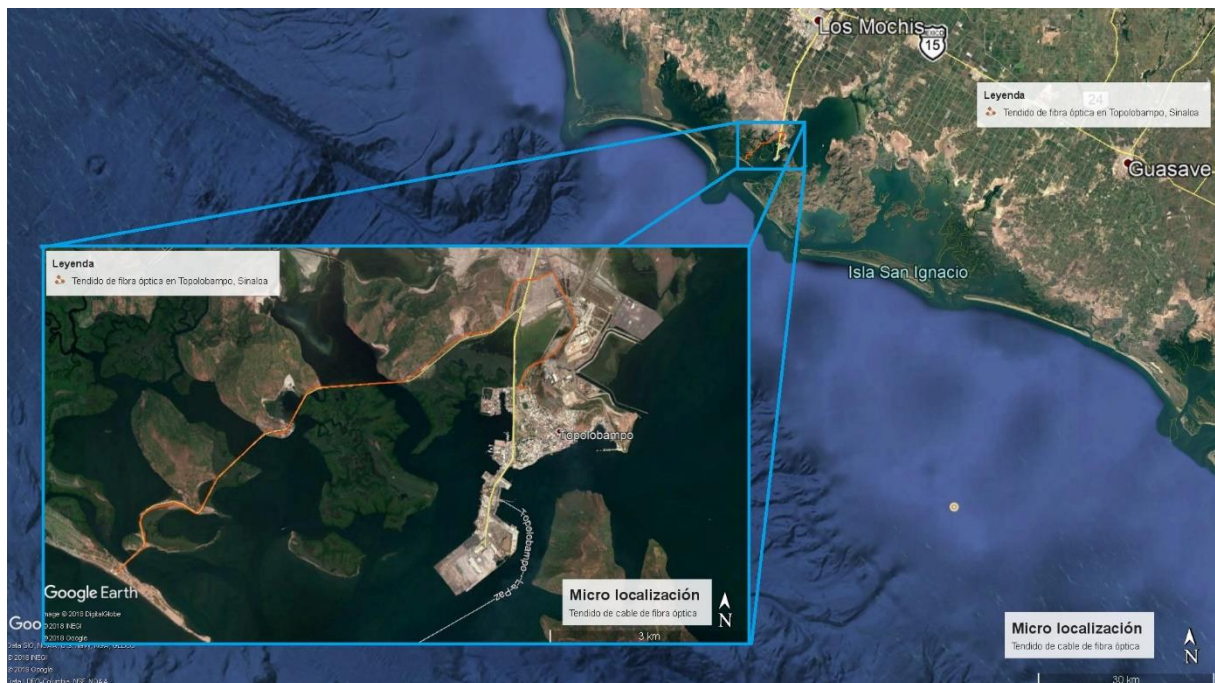


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR



TENDIDO DE FIBRA ÓPTICA EN TOPOLOBAMPO, SINALOA

JULIO 2018

Contenido

I. DATOS GENERALES PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	9
I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	9
I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO	9
I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO	9
I.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO	9
I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE	9
I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	9
I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.....	9
I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL. EN SU CASO ANEXAR COPIA CERTIFICADA DEL PODER CORRESPONDIENTE.....	9
I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OIR NOTIFICACIONES	9
I.2.5 NOMBRE DEL CONSULTOR QUE ELABORÓ EL ESTUDIO.....	10
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	12
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	12
II.1.1 OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.....	12
II.1.2. ANTECEDENTES	13
II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA Y DIMENSIÓN DEL PROYECTO.....	13
II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA	16
II.1.5 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS	16
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	16
II.2.1. PROGRAMA DE TRABAJO	16
II.2.2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL	16
II.2.3. REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL.....	17
II.2.4. DIMENSIONES DEL PROYECTO	18
II.2.5. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DEL PROYECTO	20
II.2.6. PROGRAMACIÓN	22
II.2.7. ESTUDIOS DE CAMPO Y GABINETE	22
II.2.8. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	22
II.2.9. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	35
II.2.10. ETAPA DE ABANDONO DE SITIO	36
II.2.11. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS	36

II.212. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA	36
II.213 GENERACIÓN DE GASES INVERNADEROS	37
II.2.13.1. GENERARÁ GASES DE EFECTO INVERNADERO, COMO ES EL CASO DE H ₂ O, CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CFC, O ₃ , ENTRE OTROS.....	37
II.2.13.2. POR CADA GAS DE EFECTO INVERNADERO PRODUCTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO, ESTIME LA CANTIDAD EMITIDA.....	37
II.2.13.3. ESTIMAR LA CANTIDAD DE ENERGÍA QUE SERÁ DISIPADA POR EL DESARROLLO DE PROYECTO.	37
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....	39
III.1 ANTECEDENTES	39
III.2 MARCO LEGAL DEL PROYECTO.....	39
III.3 VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LEYES Y REGLAMENTOS	40
III.4 VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	43
III.5 VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO EN LA REGIÓN.	46
III.5.1. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.....	46
III.5.2. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	48
III.5.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.	51
III.5.4. Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California	56
III.5.5. Plan Estatal de Desarrollo Urbano Sinaloa.....	58
III.5.6. Plan Estatal de Desarrollo 2017 – 2021	59
III.5.7. Plan Municipal de Desarrollo Ahome 2017-2018.	61
III.5.8. Grado de Concordancia del Proyecto con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo de la región.....	61
III.6 CONCLUSIÓN.....	62
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	65
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	65
IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL	66
IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	69
IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental de SA.....	69
IV.3.1.1 Medio abiótico.....	69

IV.3.1.2 Medio biótico	80
A) Vegetación	82
B) Fauna.....	87
IV.3.1.3 Medio socioeconómico	96
IV.3.1.4 Paisaje	97
IV.3.1.5 Diagnóstico Ambiental	102
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	105
V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	108
V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales. ..	108
V.1.2 Identificación de actividades impactantes.....	108
V.1.3 Identificación de factores ambientales	111
V.1.4 Identificación de escenarios de impacto.....	117
V.2 CRITERIOS Y METODOLOGIAS DE EVALUACIÓN	118
V.2.1 Lista de Chequeo	118
V.2.2 Criterios de valoración de importancia	120
V.3 VALORACION DE LOS IMPACTOS.....	123
V.3.1 Criterios y metodologías de evaluación.....	123
V.3.2 Valoración de los impactos ambientales.....	127
V.4 CONCLUSIONES	146
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	148
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	148
VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	148
VI.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	163
VI.4 INFORMACION NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS DE FIANZAS	164
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	166
VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.....	166
VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.	166
VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.	167
VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL	167
VII.5. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	170
VII.5. CONCLUSIONES	171

Índice de Figuras

FIGURA 1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL DEL TENDIDO DE FIBRA ÓPTICA EN TOPOLOBAMPO, SINALOA.	17
FIGURA 2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL DEL PROYECTO.	18
FIGURA 3 DETALLE DE INSTALACIÓN AÉREA EN POSTE DE MADERA O CONCRETO.	19
FIGURA 4 DETALLE DE CEPA PARA INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA.	19
FIGURA 5 EJEMPLO DE REGISTRO MANHOLE COMO EL QUE SE INSTALARÍA PARA EL PROYECTO.	20
Figura 6 Ejemplos de maquinaria para apertura de cepa o zanjadora.	24
Figura 7 Esquematzación del procedimiento para tendido aéreo de cable de fibra óptica.	26
FIGURA 8 CATENARIA QUE SERÁ UTILIZADA PARA EL PROYECTO.	26
Figura 9 Esquematzación del arreglo de herrajes de tensión y suspensión para el proyecto.	27
FIGURA 10 EJEMPLO DE RAQUETA DE PLÁSTICO PARA ALMACENAJE DE FIBRA ÓPTICA.	27
FIGURA 11 EJEMPLO DEL PROCESO DE INSTALACIÓN QUE SE SEGUIRÁ PARA ESTE PROYECTO.	28
Figura 12 Detalle de la cepa para la instalación subterránea.	29
Figura 13 Colocación de cinta de advertencia.	30
Figura 14 Ejemplo del proceso de colocación de cinta de advertencia y cierre de cepa.	30
Figura 15 Corte de la instalación subterránea, incluyendo el registro (mh o bmh)	32
FIGURA 16 EJEMPLO DE CONSTRUCCIÓN DE UN REGISTRO EN PLAYA (BEACH MANHOLE O BMH)	33
Figura 17 Fotografía del interior de un BMH.	33
Figura 18 Perforación para colocación de taquetes para adosamiento a puente.	34
Figura 19 Procedimiento de adosamiento a puente.	35
Figura 20 Detalle de adosamiento a puente para el proyecto de tendido de fibra óptica.	35
Figura 21 REGIÓN ECOLÓGICA Y UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA EN LAS QUE SE ENCUENTRA EN PROYECTO CON BASE EN EL POEGT.	49
Figura 22 Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.	52
Figura 23 Unidad de Gestión Ambiental Costera No. 11 en la que se desarrollará el proyecto.	53
Figura 24 ficha correspondiente a la unidad de gestión ambiental costera #11.	54
Figura 25 Trazo del tendido de fibra óptica desde Topolobampo a El Maviri y su paso por una de las islas que forman parte del APFF Islas del Golfo de California.	57
Figura 26 Área de influencia del proyecto	66
Figura 27 Sistema Lagunar Santa María-Topolobampo-Ohuira. Sitio RAMSAR.	68

Figura 28 Polígono del Sistema Ambiental.....	69
Figura 29 Grado de riesgo por presencia de ciclón tropical	71
Figura 30 Uso de suelo y vegetación en Ahome, Sinaloa.....	74
Figura 31 Hidrología de Sinaloa (Regiones, cuencas, subcuencas, corrientes y cuerpos de agua).	77
Figura 32 Provincias Biogeográficas de México. CONABIO 1997	81
Figura 33 Ubicación de los sitios de muestreo para la caracterización de vegetación.	84
Figura 34 Cobertura vegetal en la zona de proyecto.	85
Figura 35 Parámetros de categorización para los impactos generados por las actividades del proyecto.	126
Figura 36 Evaluación de alternativas.....	170

Índice de Tablas

TABLA 1 COORDENADAS DE CADA UNO DE LOS SEGMENTOS DEL TRAZO QUE SIGUE EL TENDIDO DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA.....	13
Tabla 2 Estrategias en la UAB 32 Llanuras Costeras y Delta de Sinaloa	49
Tabla 3 Calificación para determinar la concordancia o discordancia del proyecto	62
Tabla 4 Referencias geográficas de delimitación del área de influencia del proyecto.	65
Tabla 5 Ciclones Tropicales con incidencia en el Puerto de Topolobampo.....	70
Tabla 6 Sismos registrados en Ahome	75
Tabla 7 Calidad del agua de la Bahía de Topolobampo	78
Tabla 8 Porcentaje de emisión de contaminantes de Ahome.....	79
Tabla 9 Flora del sistema lagunar Santa María-Topolobampo-Ohuira.....	82
Tabla 10 Listado de especies encontradas en la zona de estudio.	86
Tabla 11 Listado de fauna reportada en el sistema lagunar Santa María-Topolobampo-Ohuira	87
Tabla 12 Listado de especies de fauna encontradas como parte del trabajo de campo.	92
Tabla 13 Disponibilidad de bienes y servicios en las viviendas en Topolobampo, Sinaloa.	96
Tabla 14 Resultados de la Evaluación Paisajística.....	101
Tabla 15 Clases de Gestión Visual según el Bureau of Land Management	102
Tabla 16 Factores y componentes ambientales	111
Tabla 17 Factores y componentes ambientales consensuados.....	115
Tabla 18 Listado de actividades impactantes.....	118
Tabla 19 Descripción de los criterios de evaluación de la importancia para los impactos ambientales	121
Tabla 20 Magnitudes de los criterios de valoración para la importancia.....	122
Tabla 21 Descripción de los criterios de evaluación de la importancia, para los impactos ambientales	123

TABLA 22 DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA IMPORTANCIA, PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	124
Tabla 23 Magnitudes de los criterios de valoración para la importancia.....	124
Tabla 24 Valoración Sin Proyecto	128
Tabla 25 Resultados de Valoración Con Proyecto-Sin Medidas de Mitigación, Etapa de Preparación del Sitio	129
Tabla 26 Resultados de valoración con proyecto-sin medidas de mitigación, etapa de construcción	130
Tabla 27 Resultados de valoración con proyecto-sin medidas de mitigación, etapa de operación y mantenimiento	132
Tabla 28 Listado general de medidas de mitigación.	133
Tabla 29 Resultados de Valoración Con Proyecto-Con Medidas de Mitigación.....	137
Tabla 30 Comparativa de valoración: Etapa de Preparación de sitio.	141
Tabla 31 Comparativa etapa de construcción.....	142
Tabla 33 Comparativa de valoración: Etapa de Operación y Mantenimiento.....	145

Índice de Gráficos

Gráfico 1 Abundancia DAFOR resultante del muestreo de vegetación.....	86
Gráfico 2 Abundancia de ejemplares por punto de muestreo.	95
Gráfico 3 Diversidad de especies por punto de muestreo.	95
Gráfico 4 Empleo registrado en la Zona Norte 2014.....	97
Gráfico 5 Productividad del trabajo por subsector Zona Norte 2014.....	97
Gráfico 6 Comparativa de escenarios de desarrollo del proyecto.....	142
Gráfico 7 Valoración de reducción del orden de 3 en el promedio de impactos negativos	144
Gráfico 8 Disminución de impactos por aplicación de medidas de mitigación.	145

CAPITULO I.

