *B. microphylla*), mezquite (*Prosopis glandulosa*), palo Adán (*Fouquieria diguetii*), palo verde (*Parkinsonia florida*), ciruelo (*Cyrtocarpa edulis*), y palo blanco (*Lysiloma candida*) forman densos matorrales en algunos de los arroyos. Los cactus gigantes como el cardón (*Pachycereus pringlei*), pitahaya agria (*Stenocereus gummosus*), el garambullo (*Lophocereus schottii*), y chollas (*Cylindropuntia spp.*) son comunes en las extensas llanuras de Magdalena.

Vegetación terrestre

Tipo de vegetación

En la zona aledaña al proyecto, debido al tipo de clima y a las características topográficas de la región, se desarrolla vegetación característica de Desierto Sonorense, el cual está representado por un desierto arbolado, caracterizado por numerosos árboles pequeños de diversos géneros. Los biotopos que se pueden encontrar son:

Matorral: Está definido por desarrollar vegetación arbustiva que generalmente presenta ramificaciones desde la base del tallo, cerca de la superficie del suelo y con altura variable, pero casi siempre inferior a 4 m.

Matorral Sarco-Crasicaule de Neblina (MSN): Se caracteriza por ser una comunidad vegetal de composición florística variada, en la que se encuentran asociadas especies comunes del Matorral Crasicaule y del matorral sarcocaula, como: *Pachycereus pringlei* (Cardón), *Machaerocerus gummosus* (Pitaya agria), *Lophocereus schottii* (garambullo), *Stenocereus thurberi* (Pitaya dulce), *Jatropha cinerea* (Lomboy), *Bursera spp.* (Torotes), *Pachycormus discolor* (Copalquín), *Fouquieria peninsularis* (Palo Adán), *Opuntia choya* (Choya), etc. Otras especies que también se encuentran son: *Prosopis spp.* (Mezquites) y *Cercidium spp.* (Palo verde).

Por otra parte debido a la cercanía del sitio del proyecto con la costa del Pacífico, la vegetación se caracteriza también por la abundancia de líquenes (*Ramalina spp.*, *Rocella spp.*), sobre las especies arbustivas y cactáceas, como indicadoras de alta humedad atmosférica, debido a la constante neblina que se forma por la corriente marina fría que desciende del norte, bañando las costas occidentales de la península de Baja California.

En el predio se encuentran áreas que fueron dedicadas al cultivo, y que lleven años de abandono, éstas se encuentran actualmente cubiertas de pastizales y vegetación de recuperación.

Mientras que el área del predio donde se pretende construir la estación de servicio, la vegetación es nula debido al tránsito de personas, animales domésticos y de corral y principalmente automotores, lo cual ha contribuido a la compactación del terreno, haciendo poco propicio para el crecimiento de plantas.

Con el propósito de llevar a cabo la identificación del tipo de vegetación presente en la superficie del polígono fuera del sitio donde se construirá la estación de servicio, se llevó a cabo un levantamiento de la vegetación (Figura XX), a través del cual se obtuvo un listado con la vegetación que se asienta en el sitio. (Tabla VIII).

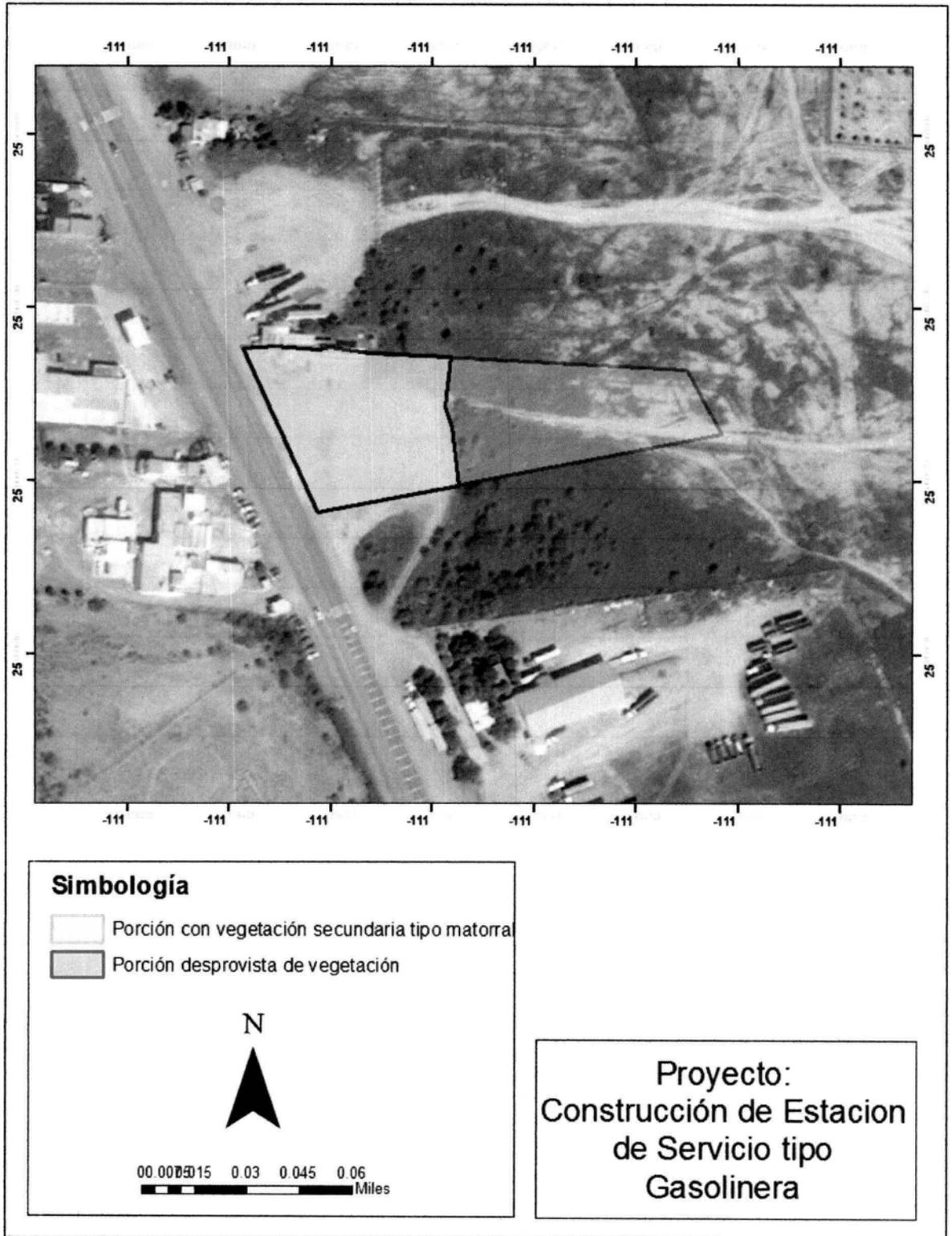


Figura XX. Diferentes tipos de usos de suelo detectados dentro del predio del proyecto.

Como se ha mencionado en la porción del predio donde construirá la estación de servicio, se encuentra en su totalidad desprovista de vegetación, el muestreo que se realizó fue en la porción del predio de conservación.

Debido a la escasa de vegetación, el muestreo se realizó de manera directa, en donde se contabilizó y se identificó a los individuos encontrados, los cuales fueron en su mayoría árboles tipo arbusto.

Se utilizaron formatos previamente elaborados donde los atributos que se les consideraron son: Nombre común, Diámetro a la altura del pecho y Altura total. Aquellas especies que por sus características de crecimiento es prácticamente imposible determinar un volumen forestal, solamente fueron contabilizadas y registradas en los formatos de campo.

Tabla VIII. Vegetación encontrada en el área de conservación

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO
Caesalpinoideae	Palo verde	<i>Cercidium microphyllum</i>
Zygophyllaceae	Gobernadora	<i>Larrea tridentata</i>
Rhamnaceae	Amole dulce	<i>Condaliopsis lycioides</i>

En el área del proyecto se presentaron 3 familias, 3 géneros y 3 especies de flora. Todas las familias tuvieron 1 especie representada (Tabla VIII).

La abundancia total por especie fue de 20 plantas y el terreno cubierto en su mayoría por matorral secundario. Las especies con mayor ocurrencia fueron: *Larrea tridentata* con 12 plantas, seguida de *Condaliopsis lycioides* con 5 plantas y con 3 plantas *Cercidium microphyllum*.



Figura 21. Vista del área del predio con presencia de vegetación secundaria.

4.3.3 Especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción

Se llevó a cabo una revisión de la NOM-059-SEMARNAT-2010, para ver cuales especies encontradas en el predio se encontraba en algún estatus de protección.

Fauna terrestre

Las distribuciones geográficas de los seres vivos poseen límites y éstos se repiten para taxones diferentes. Este patrón biogeográfico permite el reconocimiento de componentes bióticos, los que pueden definirse como conjuntos de taxones integrados espacio-temporalmente debido a una historia común, que caracterizan a las diferentes áreas geográficas. Dado que los componentes bióticos son parte de otros componentes mayores y a su vez incluyen otros menores, pueden ser ordenados jerárquicamente en un sistema de reinos, regiones, subregiones, dominios, provincias y distritos (Espinosa-Organista et al., 2001).

México está dividido en dos grandes regiones biogeográficas con características muy contrastantes: la región neártica (templada) y la neotropical. Ambas presentan ambientes secos y húmedos. En la templada los ambientes secos son zonas áridas, y los húmedos son bosques y pastizales; mientras que en la región tropical los primeros están representados por

las selvas secas y los matorrales espinosos y los segundos por las selvas altas y medianas perennifolias.

La península de Baja California Sur se encuentra dentro de la región neártica, la cual abarca la mayor parte de Norteamérica, incluso las zonas áridas y semiáridas de los Estados Unidos y el centro y norte de México, así como las zonas templadas y frías de las sierras Madre Oriental y Occidental; y las sierras volcánicas del centro del país. El sitio del proyecto se encuentra en la provincia peninsular, sistema árido, bioma del desierto del Vizcaíno (Fig. 21).



Figura 22. Distribución de la Zona Neártica en México.

El área donde se encuentra el proyecto, pertenece al ambiente árido, con presencia de vegetación de matorral sarco-crasicaule de neblina, además de encontrar en el predio presencia de pastizales inducidos para actividad agrícola en desuso, lo cual a la par con las características hidrográficas y fisiográficas nos da la pauta al tipo de fauna que podemos encontrar en ella.

Las dos grandes zonas fitogeográficas en Baja California Sur son el Desierto Sonorense, que presenta cuatro regiones bien marcadas, y la zona Árido-Tropical en el extremo sur de la Península que incluye gran parte del distrito de Los Cabos. En términos generales, estas regiones botánicas delimitan los hábitats disponibles para los vertebrados terrestres, por lo que presentan bastante coincidencia con los distritos faunísticos.

En la Península no hay especies indicadoras que muestren con claridad la separación de las distintas zonas zoogeográficas, como sucede en otras regiones más septentrionales de Norteamérica, sino, más bien, es la estructura de las comunidades faunísticas las que caracterizan a una región determinada. El aislamiento geográfico de la Península y las condiciones climáticas imperantes han modificado profundamente la fauna de vertebrados terrestres de la región, encontrándose muchas especies en hábitats diferentes a lo que normalmente se les localiza más al norte. Básicamente la fauna de vertebrados terrestres es de origen neártico y sólo han permanecido algunos elementos de origen neotropical.

El predio donde se desarrolla el presente proyecto se encuentra muy cerca de la mancha urbana y presenta impactos antropogénicos por actividades previas de agricultura y actualmente como patio de estacionamiento y maniobras de automotores, por lo que no hay presencia de especies silvestres de fauna, salvo algunas como aves y pequeños roedores y reptiles.

Durante el muestreo no se observaron especies animales, pero es sabido de algunas especies silvestres que se han adaptado a la presencia humana de las cuales se puede citar a la paloma pithayera (*Zenaida macroura*), cachora negra (*Urosaurus nigricaudus*) y a la rata canguro (*Dipodomys merriami*).

Biodiversidad.

La diversidad de especies en un territorio viene definida por el número de especies (riqueza) y el tamaño poblacional de cada especie (abundancia). La diversidad de especies está determinada, en gran medida, por la variedad de nichos ecológicos existentes y la historia geológica del territorio. Una elevada variedad de nichos ecológicos permite una elevada variedad de especies. La variedad de nichos depende de las características climáticas, orográficas y geológicas del territorio, y de las interacciones (competencia, depredación y simbiosis) que se dan entre los organismos que habitan en él.

La diversidad de especies en una comunidad se puede cuantificar por medio de sencillos índices. Uno de ellos es el Índice de Simpson, 1949.

Formula de Biodiversidad:

$$D = \frac{1}{\sum_{i=1}^s P_i^2}$$

Donde:

S es la riqueza específica (el número total de especies en la muestra), y P_i es la proporción de individuos (o biomasa) de la especie i con respecto al total de individuos de todas las especies. D varía entre 1 e infinito. Valores elevados indican diversidades elevadas

La riqueza de los taxos de herpetofauna, ornitofauna y mamífera fue muy nula; incluyendo muestreo directo e indirecto, únicamente no se registraron especies de ningún tipo, algunos rastros de aves y en este caso es prácticamente imposible definir la especie de que se trata.

La nula presencia de fauna se debe principalmente a la cercanía con zonas habitadas y con extenso uso agrícola (Valle de Santo Domingo), lo que genera que la fauna doméstica ahuyente a la fauna silvestre o incluso la deprede, incluso por acción directa humana.

En cuanto a las aves, debido a la gran diversidad de especies, por su habilidad para desplazarse, así como de utilizar, principalmente las zonas aéreas del hábitat, es reconocido que hay especies que conviven con la presencia humana. La mayoría de estas son frugívoras e insectívoras.

Fauna en estatus

No hay especies en el predio que se encuentren enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

4.3.4 Paisaje

Para el análisis del paisaje, se utilizó el método que clasifica el paisaje en unidades homogéneas y la valoración de su visibilidad, calidad y fragilidad, con el fin de estimar las condiciones actuales del paisaje en la zona de estudio (Pérez y Martí, 2001).

La visibilidad es el espacio que puede apreciarse desde un punto o zona, y principalmente está determinada por el relieve general y la disposición relativa de elevaciones y depresiones en el terreno.

La calidad del paisaje está determinada por las características intrínsecas del sitio, la calidad visual del entorno inmediato y la calidad del fondo escénico, todo ello en función de la morfología, vegetación, cuerpos de agua, distancia y fondo visual, en este caso, están referidos y evaluados con relación al paisaje natural (Pascual et al, 2003).

La fragilidad del paisaje consiste en la capacidad para absorber los cambios que se producen en el mismo. Los factores que integran la fragilidad paisajística son biofísicos (suelo, vegetación), morfológicos (cuenca visual) y la frecuentación humana (Pérez y Martí, op cit).

El sitio donde se establecerá el proyecto pertenece a una sola unidad ambiental caracterizada por una planicie en una porción con vegetación secundaria de matorral y en el terreno donde se construirá la gasolinera se encuentra desprovista de ésta.

Visibilidad

El sitio se ubica en un terreno con relieve de planicie cuya altitud varia entre 18 y 22 msnm, rodeado de terrenos privados con uso agrícola, calles de terracería bien marcadas y sitios sin vegetación como consecuencia de actividades humanas así como otras edificaciones algunas en uso y otras en estado de abandono. De manera particular, la zona del proyecto y sitios cercanos se encuentra en un proceso acelerado de modificación debido al crecimiento de la mancha urbana proveniente del Cd. Cosntitución.

El sitio está integrado por una unidad paisajística, esto es, con la misma morfología del relieve, los mismos colores predominantes, cuenca visual común, geometría de las diversas formaciones, etc.

El área donde se ubicará el proyecto, en las inmediaciones de la localidad de Cd. Cosntitución mantiene presencia de matorral secundario en la mayor parte del predio (78.44 %) en donde debido a la altura de los pastizales (60 cm promedio) la visibilidad se extiende en una llanura amplia libre de vegetación nativa, como se ha mencionado en ésta área del predio no será ocupada por la construcción de la gasolinera (Figura 23).



Figura 23. Visibilidad desde la carretera hacia la porción del predio con vegetación.



Figura 24. Visibilidad de la porción del predio donde se construirá la gasolinera, vista Norte a sur.

Por otra parte en la zona donde se construirá la gasolinera, la visibilidad se limita a una explanada libre de vegetación de todo tipo con claras marcas de compactación por tránsito de automotores (figura 24).

Calidad

La escala de valores de la calidad del paisaje establecida para este caso es la siguiente (Pascual et al, 2003): a) Alta calidad de paisaje cuando existen elementos naturales ubicados en zonas abruptas, con cuerpos de agua y vegetación natural, alejados de los centros urbanos y zonas industriales; b) Calidad moderada de paisaje cuando se presentan elementos de transición con cultivos tradicionales, pastizales, poblaciones rurales y topografía semiplana y c) Baja calidad del paisaje cuando existe una gran cantidad de infraestructura, actividades económicas, centros urbanos, zonas industriales, relieve plano y usos de suelo agrícolas intensivos. Por lo que en la zona del proyecto se considera que existe una calidad del paisaje moderada debido a que se encuentra cercano a centros de población y en una región con una actividad agrícola intensa, por lo que se observan superficies que fueron modificadas en su vegetación natural para ser utilizadas con uso de suelo de tipo agrícola encontrando dentro del predio una superficie de 78.44% con presencia de matorral secundario y el resto desprovisto de vegetación y construcciones ya establecidas y en uso, una porción del mismo forma parte del derecho de vía de la carretera federal transpeninsular No. 1. La porción del predio donde se construirá la gasolinera se considera de calidad baja por las actividades que

se desarrollan actualmente, por las construcciones presentes y por la presencia de moderada contaminación por desperdicios domésticos inorgánicos.

Fragilidad

La evaluación de la fragilidad se ha determinado de la siguiente manera: a) un paisaje tiene mayor fragilidad cuando es muy accesible a través de carreteras y caminos, su relieve es plano, la superficie de la cuenca visual es grande y por ende presenta un alto número de observadores potenciales, ya que existen grandes núcleos de población compacta, actividades productivas e infraestructura asociada y por el contrario, b) un paisaje tiene menor fragilidad cuando carece o tiene limitadas vías de acceso, relieves pronunciados o abruptos, la superficie de la cuenca visual es pequeña y el número de observadores potenciales es limitado o nulo.

La fragilidad paisajística del sitio del proyecto se integra por factores de tipo biofísico, morfológicos y de frecuencia humana, para lo cual se considera que en la actualidad forma un paisaje con una alta fragilidad, principalmente por estar ubicado a las orillas de una carretera federal transpeninsular No. 1, además de tener relieve plano en toda su extensión, ubicarse cercano a la Cd. Constitución y al paso frecuente de personas a pie o en automotores, el alto factor de fragilidad para el sitio del proyecto aumenta la posibilidad de uso industrial. El paisaje futuro una vez concluidas las actividades de construcción de la Estación de servicio unificará en una imagen industrial ordenada, planeada, la cual mantendrá los accesos y zonas aledañas libres de tiraderos clandestinos de desechos domésticos por lo que la calidad y visibilidad paisajística se mantendrán en las condiciones actuales.

4.3.5 Medio Socioeconómico

a) Perfil sociodemográfico

Dinámica de la Población

Baja California Sur es la entidad menos poblada. De acuerdo con los resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda 2010 en el Estado se registraron 637,065 habitantes con una densidad de población de 8.6 habitantes/ km².

En el Municipio de Comondú, con una población de 70,816 habitantes (INEGI, 2010), se concentra el 11.12 % del total de la población del Estado, con una densidad de 5.68 habitantes/ km², en Ciudad Constitución, se concentra el 57.8 % del total de la población del Municipio y el 6.42 % del total de la población del Estado, el Municipio de Comondú ha tenido un crecimiento negativo en los últimos 15 años con una tasa de
– 0.68 % (Tabla IX).

El sitio donde se planea llevar a cabo el proyecto pertenece al Municipio de Comondú, el cual colinda al Norte con el Municipio de Mulegé en una línea que inicia en el cruce de la carretera Transpeninsular y el arroyo Cadejé con rumbo oeste hasta llegar al litoral del Pacífico, al Sur, colinda con el Municipio de La Paz, en una línea que inicia en el sitio conocido como Los Dolores del Municipio de La Paz, con un rumbo suroeste y cruzando la Península hasta un lugar conocido como el Cayuco, rada que se ubica en la costa de Bahía Almejas, en el litoral del Pacífico; al Este, con la colindancia Oeste del Municipio de Loreto y el Golfo de California; y al Oeste, colinda con el Océano Pacífico.

Así, en este capítulo se describirán las características sociales y económicas más importantes de las poblaciones más cercanas e importantes al sitio del proyecto entre las que se cuentan Cd. Constitución y Cd. Insurgentes. Se consideran estos centros de población, por su cercanía al sitio donde se propone desarrollar la infraestructura descrita en los aspectos generales de esta MIA y por su alta dependencia económica, social y política con todas las actividades desarrolladas por el Proyecto propuesto. Para observar la dinámica de la población humana en el área de estudio fue necesario investigar las tendencias de la población en el Municipio de Comondú y particularmente en los centros de población mencionados.

Crecimiento y distribución de la población

Según datos del compendio estadístico del INEGI de los años 1950 a 2010, la población del Municipio de Comondú ha tenido un crecimiento negativo a partir de 1990, lo cual denota una comunidad en movimiento por emigraciones, pudiendo ser una de las principales causas el estado actual del acuífero de Santo Domingo, ya que al estar en sobreexplotación la actividad agrícola disminuyó en cuanto a niveles de producción disminuyendo la oferta de actividades económicas en la región, principalmente relacionadas con la agricultura de exportación (Cabral *et al.*, 2006).

Tabla IX. Características de crecimiento de la población en el Municipio de Comondú, BCS.

AÑO	POBLACIÓN TOTAL (Número de Habitantes)
1950	7,302
1960	15,968
1970	32,260
1980	57,729
1990	74,346
2000	63,864
2005	63,830
2010	70,816

Fuente: Departamento de estadísticas estratégicas de la Secretaría de Desarrollo y Fomento Económico del Estado de B.C.S. y del INEGI, 2010.

Tabla X. Características de la población en el municipio de Comondú.

Municipio	Tasa media de crecimiento anual 1990-2010 (%)	Población Total	Hombres (%)	Menores de 15 años (%)	De 15 a 64 años (%)	Residentes en localidades de 2500 habitantes y más (%)	De 5 y más años que hablan lengua indígena (%)
Comondú	-0.68	70,816	51.45	34.93	65.07	76.8	0.93

La dinámica poblacional del municipio entre 1995-2005 muestra un estancamiento. En 1995 la población era de 66 mil habitantes, para 2000 disminuyó a 64 mil, cifra que se mantiene para 2005. Ello se traduce en que Comondú se convirtió en un municipio expulsor, derivado de la situación económica y la falta de oportunidades de empleo. Para 2010, la población experimentó una recuperación al llegar a 70, 816 habitantes, con una tasa de crecimiento poblacional entre 2000 y 2010 de 1.0% anual. Aún con esta recuperación sigue siendo el municipio de menor crecimiento en el estado.

Las localidades de Ciudad Constitución e Insurgentes concentran el 70.1% de la población total del municipio. Así mismo, estas localidades, junto con Puerto San Carlos, registran en el último quinquenio un crecimiento, que se diferencia del comportamiento de crecimiento casi nulo de años anteriores. En las demás localidades se observa crecimiento poco significativo, o negativo, como en el caso de San Isidro y La Purísima.

Estructura por sexo y edad

La composición por sexos del total de habitantes en el Municipio de Comondú, según datos de INEGI, 2010, indica que el 51.45 % son hombres y el 48.54 % son mujeres; según los datos de INEGI, 2010, el grupo de edad que concentra el mayor número de personas en todas las localidades, se encuentra entre los 15 a 64 años (Tablas XI).

En lo que se refiere a Ciudad Constitución, según la información del Censo de Población y Vivienda, 2010, el 51.1 % de la población contada son hombres y el 48.89 % son mujeres (Tabla XII).

Tabla XI. Población total por grupos de edades, 2010.

Entidad	Población Total	8 años-14	15-64	65 y más
Municipio Comondú	70,816	9,711	46,083	4,370
Cd. Constitución	40,935	5,581	26,983	2,294
Cd. Insurgentes	8,741	1,229	5,501	537
Villa Ignacio Zaragoza	1,266	172	803	96
Santo Domingo	689	103	452	49

Tabla XII. Población Total según sexo, 2010.

Entidad	POBLACIÓN TOTAL				
	TOTAL	HOMBRES	% HOMBRES	MUJERES	% MUJERES
Estado BCS	637,026	325,433	51.08	311,593	48.91
Municipio Comondú	70,816	36,436	51.45	34,380	48.54
Cd. Constitución	40,935	20,918	51.1	20,017	48.89
Cd. Insurgentes	8,741	4,464	51.06	4,277	48.93
Villa Ignacio Zaragoza	1,266	636	50.23	630	49.76
Santo Domingo	689	363	52.68	326	47.31

Fuente: INEGI, Baja California Sur, Censo de Población y Vivienda 2010.

Educación

En materia educativa el Municipio de Comondú presenta un alto porcentaje de población alfabetizada (92.7%), aunque este Municipio es el que presenta los mayores índices de población mayor a 15 años analfabeta con un 7.3 %. Aparte de que hay 2640 analfabetos de 15 y más años, 466 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela. De la población a partir de los 15 años 3,255 no tienen ninguna escolaridad, 16,693 tienen una escolaridad incompleta. 8,593 tienen una escolaridad básica y 13,782 cuentan con una educación post-básica. Un total de 4,644 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años de edad han asistido a la escuela.

El grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años a nivel estatal fue de 8.3 años, en el Municipio de Comondú se registraron 8 años, rebasando el dato nacional que es de 7.5 años.

El índice de marginación considera distintas variables, entre ellas la falta de educación, la cual es una medida-resumen que permite diferenciar los Estados y Municipios del país según el impacto global de las carencias que padece la población como resultado de la falta de acceso de estas variables con la residencia en localidades pequeñas, el grado de marginación para Comondú es considerado de los más altos del Estado con un índice de marginación bajo de 1.20 (Micheline y Monteforte, 2008).

Sin embargo a nivel nacional de acuerdo a cifras de CONAPO (2005) referidas al grado de marginación de una zona, que se refiere a la exclusión social o población que no participa del disfrute de bienes y servicios esenciales para el desarrollo de sus capacidades básicas, y de acuerdo a la escala utilizada en el país, este municipio presenta un grado de marginación muy bajo, presentando a nivel nacional el lugar número 2,184 (de 2,439 municipios). Entiéndase que esta escala va de aquellos más marginados que ocupan los primeros lugares a los menos marginados cuya posición está en los últimos del rango.

Respecto a la infraestructura educativa, el municipio cuenta con instalaciones de todos los niveles educativos, principalmente en los centros urbanos.

En educación media superior, cuenta con 10 escuelas: 6 de bachillerato general y 4 de bachillerato tecnológico. En el nivel superior, en la actualidad cuenta con el Instituto de Estudios Superiores de Ciudad Constitución, así mismo, con una extensión de la UABCS en Ciudad Insurgentes. Ambas ofrecen posibilidades de estudios superiores en áreas relacionadas con las actividades agropecuarias. En el ámbito de ciencias de la educación cuenta con subsedes de la Universidad Pedagógica Nacional y Normal Superior en la cabecera municipal.

Salud

Los servicios de salud en el municipio de Comondú, se concentran en la cabecera municipal, Cd. Constitución, en ella diversos centros de salud tales como el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Secretaría De Marina (SM), Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), y clínicas privadas.

Para el año 2010, el porcentaje de población derechohabiente a alguna institución de salud fue de 81.44 %. Del total de la población del Municipio, el 32.22 % accede a servicios del IMSS y el 14.42 % del ISSSTE. El Seguro Popular, incrementó su cobertura del 0.95 % en 2005 a 1.37 % en 2010.

Tabla XIII. Población total según derechohabiencia a servicios de salud por sexo, 2010.

Sexo	Población total	Condición de derechohabiencia									
		Derechohabiente ⁽¹⁾								No derechohabiente	No especificado
		Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal ⁽²⁾	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva generación	Institución privada	Otra institución ⁽³⁾		
Hombres	36,436	28,129	11,250	4,865	189	11,548	571	103	261	8,169	138
Mujeres	34,380	29,546	11,523	5,352	218	12,680	400	115	81	4,710	124
Total	70,816	57,675	22,773	10,217	407	24,228	971	218	342	12,879	262

Notas:

(1) La suma de los derechohabientes en las distintas instituciones de salud puede ser mayor al total por aquella población que tiene derecho a este servicio en más de una institución de salud.

(2) Se refiere a la población derechohabiente al ISSSET, ISSSEMyM, ISSSTEZAC, ISSSPEA o ISSSTESON

(3) Incluye instituciones de salud pública y privada.

Vivienda y servicios públicos

De acuerdo al XIII Censo General de Población y Vivienda efectuado por el INEGI, el Municipio de Comondú cuenta al año 2010 con 19,061 viviendas particulares habitadas, de las cuales el 97 % cuenta con energía eléctrica, el 89.4 % con agua entubada, el 84.4 % con drenaje y se tiene un estimado de 3.65 habitantes por vivienda. (Tabla XIV). El tipo de vivienda que predomina es el de construcción a base de ladrillo o block, la mayoría con techo de concreto y algunas con lámina de cartón y asbesto; en un menor porcentaje existen casas de materiales como la madera y techo de palma.

El total de viviendas habitadas en Cd. Constitución es de 10,887, es decir el 57.3 % del total de la población del Municipio, en promedio viven 3.69 personas por vivienda. Del total de viviendas en el Municipio 17,886 tienen piso diferente de tierra, y 14,764 viviendas cuentan con servicios públicos municipales como agua entubada, drenaje y alcantarillado y electricidad.

Tabla XIV. Total de Viviendas Particulares Habitadas con servicios públicos municipales.

Entidad	POBLACIÓN TOTAL			
	Viviendas Particulares Habitadas	VPH con Energía Eléctrica	VPH con Agua Entubada	VPH con Drenaje
Municipio Comondú	19,012	18,444	16,996	16,037
Cd. Constitución	10,887	10,749	10,195	10,228
Cd. Insurgentes	2,310	2,274	2,274	1,679
Villa Ignacio Zaragoza	337	318	301	159
Santo Domingo	196	183	174	108

Medios de Comunicación

En el municipio existen oficinas de correos que benefician a la mayoría de las localidades. Ciudad Constitución cuenta con una amplia red de telefonía, celular e Internet, además televisión por cable, 3 estaciones de radio, 1 AM y 2 FM y 1 canal de televisión (repetidora).

En lo referente a la prensa, en BCS, se publican ocho periódicos que son distribuidos por todo el Estado. La transportación de pasajeros se realiza por dos líneas foráneas, las cuales comunican a la mayoría de la entidad y hacia el Estado del norte.

Vías de comunicación

El sitio del proyecto se encuentra bien comunicado, se accede a través de la carretera Transpeninsular tramo Constitución- Cd. Insurgentes (Figura 25).