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

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa.

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto sujeto a la presente Manifestación se encuentra ubicado en la localidad de Topolobampo, municipio de Ahome, en el estado de Sinaloa. El proyecto inicia en el sitio denominado GTAC, con las coordenadas 25° 36' 24.14" latitud Norte y 109° 3' 19.78" longitud Oeste, siguiendo el trayecto por la calle Lic. Adolfo López Mateos, entroncando con la Carretera Mex 22 Los Mochis – Topolobampo, para finalmente tomar la ruta rumbo a la playa El Maviri, donde concluirá la instalación en el denominado Manhole que será ubicado en las coordenadas 25° 34' 55.19" latitud Norte y 109° 7' 20.30" longitud Oeste.

I.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO

Se estima una duración del proyecto de al menos 25 años, ya que es el tiempo de vida media del cable de fibra óptica que será instalado.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

[REDACTED]

Ver en el Anexo 1 copia del Acta Constitutiva

I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

[REDACTED]

Ver en el Anexo 2 copia del RFC

I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL. EN SU CASO ANEXAR COPIA CERTIFICADA DEL PODER CORRESPONDIENTE

[REDACTED]

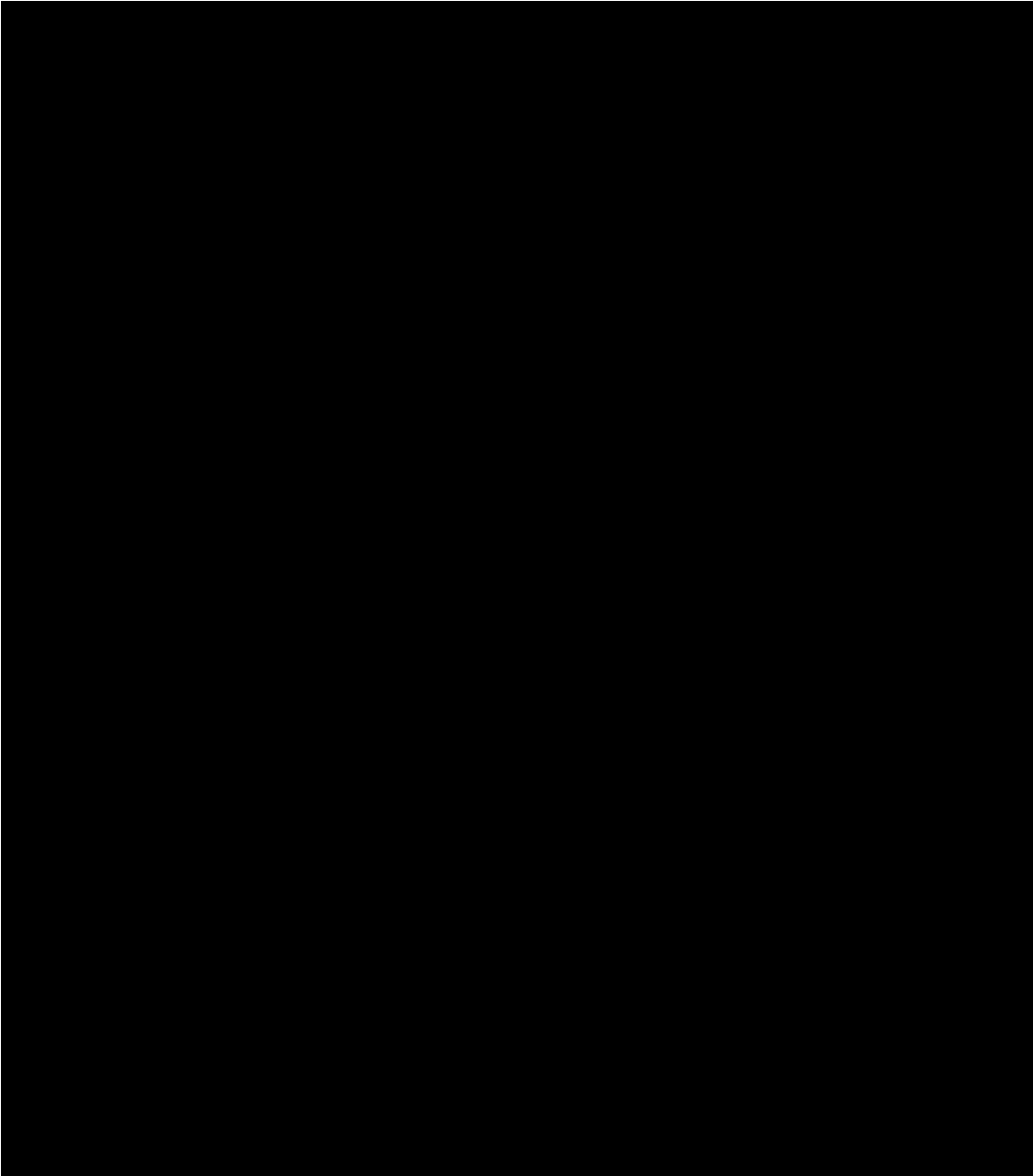
Ver en el Anexo 3 copia certificada del poder correspondiente

I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES

[REDACTED]



I.2.5 NOMBRE DEL CONSULTOR QUE ELABORÓ EL ESTUDIO



Ver en el [Anexo 4](#) Cédula profesional, RFC y CURP

Ver en el [Anexo 5](#) Carta de protesta de decir verdad del equipo consultor.

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

A continuación se presenta la información general del proyecto, previo a describir sus características particulares a mayor profundidad.

II.1.1 OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

II.1.1.1 JUSTIFICACIÓN

La ciudad de La Paz, capital de Baja California Sur, actualmente presenta un incremento en la demanda de servicios del sector comunicaciones que, a su vez, coincide con otra problemática para la región. Actualmente existe un cable de fibra óptica perteneciente a Telmex, con una longitud de 178 Km y un trazo que va desde Guaymas, Sonora a Santa Rosalía, Baja California Sur. Se trata de un cable de 18 hilos instalado en 1998 próximo a cumplir su vida útil (de 25 años). Esto implica un riesgo alto de caída de los servicios, sin contar con un respaldo debido a la ubicación geográfica de dicha entidad y, principalmente, debida a eventos meteorológicos importantes.

Adicionalmente, Baja California Sur es una entidad federativa con un porcentaje por arriba de la media nacional de adopción de Internet y celular, pero con velocidades de navegación de las más bajas (2Mb en BCS vs 10Mb Nacional) y la demanda de Megas en los últimos años y en el corto plazo crece de manera exponencial y la capacidad actual no puede soportar este crecimiento.

Aunado a lo anterior, debemos mencionar que tanto en la zona de La Paz, como en Topolobampo, Sinaloa, existe una saturación de la infraestructura, sin posibilidad de crecimiento. El proyecto que da objeto a la presente Manifestación de Impacto Ambiental forma parte de las acciones que se requieren para ampliar la cobertura de servicios de telecomunicaciones en Topolobampo, Sinaloa, a la par de servir como un escalón más para prevenir los problemas de comunicación en Baja California Sur a través de la conexión de fibra óptica con La Paz, B.C.S.

II.1.1.2 OBJETIVOS

- Impulsar a los sectores turísticos, comercial, industrial, salud, gobierno, educativo, residencial y de telecomunicaciones del puerto de Topolobampo al permitir el desarrollo de empresas de servicios móviles, de telefonía fija e internet.
- Mejorar la calidad de vida de la población a partir de tener acceso a servicios de telecomunicaciones de mayor calidad a menores costos.

II.1.2. ANTECEDENTES

El proyecto sujeto a esta Manifestación no cuenta con antecedentes, ya que es un proyecto nuevo.

II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA Y DIMENSIÓN DEL PROYECTO

El proyecto sujeto a la presente Manifestación se encuentra ubicado en la localidad de Topolobampo, municipio de Ahome, en el estado de Sinaloa. El proyecto inicia un recorrido de tendido de fibra óptica de aproximadamente 13 km en el sitio denominado GTAC, con las coordenadas 25° 36' 24.14" latitud Norte y 109° 3' 19.78" longitud Oeste, siguiendo el trayecto por la calle Lic. Adolfo López Mateos, entroncando con la Carretera Mex 22 Los Mochis – Topolobampo, para finalmente tomar la ruta rumbo a la playa El Maviri, donde concluirá la instalación en el denominado Manhole que será ubicado en las coordenadas 25° 34' 55.19" latitud Norte y 109° 7' 20.30" longitud Oeste.

Las coordenadas que seguirá el trazo del tendido de fibra óptica en Topolobampo es el siguiente:

TABLA 1 COORDENADAS DE CADA UNO DE LOS SEGMENTOS DEL TRAZO QUE SIGUE EL TENDIDO DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA.

Longitud	Latitud
109°03' 19.6910" O	25°36' 23.9171" N
109°02' 56.3888" O	25°36' 52.1107" N
109°03' 13.9246" O	25°37' 19.2494" N
109°03' 10.2242" O	25°37' 20.7938" N
109°03' 23.6475" O	25°36' 23.4225" N
109°03' 23.3389" O	25°36' 23.3912" N
109°03' 21.7671" O	25°36' 23.4433" N
109°03' 19.7768" O	25°36' 23.4707" N
109°03' 23.0021" O	25°36' 25.4252" N
109°03' 22.2974" O	25°36' 27.2311" N
109°03' 21.5148" O	25°36' 28.7739" N
109°03' 20.7000" O	25°36' 30.5116" N
109°03' 20.0103" O	25°36' 31.6624" N
109°03' 19.0462" O	25°36' 33.1298" N
109°03' 17.7263" O	25°36' 34.3334" N
109°03' 15.9619" O	25°36' 35.4394" N
109°03' 14.5363" O	25°36' 36.0582" N

109°03' 11.8399" O	25°36' 36.9577" N
109°03' 11.5329" O	25°36' 37.0046" N
109°03' 10.8182" O	25°36' 38.2238" N
109°03' 08.5502" O	25°36' 39.7376" N
109°03' 06.2053" O	25°36' 41.2504" N
109°03' 03.9988" O	25°36' 42.8965" N
109°03' 01.9260" O	25°36' 45.4215" N
109°03' 00.1764" O	25°36' 47.7616" N
109°02' 58.0878" O	25°36' 50.2986" N
109°02' 54.8506" O	25°36' 54.3874" N
109°02' 53.2203" O	25°36' 56.6523" N
109°02' 53.7950" O	25°36' 59.5214" N
109°02' 54.8829" O	25°37' 01.7866" N
109°02' 56.1568" O	25°37' 04.1642" N
109°02' 57.2500" O	25°37' 06.1387" N
109°02' 58.4970" O	25°37' 08.8546" N
109°03' 00.4310" O	25°37' 10.8854" N
109°03' 01.3966" O	25°37' 12.9449" N
109°03' 02.9612" O	25°37' 15.5409" N
109°03' 04.2188" O	25°37' 18.2791" N
109°03' 06.1468" O	25°37' 21.9041" N
109°03' 08.0300" O	25°37' 21.7221" N
109°03' 11.8452" O	25°37' 20.0926" N
109°03' 15.9116" O	25°37' 18.4012" N
109°03' 18.6292" O	25°37' 18.1766" N
109°03' 19.6987" O	25°37' 18.2102" N
109°03' 19.7532" O	25°37' 18.0804" N
109°03' 22.1688" O	25°37' 08.1372" N
109°03' 28.3392" O	25°37' 00.1740" N

109°03' 39.6764" O	25°36' 50.9217" N
109°03' 55.6553" O	25°36' 47.0199" N
109°04' 09.8443" O	25°36' 35.8884" N
109°04' 23.2417" O	25°36' 25.7435" N
109°04' 42.9852" O	25°36' 23.2344" N
109°04' 59.5776" O	25°36' 22.2012" N
109°05' 13.4592" O	25°36' 21.0888" N
109°05' 24.0360" O	25°36' 11.6136" N
109°05' 32.0244" O	25°35' 59.7912" N
109°05' 44.0639" O	25°35' 56.6380" N
109°05' 53.5719" O	25°35' 47.9175" N
109°06' 03.8558" O	25°35' 38.7602" N
109°06' 11.6847" O	25°35' 28.0250" N
109°06' 19.9917" O	25°35' 17.1750" N
109°06' 32.6745" O	25°35' 22.1027" N
109°06' 45.9324" O	25°35' 17.6712" N
109°06' 47.7549" O	25°35' 05.9115" N
109°06' 46.1185" O	25°34' 59.5639" N
109°06' 51.4584" O	25°34' 55.2504" N
109°06' 52.8683" O	25°34' 53.9678" N
109°06' 56.0225" O	25°34' 51.4109" N
109°06' 59.4267" O	25°34' 48.6770" N
109°07' 07.2805" O	25°34' 52.3851" N
109°07' 15.7962" O	25°34' 54.7655" N
109°07' 20.2968" O	25°34' 55.1921" N

Fuente: Elaboración propia.

Cabe mencionar que las coordenadas presentadas en la tabla anterior corresponden a los elementos que intervienen en el tendido de cable, desde el denominado GTAC, pasando por la postería de la instalación aérea, los registros denominados manhole (MH) en la instalación subterránea, hasta el último registro denominado beach manhole (BMH). En el Anexo 6 se presentan las coordenadas de ubicación del proyecto.

II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA

Información no disponible.

II.1.5 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

El sitio por el que se pretende que recorra el trazo del tendido de fibra óptica se encuentra pavimentado, con drenaje sanitario y pluvial, así como postería tanto de madera como de concreto que serán utilizados para la instalación. El proyecto pretende seguir un trayecto a lo largo de una zona previamente urbanizada, por lo que no requiere de servicios adicionales a los que existen.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. PROGRAMA DE TRABAJO

A continuación presentamos la programación general de las actividades del proyecto:

CONCEPTO / ACTIVIDAD	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Permisos												
Preparación												
Requisición y adquisición												
Muestreos												
Levantamiento de campo (aéreo)												
Levantamiento de campo (subterráneo)												
Equipamiento												
Manufactura												
Arribo al sitio												
Instalación												
Subterránea												
Aérea												
Pruebas												
Prueba de fibra óptica												
Instalación OSN												

II.2.2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL

A continuación se presenta la ubicación del proyecto en el contexto nacional:



FIGURA 1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL DEL TENDIDO DE FIBRA ÓPTICA EN TOPOLOBAMPO, SINALOA.

Fuente: Google Earth. Datos del mapa © 2018 Google, DigitalGlobe, modificada por este grupo consultor.

En la esquina inferior izquierda se aprecia la ubicación del proyecto en el país. La figura presenta, en naranja, el trazo que seguirá el recorrido de 13 km desde Topolobampo hasta El Maviri.

II.2.3. REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL

En la figura siguiente se representa el proyecto y su ubicación local:



FIGURA 2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL DEL PROYECTO.

Fuente: Google Earth. Datos del mapa © 2018 Google, DigitalGlobe, modificada por este grupo consultor.

II.2.4. DIMENSIONES DEL PROYECTO

El proyecto implica el tendido de fibra óptica en un recorrido que pretende utilizar la postería existente en la zona para su instalación. En el caso en que no sea posible, se utilizará el derecho de vía existente (en carretera), así como el adosamiento a puente en un tramo del trayecto. La longitud de la instalación aérea, subterránea en derecho de vía / puente, así como la instalación subterránea en playa:

Forma de instalación	Longitud (m)
Aérea, sobre postería existente	3000
Subterránea mediante flexoducto en el Derecho de Vía de la Carretera	9200
Subterránea mediante Flexoducto en la Playa	800
Total	13 000

Para la instalación aérea, se utilizará un poste de concreto y 40 postes de madera propiedad de CFE. Adicionalmente, se tiene contemplada la instalación de 3 postes nuevos para así poder mantener la catenaria de entre 0.5% y 1%. El total de postes que se requiere para el tendido de cable de fibra óptica es de 44.

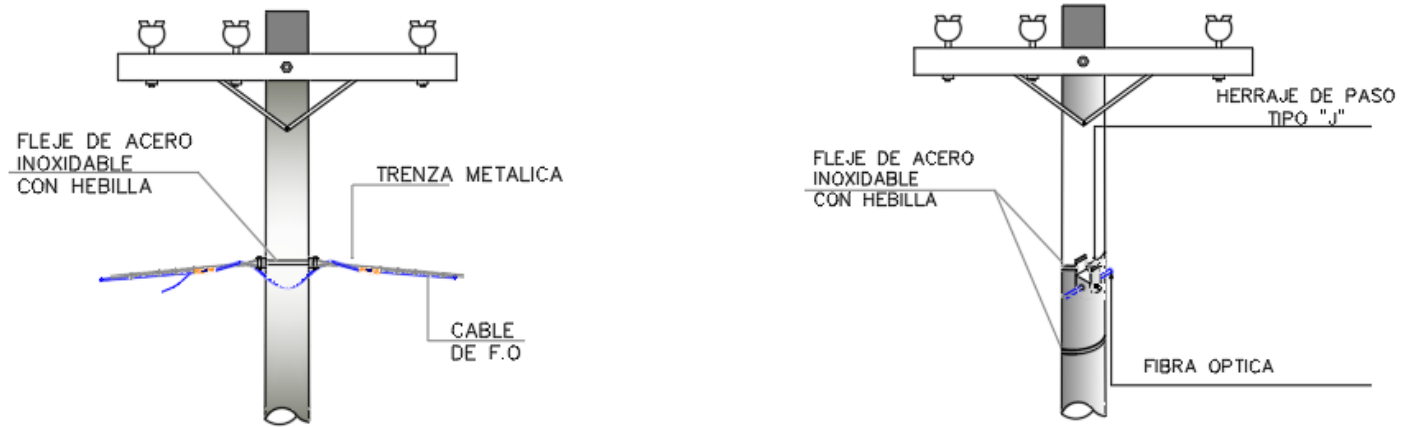


FIGURA 3 DETALLE DE INSTALACIÓN AÉREA EN POSTE DE MADERA O CONCRETO.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la superficie a afectar por el proyecto en términos de la apertura de zanja para el tramo subterráneo (descontando el adosamiento a puente) y tomando en cuenta que la amplitud de la zanja será de apenas 10 cm, se calcula una superficie de afectación por el tendido de cable de 970 m² para el recorrido subterráneo de cable.

Como ya se mencionó anteriormente, la instalación subterránea en zona urbana y rural se realizará por derecho de vía en la carretera Mex.-22 Los Mochis – Topolobampo, de forma canalizada en arroyo, banqueta o terracería y por medio de adosamiento a la estructura del puente en El Maviri. Para dicha instalación se colocarán dos o tres tubos de PVC de alta densidad (HDPE) o tubo de acero negro de 4" de diámetro.

En los casos donde se coloquen dos tubos de PVC, uno de ellos será tetrafulcado y en los casos donde se coloquen tres tubos de PVC, dos de ellos deberán ser tetrafulcados.

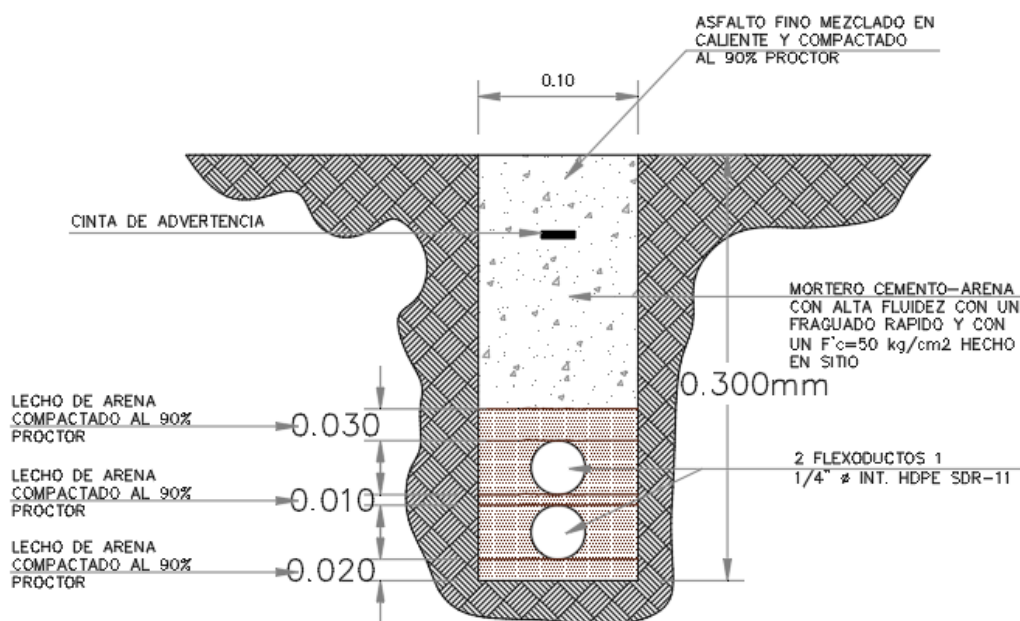


FIGURA 4 DETALLE DE CEPA PARA INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA.

Fuente: Elaboración propia.

El tetrafulcado se realizará con inerductos de 1 ¼" HDPE SDR-11, pre-lubricados y guiados. Los tramos de tuberías en ningún momento serán en tramos cortos, estas tendrán que ser corridas cada 250 m lineales, para así agilizar el trabajo de preparación de sifio e instalación.

También se colocarán registros (Beach-Manhole, Manhole) para empalme y mantenimiento de la instalación a cada 250 m o derivaciones, en una superficie aproximada de 5.29 m². En total se tiene proyectada la construcción de 27 Manhole y un Beach-Manhole que requerirán de una superficie aproximada de 148.12 m² distribuidos a lo largo del trazo.

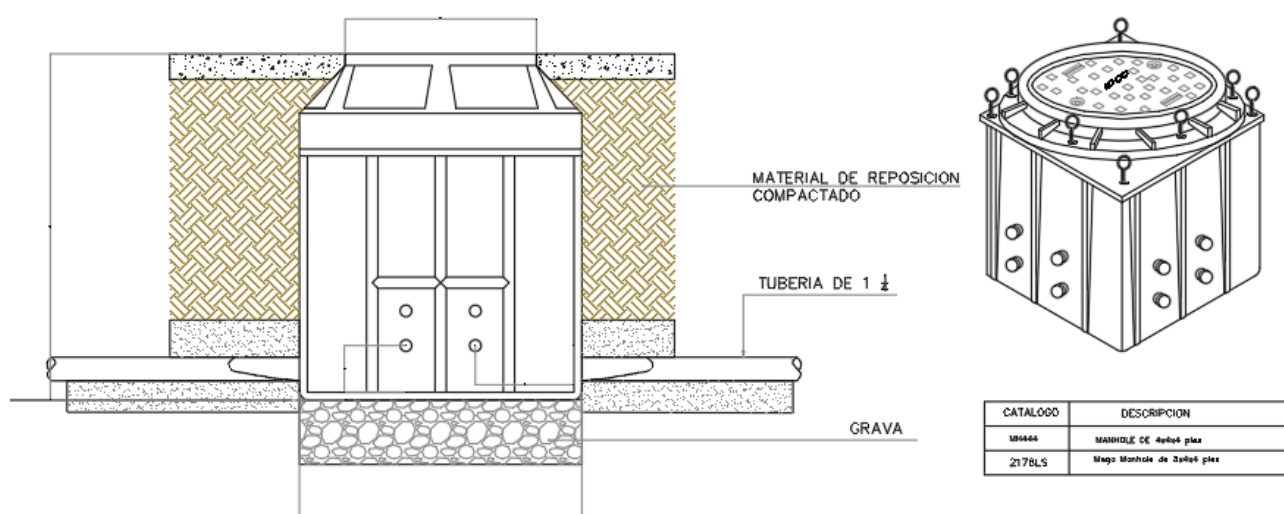


FIGURA 5 EJEMPLO DE REGISTRO MANHOLE COMO EL QUE SE INSTALARÍA PARA EL PROYECTO.

Fuente: Elaboración propia.

La superficie que será afectada por la instalación de los registros, más la apertura de cepa para el tendido de cable, suman un total de 1118.12 m². Los detalles del proyecto, así como los planos del mismo, se pueden consultar detalladamente en el Anexo 6.

II.2.5. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DEL PROYECTO

Topolobampo, municipio de Ahome Sinaloa, se ubica al noreste del país, en la costa del Océano Pacífico a 200 millas de la entrada del Golfo de California. Su estratégica ubicación coloca al puerto de Topolobampo como un puerto importante a nivel comercial. El desarrollo de la zona quedó direccionado cuando las autoridades otorgaron grandes facilidades para impulsar el crecimiento; como ejemplo de esto, se sabe que en los años cuarenta se remodelaron las instalaciones y en 1991 se le dio calidad de Puerto de Altura, factores que contribuyen al alto impacto antrópico de la zona.

Topolobampo es uno de los puertos naturales más importantes del Golfo de California. Con un área de aproximadamente 60 km², se encuentra separada en el noroeste por barras de arena de la Isla Santa María y al Sureste Punta Copas. Entre estas inicia la boca de la Bahía, misma que tiene tres kilómetros de ancho y es separada por la Bahía de Ohuira, en la cuenca del Río Fuerte que se prolonga hasta la Bahía de Topolobampo, donde desemboca.

El clima de la zona se define como muy árido cálido con temperatura media anual de 24.7°C y una precipitación de 244.1 mm.

Se localiza en la región biogeográfica Neártica, incluye la línea de costa de la Llanura Costera del Pacífico formada por la Llanura deltaica del Río Fuerte.

Las principales geoformas en la zona de trabajo son las siguientes:

- *Cubetas de decantación de aluviones*: marismas formadas periódicamente por la marea.
- *Barras y crestas*: formadas por el depósito de arena que se acumula.
- *Llanuras Deltaicas*: planicies o depresiones con inundaciones variables en agua dulce o salobre, las constituyen los ríos de la zona.
- *Lomeríos bajos*: laderas formadas por depósitos antiguos del talud, algunos de origen volcánico. Dan origen a las cavernas donde habitan importante número de quirópteros.