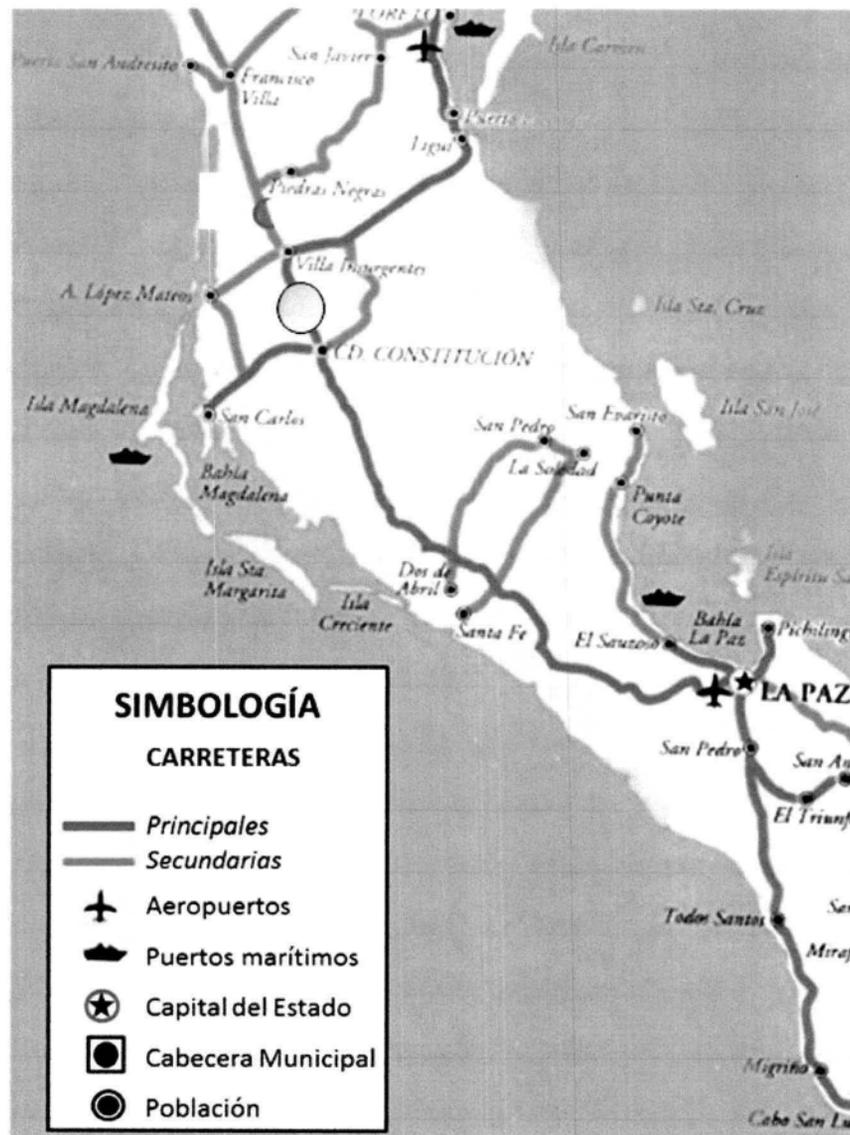


Figura 25. Vías de comunicación.

Migración

Baja California Sur es una entidad fronteriza caracterizada por ser receptora de importantes corrientes migratorias; tan solo para el año 2000 la población migrante (de otra entidad o país) residente en BCS constituyó el 11.3% de los cuales el 95.6% provenían de otros Estados de la República y el 4.4% de otros países, colocando a la entidad en el tercer lugar nacional como destino preferencial de la migración interna.

En los últimos años el municipio de Comondú ha mostrado un estancamiento de las actividades económicas, lo que ha generado un fenómeno migratorio hacia otras zonas del estado, en busca de fuentes de empleo, sobre todo para los sectores jóvenes.

Tabla XV. Población total por lugar de nacimiento según sexo, 2010 en el Municipio de Comondú.

Lugar de nacimiento	Población total		
	Total	Hombres	Mujeres
En la entidad federativa	51,537	26,217	25,320
En otra entidad federativa	18,675	9,883	8,792
En los EUA	328	184	144
En otro país	39	26	13
No especificado	237	126	111
Total	70,816	36,436	34,380

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados del cuestionario básico.

El Estado de Baja California Sur tiene un nivel inferior o mínimo de residentes nativos en la entidad, ya que en el país el 79.7% de los habitantes nacieron en el Estado en el que residen, lo que significa que en la entidad el porcentaje es rebasado en un 14% por la media nacional.

En cuanto al municipio de Comondú en el año 2010 el 26.37 % de la población nació en otros estados del país, habiendo disminuido 1.9% con respecto a 1990.

La población migrante internacional representa el 0.05 % de la población de 5 y más años en el Municipio. De cada 100 personas que entre enero de 1995 y febrero de 2000 migraron a otro país, 47 permanecen en su lugar de destino y 41 son migrantes de retorno. A nivel nacional las proporciones son de 75.7 y 17.4 % respectivamente. El grupo de edad que concentra mayor porcentaje de población migrante internacional es el de 15 a 24 años, con 42.5 % en el estado y 50.8% en el país. El grupo de 25 a 34 años participa con 21.8 % en el ámbito estatal y 25.25% en el nacional. La Población de entre 35 y 49 años representa un significativo 22% para el Estado y 12,4% para el país.

El principal país destino de los emigrantes sudcalifornianos es Estados Unidos de América con el 90.9%, mientras que el nacional es de 96.1%. El porcentaje de emigrantes del Estado cuyo destino es el resto del mundo es de 5.1%, contra el 2.9% a nivel nacional.

Comondú y Loreto son los municipios que tienen menor proporción de población no nativa: 26.9%, menor al 28.3% registrado en 2000. Los estados de origen de la población no nativa más representativa de estos municipios son: Sinaloa (18.7%), Baja California (17.0%), Veracruz (12.6%), Sonora (7.5%), Michoacán (5.9%) y Jalisco (5.0%). Los migrantes de otros países representaron poco menos de 0.6%.

Población económicamente activa

De acuerdo con cifras al año 2010 presentadas por INEGI, la población económicamente activa total del Municipio de Comondú asciende a 51,840 personas. De acuerdo a los resultados de los Censos Económicos 2009 (que excluye información de actividades agropecuarias y forestales) en el municipio de Comondú se registraron un total de 2,936 unidades económicas que dieron empleo a 13,584 personas.

En cuanto a personal ocupado, los sectores económicos más representativos son el comercio, pesca y acuicultura, Servicios e industrias manufactureras.

Tabla XVI Sectores económicos por porcentaje de población ocupada en B.C.S.

Sector	Porcentaje
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	5.43
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera construcción y electricidad)	22.74
Terciario (Comercio, turismo, y servicios)	68.35
Otros	3.48

La población económicamente inactiva a nivel estatal está conformada por 138,565 personas: el 42 % se dedican a quehaceres del hogar, 29% son estudiantes y 29% se ubican en otro tipo de inactividad (incluye jubilados y pensionados, incapacitados permanentemente para trabajar y otras personas económicamente inactivas).

Ingresos

En 2009 el INEGI llevó a cabo los Censos Económicos 2009, cuyo objetivo es obtener información estadística básica y actualizada, referida al año 2008, sobre los establecimientos productores de bienes, comercializadores de mercancías y prestadores de servicios, para generar indicadores económicos de México a nivel de detalle geográfico, sectorial y temático. Para lograrlo, el INEGI siguió dos métodos de obtención de la información: recorrido total y muestreo en área rural.

Los Censos Económicos 2009 captaron un total de 5'194,811 unidades económicas de las cuales 893,877 correspondieron al área rural, es decir, el 17.2 % del total. En relación al personal ocupado en el área rural sólo fueron el 7.5 % de un total de 2'067,542 personas. Por otro lado, el INEGI hizo un cuaderno comparativo de 2004-2009 donde sólo analizó la información correspondiente al recorrido total y por lo tanto, se incluyen los datos por entidad federativa. Así, de las 3'495,613 unidades económicas registradas en 2004, el 0.6 % correspondieron a Baja California Sur y el personal ocupado captaron a 21'355,903 personas (0.6 %), para el mismo año. En 2009 el porcentaje de unidades productivas se mantuvo igual, no así el de personas ocupadas que fue del 0.8 %. En este mismo documento se reporta que el 0.6 % de las personas ocupadas laboran en el sector privado y paraestatal, lo que corresponde según este análisis, al estado donde las personas se ocupan menos en la economía privada.

La distribución porcentual de los hogares en Baja California Sur se muestra en la tabla 12. En la primera columna los cálculos incluyen percepciones por trabajo, jubilación, renta o intereses bancarios, además de ayuda de familiares desde otro país, ayuda de Procampo, becas o ayuda de otras instituciones. Es así que la mayoría de las personas reciben algún tipo de ayuda para subsistir (41.1 %). En la segunda columna los cálculos se hicieron considerando sólo la percepción por trabajo y se puede observar que es el mismo porcentaje de personas que reciben de 2 a 5 salarios mínimos (Tabla 12).

Por el lado de los ingresos, durante 2008 en el municipio de Comondú se generaron remuneraciones por un total de 488.9 millones de pesos. Los sectores más importantes son: Servicios, comercio, industrias manufactureras, y pesca y acuacultura.

En la entidad el 16 % de la población recibe más de 5 salarios mínimos, porcentaje superior en 4.1 % al registrado a nivel nacional: en el rango de 2 y hasta 5 salarios mínimos la cifra estatal es de 42.8 %, mientras que el nacional es del 31.7 %. La población ocupada que percibe más de 2 salarios mínimos en el municipio de Comondú es del 55 %.

El producto Interno Bruto Estatal (PIBE) se estimó al año 2007 en \$64,437.7 pesos (0.6 % del PIB nacional), que en términos per cápita representa \$7,533 dólares (1.26 veces el nivel nacional, lugar 8). En la composición del PIBE, sobresalen la participación del sector terciario- destacando la actividad turística- la pesca y la extracción de minerales no metálicos. Baja California Sur es el principal productor de sal (en Guerrero Negro- Municipio de Mulegé- se encuentra la salina más grande del mundo), yeso y fosforita. La entidad se caracteriza por recibir fuertes inversiones nacionales y extranjeras, recursos destinados principalmente a la infraestructura turística. No obstante, el estado ha brindado apoyo a empresas de servicios, agrícolas y pesqueras, fomentando así el desarrollo de proyectos no turísticos.

En relación a la posición en el trabajo encontramos que un 77.4 % de la población ocupada eran trabajadores a sueldo, salario, comisión o destajo, el 16.1 % trabajador por cuenta propia y tan sólo el 3.9 % patrones.

El salario mínimo vigente a partir del 1 de enero de 2013, establecidos por la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos mediante resolución publicada en el Diario Oficial de la Federación del 21 de diciembre de 2012, para el área "A" que incluye Baja California Sur, es de \$64.76 pesos.

b) Factores Socioculturales

El Estado de BCS ha presentado cambios en su estructura, ya que en los últimos años se han presentado cambios en cuanto al fomento y desarrollo de la cultura de moderación en el consumo energético.

Durante los últimos 18 años se presentó en la entidad un cambio en el esquema de consumo energético por sector, debido principalmente a dos factores: una caída en las actividades agrícolas a partir del año 1990 y una aceleración de la mediana industria a partir del 2003. Ésta última se ubicó como el principal sector, requiriendo 39 por ciento de la energía consumida en el estado durante el 2006; la gran industria que utiliza sistemas de alta tensión cesó operaciones en el 2002 y ha resurgido para presentar dos por ciento del consumo de la entidad. El sector doméstico ha mantenido un crecimiento estable, aunque un poco acentuado en los últimos años, es responsable del 35 % de las ventas del 2006, ocupa el segundo lugar actualmente en consumo de energía. En cambio el sector de servicios (alumbrado y bombeo de agua potable) ha permanecido casi constante en la región con 9 %. Por último, el sector comercial empleó el 11 % de la energía durante el mismo año.

Una variable importante en el consumo en las regiones áridas es la temperatura ambiente, debido a la carga eléctrica que utilizan los equipos de aire acondicionado; si la temperatura sube es de esperar que el consumo por usuario lo haga también. En las ciudades del Estado se ha presentado un aumento de la temperatura en verano. Este calentamiento es resultado del efecto de la isla urbana de calor (Robles-Gil, 1998) y del patrón generalizado de calentamiento global (Weiss y Overpeck, 2005), por lo que se espera, según varios modelos compilados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), que la temperatura en el Estado continúe con la tendencia a la alza; la magnitud del aumento dependerá de los esfuerzos que se hagan para mitigar el efecto invernadero, incluida la diversificación de la generación eléctrica (INE, 2005).

A nivel social se hacen individualmente algunos esfuerzos para minimizar las altas temperaturas dentro de las viviendas, incluyendo las familias sistemas de aislamiento térmico como los sombreados de vidrios para las ventanas, sin embargo la utilización de la energía solar representan una respuesta importante a la demanda generalizada de un modelo sustentable de progreso que no afecte a generaciones futuras

c) Nivel de aceptación del proyecto

El proyecto no se contrapone, ni interfiere con otras de las actividades económicas que se llevan a cabo en la localidad, por otra parte los predios no se encuentran en pleito o litigios para ser usados en otra actividad, por el contrario al tratarse de una zona árida, a partir del 2005 se ha visto un incremento de permisos para reactivar las actividades económicas y generadoras de empleos.

Por lo tanto la apertura de este tipo de proyectos permite diversificar las actividades económicas, al aumentar la demanda en bienes y servicios de esta manera la propia comunidad se ve beneficiada a mediano y largo plazo.

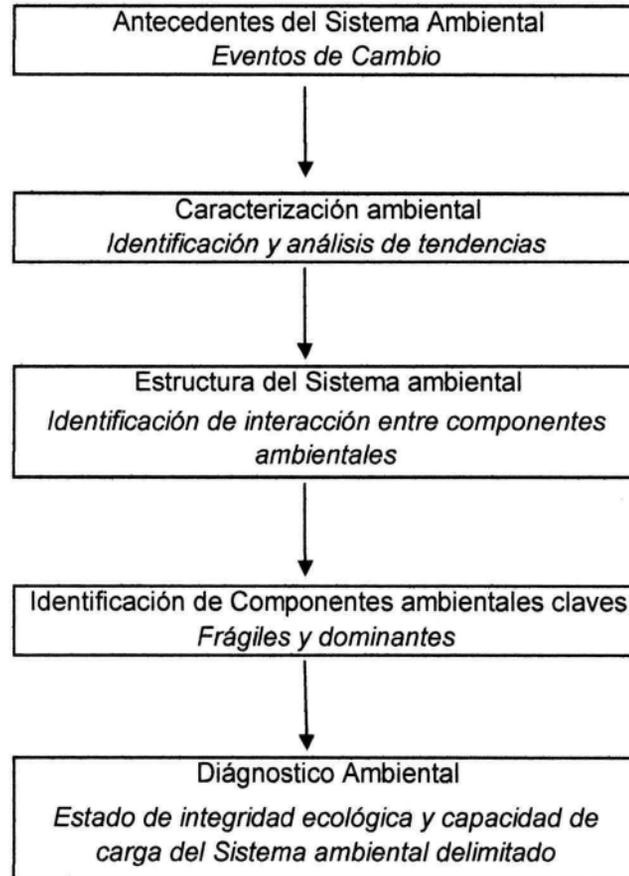
d) Valor social del área del proyecto

El sitio donde se planea llevar a cabo el proyecto no tiene ningún valor social actual, es decir no es un área natural protegida decretada, no tiene monumentos históricos, no existen yacimientos geológicos y el área tampoco es utilizada para fines recreativos, por lo que no se afectará a ningún sector de la población al llevar a cabo el proyecto.

4.3.6 IV.2.5 Diagnóstico ambiental

El diagnóstico ambiental tiene como finalidad identificar y analizar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y el grado de conservación presentes en la porción influenciada del Sistema Ambiental (SAI) previo a la construcción y operación de la Estación de servicio tipo gasolinera. El diagnóstico se realiza a través del análisis sistémico integral de los siguientes aspectos de acuerdo a la tabla XVII.

Tabla XVII. Proceso de diagnóstico ambiental.



Antecedentes del sistema

El ambiente donde se inserta el proyecto, se encuentra en una zona que ha tenido uso humano, ya que se encuentra en la región del valle de Santo Domingo, la cual tiene un amplio uso agrícola. El predio fue utilizado para estos fines en un porcentaje del mismo, actualmente el uso agrícola se encuentra abandonado, por lo que se formaron parches con vegetación de matorrales secundarios. En los márgenes del predio existen brechas trazadas al asar popularmente, las cuales se encuentran actualmente en buenas condiciones de ser tránsito, lo cual denota que el sitio fue utilizado con fines agrícolas en el pasado y que actualmente se utiliza como tránsito por lo que el sitio se considera en proceso de modificación del ambiente natural.

Actualmente en el sitio donde se pretende construir y operar el proyecto tiene uso o aprovechamiento productivo, ya que se encuentra operando un restorán y es usado como estacionamiento de automotores.

Las obras, acciones y actividades que han modificado en el pasado (ya sea benéfica o adversamente) las condiciones de la zona del proyecto, son las siguientes:

- El desarrollo de la actividad agrícola de la región.

- La sobreexplotación a los mantos acuíferos de Santo Domingo, lo cual originó que en muchos predios se abandonará la actividad.
- El establecimiento de grupos poblacionales en las cercanías del predio.
- La limpieza forestal que se realizó en el terreno, eliminando por completo la vegetación nativa para llevar a cabo la actividad agrícola.
- El trazo carretero que conecta a la Península.

Caracterización ambiental

El ambiente donde se inserta el proyecto, actualmente se encuentra en una zona con un ambiente desértico en una planicie o llanura conocida como Llanos de Magdalena, con un amplio uso agrícola, cercano a la mancha urbana, lo cual le proporciona mayor potencial de desarrollo habitacional, industrial y agrícola a esta zona.

Es importante mencionar que el acceso al sitio se realiza a través de la carretera Federal Transpeninsular No. 1, la cual se encuentra en excelentes condiciones de mantenimiento, y que comunican el predio al sur con Cd. Insurgentes y al norte de Cd. Constitución. Las cuales son consideradas las localidades más importantes tanto por su cercanía como por el número de habitantes que las conforman.

Un punto importante para la caracterización del sistema ambiental es la identificación de aquellos componentes y factores ambientales presentes en el Sistema Ambiental considerados críticos y/o relevantes en base a su estado actual, los cuales consisten en seis componentes y 24 factores pertenecientes a cuatro subsistemas integrantes. El listado de los componentes y factores ambientales en el Sistema Ambiental se presenta en la Tabla XVIII donde también se realiza la valoración de los factores ambientales relevantes del sistema, dicha selección de factores se realizó en base a los antecedentes del área de estudio y las observaciones realizadas en campo.

Identificación y Evaluación de Componentes ambientales Claves

Para la determinación de los factores ambientales que son importantes, relevantes o críticos en el Sistema Ambiental, se consideraron los siguientes criterios de evaluación:

- *Normativo:* Se verifica si el factor está regulado o normado por instrumentos legales o administrativos vigentes.
- *Diversidad:* Se verifica si hay variedad de elementos dentro de una población total y su proporción.
- *Rareza:* Se verifica la escasez de un determinado recurso en el ámbito espacial, en este caso el SAD.

- *Naturalidad*: Se verifica el estado de conservación o grado de perturbación del factor
- *Aislamiento*: Se verifica la posibilidad de dispersión de los elementos del factor analizado.
- *Calidad*: Se verifica la posible desviación de los valores presentes en el factor contra los rangos de valores normales establecidos.

Se ha establecido una escala de valoración para evaluar y determinar los factores ambientales prioritarios, críticos, relevantes e importantes en el Sistema Ambiental previo al desarrollo del proyecto. La valoración de cada uno de los criterios de evaluación considerados se muestra en la Tabla XVIII.

Tabla XVIII. Valores de los criterios de evaluación para los factores ambientales.

CRITERIO	Valor = 1	Valor = 0
Normativo	No se encuentra normado	Se encuentra normado
Diversidad	No se presenta variedad de elementos	Se presenta variedad de elementos
Rareza	No se presenta escasez del recurso	Se presenta escasez del recurso
Naturalidad	El factor está perturbado	Se presenta conservación
Aislamiento	No se presenta dispersión	Se presenta dispersión
Calidad	El factor está fuera del rango de los valores normales	El factor está dentro del rango de valores normales

Tabla XIX. Valoración de los factores ambientales en el sistema ambiental del proyecto.

SUBSISTEMA	COMPONENTE	FACTOR	CRITERIO					VALOR	
			NORMATIVO	DIVERSIDAD	RAREZA	NATURALIDAD	AISLAMIENTO		CALIDAD
Abiótico	Aire	Concentración de gases por combustión	0	0	1	1	0	0	2
		Nivel de Ruido	0	0	1	1	0	0	2
		Polvos en suspensión	0	0	1	1	0	0	2
	Suelo	Estabilidad	0	0	0	0	0	0	0
		Susceptibilidad a la erosión eólica	1	0	0	0	0	0	1
		Susceptibilidad a la erosión hídrica	1	0	0	0	0	0	1
		Compactación	1	0	0	0	0	0	1
	Agua	Permeabilidad	1	0	0	0	0	0	1
		Presencia de aguas residuales	1	0	0	0	0	0	1
		Calidad de aguas subterráneas	0	0	0	0	0	1	1
Biótico	Flora y fauna terrestre	Presencia de cuencas superficiales	0	1	0	0	0	0	1
		Especies de valor comercial	0	1	0	0	0	0	1
		Especies endémicas	0	1	1	0	0	0	2
		Especies en estatus de protección	0	1	0	1	0	0	2
Paisaje	Paisaje	Cadenas Tróficas	1	0	1	0	0	0	2
		Elementos paisajísticos	1	1	0	1	1	0	4
		Visibilidad paisajística	0	1	1	1	1	0	4
		Conservación ambiental	0	1	1	1	1	0	4
Socioeconómico	Comunidad	Fragilidad	1	1	0	1	1	0	4
		Empleo	0	1	0	1	0	1	3
		Factores históricos	1	1	1	0	0	0	3
		Factores culturales	1	1	1	0	0	0	3
		Sector productivo	1	1	0	1	0	1	4

Estructura del sistema ambiental

Las condiciones ambientales actuales de la zona y área del proyecto están alteradas o modificadas en sus condiciones naturales, principalmente debido a la tendencia de uso que se observa en la zona.

Tabla XX. Escala de Valoración para los factores ambientales en el sistema ambiental.

Valor	Definición del Valor
5	Crítico
4	Relevante
3	Importante
2	Moderado
1	Irrelevante
0	Sin importancia

Convencionalmente para fines del inventario y diagnóstico ambiental, se establece que aquellos factores ambientales que hayan dado como resultado un valor de 3 o superior deben ser considerados como dignos de atención en el Sistema Ambiental. Entendiendo que un valor Cero o “sin importancia” se entiende de un sistema ambiental altamente modificado y que ha sido destinado para usos antropogénicos y que además tiene presencia de una amplia variedad de elementos artificiales, por ejemplo un área urbana.

Con base en los resultados obtenidos, se establece que en el Sistema Ambiental delimitado para el proyecto se presentan que el no alcanza un valor de 5 o mayor considerado como crítico, si no que el puntaje alcanzado es considerado como relevante y esto debido a las modificaciones a la vista originados por la construcción de la estación de servicio. Por otra parte son los elementos abióticos quienes alcanzaron puntajes mínimos catalogados como irrelevantes. En el aspecto socioeconómico el Proyecto mantiene intactos los factores históricos, culturales y del sector productivo en la región del área, por otra parte los factores concentración de gases por combustión y nivel de ruido representan importancia en el área del proyecto, es decir se registra presencia de fuentes que puedan alterar estos factores. En cuanto al agua, debido a la que no hay presencia de aguas superficiales no se encuentra en buen estado de conservación, se considera un nivel crítico a considerar para tomar medidas necesarias que conserven esta característica del sistema ambiental dentro del área del proyecto. Las especies de valor comercial salió con un valor alto, ya que de forma natural no se registra la presencia de especies comerciales para el área del proyecto o la región.

De los factores considerados relevantes, que pertenecen al componente paisaje y el otro al componente socioeconómico, cuyo impacto es debido a la generación directa e indirecta de empleos y flujo de dinero.

Respecto al componente agua se define su relevancia irrelevante ya que aunque en el sitio existe generación de aguas residuales se destaca que en la implementación del proyecto se tomen en cuenta medidas que den el tratamiento adecuado a las aguas residuales.

En cuanto al factor del sector turístico, aunque en el área del proyecto no se lleva a cabo ninguna actividad turística, ésta forma parte importante de las actividades productivas de la región, por lo que se deben considerar la importancia que generará el proyecto para este sector productivo.

De los componentes del sistema aire estos se consideran moderados, haciendo referencia al polvo en suspensión ya que al encontrarse extensas áreas aledañas y dentro del sitio libres de vegetación nativa, la suspensión de polvos se hace más factible. La susceptibilidad a la erosión hídrica está ligada al factor anterior ya que aunque la zona presenta una baja precipitación pluvial, la deforestación incrementa las posibilidades de erosión hídrica cuando se presentan fenómenos climáticos. En este mismo sistema se considera la generación de gases debido a los automotores que serán atendidos en la estación de servicio, el puntaje valorado es debido a que es un sistema abierto gases se disiparán por efecto del aire.

De los componentes irrelevantes, como la calidad de aguas subterráneas y la conservación del ambiente natural, principalmente debido a que el acuífero de Santo Domingo está considerado como sobreexplotado y a que el área que comprende el proyecto ya a sido utilizado anteriormente para fines agrícolas y por lo tanto a sido modificado en su estructura natural.

Diagnóstico Ambiental

Según los factores considerados como moderados, la mayor presión se podrá estar ejerciendo sobre la conservación del ambiente natural y la presión a las cadenas tróficas y especies endémicas y en algún estatus de protección, así como a la conservación de las condiciones actuales del suelo y de las condiciones de sobreexplotación del manto acuífero. Es considerado que el proyecto no aumentará las condiciones de sobreexplotación, ni emitirá más gases a la atmósfera de los ya existentes, por otra parte mantendrá las condiciones fisiográficas del sitio y respetará el derecho de vía del tramo carretero; no existirá una mayor presión a los mantos acuíferos de la que actualmente se está dando.

En cuanto al proceso de construcción de la estación de servicio tipo gasolinera dentro del área del proyecto no se verá afectado otro componente ambiental más que el suelo y la vegetación, por lo que se prevé que siguiendo las medidas de mitigación marcadas en el presente estudio, el ambiente seguirá manteniendo la misma calidad ambiental mostrada hasta el momento.

5 IDENTIFICACIÓN DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Los impactos ambientales provocados o generados por el desarrollo del proyecto se llevarán a cabo durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación de las obras contempladas. El resultado de esta sección es la construcción del escenario resultante al introducir el proyecto en la zona de estudio. En el escenario ambiental actual (diseñado en el capítulo anterior), se insertará el proyecto, lo que permitirá identificar las acciones que

podrían generar desequilibrios ecológicos que por su magnitud e importancia provocarían cambios al ambiente y/o contribuirían en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

5.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación de los impactos se generó una matriz de interacciones basada en la matriz tipo Leopold (1971), la cual permitió evaluar los posibles impactos que se pudiesen presentar a consecuencia de la preparación del sitio, la ejecución de las actividades y obras y la operación del proyecto. Con esta matriz, se relacionaron los impactos con las acciones, además de proporcionar información sobre los aspectos técnicos de la predicción de los impactos y sobre los medios para evaluar y comparar los impactos de las alternativas.

Para ello, se establecieron los indicadores de impacto e identificaron las variables ambientales y sus respectivos componentes, no omitiendo el identificar los elementos socioeconómicos que pudieran ser afectados de manera positiva o negativa. En segundo término se establecen los criterios de evaluación al igual que su escala de medición. Al realizar la matriz, en los renglones se establecen los componentes ambientales (componente) y en las columnas las actividades inherentes al proyecto (actividades) siendo que en el cuadro resultante se establece el valor de medición. (Tabla XX).

Considerando la subjetividad de la Matriz de Cribado en la identificación de impactos ambientales, se dispuso de la siguiente metodología para su evaluación. Para ello, se utilizó el Método de Indicadores Característicos (MIC), Lizárraga (1981) modificado para los fines de este estudio. En este modelo, se utilizó la escala de valores asignados denominados: Unidades de Importancia (UI).

A cada impacto, se asignará a sus características un valor negativo para los efectos adversos, o un valor positivo para efectos benéficos. La asignación de los valores numéricos, de las UI a cada una de sus características, se hizo de acuerdo con los resultados de la identificación particular de cada uno de los impactos registrados inicialmente en la Matriz de Cribado. Posteriormente se sumaron los valores asignados a cada una de las características que describen a la actividad, siendo el valor obtenido, el Indicador Característico del Impacto (ICI) analizado de acuerdo a la siguiente fórmula:

$ICI = \Sigma$ Unidades de Importancia del Impacto.

Los valores extremos que se pueden obtener del indicador característico son:

Para el más adverso $ICI = -3$ y para el más benéfico $ICI = 1$.

El valor de cada impacto ambiental obtenido, fue considerado para evaluar los efectos del proyecto. Posteriormente, la Evaluación Global de los Impactos Ambientales (VIGIA) se obtuvo con la sumatoria de los Valores de los Impactos Identificados (VIi). Por lo tanto, los valores de tipo cuantitativo, obtenidos pueden ser adversos (-) o benéficos (+) dependiendo de la actividad evaluada.

VIGIA = Sumatoria de VIi (-)

VIGIA = Sumatoria de VIi (+)

Para la identificación de los impactos ambientales que se generarán durante las diferentes etapas que comprende el proyecto, se utilizó la técnica de interacciones matriciales. Al aplicar el método de la matriz de interacciones se integra identificando y marcando cada acción propuesta y su correspondiente efecto. El procedimiento consiste en recorrer la hilera correspondiente a cada acción, con el fin de marcar cada una de las celdas de interacción con los elementos del deterioro del medio que recibirán el impacto de esas acciones. La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante. En una primera etapa, correspondiente a la identificación de los impactos, la matriz se utiliza como lista, señalando con un sombreado las interacciones detectadas y posteriormente esta matriz es utilizada para evaluar los impactos identificados, procediendo a diferenciar a los clasificados como significativos, adversos, benéficos agrupándolos en una matriz conocida como matriz de cribado.

La evaluación se efectúa considerando los atributos del proyecto (técnicos) y del ambiente (naturales y/o socioeconómicos); es decir, los impactos se establecen en función de la magnitud y/o extensión de las obras, de las acciones requeridas para llevarlas a cabo y del efecto que ambas pueden causar al ambiente, de tal manera, que los impactos pueden tener diversas significancias dependiendo de las etapas de desarrollo del proyecto y de los efectos

que dichas etapas propósito de realizar una evaluación uniforme de la valoración de cada impacto, se utilizaron los siguientes Criterios:

Por tipo de Impacto:

Duración de los impactos:

◆ MOMENTÁNEO (DM): El efecto del impacto dura el mismo tiempo que la actividad que lo genera y su valor es de 1, dependiendo según sea benéfico (+) o adverso (-).

◆ TEMPORAL (DT): El efecto del impacto dura más tiempo (de uno hasta cinco años) que la actividad que lo genera; y su valor es de 2, dependiendo según sea benéfico (+) o adverso (-).

◆ PERMANENTE (DP): El efecto del impacto permanece en el componente ambiental afectado por un tiempo mayor de cinco años y su valor es de 3, dependiendo según sea benéfico (+) o adverso (-). Extensión de los impactos:

◆ PUNTUAL (EP): El efecto se presenta directamente en el sitio donde se ejecuta la acción y su valor es de 1, dependiendo según sea benéfico (+) o adverso (-).

◆ LOCAL (EL): El efecto se presenta después de los límites del sitio del proyecto hasta 10 Km del punto donde ocurre la acción que lo genera y su valor es de 2, dependiendo según sea benéfico (+) o adverso (-).

◆ REGIONAL (ER): El efecto se presenta a más de 10 Km. del sitio donde se ejecuta la acción y dentro del área de influencia del proyecto, y su valor es de 3, dependiendo según sea benéfico (+) o adverso (-).

Reversibilidad del impacto:

Reversible (R), y su valor es de 0

Parcialmente reversible (PR), y su valor es de 1, dependiendo según sea benéfico (+) o adverso (-).

Irreversible (IR), y su valor es de 2 o 3, dependiendo según sea benéfico (+) o adverso (-).

La identificación y descripción de impactos se realizó con base en las interacciones del proyecto y el ambiente que lo rodea, considerando las obras o acciones generadas y las áreas receptoras del impacto. Una vez identificados los impactos, se describen para cada etapa de desarrollo del proyecto. Los impactos ambientales que generarán las acciones del proyecto, sobre los factores del medio ambiente, se muestran en la matriz de interacción. En ella se señalan las interacciones correspondientes a las etapas de obras preliminares en la preparación, construcción y operación y mantenimiento del proyecto, hasta el término de su vida útil.

Para la preparación de la matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales, se consideraron las actividades propuestas para cada una de las etapas dentro del proyecto. En las tablas XXI, XXII y XXIII se muestran las matrices elaboradas para la etapa de preparación, construcción y operación del proyecto, con los valores globales obtenidos para cada uno de los impactos ya sean positivos (+) o adversos (-).