La composición de suelos es variada. Se observa principalmente el tipo Xerosol, que es característico de zonas áridas. Este tipo de suelo contiene materia orgánica, la capa superficial es clara y debajo existe acumulación de minerales como carbonatos y sulfatos. En la zona también se observa suelo de tipo Litosol y Fluvisol, este último formado por depósitos aluviales con horizonte úmbrico. Son suelos sensibles a la erosión. En la zona de la costa se tiene principalmente suelo tipo Solonchak, con la alta salinidad que identifica este tipo de suelo.

El trayecto que seguirá el tendido de fibra óptica puede ser dividido para fines prácticos en tres bloques: el primero es la zona de Maviri donde está la costa y zona comercial con restaurantes; el segundo sería la carretera que va desde El Maviri hasta Topolobampo, carretera que cruza el ecosistema de humedal y donde se localizan lomeríos con cuevas donde habitan quirópteros; el tercero sería la zona donde está la minera de material pétreo, Pemex, la termoeléctrica y el GTAC desde el cual se inicia el trayecto y que se encuentra en Topolobampo.

En términos generales, y desde el punto de vista ambiental, podemos resaltar que tanto el primer como el tercer bloque presentan una intensa actividad turística, comercial e industrial según corresponde, con un alto grado de impacto antrópico; en el segundo bloque se puede observar un ecosistema fragmentado por la carretera que divide el

humedal para conectar vía terrestre a Topolobampo con El Maviri. En el Capítulo IV se describe ampliamente el área en la que se pretende la ubicación del proyecto.

II.2.6. PROGRAMACIÓN

A continuación presentamos la programación general de las actividades del proyecto:

CONCEPTO / ACTIVIDAD	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Permisos												
Preparación												
Requisición y adquisición												
Muestreos												
Levantamiento de campo (aéreo)												
Levantamiento de campo (subterráneo)												
Equipamiento												
Manufactura												
Arribo al sitio												
Instalación												
Subterránea												
Aérea												
Pruebas												
Prueba de fibra óptica												
Instalación OSN												

II.2.7. ESTUDIOS DE CAMPO Y GABINETE

Para la caracterización del Sistema Ambiental para el proyecto, se llevó a cabo un recorrido de campo con la finalidad de determinar el tipo de fauna y vegetación presente en el área de estudio. El resultado del levantamiento de flora y fauna se puede consultar a detalle en el Anexo 7.

II.2.8. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

En ese apartado se describirán las actividades que contemplan la instalación del proyecto, desde la preparación del sitio hasta la instalación, ya sea aérea o subterránea.

Preparación de sitio

a) Levantamiento físico de instalaciones

En toda zona urbana existen un sinnúmero de instalaciones subterráneas, de cuya presencia sólo queda la constancia convertida en tapas de registro y huellas de canalizaciones. Es importante antes de realizar cualquier trabajo, hacer un recorrido previo para identificar y marcar la trayectoria de estas instalaciones para evitar dañarlas, prevenir riesgos y evitar accidentes durante el proceso de construcción. Estas instalaciones pueden estar indicadas en los planos de ingeniería de detalle, sin embargo es importante verificar su existencia durante el recorrido previo. Las instalaciones que podemos encontrar en los arroyos de las calles son:

- Tubos con o sin tapa para control de volúmenes de agua + 4" de diámetro.
- Tapas de registro de instalaciones de alumbrado público, 60 x 90 cm.
- Tapas de registro de señalización (semáforos), 40 x 35 cm.
- Tapas de registro de drenaje, 60 x 70 cm. o circulares d = 70 cm.

- Tapas de registro de tuberías alta presión de agua, fierro 50 x 50 cm.
- Tapas de registro de canalizaciones de Cía. de Luz o CFE d= 70 cm.
- Tapas de registro de canalizaciones de Telmex, 40 x 60 cm.
- Tapas de registro de otras Cías. de Telecomunicaciones d + 70 cm.
- Tapas de registro coladeras aguas pluviales.
- Tapas de registro SCT (metro)
- Sistemas de distribución de agua potable. Sistemas colectores de aguas negras.
- Sistemas de colectores de aguas pluviales.
- Vías de FF.CC. Nacionales de México.
- Canalizaciones de Telmex y Cías de Telecomunicaciones.
- Canalizaciones de L.F.C. o C.F.E.
- Canalizaciones de Pemex.
- Canalizaciones de Gas natural (Gasoductos).
- Camellones de separación vías

Sobre la banquetta se pueden encontrar las siguientes instalaciones:

- Postes de alumbrado público, de concreto o de fierro.
- Postes para semáforos de fierro.
- Postes para cajas de control de semáforos de fierro.
- Postes de L.F.C. de concreto o de fierro.
- Postes de Telmex, de madera, fierro o concreto.
- Postes de Telégrafos, de madera o fierro.
- Postes de fierro de señalización vial.
- Casetas de teléfonos públicos.
- Postes de publicidad - Postes y registros de Pemex, árboles, prados.

Todas estas instalaciones serán tomadas en cuenta durante la captura de datos, para el desarrollo de los proyectos, así como el material de los acabados en banquetas y arroyos.

Es importante verificar la trayectoria de las instalaciones que se ubiquen a lo largo de la ruta de la canalización, también se identificará el tipo de servicio, la profundidad y diámetros. Se documentará el sentido de los flujos y sus puntos de referencia. Es importante registrar también el tipo de acabado y materiales de recubrimientos, ya que las reposiciones deberán realizarse de igual o mejor calidad. La trayectoria que seguirá el proyecto se puede ver en detalle en el Anexo 6.

b) Señalización y control del tráfico.

Cuando se inician los trabajos de excavación a lo largo o a través de una vialidad, se debe realizar de manera que se interfiera lo menos posible con el tráfico vehicular. Es por esto que previo a los trabajos será necesaria y muy importante la colocación de señalización como conos, señalamientos, cintas preventivas y banderas.

Todas las excavaciones materiales de construcción, material producto de excavación, carretes, maquinaria y personal que se encuentren sobre la calle, avenidas, o carreteras deben de estar protegidos mediante el uso de señalización. La señalización se colocará mínimo 500 m antes del área donde se está trabajando, para garantizar la protección del personal.

En áreas estrechas o de tráfico vehicular de alta velocidad contará con uno o varios bandereros y de ser necesario patrullas que dirijan el tránsito de manera segura a través del área de trabajo. Todo el personal dentro del área de protección contará con chaleco, casco y botas para su mayor protección.

c) Trazo, Corte, Demolición y Remoción.

Una vez identificadas todas las instalaciones subterráneas, se procede a marcar el trazo para el corte de asfalto o concreto a ambos lados de la zanja con ancho de 10 cm. Este trazo se marcará con un reventón y con una línea punteada de pintura blanca o de otro color que resalte. Es importante marcar el trazo ya que este servirá de guía para que el equipo de corte realice un seccionamiento preciso de la superficie.

Es durante el trazo donde deben observarse y realizarse de manera cuidadosa los cambios de dirección y respetar los radios de curvatura permisibles para el cable de Fibra Óptica y la tubería. Posteriormente se utilizará una cortadora de disco con punta de diamante para el corte de asfalto o concreto a ambos lados de la zanja con el espesor que se requiera.



FIGURA 6 EJEMPLOS DE MAQUINARIA PARA APERTURA DE CEPA O ZANJADORA.

Fuente: Elaboración propia

Un método alternativo para realizar el corte puede ser utilizando una zanjadora de disco o de cadena lo cual proporciona mayor rapidez y eficiencia en espesores mayores a 10 cm de la superficie de rodamiento. Esta maquinaria solo se puede utilizar en segmentos donde se esté seguro de no contar con instalaciones de algunas dependencias gubernamentales como Pemex, gas, electricidad, etc.

Una vez realizado el corte correspondiente se procede a demoler la capa superior de asfalto o concreto existente, lo anterior se realizará mediante pistola neumática o retroexcavadora dependiendo del espesor del material de recubrimiento (asfalto ó concreto).

Si el material es excesivamente duro o de gran espesor (mayor a 20 cm.), se utilizará una retroexcavadora con un martillo hidráulico. Después de demolido el material de recubrimiento se procede a su remoción ya sea con retroexcavadora o con personal con pico y pala.

Este escombros se coloca a un lado de la zanja para posteriormente ser recogido y ser transportado en camiones de volteo hacia el banco de tiro autorizado por el H. Ayuntamiento.

Construcción / instalación

En este apartado se presentará la información relativa a las actividades requeridas tanto para la instalación aérea como para la subterránea. Iniciaremos con las actividades para instalación aérea y posteriormente detallaremos la instalación subterránea.

INSTALACIÓN AÉREA

Antes que nada, para la instalación aérea se deben considerar las recomendaciones y lineamientos que CFE para instalación sobre su infraestructura y cumplir al 100% las indicaciones técnicas, así como respetar los lineamientos técnicos emitido por las autoridades.

El cable será desenrollado desde la parte superior del carrete y deberá originar una fuerza descendente. Se asegurarán las ruedas del remolque y se colocarán los conos protectores para protección a los peatones. El cable de fibra óptica deberá tensionarse cada 4 o 6 postes, aunque esto puede variar dependiendo de las circunstancias.

La distancia mínima entre el cable de baja tensión y la fibra óptica será de 50 cm, y se tomarán todas precauciones para protección del instalador. El procedimiento de instalación queda ejemplificado en el esquema siguiente:

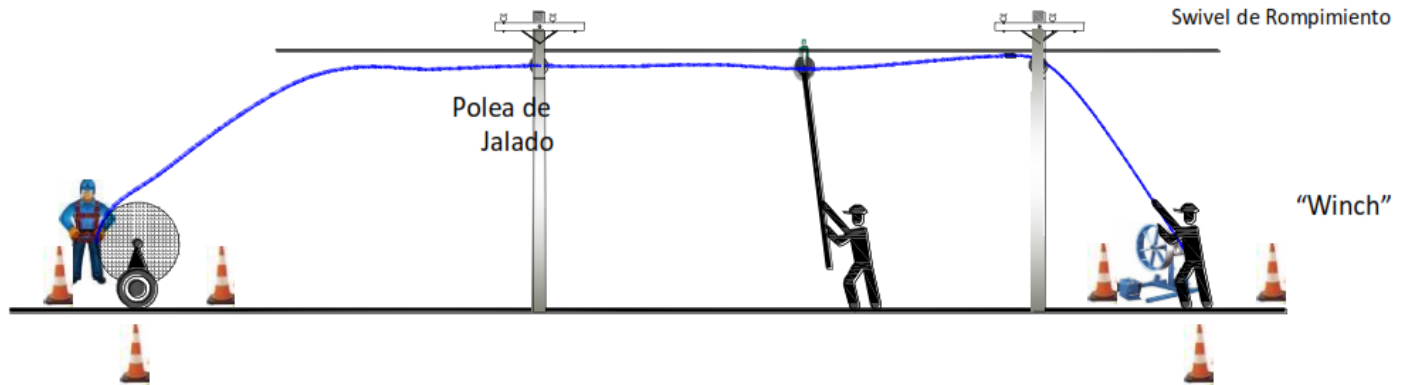


FIGURA 7 ESQUEMATIZACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA TENDIDO AÉREO DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA.

Fuente: Elaboración propia.

Con la finalidad de prevenir la tensión de extracción excesiva, será instalado un fusible mecánico (swivel), el cual está diseñado para desactivarse en el caso de exceder un límite de tensión pre configurado. Para el caso de los cables de baja tensión, la distancia mínima entre la baja tensión y la fibra óptica será de 0.80 cm. La catenaria para la instalación aérea del proyecto será de mínimo el 0.5% y un máximo del 1%, como se esquematiza a continuación:

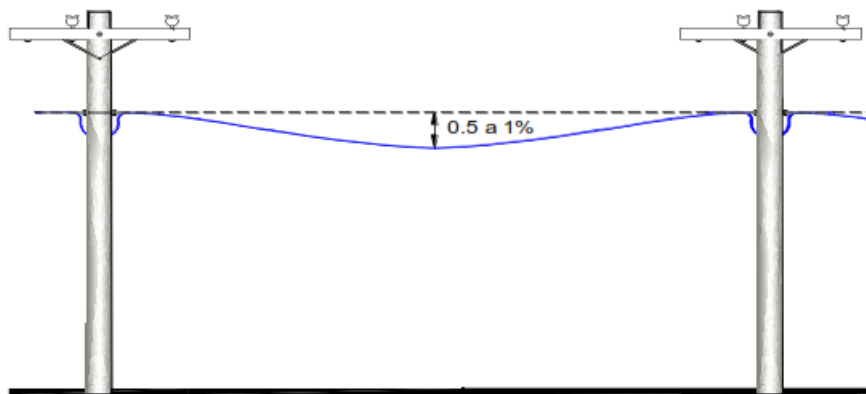


FIGURA 8 CATENARIA QUE SERÁ UTILIZADA PARA EL PROYECTO.

Fuente: Elaboración propia.