Tabla XXI. Matriz de evaluación de impacto ambiental, etapa de preparación.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL																				
ETAPA EVALUADA:		Preparación: (nivelaciones y limpieza)																		
PROYECTO:		Construcción y Operación de una estación de servicio tipo gasolinera Km. 213+840 tramo carretero CD. Constitución – Insurgentes, Municipio de Comondú, Baja California Sur.																		
Medio	Impactos Detectados	Valores Cuantitativos y cualitativos de los impactos											TOTAL	Tipo de Impacto				Mitigable		Autoremediable
		Duración			Extensión			Reversibilidad			Benefico significativo	Benefico No significativo		Adverso significativo	Adverso No significativo	Si	No			
		1	2	3	1	2	3	1	2	3										
		Momentaneo	Temporal	Permanente	Puntual	Local	Regional	Reversible	Parcialmente Reversible	Irreversible										
Medio Físico																				
Aire	Aumento Partículas suspendidas	1			1			1				3				x			x	
	Calidad del aire	1			1			1				3				x			x	
	Aumento Nivel de ruido	1			1			1				3				x	x			
	Aumento Nivel de gases	1			1				2			4				x	x			
Suelo	Compactaciones			3	1				2			6				x	x			
	Movimientos y Nivelaciones			3	1				2			6				x	x			
	Estabilidad del suelo			3	1				2			6		x		x	x			
	Generación de residuos sanitarios			3	1						3	7				x	x			
Agua	Generación de residuos sólidos domésticos			3	1						3	7				x	x			
	Balance hídrico			3	1						3	7	x				x			
Agua	Mantenimiento de escurrimientos pluviales			3	1						3	7	x				x			
	Medio Biológico																			
Flora	Conservación de vegetación secundaria			3	1			1				5	x				x			
Fauna	Ahuyentamiento de fauna		2		1				2			5				x	x			
	Disminución de nichos			3	1					3		7				x		x		
	Rescate de especies de fauna		2		1			1				4	x				x			
Paisaje	Presencia de maquinaria		2		1			1				7				x		x		
	Eliminación de vegetación nativa			3	1					3		7				x	x			
	Presencia de movimiento humano		2		1					3		6				x		x		
Medio Socioeconómico																				
Factores socioeconómicos	Generación de empleos		2			2		1				5		x					x	
	Capacitación	1			1				2			4		x					x	
TOTAL		20	5	10	30	19	2	0	7	12	21	109	4	3	2	11	13	3	4	

Tabla XXII. Matriz de evaluación de impacto ambiental, etapa de construcción.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL																								
ETAPA EVALUADA:		Construcción: (División y marcado del predio, señalización, construcción e instalación de estructuras)																						
PROYECTO:		Construcción y Operación de una estación de servicio tipo gasolinera Km. 213+840 tramo carretero CD. Constitución – Insurgentes, Municipio de Comondú, Baja California Sur.																						
Medio	Impactos Detectados	Valores Cuantitativos y cualitativos de los Impactos															TOTAL	Tipo de Impacto				Mitigable		Autoremediable
		Duración			Extensión			Reversibilidad			Benéfico significativo	Benéfico No significativo	Adverso significativo	Adverso No significativo	Si	No								
		1	2	3	1	2	3	1	2	3														
		Momentaneo	Temporal	Permanente	Puntual	Local	Regional	Reversible	Parcialmente Reversible	Irreversible														
Medio Físico																								
Aire	Partículas suspendidas	1			1			1			3				x			x						
	Visibilidad	1			1			1			3				x			x						
	Calidad del aire	1			1			1			3				x			x						
	Nivel de ruido	1			1			1			3				x		x							
	Nivel de gases por maquinaria	1			1				2		4				x	x								
Suelo	Uso de suelo			3	1					3	7			x		x								
	Estabilidad del suelo		2		1				2		5				x	x								
	Remoción del suelo		2		1			1			4				x		x							
	Generación de residuos sólidos domésticos			3	1			1			5				x	x								
	Generación de residuos de construcción		2		1					3	6				x	x								
Agua	Generación de residuos peligrosos	1			1					3	5				x	x								
	Generación de aguas grises		2		1				2		5				x	x								
	Mantenimiento de escurrimientos pluviales			3	1			1			5	x				x								
Medio Biológico																								
Flora	Conservación de vegetación secundaria		2		1			1			4	x				x								
	Rescate de flora		2		1			1			4	x				x								
Fauna	Ahuyentamiento de fauna	1			1			1		2	5				x	x								
	Disminución de nichos			3	1					3	7				x	x								
Paisaje	Aumento de paisaje industrial			3	1			1			5				x			x						
	Presencia de maquinaria		2		1					3	6				x		x							
	Presencia de movimiento humano		2		1				2						x			x						
	Diseño de paisajismo armonico			3	1			1			5		x			x								
Medio Socioeconómico																								
Factores socioeconómicos	Generación empleos indirectos		2			2		1			5		x					x						
	Generación de empleos directos		2			2		1			5		x					x						
	Capacitación			3	1			1			5	x						x						
TOTAL		24	7	20	21	22	4	0	15	8	17	109	4	3	1	16	13	3	8					

Tabla XXIII. Matriz de evaluación de impacto ambiental, etapa de operación.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL																			
ETAPA EVALUADA:		Operación: (Puesta en marcha del proyecto)																	
PROYECTO:		Construcción y Operación de una estación de servicio tipo gasolinera Km. 213+840 tramo carretero CD. Constitución – Insurgentes, Municipio de Comondú, Baja California Sur.																	
Medio	Impactos Detectados	Valores Cuantitativos y cualitativos de los Impactos																	
		Duración			Extensión			Reversibilidad			TOTAL	Tipo de Impacto					Mitigable		Autoremediable
		1	2	3	1	2	3	1	2	3		Benefico significativo	Benefico No Significativo	Adverso Significativo	Adverso No Significativo	Si	No		
		Momentaneo	Temporal	Permanente	Puntual	Local	Regional	Reversible	Parcialment e Reversible	Irreversible									
Medio Físico																			
Calidad del Aire	Conservación de la calidad del aire			3	1					3	7	x						x	
	Producción de energía sin emisiones a la atmósfera			3	1					3	7	x						x	
	Conservación de la calidad del suelo			3	1				2		6	x				x			
	Generación de residuos sólidos domésticos			3	1				2		6					x			
	Generación de residuos sanitarios		2		1			1			4					x			
	Disminución de la erosionabilidad del suelo			3	1			1			5	x				x			
Agua	Generación de aguas grises		2		1				2		5					x		x	
	Mantenimiento de escurrimientos pluviales			3	1			1			5	x				x			
Medio Biológico																			
0																			
Flora	Mantenimiento de vegetación secundaria área de conservación			3	1			1			5		x			x			
	Mantenimiento de flora rescatada		2		1			1			6		x			x			
Fauna	Ahuyentamiento de fauna		2		1			1			4		x			x			
Paisaje	Presencia de paisaje estacion de servicio tipo gasolinera			3	1			1			5					x		x	
	Presencia humana y de vehiculos		2		1					3	6					x		x	
Medio Socioeconómico																			
Factores socioeconómicos	Presencia y operación de planta fotovoltaica			3	1				2		6	x						x	
	Generación de empleos directos			3		2		1			6		x					x	
	Capacitación		1		1			1			3		x					x	
TOTAL		16	1	10	30	15	2	0	9	8	9	80	6	5	0	5	10	1	5

5.2 Impactos ambientales generados por la actividad

Las matrices de impacto generadas mostraron que el proyecto afecta de manera directa al medio físico y biológico, principalmente durante las etapas iniciales del proyecto: preparación y construcción. Obteniendo en la etapa de preparación del sitio 2 impactos adversos significativos y 11 impactos adversos no significativos, mientras que en la etapa de construcción se generarán 1 impactos adversos significativos y 16 impactos adversos no significativos, en diferente grado de magnitud e importancia, mientras que en la etapa operativa, los impactos disminuyen considerablemente encontrando 0 impactos adversos significativos en el medio biológico y 5 adversos no significativos, 3 en el medio físico y 2 en el medio biológico.

Por otro lado, los impactos benéficos detectados, se concentran en las tres etapas del proyecto, incidiendo principalmente en el medio físico en lo que conlleva la conservación de la calidad del aire y del suelo en la etapa operativa, conservación y mantenimiento de escurrimientos pluviales en las tres etapas, la reforestación y la conservación de vegetación primaria en las tres etapas y en el medio socioeconómico por la generación de empleos y el beneficio a la sociedad por una opción más para la compra de combustibles en las áreas aledañas a las estación de servicio.

5.3 Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto se identifican al aplicar las interrelaciones existentes entre las acciones que son causa del impacto y los factores que reciben el impacto. Por otra parte, los impactos ambientales y las medidas de mitigación se explican según las acciones que se desarrollan en el proyecto.

La descripción y análisis de los impactos se basa en los resultados de las matrices de identificación y de evaluación elaboradas previamente (Tablas XXI, XXII, y XXIII).

En base a la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales del proyecto, se identificaron y valorizaron un total de 20 actividades que generan impactos en la etapa de preparación, 24 en la de construcción y 16 en la etapa operativa, mismas que fueron valoradas.

Del total de 20 impactos identificados en la matriz de impactos ambientales durante la etapa de preparación, se obtuvieron 4 impactos benéficos significativos (20%), 3 impactos benéficos no significativos (15 %), 2 impactos Adversos Significativos (10 %), y 11 resultaron adversos no significativos (55 %).

Durante la etapa de construcción, se identificaron 24 impactos de los cuales 3 fueron benéficos significativo (20 %), 5 fueron benéficos no significativos (33.33%), 0 adverso significativos y 7 fueron adversos no significativos (46.67 %).

En la etapa de operación, se identificaron 15 impactos de los cuales 6 fueron benéficos significativos (33.33 %), 5 fueron benéficos no significativos (27.77 %), 2 resultaron adversos significativos (11.11 %), y 5 fueron adversos no significativos (27.77%).

Las variables más impactadas por la implementación del proyecto serán las pertenecientes al componente del subsistema natural (23 impactos identificados). Las actividades que representan los impactos más relevantes son las siguientes:

- En la etapa de preparación, son el trazo que implica movimientos y nivelaciones, la limpieza del predio, el ahuyentamiento de la poca fauna y la presencia de maquinaria pesada en el sitio y la generación de residuos sólidos domésticos y sanitarios.

- En la etapa de construcción, la remoción de suelo para realizar movimientos de tierra y nivelaciones, ahuyentamiento de fauna por movimiento, ruido y presencia de maquinarias y presencia humana, así como los trabajos de marcado y trazo y la continuación de los trabajos de rescate de vegetación, con la consecuente disminución de nichos ecológicos. En ésta etapa se continuará con la generación de residuos sólidos domésticos, sanitarios, residuos de construcción y residuos peligrosos. Se obtendrá una disminución de la calidad del aire por la cantidad de partículas suspendidas.

- En la etapa de operación.- La posible disminución en la posibilidad de regeneración de nichos como consecuencia de la edificación de la gasolinera, así como las actividades realizadas en torno al área del proyecto. En ésta etapa se continúa con la generación de residuos sólidos domésticos y sanitarios.

La etapa de construcción se proyecta como la actividad que requiere mayores medidas preventivas y de mitigación, ya que se trata de la etapa de mayor impacto en el sistema. La

etapa de operación destaca por generación de residuos, lo que significa medidas de carácter preventivo y cuidado, por lo que se requiere la aplicación del programa de vigilancia ambiental para evitar y/o mitigar las acciones impactantes. Finalmente, en la etapa de preparación, se debe de poner especial atención al programa de rescate de flora y fauna y al seguimiento de las medidas de control y mitigación de las actividades dentro y fuera del predio.

La mayoría de los impactos causados son de tipo adverso no significativo (11 en la de preparación, 16 en la de construcción y 5 en la operativa), los cuales abarcan el 49.25 % de los incluidos en la tabla valoración de los impactos potenciales (Tabla XXIV). El 37.32 % de los impactos potenciales de la tabla de valoración, serán de tipo positivo y se darán principalmente en la etapa operativa del proyecto, en su gran mayoría sobre el componente natural medio físico y socioeconómico. Los impactos positivos se reflejan principalmente por las actividades de reforestación, rescate pasivo de ejemplares de fauna, conservación y mantenimiento de escurrimientos pluviales.

En términos generales, se generarán al sistema los siguientes tipos de impactos:

Tabla XXIV. Número de impactos detectados para el proyecto.

TIPO DE IMPACTO	NUMERO DE IMPACTOS DETECTADOS									TOTAL	%
	DURACIÓN			EXTENSIÓN			REVERSIBILIDAD				
	MOMENTANEO	TEMPORAL	PERMANENTE	PUNTUAL	LOCAL	REGIONAL	REVERSIBLE	PARCIALMENTE REVERSIBLE	IRREVERSIBLE		
Adverso no significativo	11	12	10	33	0	0	15	11	7	99	49.25
Adverso significativo	3	1	5	9	0	0	3	1	5	27	13.43
Benefico no significativo	2	5	4	8	3	0	9	2	0	33	16.42
Benefico significativo	0	3	11	12	2	0	8	2	4	42	20.90
	16	21	30	62	5	0	35	16	16	201	100

Como puede observarse en la tabla XXIV, la mayor parte de los impactos son adversos no significativos, temporales, puntuales y reversibles; en mucho menor proporción se encuentran los impactos adversos significativos, los cuales son permanentes, puntuales y

reversibles. Lo anterior, indica la factibilidad de implementar medidas de compensación y mitigación para la mayoría de los impactos producidos en el sistema. Los impactos negativos la disminución de nichos provocados por el mismo proyecto. La mayor parte de los impactos negativos, se efectuarán en la etapa de construcción; mientras que, en la etapa de operación se considera que los impactos negativos serán en menor cantidad o bajarán.

Los impactos benéficos no significativos (positivos), en su mayoría serán temporales y algunos permanentes, puntuales y reversibles, tanto en la etapa de construcción, como las de operación y mantenimiento. Los impactos benéficos significativos son en su mayoría permanentes, puntuales y reversibles. La mayoría de ellos se dará en la etapa de operación.

La mayor parte de los impactos se generarán en forma directa, es decir, que la perturbación o afectación será causada directamente por la implementación del proyecto. Además, por afectar exclusivamente al sitio del proyecto son puntuales en su mayoría.

Existen impactos de tipo sinérgico en componentes ambientales como el socioeconómico (paisaje), flora (distribución), fauna (distribución y número de individuos), entre otros. Los impactos con mayor extensión son locales, entre los que destacan: los socioeconómicos por la generación de empleo con beneficios de los centros de población locales. A continuación, se describen los impactos ambientales identificados a través de la matriz de interrelaciones:

MEDIO FÍSICO

En general los impactos son adversos no significativos y de poca duración, los cuales son ocasionados en las tres etapas del proyecto, aunque en mayor medida en la de preparación y construcción del sitio, principalmente inciden sobre los agentes de uso del suelo y generación de partículas principalmente, por tanto, durante la operación del proyecto, los impactos ya habrán sido generados y carecen de significancia. En la etapa operativa se consideran de carácter permanente la generación de residuos sólidos domésticos y sanitarios debido a la constante presencia humana en el área del proyecto, así como la generación de ruido.

La zona de estudio como se ha mencionado, desde un punto de vista descriptivo, actualmente se observa con un alto grado de modificación de su entorno natural, alterada principalmente por las actividades agrícolas de la región, las cuales se llevaron a cabo

también en el sitio del proyecto, por lo que los sistemas naturales que se encuentran en el mismo son considerados ambientes aislados o sistemas fragmentados ya que se encuentran rodeados de ambientes modificados o alterados por actividades productivas humanas. Sin embargo se realizarán acciones de conservación para las comunidades dentro del predio que conformará el proyecto, para lo cual se llevarán a cabo acciones de reforestación de flora nativa tanto en los jardines de la estación de servicio así como en el espacio del predio que no se ocupará para el proyecto (Ver plano “planta arquitectónica de conjunto” en anexos).

Calidad del aire.

Como parte de los elementos del clima, asociados con las condiciones de la atmósfera, se agrupan en la calidad del aire algunas características que son importantes en el bienestar de los ecosistemas y de las poblaciones humanas. Se incluyen el nivel de partículas suspendidas, olores, nivel de ruido y nivel de gases.

Nivel de ruido y partículas suspendidas

Este elemento del ambiente se refiere al estado que guarda un determinado espacio en relación con las perturbaciones acústicas por diferentes fuentes, tomando en cuenta los efectos de reflexión, absorción y propagación provocados por los diversos materiales. El ruido se define como todo sonido indeseable que moleste o perjudique a las personas o a la fauna silvestre. La generación del ruido será puntual y permanente y en moderada intensidad y tiempo corto y es debida principalmente por los vehículos que carguen combustible o que hagan uso de cualquiera de los servicios de la gasolinera, es un impacto significativo y automitigable.

Suelo

Topografía

El proyecto no modificará grandemente la topografía del sitio, por lo que se considera que no existen impactos sobre este medio.

Uso de Suelo

El proyecto se ubica en una zona con pendientes muy suaves, considerado planicie o llanura, así que, debido a la tendencia de uso del suelo del sitio y sus alrededores,

y su cercanía con uso de suelo de tipo urbano por la cercanía con Cd. Constitución, el uso propuesto para la inserción del proyecto no se contrapone los usos de suelo en esas áreas ni genera intereses contrarios, por otra parte el proyecto ayudará a recuperar y mantener aquellas áreas donde se desarrollará el proyecto que no sean afectadas por las obras, manteniendo la permeabilidad del suelo.

Estabilidad

Inicialmente, la preparación y construcción del sitio causará cambios en el sustrato al remover la tierra; por lo tanto el terreno será temporalmente más vulnerable a la erosión eólica, aunque en muy baja densidad, provocada por los vientos provenientes de la costa del pacífico.

Aire

Partículas suspendidas

El impacto al aire será moderadamente significativo y consistirá principalmente en la dispersión de polvo, debido al movimiento de maquinaria y vehículos durante la etapa de preparación y construcción. Los impactos generados son negativos y puntuales debido a la fácil dispersión y precipitación de las emisiones, por lo que el efecto sólo se mantiene dentro del área del proyecto. La mayoría de los impactos mencionados serán temporales y puntuales, moderadamente significativos, por lo que se consideran auto remediables. Es durante la etapa de operación que éste impacto cambia a permanente, puntual, significativo y se considera auto remediable también.

Visibilidad

Durante la ejecución de la obra y en su fase de operativa, no se prevén impactos negativos significativos por la emisión de partículas, que pudieran afectar la visibilidad del entorno a terrenos aledaños. Las emisiones atmosféricas que hagan las máquinas de combustión interna de la maquinaria y el equipo no serán significativas y serán mitigadas naturalmente por las corrientes de aire propias del lugar, por lo que el impacto es considerado momentáneo.

Agua

Cuerpos de agua superficiales

No será afectada la calidad el agua, ya que no estará sujeta a proceso industrial alguno que tenga implicaciones directas con el escurrimiento superficial detectado dentro del área del proyecto. Aunque el Proyecto, mantendrá impermeable el suelo en las áreas pavimentadas modificando las condiciones de recarga de agua, para solventar éstas situación se manejarán los escurrimientos pluviales.

En cuanto a la generación de aguas grises tanto en la etapa de preparación como de construcción se contará con baños portátiles a razón de 1 baño por cada 15 trabajadores, con servicio de limpieza mínimo de dos veces por semana y en la etapa operativa se construirá una fosa séptica que cumpla con la normatividad vigente.

MEDIO BIOLÓGICO

Los alrededores del sitio del proyecto se encuentran altamente modificados ya que el valle de Santo Domingo es uno de las regiones agrícolas más importantes de BCS, por lo que se encuentran varios centros de población urbana y rural además de la actividad agrícola intensiva. En las inmediaciones del área del proyecto y en una fracción dentro del mismo se encuentran solo algunos parches que mantienen vegetación secundaria de matorral, siendo éstos considerados como ambientes fragmentados, en las inmediaciones no hay vegetación nativa y proliferan los pastizales inducidos provocados en los terrenos que fueron destinados a actividad agrícola y que han sido abandonados, por otro lado por la proximidad con el área urbana, hace difícil la existencia de especies de fauna silvestres en área del proyecto.

Flora

El predio del proyecto cuenta con vegetación secundaria de característica de matorral, esta vegetación será conservada y compensada por reforestación. La superficie de ocupación propuesta por el proyecto es de un 21.56 %, la cual corresponderá a las áreas de despacho de combustible, tanques de almacenamiento, edificios de servicios, área de oficina y estacionamiento, por lo que, el impacto es de tipo permanente respecto a la vegetación.

La compensación de superficies con áreas reforestadas con vegetación nativa tanto en las áreas verdes de la propia gasolinera y la conservación áreas destinadas de conservación dentro del área, se considera un impacto permanente y positivo.

Fauna

Fundamentalmente las especies de los grandes y más conspicuos grupos como son las aves, los reptiles y los mamíferos, las cuales ocurren dentro y en los alrededores de la zona de estudio, se verán afectadas principalmente por las actividades de preparación y construcción del proyecto, esto como consecuencia del aumento de ruido en el ambiente y la presencia de personal de trabajo. Este efecto será de tipo temporal y únicamente se observará a nivel puntual.

El impacto actual existente provocado por el uso del predio referente a la actual superficie sin vegetación y al área con vegetación secundaria, será compensado mediante el programa de rescate que contempla la protección y conservación del matorral secundario. El programa de rescate provoca un impacto positivo permanente al conservar el genoma existente en su totalidad. La etapa de construcción provocará que la fauna se aleje temporalmente debido al ruido provocado por el movimiento de personal y maquinaria. Las áreas destinadas a conservación representarán un refugio inmediato para la fauna que deje las áreas impactadas, por lo que se considera temporal y sinérgico.

Las aves recibirán impactos puntuales poco significativos y permanente. En la etapa de construcción los impactos son en su mayoría negativos debido principalmente a la limpieza de la superficie del predio, pero en las áreas destinadas a la conservación y al fomento y a los jardines de la gasolinera, los impactos son positivos y permanentes, ya que estas áreas proveerán sitios de refugio para posible anidación y descanso. En las etapas de construcción, operación y mantenimiento, la generación de ruido y la presencia de personas, provocarán que las aves eviten los sitios concurridos, pero todos estos efectos serán temporales y reversibles. Además, se cuenta con las áreas de conservación en el terreno del proyecto y con el mismo tipo de vegetación y características fisiográficas en las áreas circundantes.

Paisaje

La estructura del paisaje será impactada en forma permanente, desde la etapa de preparación del sitio y la etapa de construcción, los impactos negativos generados debido a la modificación de los componentes del sistema influyen en la calidad o belleza del paisaje.

Cuando la estación de servicio de inicio a sus operaciones, las actividades de mantenimiento conservarán la estética del área. Sin embargo los principales impactos detectados hacia el paisaje son los provocados por la presencia de maquinaria, la remoción de tierra, la presencia de movimiento humano, culminando con la afluencia de vehículos y personas en la etapa operativa.

FACTORES SOCIOECONÓMICOS

La construcción de la gasolinera, permitirá el impulso del sector energético mediante la comercialización de combustibles en la región de Cd. Constitución, por lo que los efectos generados son fundamentalmente de tipo benéfico al proporcionar un servicio de abastecimiento de gasolina y diésel, así como la generación de fuentes de empleo.

La instalación y operación del proyecto no afectara de manera directa ninguna actividad económica distinta a la vocación del uso de suelo de la zona ni a la población misma, por el contrario, se beneficiaria de modo directo a la población, permitiendo la generación de empleos directos indirectos tanto en las etapas de preparación y construcción como en la etapa operativa, por otra parte se generarán entradas de divisas principalmente al municipio por la posición de la gasolinera sobre la carretera Federal Transpeninsular No. 1.

Economía local

El proyecto implicará una derrama económica significativa localmente teniendo un impacto representativo en el Municipio, debido al monto de inversión que requiere la realización de este proyecto. El consumo de insumos locales y la contratación de servicios en la región generan un impacto positivo significativo.

Empleo y mano de obra

Se estima la generación de empleos temporales y permanentes, tanto directos como indirectos, en las etapas de preparación construcción y operación. Otro impacto positivo es

la capacitación de personas para insertarlas en las nuevas fuentes de trabajo que generará el proyecto.

Conservación ambiental

Las acciones de restauración y compensación diseñadas para el proyecto, constituyen un grupo de medidas de manejo mediante las cuales se propone restituir los impactos ambientales irreversibles generados por las obras, su operación y mantenimiento. Sin embargo, se considera prioritaria la prevención de los impactos ambientales; por tal motivo, el proyecto incorpora desde su diseño medidas preventivas para proteger al medio ambiente. De tal manera que se propone la implementación de un programa de conservación con acciones para enriquecer las áreas fragmentadas y plantar nuevas áreas con vegetación nativa, con lo que se produce o genera un impacto positivo alternativo y equivalente al impacto adverso. También, se proponen acciones para rescatar las especies de vida silvestre que puedan llegar a encontrarse en el predio, en coordinación con las instituciones y organismos involucrados en la materia.

Criterios y metodologías de evaluación

Con base en la información contenida en la sección V.1, se identificaron los impactos ambientales, basados principalmente en los puntos críticos de la insidencia del proyecto, éstos impactos se procedieron a clasificar y calificar considerando la magnitud, intensidad e importancia, entre otros criterios. Los impactos significativos seleccionados producto de las etapas de preparación del sitio (preparación, construcción y operación), se retoman en el apartado de medidas de mitigación de impactos ambientales para definir las estrategias de prevención, corrección y mitigación pertinentes, haciendo uso básicamente de un diseño adecuado del proyecto, prácticas seguras en los ámbitos laboral y ambiental, aplicación de la normatividad ambiental y políticas emprendidas por el proyecto.

Los Puntos Críticos permiten enfocarse en los aspectos álgidos, donde el proyecto impacta directamente; esta permisión es también sobre los componentes que conforman los elementos identificados (puntos focales), para definir las formas de impacto, además que en la matriz se reporta en términos de magnitud.

La Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental, es el instrumento que define que acciones, elementos, efectos o agentes que intervienen en el proceso de disturbio sobre los Puntos Críticos identificados. La Matriz de Cribado para la Evaluación Ambiental es una matriz pensada en las dos vertientes de entendimiento: numérica (objetiva) y cualitativa (subjetiva), que permita en forma global enfocar, evaluar y comprender los impactos

ambientales debidos al proyecto que se promueve, al mismo tiempo que desencadena una salida que propone las medidas de mitigación, recuperación y remediación.

Los impactos, según se describió antes, están basados en la probabilidad, y se reporta en forma de magnitud en la matriz. Se indica el sentido del impacto, positivo o negativo, el porcentaje sobre los impactos que sea posible mitigar y los sobre aquellos que no sea posible hacerlo para cada una de las etapas en las que se compone el proceso del proyecto que se propone; tal, que define por lo tanto las posibles acciones de mitigación, con o sin subsidio y de esta manera minimizar los impacto ambientales negativos debidos al proyecto.

6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

6.1 Descripción de las medidas de control ambiental por los puntos críticos identificados

Los componentes ambientales impactados en el sistema y sus alternativas propuestas para la prevención y mitigación de los impactos identificados, se describen a continuación. En la medida de mitigación se indica también el tipo o categoría de mitigación, considerándose para ello las siguientes claves:

1. Exclusión
2. Minimización
3. Rectificación
4. Reducción
5. Compensación

6.1.1 AIRE

Tipo de Impacto

Partículas suspendidas

Medida de Mitigación Tipo 2 (Minimización):

Previo a la preparación del sitio de ser necesario se humedecerá el terreno a fin de disminuir y evitar la dispersión excesiva de polvos y partículas, solo mientras se estén llevando a cabo los trabajos de limpieza y nivelación del terreno y se llevará a cabo en caso de que la dispersión de partículas suspendidas abarque más de tres kilometros en las áreas aledañas a la zona del proyecto. En caso de que se observe una precipitación menor a esa

distancia es recomendable tratarlo como un impacto autorremediable, ya que al tratarse de un área arida es recomendable priorizar y minimizar el uso del agua.

Medida de Mitigación Tipo 4 (Reducción):

Los vehículos automotores y maquinaria utilizada serán sujetos a mantenimiento previo al inicio del proyecto. Y durante toda la etapa de construcción, de forma periódica en todos sus componente mecánicos.

Tipo de Impacto

Ruido

Medida de Mitigación Tipo 4 (Reducción):

Se deberá establecer un programa de supervisión para el equipo y maquinaria utilizada, para verificar el correcto estado de las partes automotoras y que cuenten con silenciador. Estableciendo además medidas precautorias para que los vehiculos de apoyo a la construcción no frenen con motor en las inmediaciones del área del proyecto.

Medida de Mitigación Tipo 4 (Reducción)

Los trabajos de preparación y construcción deberán ser en horas hábiles, evitando el amanecer y atardecer para disminuir la presión hacia la fauna silvestre.

6.1.2 SUELO

Tipo de Impacto

Modificación en la topografía del suelo en la etapa de construcción.

Medida de Mitigación Tipo 4 (Reducción)

El material que será removido durante la preparación del sitio (movimientos y nivelaciones para la preparación del terraplen), será reubicado dentro del mismo predio en todos los casos, considerando que el material sustraído y removido será utilizado para nivelar el terreno.

Medida de Mitigación Tipo 2 (Minimización)

La nivelación del terreno, deberá asegurar el mantenimiento del sustrato y evitar su pérdida. En tanto que las áreas donde no se realicen obras, deberán quedar como sitios de conservación y áreas verdes.

Tipo de Impacto

Calidad de Suelo

Medida de Mitigación Tipo 4 (Reducción)

Se colocaran contenedores para depositar los residuos sólidos en sitios de fácil acceso a las áreas donde se estén llevando los trabajos, a fin de evitar tener residuos al aire libre.

Medida de Mitigación Tipo 4 (Reducción)

Continuar con el programa periódico de retiro y disposición de desechos sólidos domésticos en lugares acondicionados y debidamente autorizados para ello.

Medida de Mitigación Tipo 2 (Minimización)

Se deberá contar con un Programa de Supervisión Ambiental a través del cual se realicen pláticas de inicio de jornada, dando a los trabajadores pláticas de concientización de respeto a normas ambientales encaminadas a no realizar acciones de vandalismo contra animales y plantas silvestres, y para promover la disposición adecuada de residuos en el área del proyecto.

Medida de Mitigación Tipo 2 (Minimización)

La Supervisión Ambiental se encargará a su vez de verificar la correcta disposición de todos los tipos de residuos que se generen por el proyecto.

Medida de Mitigación Tipo 2 (Minimización)

Las áreas donde se encuentren de manera constante motores que utilicen combustibles como gasolina o diesel, deberán estar impermeabilizados y contar con drenajes aceitoso separado del pluvial, el cual se deberá conectar a un recipiente separador de aceites.

Como medida preventiva para evitar una contaminación al suelo, subsuelo, manto freático o aguas subterráneas por el derrame de cualquier combustible u otra sustancia química, queda prohibido almacenar combustible como diesel, gasolina o cualquier otro producto que sea explosivo o inflamable en el área del proyecto y las contiguas. El combustible deberá ser surtido diariamente a los equipos y vehículos por la cercanía del área a gasolineras que existen en la zona.

En la ocurrencia de alguna contingencia ambiental por derrame de algún residuo peligroso (aceite usado, lubricante, aditivo o cualquier otra sustancia química) por la avería de la maquinaria, equipo o vehículos que se utilicen durante la preparación del sitio y construcción del proyecto y que contamine al suelo, subsuelo o manto freático se procederá a la colecta del suelo contaminado para darle el tratamiento adecuado por una empresa autorizada para tal fin.

6.1.3 AGUA

Tipo de impacto

Calidad de agua y generación de aguas grises y negras

Medida de Mitigación Tipo 2 (Minimización)

Durante las tres etapas del proyecto reglamentar la separación de aguas grises y negras, para lo cual tendrá carácter de obligatorio el uso y disposición de baños portátiles durante las etapas de preparación y construcción y durante la operativa el uso del biodigestor, para permitir el manejo adecuado de aguas negras y conseguir eliminar la presión al subsuelo.

Medida de Mitigación Tipo 2 (Minimización)

Evitar la acumulación de residuos dentro del área del proyecto y de las posibles áreas de escurrimientos de agua pluvial para evitar su azolve. Si esto ocurriera, establecer mecanismos de limpieza inmediata para restablecer los flujos.

Medida de Mitigación Tipo 4 (Reducción)

El mantenimiento y manejo del biodigestor que se usará en la etapa operativa correrá a cargo de la administración de la gasolinera y deberá apegarse a las especificaciones de la normativa establecida por el fabricante.