Las alturas de seguridad para protección de cable de Fibra Óptica que se utilizarán para el Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa, serán las siguientes:

- Banquetas 4.5m
- Cruces de avenida 5.5m
- Cruces Federales 6 a 7m

Herrajes

Se colocará un herraje de tensión por cada tres herrajes de suspensión, al igual que al inicio y al final de corrida y en cambios mayores a 45 grados, como se puede ver a continuación:

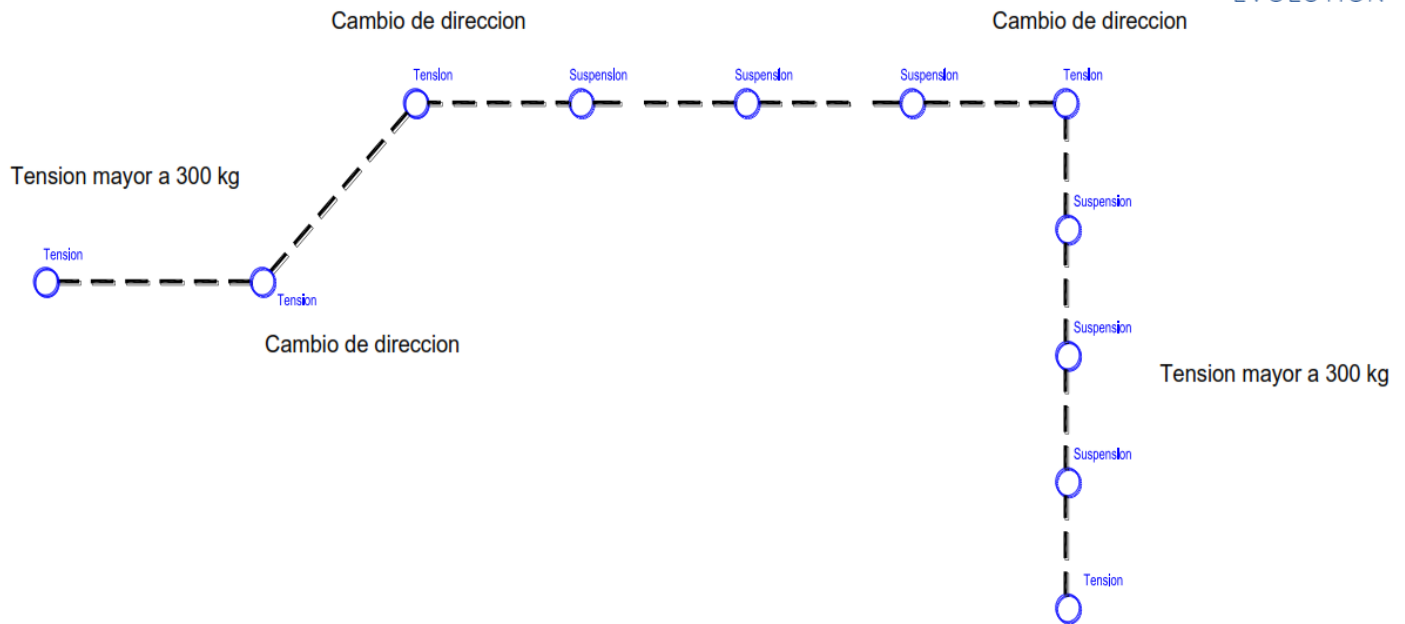


FIGURA 9 ESQUEMATIZACIÓN DEL ARREGLO DE HERRAJES DE TENSIÓN Y SUSPENSIÓN PARA EL PROYECTO.

Fuente: Elaboración propia.

Tanto el herraje de tensión como el herraje de suspensión serán galvanizados por inmersión en caliente con acabado especial cumpliendo con la norma NOM-001-SEMP-1994. Se colocará brazo de extensión galvanizado en aquellos lugares donde se necesite librar obstáculos para protección del cable, como por ejemplo balcones, marquesinas, ventanas etc.

Para almacenaje de Fibra Óptica se empleará, a cada 250 m, la denominada Raqueta de plástico como sistema de suspensión para cable que permite instalar la holgura del cable y proteger el radio de curvatura loop de 17 m (7.4 m por lado y 2.2 m dentro de la caja), y cinturones de plástico de 30 cm, con protección UV.

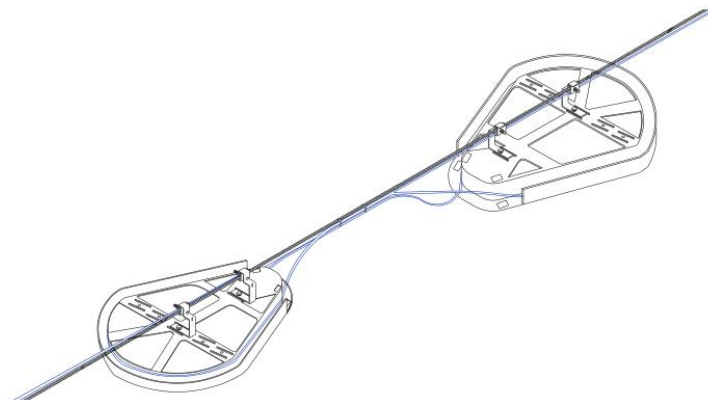


FIGURA 10 EJEMPLO DE RAQUETA DE PLÁSTICO PARA ALMACENAJE DE FIBRA ÓPTICA.

Fuente: Elaboración propia.

INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA

a) Colocación de tubo HDPE

El tubo que se utilizará será de polietileno de alta densidad (HDPE) SDR11 de acuerdo a la norma ASTM-D-305 las resinas utilizadas en este tubo rebasan los valores establecidos por la norma ASTM-D-128 para polietileno de alta densidad (HDPE).

Este tipo de ducto cuenta con una superficie uniforme, lisa, tersa, libre de burbujas, fracturas, decoloraciones y rugosidades internas. Este producto se presenta en varios colores, sin embargo para este proyecto solamente se utilizará color azul y naranja.



Es importante contar también con codos de PVC, los cuales facilitarán los cambios de dirección, accesos a pozos o a sitios, estos codos pueden ser de 22°, 45° y 60°. (Curvaturas mayores impedirán el paso de los inerductos al momento de jalarlos). Una vez hecha la excavación, se colocará el tubo de PVC de 4" en la zanja. Este ducto contará con campana, la cual se colocará siempre apuntando hacia una misma dirección. Los tubos se acoplarán lijando la parte interior de las campanas y la

parte exterior de los extremos angostos. Se untará pegamento especial para PVC por la parte interior de las campanas y se introducirá en esta el extremo de tubo de la siguiente pieza, el armado de las piezas se puede hacer fuera de la zanja o dentro. Es muy importante que los tubos queden bien pegados y acoplados para no tener problemas a la hora de hacer la inmersión de los inerductos.

Una vez colocado y acoplado todo el tubo de PVC se debe hacer una prueba de la vía con la ayuda de un ratón de goma atado a una guía e impulsado por aire a través de un compresor.



FIGURA 11 EJEMPLO DEL PROCESO DE INSTALACIÓN QUE SE SEGUIRÁ PARA ESTE PROYECTO.

Fuente: Elaboración propia.

Cuando se presente un cruce con algún servicio, sea de agua, drenaje, Luz y Fuerza, CFE, Telmex, etc. se colocará un tubo de manera que cubra una longitud de 3 m previos y 3 m posteriores a la instalación a cruzar. Se debe dejar una separación de 0.80 m a 1.00 m en instalaciones mayores (drenajes, tuberías de agua mayor a 3", cables de alta tensión, etc.).

b) Relleno y Compactación

El material que se obtuvo de la excavación deberá limpiarse, las piedras y terrones deberán ser removidas y de ser necesario el material deberá ser cribado, especialmente aquel que se utilizará para el relleno de la primera capa la cual estará en contacto con los ductos de PVC. Con esto se evitará que los tubos se dañen o se rompan al momento de la compactación.

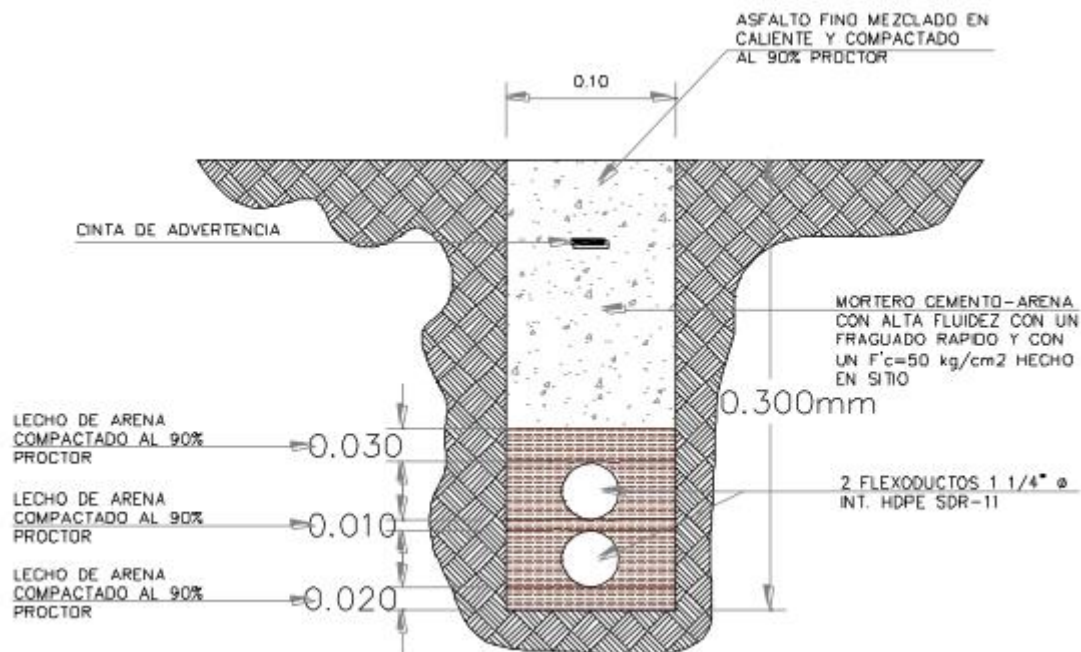


FIGURA 12 DETALLE DE LA CEPA PARA LA INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA.

Fuente: Elaboración propia.

Si el material producto de la excavación no es el adecuado para alcanzar el porcentaje de compactación requerido (95% prueba Proctor) o se encuentra demasiado contaminado, se utilizará material de banco (Tepetate limpio). La utilización de este material de banco se debe prever desde el momento de la excavación para así tener listo el material de relleno y así evitar retrasos.

El relleno de la zanja se realizará de la siguiente manera:

La primera capa se hará a volteo con un espesor de 0.020 m sobre el lomo del tubo; la segunda capa será de 0.30 m ya compactados. Sobre las dos capas se colocará un mortero cemento arena con alta fluidez con un fraguado rápido y con un $F'c=50 \text{ kg/cm}^2$ hecho en sitio. Se colocará la cinta de advertencia a 25 cm por debajo de la superficie de rodamiento:



FIGURA 13 COLOCACIÓN DE CINTA DE ADVERTENCIA.

Fuente: Elaboración propia.

Para las tres capas compactadas se deberán realizar pruebas de compactación a cada 50 m, para verificar que el porcentaje de compactación sea 95%. Para el caso de canalización encofrada la zanja se cubrirá con concreto premezclado de resistencia $fc'=100 \text{ kg/cm}^2$ con acelerador de fraguado, dejándose 5 a 7 cm. de cajón cuando la reposición sea de asfalto y de 10 cm. cuando la reposición sea de concreto.

Para el caso de canalización por el método tradicional, provisionalmente se rellenará la zanja hasta el nivel de superficie para proporcionar a los vehículos un rodamiento continuo, mientras se realiza la reposición de asfalto o concreto correspondiente.



FIGURA 14 EJEMPLO DEL PROCESO DE COLOCACIÓN DE CINTA DE ADVERTENCIA Y CIERRE DE CEPA.

Fuente: Elaboración propia.

MANHOLE

Para la instalación de registros se utiliza el mismo procedimiento de trazo y corte visto anteriormente. Se realiza una excavación de 1.50 x 1.50 x 1.70 m para la colocación del registro denominado Manhole de 1.20 x 1.20 x 1.20 m. Este registro contará con 4 entradas para PVC de 4" pulgadas por sus 4 lados o paredes.



Después de realizada la excavación se colocará una capa de grava nivelada de 20 cm de altura por 1.30 m. por lado vista en planta. Posteriormente se presenta y coloca el Manhole y se nivela de manera que quede la tapa 2 cm arriba del nivel del piso para absorber los futuros asentamientos debidos a la carga vehicular, la nivelación del manhole debe corresponder con el bombeo o inclinación de la calle.

Ya nivelado el pozo se hace la conexión de los tubos de PVC de la canalización existente con el pozo, de manera que estos tubos se introduzcan 10 cm. a partir del paño interior del registro. Después de colocados los tubos de PVC se procede al relleno y compactado del registro, lo cual se realiza de igual manera que en la canalización, o sea por capas. En el caso de canalización encofrada, después de haber colocado los tubos de PVC, se procede a rellenar la excavación con el mismo tipo de concreto $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$ dejando el cajón correspondiente para la reposición necesaria.

REGISTRO DE PLAYA (BEACH MANHOLE)

El Beach Manhole en Topolobampo se instalará a 96 m de la línea del agua en Club Maviri sobre la carretera Mex.-22 Los Mochis – Topolobampo que accede a la playa y será construido con una longitud de 3.60 m largo por 2.60 m de ancho y una profundidad de 2.60 m. Las coordenadas de ubicación son Latitud 25°34'55.19" N, Longitud 109° 7'20.30 "O. La topografía de esta fracción es playa por lo que habrá que realizar diversos trabajos de nivelación y cortes de taludes con el objeto de obtener los niveles de desplante del proyecto y proporcionar la solución adecuada que resuelve las necesidades, de esta forma el registro queda sembrado sobre el nivel del mar.

Para la cimentación o siembra del registro sobre la arena será necesario que el terreno reúna dos características esenciales, que no sea demasiado blando (pues la arena se hundiría poco a poco en el mismo) y que no esté al abrigo de corriente de agua, pues la arrastraría.



Para realizar el relleno de arena se comienza efectuando una excavación de unos 75 cm. Posteriormente se depositará la arena por capas sucesivas que se irán apisonando con objeto de que la misma se introduzca en las paredes laterales de la zanja.

La cimentación de arena presenta la ventaja de lo reducido de su coste y que reparte uniformemente la carga del registro. El procedimiento se basa en que la presión del cimiento sobre la arena se transmite al suelo según una pirámide truncada cuyas caras están inclinadas a 45° , con lo que la superficie de asiento del cimiento se amplía. La altura del relleno de arena (letra d en la figura siguiente) se puede mejorar mediante un apisonado mecánico:

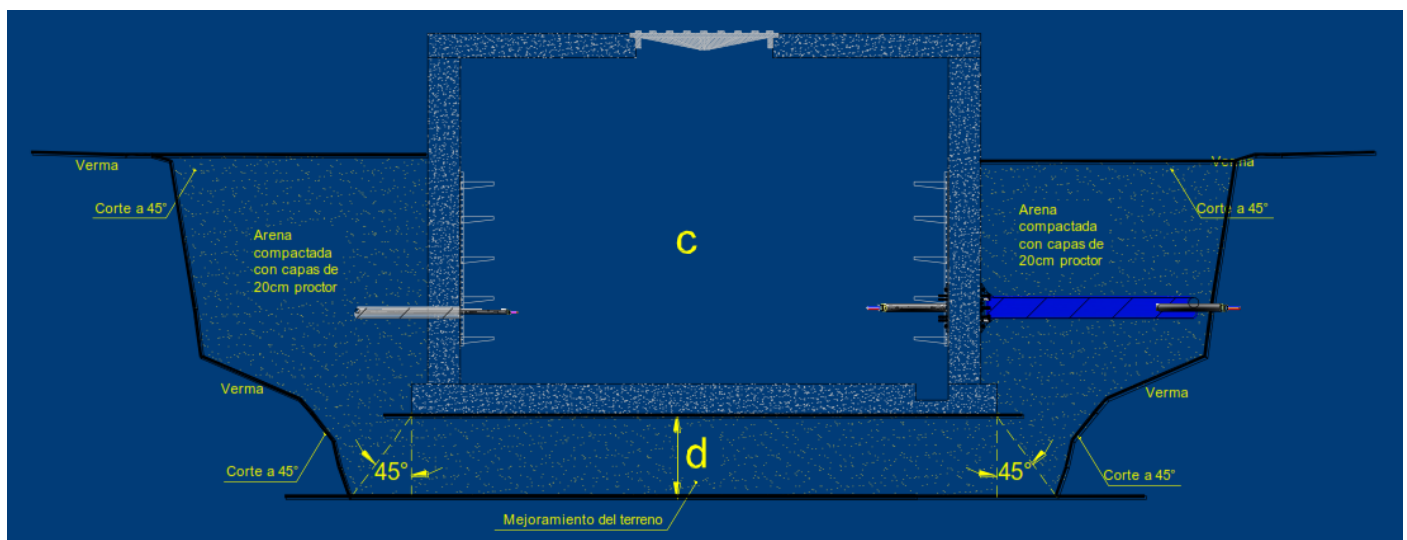


FIGURA 15 CORTE DE LA INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA, INCLUYENDO EL REGISTRO (MH O BMH)

Fuente: Elaboración propia.

El concreto (C-40) será premezclado de planta dosificadora $F'c=400 \text{ kg/cm}^2$, T.M.A $\frac{1}{2}''$ a base de cemento Portland compuesto anti sulfatos con aditivo impermeabilizante integrado en los muros, losas y trabes compactado y curado con membrana impermeable curacreto blanco. La plantilla será de concreto $F'c=100 \text{ kg/cm}^2$ hecho en obra TMA $\frac{3}{4}''$ de 5 cm de espesor en área de losa.

Los muros serán de 20 cm de espesor con características C40, acero de refuerzo $\varnothing 1/2"$ $f_y=4200$ Kg/cm y refuerzos horizontales, varillas de $1/2"$ cada 20 cm, refuerzos verticales con varillas de $5/8"$ cada 15 cm. Ganchos de tiro de hierro corrugado de $5/8"$ de diámetro a una distancia de 30 cm del nivel terminado de la losa inferior y a 25 cm, de las paredes laterales y contará con 4 perforaciones de 120 mm de diámetro cada una para recepción de fibra marina y terrestre al frente y al reverso del registro.

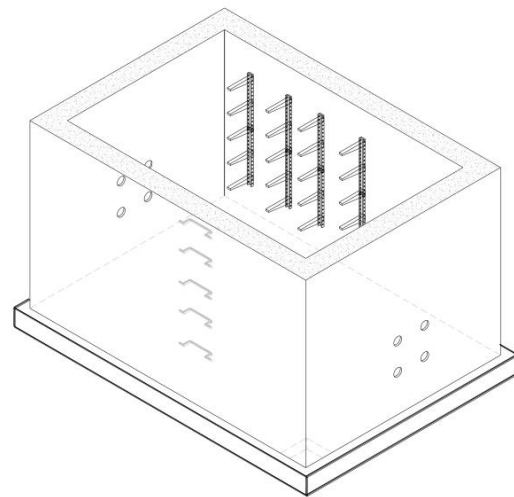


FIGURA 16 EJEMPLO DE CONSTRUCCIÓN DE UN REGISTRO EN PLAYA (BEACH MANHOLE O BMH)

Fuente: Elaboración propia.

El Beach Manhole contará con un dren o cárcamo de bombeo, el cual será de 20 x 20 x 20 cm, el registro deberá contar con soportes tipos ménsula para alojamiento de caja de empalme y fibra óptica, además contará con escalera marina y sistema de tierra con varillas copperwell de 1.8 m y conexión con C-clams, Losa inferior de 20 cm de espesor acero de refuerzo de $\varnothing 5/8"$ $f_y=4200$ Kg/cm, refuerzos horizontales con varillas de $5/8"$ cada 20 cm y refuerzos verticales con varillas de $5/8"$ cada 20 cm, contará con tapa en concreto polimérico para uso vehicular pesado.



FIGURA 17 FOTOGRAFÍA DEL INTERIOR DE UN BMH.

Fuente: Elaboración propia.

Como ya se mencionó anteriormente en este Capítulo, el adosamiento se refiere a la instalación lateral o superficial de la tubería en el puente de la playa El Maviri. Este adosado se realiza utilizando abrazaderas omega o tipo "U" colocadas a cada 3 m y tubería de acero galvanizado de 4" de diámetro en piezas de 6 o 3 m. con rosca en ambos extremos. Se utilizan también coples de acero galvanizado de 4" y juntas de expansión.

Para adosamientos laterales a estructuras se utilizará una canastilla sujeta a la estructura del puente o pendiente a una grúa Hiab, dependiendo de las alturas y ubicación del puente, se hará descender al personal que elaborará las perforaciones para la colocación de taquetes expansivos, las perforaciones se realizarán de manera que coincidan con los orificios de los herrajes y con separación de 3 m. entre cada uno.



FIGURA 18 PERFORACIÓN PARA COLOCACIÓN DE TAQUETES PARA ADOSAMIENTO A PUENTE.
Fuente: Elaboración propia.

Una vez colocados los taquetes, se colocan los herrajes omega o tipo "U" y a través de los cuales se introducirán las piezas de los tubos de acero. El tubo de acero se sujeta con guías y se baja por la parte superior de la estructura hasta la altura necesaria. Una vez ubicado se introduce dentro de los herrajes, posteriormente se ajustan y se aprietan.



FIGURA 19 PROCEDIMIENTO DE ADOSAMIENTO A PUENTE.

Fuente: Elaboración propia.

Al inicio y terminación del adosamiento se colocarán registros. De igual manera, a la entrada y salida de la estructura del puente es probable que se requiera doblar el tubo para introducirlo dentro del terreno natural en caso de que exista un terraplén o inclinación del terreno, ya que la tubería deberá alcanzar una profundidad de 1.20 m a lomo de tubo. El acero galvanizado se utilizará hasta que se haya alcanzado la profundidad de 1.20 m y posteriormente se podrá cambiar a tubo de acero negro hasta llegar a los registros.

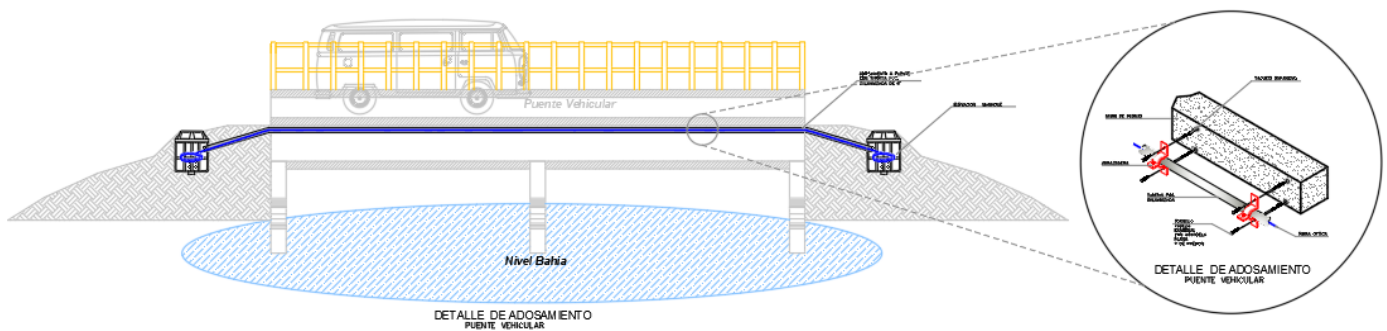


FIGURA 20 DETALLE DE ADOSAMIENTO A PUENTE PARA EL PROYECTO DE TENDIDO DE FIBRA ÓPTICA.

Fuente: Elaboración propia.

II.2.9. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La operación del proyecto, referido a la fibra óptica como elemento central, es automatizada. Una vez instalada la fibra óptica, esta entra en operación, sin tener alguna actividad específica de la misma que tenga algún impacto en la zona del Proyecto.

Para el mantenimiento de la misma se realizan inspecciones visuales del trayecto de la Fibra instalada y en caso de verificar algún desperfecto en el tendido o colocación de la misma, se procede a corregir el problema. Es más usual que este tipo de inspección de mantenimiento se de en la instalación aérea (postería) de Fibra óptica.

II.2.10. ETAPA DE ABANDONO DE SITIO

Debido a las características del Proyecto y al tiempo de vida útil de la Fibra óptica no se tiene contemplada esta etapa en el Proyecto. Una vez que se alcance dicha vida útil, la empresa se encargará de revisar las opciones para su mantenimiento y extensión de vida útil, o la desincorporación de activos necesaria y acorde a las tecnologías que surjan en este período de operación.

II.2.11. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

No se utilizarán explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.

II.2.12. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Los residuos sólidos urbanos que se generen por las actividades de los trabajadores del Proyecto serán depositados en bolsas las cuales serán trasladadas hasta los sitios de disposición final que la autoridad municipal tiene designado. No se prevé la generación de residuos de manejo especial, salvo en el caso de que se requiera disponer de escombros resultante de la apertura de cepa y que no pueda ser reutilizado en el relleno. En este caso, dichos residuos de la construcción serán dispuestos en un banco de tiro autorizado.

Se prevé una generación de residuos peligrosos muy baja, ya que los residuos consistirán de estopas, brochas y envases vacíos de pintura provenientes del marcado del trazo para la apertura de cepas, así como los recipientes vacíos del pegamento que será utilizado para la unión de tubería de PVC. Dichos residuos serán manejados de acuerdo a la legislación en lo aplicable a microgeneradores de residuos peligrosos.

Toda vez que el trazo del proyecto recorre una zona urbanizada, no será necesaria la contratación de Sanitarios portátiles para los desechos del personal que labore en el proyecto, ya que se tiene acceso a sanitarios a distancias favorables.

Para el desarrollo del proyecto se requerirán vehículos de transporte que generarán emisiones a la atmósfera debido a la combustión interna de sus motores. Para minimizar estas emisiones se emplearán vehículos en condiciones óptimas de operación. Todos los vehículos que se utilizarán cumplirán con las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-1999 o la Norma NOM-045-SEMARNAT-1996, según corresponda.

En cuanto al nivel de ruido generado por las actividades del proyecto no causará un impacto negativo a terceros. Los trabajadores contratados contarán con Equipo de Protección Personal contra ruido como orejeras y tapones auditivos.

II.2.13 GENERACIÓN DE GASES INVERNADEROS**II.2.13.1. GENERARÁ GASES DE EFECTO INVERNADERO, COMO ES EL CASO DE H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, ENTRE OTROS**

Los únicos gases de efecto invernadero que se generen provendrán de los motores de combustión interna de los vehículos utilizados para el traslado de material y personal, para lo cual se dará cumplimiento a las normas oficiales mexicanas mencionadas arriba y analizadas en el Capítulo III de este proyecto.