Medida de Mitigación Tipo 4 (Reducción)

Las herramientas para la remoción del suelo y/o excavación, deberán de estar libres de grasas, aceites o cualquier sustancia contaminante. Al finalizar esta actividad, se deberán retirar los residuos de lodo y posibles materiales de construcción del sitio.

Medida de Mitigación Tipo 2 (Minimización)

Los residuos que se generen del lavado de los camiones de colado, se deberán depositar temporalmente sobre una lona colocada en el suelo y posteriormente retirar estos residuos de construcción del lugar y depositarlos en el sitio autorizado.

6.1.4 FLORA

Tipo de Impacto

Distribución de la vegetación

Medida de Mitigación Tipo 2 (Minimización)

Se llevará a cabo un programa de rescate y reforestación de las áreas y superficies que sean afectadas dentro del proyecto.

Medida de Mitigación Tipo 4 (Reducción)

Se plantea dejar intacta la vegetación secundaria y se plantará vegetación nativa en jardineras como parte de los elementos naturales del paisaje característico de este ecosistema y de la región. Estas se recibirán como donación de proyectos constructivos.

Medida de Mitigación Tipo 1 (Exclusión)

Se evitará la introducción de especies exóticas que puedan resultar perjudiciales para las especies nativas.

Medida de Mitigación Tipo 1 (Exclusión)

No se deberán disponer en el área de conservación de vegetación nativa residuos de ninguna especie.

Medida de Mitigación Tipo 2 (Minimización)

Dentro de lo posible, para las áreas verdes dentro de las instalaciones del desarrollo, se utilizarán especies nativas presentes en el área, ya sea cultivadas o por trasplante, debidamente autorizadas.

6.1.5 FAUNA

Tipo de Impacto

Fauna terrestre

Medida de Mitigación Tipo 1 (Exclusión)

No se deberá realizar ninguna actividad tendiente al aprovechamiento o afectación directa o indirecta de la fauna nativa durante el desarrollo de ninguna de las etapas del proyecto.

Medida de Mitigación Tipo 4 (Reducción)

Se deberá llevar una bitacora con las acciones de rescate de fauna donde se registre las coordenadas del sitio de extracción y las características principales del sitio donde se encontró el espécimen, para al momento de ser liberados dejarlos en condiciones similares de flora asociada.

Medida de Mitigación Tipo 4 (Reducción)

Se deberá rescatar cualquier espécimen de fauna (insectos, arácnidos, reptiles, aves, mamíferos) que se encuentre dentro del sitio al momento.

Medida de Mitigación Tipo 4 (Reducción)

En el caso de observarse la presencia de fauna silvestre cerca del sitio donde se estén llevando a cabo cualquiera de las etapas, se detendrá la actividad y en caso de interferir la especie con la misma, se deberá esperar su desplazamiento y ahuyentamiento normal, reanudando la actividad cuando ésta no genere riesgo a la vida o integridad del o los especímenes. Es decir que siempre se establecerán acciones de supervisión y de ahuyentamiento de fauna, previo al inicio de actividades y durante la operación de maquinaria pesada.

Medida de Mitigación Tipo 2 (Minimización)

Desarrollar y ejecutar programas de protección de las especies de fauna silvestre susceptible de afectación.

Medida de Mitigación Tipo 1 (Exclusión)

Evitar acciones que propicien cualquier afectación a sitios de reproducción de especies silvestres (por ejemplo áreas de anidación de aves o madrigueras de mamíferos), aunque dentro del sitio para llevar a cabo la construcción y remoción de las obras no se detectaron madrigueras o similares deberá ser considerado éste punto.

Medida de Mitigación Tipo 2 (Minimización)

Establecer las medidas y reglas necesarias para circular de forma moderada dentro del predio y colocar los señalamientos necesarios, además de destinar áreas para estacionamiento fijo, a fin de evitar atropellar ejemplares de fauna silvestre.

6.1.6 FACTORES SOCIOECONÓMICOS

Tipo de Impacto

Seguridad e higiene y salud pública

Medida de Mitigación Tipo 1 (Exclusión)

Todas las actividades de reparación y mantenimiento de los vehículos, maquinaria y equipo durante las etapas del proyecto, se desarrollaran en los sitios con prestadores de servicio autorizados.

Medida de Mitigación Tipo 2 (Minimización)

Las áreas para tomar alimentos serán exclusivamente en el área de comedor previamente asignada dentro de el sitio, para evitar dejar residuos que seán atractivos a la fauna silvestre y/o fauna nociva.

Medida de Mitigación Tipo 4 (Reducción)

Establecer un sitio delimitado, acondicionado y señalizado, como depósito provisional de residuos sólidos no peligroso.

Medida de Mitigación Tipo 2 (Minimización)

Manejar de manera adecuado todos los residuos peligrosos tales como aceites y pinturas, a fin de evitar derrames al suelo y agua.

Medida de Mitigación Tipo 2 (Minimización)

La basura generada de tipo solido no peligrosa, deberá ser, retirada y dispuesta en sitios apropiados.

Medida de Mitigación Tipo 4 (Reducción)

Cuando sea necesario guardar combustibles para los vehículos, esto se realizará considerando las especificaciones técnicas de los depósitos para tal fin, para cualquiera de las etapas del proyecto

Medida de Mitigación Tipo 4 (Reducción)

Se deberá de contar con equipo de seguridad contra incendios y extintores en los vehículos y áreas cercanas a donde se estén llevando a cabo los trabajos y durante todas las etapas del mismo.

Medida de Mitigación Tipo 3 (Rectificación)

Establecer un programa permanente de capacitación de personal en seguridad en el trabajo, así como proporcionar al personal los equipos de protección necesarios según sea el caso de las actividades que tengan asignadas.

6.2 Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud.

Componente ambiental suelo

Los impactos residuales incluyen los generados por las actividades previas al proyecto, principalmente las ocasionadas por la actividad agrícola de la región donde se inserta el proyecto. El proyecto ya tiene un porcentaje bajo desprovisto de vegetación natural causando una afectación directa al suelo y aumentando la presión por erosión eólica, la cual es ambientalmente moderada por su extensión. La disminución del área natural en el sitio es gradual por la actividad humana y no se prevé un cambio en la tendencia, por lo que los efectos son ampliamente generalizados en la zona.

Componente ambiental aire

En la actualidad, no se presentan impactos residuales por la emisión de partículas o el ruido, pues son dispersados por el aire. El proyecto por su esencia misma, será indirectamente generador de éste impacto.

Componente ambiental agua

En el sitio donde se desarrollará el proyecto no presenta escorrentías importantes, por lo que no se afectará éste componente al no afectar sus cauces ni extensión principales por la ejecución del proyecto. De las aguas residuales que se generen ya en la etapa operativa, serán manejadas de acuerdo al legislación municipal.

Componente ambiental flora

Se debe tomar en cuenta que las acciones realizadas antes del proyecto, como lo fue la deforestación de áreas dentro del predio para uso agrícola, fueron detenidas y serán mitigadas con la ejecución del actual proyecto. En contraposición, se da la modificación del uso del suelo por la ejecución de un proyecto, que compensará las afectaciones causadas por actividades previas al mismo, además de sus impactos positivos sobre algunas variables ambientales.

Componente ambiental fauna

Se identifican los generados por las actividades previas al proyecto, principalmente las extractivas, la cacería furtiva y las acciones de bandalismo hacia las especies de fauna. El proyecto compensará parte de los impactos residuales generados, en forma previa y posterior al desarrollo del proyecto, mediante la implementación de programas de información y capacitación a los trabajadores que formen parte del proyecto.

Podemos decir que de manera general, el paisaje se ve afectado permanentemente con algunas construcciones que la modifican, aunque actualmente se encuentran en el sitio edificaciones que serán remodeladas y formarán parte de los servicios que prestará la estación de servicio. La generación de residuos representa una carga adicional, por lo que se propone implementar medidas preventivas de exclusión, minimización y reducción. Así mismo, las medidas correctivas para la rectificación y compensación de impactos, representan acciones contra la acumulación de las afectaciones y sus efectos residuales. En todos los casos, el impacto en la zona es sinérgico, no atribuible exclusivamente al proyecto debido a la aridez característica de la región y la presencia de diversas localidades aun con densidad baja y el uso agrícola intensivo de la zona, la presión hacia los recursos es constante.

7 PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

7.1 Pronóstico del escenario

Sobre la base de la información compilada y analizada, se procedió a definir los escenarios futuros en la zona del proyecto. El diseño de los escenarios futuros corresponden a sin proyecto, con proyecto (largo plazo, más de cinco años). El procedimiento definió la calidad del sistema ambiental, el cual considera los subsistemas natural, social y económico que involucran al Proyecto. Para ello, se consideran los componentes ambientales y los indicadores de impacto del sistema ambiental, definidos en la manifestación de impacto ambiental, mediante los cuales se determinaron expectativas a futuro de su evolución al desarrollarse el proyecto.

Para el escenario sin proyecto, la Calidad del Sistema Ambiental considerando la perturbación de cada componente y variable, revela que los componentes uso y calidad de suelo, flora, fauna y paisaje continuarán siendo afectados en este escenario futuro principalmente debido a las actividades humanas que se desarrollan en los alrededores, por el amplio desarrollo agrícola de la zona y por crecimiento de la mancha urbana proveniente de Cd. Constitución. En el caso del componente socioeconómico, algunos impactos se consideran benéficos para la variable de conservación ambiental. Existen procesos de cambio previsible en el sistema ambiental ya que al existir venta de terrenos a particulares, se prevé un aumento en la población en los próximos años en el área. Al tratarse de un área con características naturales en bajo estado de conservación tanto dentro del predio como en sus colindancias obliga a prevenir, que en las zonas donde se proyecta aprovechar el suelo las actividades estén bien controladas, exista vigilancia efectiva contra la cacería furtiva y actividades extractivas ilegales, restricciones en la introducción de especies vegetales y animales exóticas, así como reglamentar las actividades de cambio de uso de suelo. Al no existir control en el aprovechamiento de los recursos y del impacto generado en cada componente ambiental, los pronósticos para la conservación de la calidad ambiental del sistema son desfavorables.

Para el escenario con proyecto, la Calidad del Sistema Ambiental considerando la perturbación de cada componente y variable analizado, indica que los componentes y variables que presentarán mayor impacto son uso de suelo y paisaje; mientras que en el componente socioeconómico los impactos serán benéficos con el proyecto, mejorando la condición socioeconómica a nivel regional por la puesta en marcha de la estación de servicios tipo gasolinera. El escenario con proyecto propone que las medidas de mitigación contempladas son suficientes para excluir, minimizar, rectificar, reducir y/o compensar los impactos identificados y valorados, con lo que se contrarrestan los impactos causados por el proyecto y se evita que los procesos biológicos sufran algún deterioro. En este caso, considerando la información analizada para el escenario final (largo plazo), la Calidad del Sistema Ambiental Regional tomando en cuenta las perturbaciones generadas a los diferentes componentes y sus variables ambientales, no presenta valores que indiquen efectos perjudiciales de relevancia en el escenario final. Los impactos benéficos se manifestarán sobre algunos componentes y variables sociales y ambientales, especialmente el componente socioeconómico.

Cuando el proyecto se encuentre operando a toda su capacidad y se estén aplicando las medidas que se han identificado en el presente estudio, mismas que se proponen para la prevención y mitigación de los impactos ambientales que se generarán, se puede establecer el siguiente escenario: Se debe tomar en cuenta que los impactos que generará el proyecto, modifican el carácter crónico de las actividades que han venido realizando en el predio, ya que se interrumpen los tiraderos de residuos sólidos clandestinos dentro del predio, así como el vandalismo hacia la fauna nativa detectada dentro del predio y se promueve la conservación de la vegetación natural.

Componente ambiental suelo

“El área conserva el sustrato actual, además se encuentra libre de contaminación por fugas de combustible o aceite, ya que los escasos residuos peligrosos generados esporádicamente, se han retirado y dispuesto en un sitio de almacenamiento temporal establecido y acondicionado para tal fin. La disposición de residuos se realiza de acuerdo a los volúmenes generados en la recicladora. El área que ocupan los espacios bajo conservación, libres de infraestructura y fuentes contaminantes, representa el 78.44 % de la superficie del predio que ocupa el proyecto, manteniendo las condiciones del suelo y convirtiéndolo en un refugio para las especies que pudieran utilizar la zona como el caso de las aves”.

Componente ambiental aire

“El sitio conserva sus condiciones, derivado de la aplicación de las medidas identificadas en el estudio de MIA, para la exclusión y minimización de los impactos, reduciendo y controlando las emisiones de partículas suspendidas y ruido. Esto además de considerar que los impactos negativos en este componente fueron temporales y reversibles, por lo que no existe acumulación de los mismos”.

Componente ambiental agua

“Las aguas residuales que se han producido desde que entró en operación el proyecto, se han dispuesto en el biodigestor y las aguas tratadas de éste son usadas para el riego; el agua subterránea no se contamina con coliformes fecales por aguas negras provenientes de los servicios sanitarios, ya que éstos son descargadas en una al biodigestor el cual requiere de mínimo mantenimiento”.

Componente ambiental flora

“Se ha dado seguimiento al programa de rescate y replantación, permitiendo que disminuya la presión sobre las áreas naturales y aumentando la posibilidad de regeneración de la biota y conservando el stock genético del área, además el área está siendo constantemente limpiada de residuos sólidos domésticos de los usuarios de la gasolinera”.

Componente socio-económico

“El proyecto contempla emplear un promedio de ciento cincuenta personas en diferentes puestos durante las diferentes etapas del mismo, de los cuales el 80 % son residentes de la zona, principalmente de Cd. Constitución y Cd. Insurgentes. El traslado de este personal ocurre de manera cotidiana de ida y vuelta. Existen nuevas oportunidades de empleo y generación de divisas, así como mejores condiciones en la salud pública, seguridad e higiene”.

El proyecto se ha integrado al Programa de Desarrollo del Estado de Baja California Sur y ha contribuido a cumplir con los objetivos del mismo siguiendo los lineamientos que esta y el H. Ayuntamiento de Comondú propone para llevar a cabo la actividad.

7.2 Programa de vigilancia ambiental

Para el Programa de Vigilancia Ambiental, se plantea el seguimiento de las medidas de mitigación propuestas y las asentadas por el dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Se realizará el monitoreo continuo de los elementos del paisaje natural para asegurar su conservación y protección y asegurar la factibilidad ambiental del proyecto en cuestión a fin de detectar posibles alteraciones por el manejo de las actividades propias del proyecto que requieran modificarse o readecuarse para asegurar la protección y conservación de los recursos naturales de esta área.

Con lo anterior se intenta conocer el grado de eficiencia y eficacia de las acciones tomadas para la mitigación de impactos, y en su caso identificar las posibles modificaciones de estas medidas. Para sustentar lo anterior, se documentarán todos los aspectos. Se asignará un responsable de la conducción de las actividades ambientales del proyecto, el cual estará involucrado en la operación del desarrollo del proyecto y la implementación de un sistema de gestión ambiental para asegurarse del cumplimiento y eficacia de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas. A través del PVA se dará capacitación a los empleados y personal gerencial que les permita llevar a cabo el cumplimiento y vigilancia de las medidas indicadas, así como de los procesos o procedimientos de respuesta ante contingencias ambientales y civiles. Se tomarán las medidas necesarias que permitan vigilar que los trabajadores del proyecto sigan las medidas de prevención y mitigación propuestas en la presente manifestación. Como una medida puntual, no se permitirá la introducción de especies exóticas al área que pudiesen causar un desequilibrio en las poblaciones de fauna nativa de la región.

La participación voluntaria en los programas de auditoría ambiental que promueve la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente garantiza el cumplimiento de la legislación ambiental, la normatividad aplicable y los términos y condiciones de la autorización en materia de impacto ambiental

Objetivo general

De manera más general, el PVA, tiene como objetivo general medir y dar seguimiento a los cambios en el sistema ambiental regional como resultado de la interacción con el proyecto y garantiza el fiel cumplimiento de las Condicionantes de la Autorización de Impacto Ambiental.

Objetivos particulares

♦ Conocer el momento para implementar acciones que permitan el cambio en la tendencia de variables que rebasen valores permisibles,

- ♦ Verificar la eficiencia de las estrategias implementadas para la prevención y mitigación de impactos ambientales,

- ♦ Estimar la modificación de la calidad ambiental del sitio durante la vida útil del proyecto y proponer medidas alternativas de corrección

- ♦ Medir los resultados del fomento y la vigilancia en el área del proyecto y su zona de influencia.