II.2.13.2. POR CADA GAS DE EFECTO INVERNADERO PRODUCTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO, ESTIME LA CANTIDAD EMITIDA.

De acuerdo a las características del proyecto y toda vez que existen Normas Oficiales Mexicanas que regulan estas emisiones, no se estima la cantidad emitida para este proyecto.

II.2.13.3. ESTIMAR LA CANTIDAD DE ENERGÍA QUE SERÁ DISIPADA POR EL DESARROLLO DE PROYECTO.

Toda vez que el proyecto se desarrollará en una zona urbanizada y previamente impactada, no se prevé que se disipe energía en ninguna de las etapas del mismo.

CAPITULO III.

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

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

III.1 ANTECEDENTES

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece que la realización de obras o actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger al ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales por conducto del Instituto Nacional de Ecología, como resultado de la aplicación del proceso de evaluación de impacto ambiental a proyectos para la planeación, diseño, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de sistemas de telecomunicaciones por red de fibra óptica, ha determinado que los impactos ambientales pueden ser poco significativos cuando se realicen en los derechos de vía establecidos de carreteras, ferrocarriles y ductos, así como en la vialidad pública urbana, para lo cual formuló y publicó la Norma Oficial Mexicana NOM-130-SEMARNAT-2000, Protección ambiental-Sistemas de telecomunicaciones por red de fibra óptica-Especificaciones para la planeación, diseño, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

Sin embargo, toda vez que el proyecto implica trabajo de instalación en zona de humedales y ecosistemas costeros, se vuelve indispensable hacer un análisis mas detallado del marco legal en el que se desarrollaría el proyecto, en caso de aprobación. Es por esto que a continuación haremos un ejercicio de identificación y análisis de los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan las obras y actividades relacionadas con el Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa. Esto se hace, con la finalidad de garantizar que el proyecto se ajuste a lo que disponen los instrumentos antes mencionados y mantener congruencia entre las actividades que se desarrollarán y la legislación ambiental vigente.

III.2 MARCO LEGAL DEL PROYECTO

La empresa Mega Cable S.A. de C.V. fue fundada el 15 de junio de 1993 en la ciudad de Hermosillo, Sonora, como se puede constatar en en la escritura pública número 8380, tomo XII y Folio 8314, la cual contiene el contrato de constitución de dicha sociedad y puede verse en el Anexo 1.

III.3 VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LEYES Y REGLAMENTOS

Como se mencionó anteriormente en este Capítulo, en seguida se presenta un análisis de los instrumentos normativos que están vinculados con el proyecto Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa. Se inicia exponiendo la vinculación del proyecto con las Leyes y Reglamentos de competencia federal:

INSTRUMENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
LEYES Y REGLAMENTOS A NIVEL FEDERAL	
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	El procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental que sigue el presente documento es el instrumento de gestión que regula e integra las medidas para evitar que se genere daño y deterioro ambiental por parte del proyecto, garantizando así el cumplimiento del Artículo 4º, en el que se menciona que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. De igual manera, el proyecto pretende beneficiar al desarrollo económico del país bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad y sujetándose a las modalidades que dicta el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente conforme al Artículo 25.
Ley de Vías Generales de Comunicación	Se revisó esta Ley, sin embargo no se considera que tenga injerencia en el proyecto sujeto a la presente Manifestación.
Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión	Se revisó esta Ley, sin embargo no se identifica algún vínculo entre dicha legislación y los aspectos ambientales del presente proyecto.
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	Se cumplirá con lo dispuesto en esta Ley, toda vez que el presente documento forma parte del procedimiento de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental, donde los impactos ambientales previstos para el proyecto se encuentran identificados y delimitados en su alcance, además de integrar las alternativas de mitigación o compensación a través de las medidas presentadas en el Capítulo 6 y aplicables a todas las etapas del proyecto, conforme a la Fracción I del Artículo 6 de la Ley.
Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo	La empresa Telefonía por Cable S.A. de C.V. cuenta con diversos procedimientos específicos para el cumplimiento de este reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas en materia de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente en el trabajo, los cuales serán aplicados en cada una de las etapas del proyecto.
Ley General del Cambio Climático	Se analizó el contenido de esta Ley, sin embargo el proyecto no involucra la generación de emisiones atmosféricas directas e indirectas provenientes de fuentes fijas, por lo que no se considera que existan contravenciones entre el proyecto y la propia Ley.
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	La condición actual que guarda el medio biótico para el área del proyecto está descrita en el Capítulo 4 de éste documento. En este punto, podemos afirmar que el proyecto no afectará vegetación considerada como forestal por esta Ley.
Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	Como se menciona en el punto anterior, la condición actual que guarda el medio biótico para el área del proyecto está descrita en el Capítulo 4 de éste documento. Y, aun cuando no se prevé que el proyecto pudiera afectar vegetación forestal, en caso de que se requiera solicitar un Cambio de Uso de Suelo, el proyecto se apegará a lo dispuesto en Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables	Se analizó esta Ley ya que el proyecto se desarrollará en una zona en la que los recursos naturales que constituyen la flora y fauna cuyo medio de vida total, parcial o temporal, es el agua (Artículo 3). Sin embargo, además de este tema coincidente, no se identifica incompatibilidad entre esta Ley y el desarrollo del proyecto sujeto a la presente Manifestación.
Ley General de Vida Silvestre	El presente proyecto considera en las medidas de prevención y mitigación propuestas, en sus distintas etapas, la protección y cuidado a la biodiversidad en la zona del proyecto, y así poder evitar su destrucción, daño o perturbación, en conformidad con la Ley.

	Durante el tendido de fibra óptica en la porción marina del proyecto no se descargarán aguas de lastre, buscando así evitar la liberación o introducción de especies exóticas invasoras. En el caso de que durante las etapas de preparación de sitio y construcción del proyecto se encuentren individuos de flora o fauna, dichos individuos serán respetados y solo en caso necesario, trasladados a zonas designadas por la autoridad CONANP y en cumplimiento de esta Ley.
Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre	De acuerdo con lo presentado en el Capítulo 2 de este documento, el proyecto no se desarrollará en un predio que cuente con características que permitan considerarlo como hábitat crítico para la conservación de vida silvestre o un área de refugio para proteger especies acuáticas, por lo que las actividades del proyecto no contravienen este Reglamento. Sin embargo, en el caso de que durante las etapas de preparación de sitio o construcción del proyecto se encuentren individuos de flora y fauna en situación de vulnerabilidad, se realizará el traslado a zonas designadas conforme al Reglamento. Adicionalmente, las medidas de mitigación Med05, Med07 y Med08 tienen como finalidad la protección de los individuos de flora y fauna silvestre presentes en el Sistema Ambiental.
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Es motivo de cumplimiento del artículo 28 de esta Ley la presente Manifestación de Impacto Ambiental para la obtención de la autorización en la materia por parte de la SEMARNAT, como lo estipulan tanto la Fracción I referente, entre otros, a las vías generales de comunicación, y la Fracción X sobre ecosistemas costeros y zonas federales. El proyecto se desarrollará en un ecosistema considerado costero, de acuerdo a la Fracción XIII Bis del Artículo 3. El presente documento está integrado de acuerdo a lo que marca la Sección V de esta Ley, para cumplimiento cabal de dicha disposición jurídica. El proyecto, como se expone de forma más amplia adelante en este Capítulo, se desarrolla en un sitio adyacente a un Área decretada para la protección de flora y fauna con un programa de manejo publicado de acuerdo a esta Ley. Para el desarrollo del proyecto se cumplirá con los criterios para la protección de la atmósfera, medio marino, aguas residuales, agua y suelo, por lo que en los capítulos 5 y 6 se presentan los posibles impactos al medio por el desarrollo del proyecto y se proponen las medidas preventivas y de mitigación necesarias para reducir al mínimo las afectaciones.
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.	Parte de la ruta que sigue la instalación de cable de fibra óptica pasa por una porción del Área de Protección de Flora y Fauna denominada Islas del Golfo de California, en su camino al Maviri desde Topolobampo. Esta Área Natural Protegida cuenta con el programa de manejo publicado en el DOF conforme al Título Quinto del Reglamento, por lo que el proyecto se ajusta a las disposiciones contenidas en la declaratoria y el programa de manejo. La concordancia del proyecto con las disposiciones de la declaratoria se encuentra de manera detallada en apartados posteriores en este mismo Capítulo.
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	Para el proyecto "Tendido de fibra óptica en Topolobampo, Sinaloa", se cumplirá con el reglamento mediante el ingreso para la evaluación y emisión por la autoridad ambiental de la correspondiente autorización condicionada en materia de Impacto Ambiental, en virtud de que dicho proyecto se encuentra en los supuestos de Artículo 5 Inciso B). Lo anterior, presentando ante la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular conforme al procedimiento y cumpliendo con los requisitos marcados en el Reglamento.
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera	Se vincula con el proyecto ya que durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán emisiones, mismas que serán controladas y disminuidas mediante la aplicación de las Normas Oficiales Mexicanas en la materia. Es importante afirmar que ninguna de las etapas del proyecto contará con fuentes fijas de jurisdicción federal. Además de las NOM mencionadas, se diseñaron las medidas Med01, Med02, Med03, Med05 y Med18 para la prevención de emisiones atmosféricas por parte del proyecto.
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de	El proyecto en evaluación se vinculó con los requerimientos de las actividades, lineamientos y criterios en los instrumentos en materia de Ordenamiento Ecológico, por lo que el análisis nos indica que cumple con los ordenamientos ecológicos aplicables Ordenamiento Ecológico General del Territorio y el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California. La concordancia con los ordenamientos específicos se detalla más adelante en este mismo Capítulo.

Ordenamiento Ecológico.	
Ley General para La Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	Durante las diferentes etapas del Proyecto se generarán residuos sólidos que se manejarán en coordinación con el Municipio, conforme a la Ley. En particular, el proyecto generará residuos sólidos urbanos inorgánicos relacionados al alimento del personal encargado de la instalación de la fibra óptica y el embalaje de los materiales a utilizar en la etapa de construcción (Artículo 18), así como residuos de manejo especial (Artículo 19 Fracción VII) por la generación de escombros provenientes del corte, relleno y demolición, además de aquellos residuos generados por las actividades constructivas del manhole y el relleno y compactación de zanjas. Los residuos de manejo especial serán depositados en un banco de tiro autorizado por el municipio. El proyecto no contempla la formulación de un Plan de Manejo, toda vez que en ninguna de las etapas del proyecto se prevé la generación de los residuos enlistados en el Artículo 31 de la Ley. Respecto a la clasificación como generadores de residuos peligrosos, toda vez que los únicos residuos peligrosos a generar se refieren a la pintura del trazo previa al zanjeo y a recipientes vacíos del pegamento de tubería, la categoría sería de Microgenerador (Artículo 44 Fracción III), por lo que los residuos peligrosos se manejarán de conformidad con el Artículo 45 y siguiendo las obligaciones que marca el Artículo 48 sobre las obligaciones de los microgeneradores. En este punto, conviene mencionar que para la puesta en marcha del proyecto se diseñaron las medidas de mitigación Med12, Med13, Med14, Med15, Med17, Med20, Med21 y Med22, con la finalidad de dar un manejo adecuado a los residuos que generen las actividades del proyecto en sus diferentes etapas.
Reglamento de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Los residuos peligrosos que se generen durante la etapa de construcción del proyecto serán identificados de acuerdo a la clasificación del Artículo 35. Como los únicos residuos peligrosos que pudieran generarse por el proyecto refieren a la pintura del trazo previa al zanjeo y a recipientes vacíos del pegamento de tubería, dicho material y sus contenedores serán caracterizados como residuo peligroso una vez que concluya su función (Artículo 38). Respecto a la clasificación como generadores de residuos peligrosos, toda vez que no se prevé un alto volumen de generación, la categoría sería de Microgenerador (Artículo 42 Fracción III), garantizando contar con registro (Artículo 43) por lo que los residuos peligrosos se manejarán de conformidad con los Artículos 68, 83, y 85 de esta Ley.
Reglamento para la Protección del Ambiente Contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido	De acuerdo con la clasificación del Artículo 6, no se prevé la emisión de ruido por parte de fuentes fijas en ninguna etapa del proyecto. La instalación en tierra implica movilización en vehículos automotores, por lo que esto constituye una fuente móvil. Al respecto, se evitará rebasar los niveles permisibles especificados en el Artículo 29, dependiendo del tipo de vehículo utilizado en las etapas de preparación de sitio y construcción. Durante la apertura de zanja se generará ruido, por lo que se utilizará un disco con punta de diamante que permite reducir los niveles de ruido y la duración de la propia actividad.
Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítima terrestre y terrenos ganados al mar.	Se cumplirá con los lineamientos dispuestos en este Reglamento, toda vez que en caso de que alguno de los elementos que integran el proyecto se instale en zona federal marítimo terrestre, se contará con la aprobación por parte de la Secretaría (Artículo 7 Fracción II). En caso de requerirlo, la solicitud contará con los elementos enlistados en el Artículo 26 y, en caso de aprobación, se cumplirá con las obligaciones estipuladas en el Artículo 29.