- ♦ Medir los resultados de los programas para conservación de la vegetación natural y los que se desarrollen de manera específica para la protección de especies en riesgo.

El PVA deberá incluir un calendario pormenorizado de revisión y seguimiento de las condicionantes del dictamen del estudio de impacto ambiental en forma de lista de revisión ambiental, aplicándolo a cada etapa correspondiente. Los responsables del seguimiento será el personal contratado por la empresa y se dará como resultado en forma de reportes bimestrales y uno por temporada del seguimiento de las medidas del PVA.

Se efectuará una revisión de medidas preventivas para determinar causa-efecto de la variación en los valores esperados e implementar (en su caso), las modificaciones necesarias en las medidas de mitigación. De ser necesario, se aplicarán las medidas de rectificación para contrarrestar los efectos causados por las variables afectadas y cambiar la tendencia encontrada. Así mismo, se incrementarán los niveles de muestreo y de seguimiento y valoración de la desviación del comportamiento de tendencias. Se aplicarán técnicas de control de calidad en cada etapa del programa de monitoreo. La implementación de un sistema de control de calidad estadístico se realizará desde el inicio del programa e incluirá las actividades de muestreo, análisis, logística e infraestructura, presentación de datos y resultados, seguimiento de valores permisibles, aplicación de medidas de mitigación, seguimiento y valoración de afectaciones.

7.3 Conclusiones

El proyecto no se contrapone a ser instalado dentro de un área conurbada, se considera viable ambientalmente por el deterioro que presenta actualmente la zona y que las medidas propuestas ayudarán a un eventual repoblamiento tanto vegetal como animal, socialmente es viable ya que al ubicarse cercana a una zona urbana y de constante tráfico proveerá otra opción de servicio tanto para el reabastecimiento de combustibles como sitio de descanso y opción para comer en el restorán o en la tienda de conveniencia. Las aguas residuales serán tratadas con forme a la legislación y no representan una contaminación ni al suelo ni a los mantos freáticos, tienen una vida larga, resiste condiciones climáticas extremas: viento, temperatura, humedad.

Los servicios básicos, existentes en la zona del proyecto son suficientes o están muy cercanos al sitio para ser conectados, los cuales podrán satisfacer las demandas del proyecto durante su vida útil.

El proyecto mantiene un énfasis en los aspectos ambientales y ecológicos que la zona en particular requiere, siendo un importante detonador de un desarrollo territorial ordenado, con beneficios económicos y de creación de empleos en la zona.

Del análisis de las variables del sistema ambiental actual y de las actividades del proyecto, se concluye que el grado de afectación a producir se puede mitigar y compensarse mediante la correcta ejecución de las medidas descritas en esta manifestación y en la normatividad ambiental aplicable. Los aspectos ambientales, redundarán en el adecuado desarrollo del proyecto y en el buen estado sanitario del área gracias a las prácticas amigables con la naturaleza, el monitoreo ambiental, la protección a la vida silvestre y su entorno, además del manejo y control de los residuos.

La presente manifestación de impacto ambiental se desarrolló empleando las mejores técnicas, métodos e información especializada disponibles para lograr una valoración adecuada de los impactos que se producirán sobre los componentes ambientales del sistema. Debe considerarse que cualquier actividad que se realice en un sistema natural es susceptible de provocar el deterioro de las condiciones naturales del paisaje y lo importante es minimizar la magnitud de los diversos impactos producidos y evitar que éstos se conviertan en impactos sinérgicos significativos. Por tanto, es necesario que se realicen en tiempo y forma las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos. En forma tal que la implementación del proyecto, el cual incorpora elementos de protección y conservación de la flora y fauna de la zona; además de la inclusión de un programa de conservación, el enriquecimiento de la vegetación nativa, proporcionan beneficios directos al sitio y a la localidad.

En conclusión: el proyecto se considera ambientalmente procedente en consideración a su ubicación, niveles de impacto existentes y características actuales del paisaje; condicionado a la aplicación de medidas preventivas y la mitigación o compensación de los impactos generados en cada etapa del proyecto.

8 IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

8.1 Formatos de presentación

8.1.1 Planos del proyecto

- Plano Planta arquitectónica de Conjunto.
- Plano con Curvas de nivel del predio “Fracción Norte del Lote 4 de la Colonia Jalisco”.
- Plano Instalación mecánica.

8.1.2 Documentos

- Copia del Acta Constitutiva número diez y nueve (19), Volumen cuatro (4) de la Sociedad Mercantil denominada “Combustibles La Troje, S.A. de C.V.” en cuyo capítulo VIII fracción primera de las Cláusulas Transitorias se designa al C. Juan Pablo Ramírez Arzola como Administrador Único de la Sociedad y se le otorga todos los poderes generales con amplias facultades descritas en los Estatutos Sociales.
- Copia del Contrato de Comodato, que celebran por una parte los legítimos propietarios de la fracción de terreno de la fracción del lote rústico número (1) de la colonia Vargas, del Valle de Santo Domingo, BCS., clave Catastral 301-039-000-113, con extensión superficial de 10,000.00 metros cuadrados los señores C. Salvador Ramírez Malagón y la C. María Lucrecia Arzola Godínez y por la otra la sociedad Combustibles La Troje, S.A. de C.V. representada por el C. Juan Pablo Ramírez Arzola.
- Copia del oficio número 498/OPAHU/2015, por la Dirección de Obras Públicas y Asentamientos Humanos del XV Ayuntamiento de Comondú, en el cual se otorga Factibilidad del Proyecto de Impacto Vial a favor del C. Salvador Ramírez Malagón y la C. María Lucrecia Arzola Godínez.
- Copia del oficio 184/2015, expedido por la Subdirección de Área Técnica del Organismo Operador del Sistema de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento del H. XIV Ayuntamiento de Comondú en el que se le brinda el servicio de agua potable y no así el de alcantarillado por no existir red de alcantarillado en la fracción “A” del lote No. 13 en el lote No. 1 de la Colonia Vargas, del Valle de Santo Domingo, BCS con clave Catastral 301-039-000-113.
- Copia del oficio No. P369/2015 expedido por la Comisión Federal de Electricidad División Baja California Sur, en el cual se informa que la

institución está en condiciones de proporcionar el suministro el servicio eléctrico a la fracción "A" del lote No. 13 en el lote No. 1 de la Colonia Vargas, del Valle de Santo Domingo, BCS con clave Catastral 301-039-000-113.

- Copia del oficio No. DPUyE/406/15 expedido por la Dirección de Planeación Urbana y Ecología del Estado de Baja California Sur, en el cual se emite el Dictamen Técnico de Uso de Suelo favorable para la instalación de una Estación de Servicio (Gasolinera) en la fracción "A" del lote No. 13 en el lote No. 1 de la Colonia Vargas, del Valle de Santo Domingo, BCS con clave Catastral 301-039-000-113.
- Copia del oficio sin número expedido por la Dirección de Protección Civil del H. XIV Ayuntamiento de Comondú, BCS., en el que señala que la fracción de lote rústico de la Colonia Vargas del mismo Municipio, se encuentra en una zona libre de riesgos, por tal motivo no hay inconveniente en la construcción de la Estación de Servicio en dicho predio.
- Copia del oficio No. BOO.903.04.-3123 expedido por la Subdirección Técnica de la Dirección Local Baja California Sur de la Comisión Nacional del Agua, en el cual se determina que el sitio de interés no está afectado por arroyos y/o escurrimientos.
- Copia del oficio BOO.903.04.-3132, expedido por la Subdirección Técnica de la Dirección Local Baja California Sur de la Comisión Nacional del Agua, el dictamen que señala que la fracción de lote rústico de la Colonia Vargas con clave catastral 301-039-000-1130 Municipio de Comondú, BCS, no tiene afectación por Escurrimientos Pluviales y Área de Riesgo.
- Copia del oficio No. XIV-386/2015 expedido por la Presidencia Municipal del H. XIV Ayuntamiento de Comondú, Baja California Sur, en el cual se Autoriza la Subdivisión del predio con clave Catastral 301-039-000-113.
- Copia del oficio sin número expedido por el Municipio de Comondú en el que se manifiesta la disposición de la Dirección de Servicios Públicos Municipales para brindar el servicio de recolección de basura en la fracción "A" del lote No. 13 del lote rústico No. 1 de la Colonia Vargas, del Valle de Santo Domingo, BCS con clave Catastral 301-039-000-113.
- Copia del oficio No. 425/OPAHU/2015 expedido por el H. XIV. Ayuntamiento de Comondú a través de la Oficina de Obras Públicas en el que

se Autoriza el Cambio de Uso de Suelo Comercial para la Instalación de la de una Estación de Servicio (Gasolinera) en una superficie de 10,000 m² correspondientes a la fracción "A" del lote No. 13 del lote rústico No. 1 de la Colonia Vargas, del Valle de Santo Domingo, BCS con clave Catastral 301-039-000-113.

- Copia del RFC de Combustibles La Troje, S.A. de C.V.
- Copia de la identificación de los señores Juan Pablo Ramírez Arzola, Salvador Ramírez Malagón y María Lucrecia Arzola Godínez.

8.1.3 Fotografías del sitio del proyecto

Vistas generales de escenario y muestra de especies de flora en el área de reserva, las condiciones del suelo en el área donde se pretende construir la gasolinera y los edificios existentes y que serán sujetos de remodelación (ANEXOS).

8.1.4 Glosario de términos

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesión del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente.

Para ello se considera lo siguiente:

- La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

9 BIBLIOGRAFIA.

- ARRIAGA, L., J.M. ESPINOZA, C. AGUILAR, E. MARTÍNEZ, L. GÓMEZ Y E. LOA (COORDINADORES). 2000. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO. ESCALA DE TRABAJO 1:1 000 000. COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD. MÉXICO.
- BEANLANDS, G. Y P. DUINKER (1983). AN ECOLOGICAL FRAMEWORK FOR ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT IN CANADA. *INST. FOR RES. AND ENVIRONM. STUDY*. DALHOUSIE UNIV. 132 P.
- BETTERS, D. Y J. RUBINGH (1978). SUITABILITY ANALYSIS AND WILD LAND CLASSIFICATION: AN APPROACH. *J. ENVIRON. MANAG.* 7(1):59-72.
- BOLETÍN OFICIAL, 1991. DECRETO NO. 829. LEY DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN DEL AMBIENTE DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR. BOLETÍN OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR DEL 30 DE NOVIEMBRE DE 1991.
- BOLETÍN OFICIAL, 2012. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2011-2015. GOBIERNO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR.
- BOLETÍN OFICIAL, 2013. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018.
- CABRAL, B., M.L., A. CASTRO R., L. A. GONZALEZ S., P. MIJARES R., M. G. OROPEZA C., E. I. PÁEZ R., G. PIÑEDA B., J.I. URCIAGA G. (2006). MIGRACIÓN Y DESARROLLO, EL CONTEXTO NACIONAL Y ESTUDIOS DE CASO EN LOS CABOS Y LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR. 261 P.
- CIFA (1977). TRES CASOS DE IMPACTO AMBIENTAL. CUADERNOS CIFCA. 116 P.
- CICESE (2014). BOLETÍN METEOROLÓGICO. ODILE, EL HURACÁN MÁS INTENSO QUE HA TOCADO TIERRA EN BAJA CALIFORNIA SUR. AUTOR: LUIS MANUEL FARFÁN MOLINA. UNIDAD CICESE EN LA PAZ, BCS.
- DOF, 2011. DECRETO QUE REFORMA, ADICIONA Y DEROGA DIVERSAS DISPOSICIONES DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN DEL 20 DE ENERO DE 2011.
- DOF, 1997. LEY DE AGUAS NACIONALES. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN DEL 10 DE DICIEMBRE DE 1997.
- EPA (1974). MANUAL FOR PREPARATION OF ENVIRONMENTAL IMPACT STATEMENT FOR WASTEWATER TREATMENT WORK. WASHINGTON.
- ESTEVAN, M. (1977). LAS EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL. CIFCA. 116 P.
- GARCÍA DE MIRANDA, E., 1981. MODIFICACIONES AL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPEN PARA ADAPTARLO A LAS CONDICIONES DE LA REPÚBLICA MEXICANA, 3A. EDICIÓN, ENRIQUETA GARCÍA, MÉXICO.
- HOLLICK, M. (1981). ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT AS A PLANNING TOOL. *J. ENVIRON. MANAG.* 12:79-90.
- HOLLING, C. (1978). ADAPTATIVE ENVIRONMENTAL ASSESSMENT AND MANAGEMENT. JOHN WILEY & SONS. 377 P.
- INEGI, 2011. CENSO GENERAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2010. TABULADOS BÁSICOS, BAJA CALIFORNIA SUR. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA, 367 PP.

- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI) 1995-A. SÍNTESIS GEOGRÁFICA DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR. CARTA ESTATAL: CLIMAS. ESC.: 1:1'000,000.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI) 1995-B. SÍNTESIS GEOGRÁFICA DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR. CARTA ESTATAL: VEGETACIÓN Y USO ACTUAL. ESC.: 1:1'000,000.
- KANE, J. (1972). A PRIME FOR A NEW CROSS-IMPACT LANGUAGE-KASIM. TECHNOLOGICAL FORECASTING AND SOCIAL CHANGE. 4:129-142.
- KANE, J., I. VERTISKY Y W. THOMSON (1973). KSIM: A METHODOLOGY FOR ITERATIVE RESOURCE POLICY SIMULATION. WATER RESOURCES RES. 9(1):65-79.
- LARSEN, R. J. Y M. L. MARX (1990). STATISTIC. PRENTICEL HALL. ENGLEWOOD CLIFFS. NEW JERSEY. 829 P.
- LEOPOLD, 1971. A PROCEDURE FOR EVALUATION ENVIRONMEN IMPACT. U. S. DEPT. OF THE INTE- RIOR, GEOLOGICAL SURVEY CIRCULAR, 645 U. S. G. S. IANALIB. NÚM. S946 L45, WASHINGTON
- LEOPOLD, L. (1973). A PROCEDURE FOR EVALUATING ENVIRONMENTAL IMPACT. SER. GEOL. DPTO. INTER. USA., VIRE. NUM. 645.
- LIZÁRRAGA ROCHA, JORGE A. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES: EL MÉTODO DE INDICADORES CARACTERÍSTICOS. REVISTA DE LA INGENIERÍA MEXICANA;51(2):68-75, 1981. ILUS.
- MENDOZA S., R.A., M.A. RODRÍGUEZ R., C.H. LECHUGA D. Y J.A. TRASVIÑA A. 1998. IMPACTO AMBIENTAL. CAP.VIII, PP. 337-379, IN: S. MAHIEUX (ED) DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE BAJA CALIFORNIA SUR. SOC. HIST. NAT. NIPARAJÁ, AC./UABCS/FMEA. LA PAZ, BCS., MÉXICO.
- PASCUAL, J.A., L. RECATALÁ, J. SÁNCHEZ, V. BELENGUER Y E. ARNAU, 2001. ANÁLISIS DEL PAISAJE COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN TERRITORIAL. APLICACIÓN AL ÁREA METROPOLITANA DE CASTELLÓN (ESPAÑA). III CONGRESO INTERNACIONAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. 3-6 DE JULIO DE 2001. GIJÓN, ESPAÑA.
- SEMARNAT 2010. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, PROTECCIÓN AMBIENTAL- ESPECIES NATIVAS DE MÉXICO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE-CATEGORÍA DE RIESGO Y ESPECIFICACIONES PARA SU INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN O CAMBIO-LISTA DE ESPECIES EN RIESGO. DOF. SEG. SEC., 30-DICIEMBRE-2010.
- SHOPLY, J. Y R. FUGGLE (1984). A COMPREHENSIVE REVIEW OF CURRENT ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT METHODS AND TECHNIQUE. J. ENVIRON. MANAG. 18:25-47.
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM). 1999. ATLAS NACIONAL DE MÉXICO. NATURALEZA: CLIMA: VIENTO DOMINANTE IV.4.2. ESC.: 1:4'000,000. INSTITUTO DE GEOGRAFÍA, UNAM.
- WARD, D. (1984). BIOLOGICAL ENVIRONMENTAL IMPACT STUDIES: THEORY AND METHODS. ACADEM. PRESS. 157 P.