Además del análisis de la legislación federal, y de manera cautelar, en seguida se presenta un análisis de las Leyes y Reglamentos a nivel estatal y municipal que están vinculados con el proyecto "Tendido de fibra óptica en Topolobampo, Sinaloa":

INSTRUMENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
LEYES Y REGLAMENTOS A NIVEL ESTATAL Y MUNICIPAL	
Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Sinaloa	El Artículo 12 Fracción III reitera que la evaluación de impacto ambiental del proyecto es competencia de la Federación. El Artículo 60 nos permite corroborar que la actividad sujeta a la presente Manifestación no es competencia del estado de Sinaloa.
Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Sinaloa	Se analizó esta Ley, sin embargo no se afectará vegetación de tipo forestal de competencia estatal durante el desarrollo del proyecto.
Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Sinaloa	El proyecto mantiene congruencia con el Plan Estatal de Desarrollo del estado de Sinaloa y el Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Ahome, Sinaloa, , como se presenta más adelante en este Capítulo. Por lo tanto, el proyecto no contraviene ésta Ley.
Ley de Protección a los Animales para el Estado de Sinaloa	El proyecto no contempla la interacción con animales categorizados en el Artículo 2 y, por consiguiente, evitará cabalmente todas las acciones enlistadas en el Artículo 15.

Como se puede apreciar en la información presentada en las tablas anteriores, el proyecto en algunos casos mantiene congruencia o da cumplimiento, y en todos los casos, no contraviene las leyes federales y los reglamentos que de éstas emanan, por lo que se considera que se mantiene una vinculación positiva entre legislación y el proyecto denominado “Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa”.

III.4 VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

En seguida se presenta, en forma tabular, la vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas vigentes, para la cual se dará cumplimiento en cada etapa del proyecto:

NORMAS APLICABLES	ETAPA DEL PROYECTO	VINCULACION ENTRE EL INSTRUMENTO Y EL PROYECTO
ATMÓSFERA		
NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usa gasolina como combustible	Preparación de Sitio y Construcción	Esta norma es aplicable al proyecto ya que el tendido de cable de fibra óptica utilizará, para su traslado y el de material y equipo, de vehículos automotores a gasolina y/o diésel. El proyecto cumplirá esta norma y los límites máximos permisibles mediante la aplicación de la verificación vehicular por parte de los propietarios de dichos vehículos.
NOM-045-SEMARNAT-2006.- que establecen los niveles máximos de opacidad de humo provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan Diésel como combustible	Preparación de Sitio y Construcción	Esta norma es aplicable al proyecto ya que el tendido de cable de fibra óptica utilizará, para su traslado y el de material y equipo, de vehículos automotores a gasolina y/o diésel. El proyecto cumplirá esta norma y los límites máximos permisibles mediante la aplicación de la verificación vehicular por parte de los propietarios de dichos vehículos.

NOM-050-SEMARNAT-1993.- Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape del vehículo automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles como combustible.

Preparación
de Sitio y
Construcción

Esta norma será observada por el proyecto en caso de que durante alguna de las etapas del proyecto se utilicen vehículos automotores con estas características, por lo que se dará cumplimiento a los límites establecidos por esta norma mediante el mantenimiento preventivo y correctivo.

AGUA

Se hizo un análisis de las NOM en materia de agua emitidas tanto por SEMARNAT como por CONAGUA, sin embargo ninguna es aplicable a las actividades del proyecto.

FLORA Y FAUNA

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Preparación
de Sitio y
Construcción

En el Sistema Ambiental se identificó la presencia de tres especies vegetales consideradas en esta NOM. Como resultado del monitoreo de fauna realizado para fines de esta MIA Particular, en el Sistema Ambiental del proyecto se detectó la presencia de dos especies de mamíferos, 13 especies de aves y tres especies de reptiles consideradas en esta Norma (listadas con detalle en el Cap IV). Sin embargo, como parte del trazo del proyecto no se prevé la necesidad de rescatar o reubicar individuos de ninguna de estas especies. En el caso de que durante las etapas de preparación de sitio y construcción del proyecto se encuentren individuos de flora y fauna, se realizará su traslado a zonas designadas por la autoridad, en cumplimiento con la NOM.

Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación de los humedales costeros en las zonas de manglar.

Preparación
de Sitio y
Construcción

Se revisa esta NOM toda vez que parte del trayecto del tendido de fibra óptica cruza por un área con presencia de mangle rojo y mangle negro. Sin embargo, el proyecto no contempla la afectación a ningún individuo de esta especie, además de que ninguna de las actividades propiciará cambios en la integridad del flujo hidrológico del humedal costero, la integridad del ecosistema, su productividad natural, en las características ecológicas o alguna otra de las citadas en el Artículo 4 de la NOM.

NOM-162-SEMARNAT-2012. Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de tortugas marinas en su hábitat de anidación.

Preparación
de Sitio y
Construcción

En la costa de Sinaloa se cuenta tanto con sitios de anidación (El Verde Camacho y Playa Ceuta) como de tránsito y reproducción de tortugas marina. Se tiene conocimiento, también, de la anidación de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) en algunas playas de las islas del Golfo de California, así como presencia de tortuga prieta (*Chelonia mydas*) y la tortuga caguama (*Caretta caretta*). Durante el trabajo de campo presentado en el Capítulo 4 se detectaron ejemplares muertos de tortuga golfina en basureros, lo que confirma la presencia de la especie en la zona. El proyecto no prevé actividades de manejo o construcción en playas de anidación, tampoco afectaciones a individuos de alguna de las especies de tortugas marinas, por lo que se respetará cabalmente la NOM.

IMPACTO AMBIENTAL

NOM-130-SEMARNAT-2000, Protección ambiental-Sistemas de telecomunicaciones por red de fibra óptica-Especificaciones para la planeación, diseño, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.	Preparación de Sitio y Construcción	Esta norma reglamenta específicamente las actividades del proyecto, por lo que en la vialidad pública urbana la instalación se llevará a cabo mediante postería, con tramos subterráneos en los derechos de vía. La instalación de cable de fibra óptica subterránea no rebasará en ningún tramo los 50 cm de ancho (será de 15 cm) y una profundidad menor a los 1.5 m que marca la NOM (0.40 m). De acuerdo al levantamiento de campo no se prevé el desmonte ni la afectación de flora y fauna. Sin embargo, previo al desmonte, limpieza y nivelación del terreno se identificará, rescatará y, en su caso, ahuyentarán a los individuos de especies y subespecies de flora y fauna que se encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2010; las obras respetarán los cauces de agua y el cruce del cable de efectuará mediante adosamiento a puentes; los residuos generados se manejarán y dispondrán de acuerdo al 4.2.7 de la NOM. De igual manera, se cumplirá con las condiciones de operación y mantenimiento del apartado 4.3 de la NOM.
---	-------------------------------------	--

NOM-146-SEMARNAT-2017, Que establece la metodología para la identificación, delimitación y representación cartográfica que permitan la ubicación geográfica de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.	Preparación de Sitio y Construcción	En este punto no se considera necesaria la obtención de permiso para el desarrollo del proyecto en Zona Federal Marítimo Terrestre. Sin embargo, en caso de que la autoridad así lo determine, se cumplirá cabalmente con lo que estipula esta NOM para poder así conocer si parte del proyecto se ubica o colinda con alguno de los Bienes Nacionales sujetos a esta Norma.
--	-------------------------------------	--

RESIDUOS

NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Preparación de Sitio y Construcción	Durante el desarrollo de las actividades en las diferentes etapas del proyecto se generarán residuos peligrosos de acuerdo a la clasificación de la NOM. Como se mencionó antes en este Capítulo, toda vez que los únicos residuos peligrosos a generar se refieren a la pintura del trazo previa al zanjeo y a recipientes vacíos del pegamento de tubería, dichos residuos peligrosos se manejarán de conformidad con y siguiendo las obligaciones que marca la Ley y el Reglamento sobre las obligaciones de los microgeneradores.
---	-------------------------------------	---

NOM-161-SEMARNAT-2011. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	Preparación de sitio y construcción	De acuerdo al volumen de generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial que se generarán por las actividades del proyecto, no se considera que la promovente se categorice como gran generador de residuos de manejo especial, gran generador de residuos sólidos urbanos, ni productor, importador, exportador, comercializador y distribuidor de productos que al desecharse se convierten en Residuos de Manejo Especial sujetos a un Plan de Manejo.
---	-------------------------------------	---

RUIDO

NOM-080-SEMARNAT-1994. – Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos	Construcción y operación	Durante el desarrollo del proyecto se aplicará para garantizar que los vehículos automotores que se utilizarán para el traslado y colocación del
--	--------------------------	--

automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

cable de fibra óptica eviten la generación de niveles de ruido elevados a causa de los vehículos que participen en las etapas de preparación de sitio y construcción.

Como se puede apreciar a partir de las tablas anteriores, las Normas Oficiales Mexicanas en materia de aire, agua, residuos, ruido, seguridad industrial, flora y fauna son de gran importancia para la puesta en marcha del proyecto en sus distintas etapas.

III.5 VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO EN LA REGIÓN.

Como parte de la presente Manifestación, se hizo un análisis de los planes y programas de desarrollo y ordenamiento territorial a nivel local, regional y nacional que existen, así como su congruencia con el proyecto. A continuación se hace un resumen de los principales instrumentos de planeación que tienen una estrecha relación con el proyecto, y posteriormente se entrega un resumen del grado de concordancia del proyecto con todos los instrumentos analizados.

III.5.1. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018

Nuestra nación cuenta con amplios recursos para el crecimiento. Actualmente, México está experimentando la mejor etapa de su historia en cuanto a la disponibilidad de la fuerza laboral. México es un país joven: alrededor de la mitad de la población se encontrará en edad de trabajar durante los próximos 20 años. Este bono demográfico constituye una oportunidad única de desarrollo para el país. La inversión en capital, por su lado, se encuentra en niveles comparables al de economías que han tenido un crecimiento económico elevado en años recientes (24% del PIB).

No obstante, México tiene un gran reto en materia de productividad. La evidencia lo confirma: la productividad total de los factores en la economía ha decrecido en los últimos 30 años a una tasa promedio anual de 0.7%. El crecimiento negativo de la productividad es una de las principales limitantes para el desarrollo nacional.

La productividad en México no ha tenido suficiente dinamismo como consecuencia de las crisis a las que nos hemos enfrentado y debido a que aún existen barreras que limitan nuestra capacidad de ser productivos. Estas barreras se pueden agrupar en cinco grandes temas: fortaleza institucional, desarrollo social, capital humano, igualdad de oportunidades y proyección internacional.

En México, las empresas e individuos deben tener pleno acceso a insumos estratégicos, tales como financiamiento, energía y las telecomunicaciones. Cuando existen problemas de acceso a estos insumos, con calidad y precios competitivos, se limita el desarrollo ya que se incrementan los costos de operación y se reduce la inversión en proyectos productivos.

Mejorar el acceso a las tecnologías de la información y la comunicación, así como los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión, cumple un doble propósito. Por una parte, son actividades económicas que producen insumos estratégicos para el incremento de la productividad de las empresas en México. Por otro lado, son instrumentos que propician el fortalecimiento de los derechos fundamentales de las personas. El "Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa", forma parte importante de la cadena productiva planteada para mejorar el acceso a servicios de telecomunicaciones en el norte del país.

El proyecto se encuentra alineado con la Meta Nacional México Próspero del Plan Nacional de Desarrollo (PND). Para esto, se debe prestar atención al Objetivo 4.2 **"Democratizar el acceso al financiamiento de proyectos con potencial de crecimiento"**. En especial, la Estrategia 4.2.5 **"Promover la participación del sector privado en el desarrollo de infraestructura, articulando la participación de los gobiernos estatales y municipales para impulsar proyectos de alto beneficio social, que contribuyan a incrementar la cobertura y calidad de la infraestructura necesaria para elevar la productividad de la economía."**, para la cual se apoyaría en el cumplimiento a las siguientes líneas estratégicas:

- Apoyar el desarrollo de infraestructura con una visión de largo plazo basada en tres ejes rectores: i) desarrollo regional equilibrado, ii) desarrollo urbano y iii) conectividad logística.

En lo referente a lo que estipula el Plan Nacional de Desarrollo en materia de medio ambiente, recursos naturales y cambio climático, el presente proyecto estará cumpliendo con lo que el PND señala de cómo deberá ser el crecimiento económico en el País, establecido en el objetivo 4.4 que dice **"Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural y al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo"**. Dentro de la estrategia 4.4.1 **"Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad"**, se estará cumpliendo con la línea de acción **"Impulsar una política en mares y costas que promueva oportunidades económicas, fomente la competitividad, la coordinación y enfrente los efectos del cambio climático protegiendo los bienes y servicios ambientales"**. En este mismo sentido, en la estrategia 4.4.3 **"Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono."**, el proyecto tiene como uno de sus objetivos en acceso a tecnologías de alta eficiencia energética y baja generación de contaminantes.

Con esto se estará cumpliendo con la línea estratégica **“Promover el uso de sistemas y tecnologías avanzados, de alta eficiencia energética y de baja o nula generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero.”**.

Finalmente, se debe comentar que la puesta en marcha del proyecto se encuentra en estrecha alineación con el Objetivo 4.5 del PND **“Democratizar el acceso a servicios de telecomunicaciones”**. En este caso, el proyecto atenderá a las dos líneas de acción de la estrategia 4.5.1 **“Impulsar el desarrollo e innovación tecnológica de las telecomunicaciones que amplíe la cobertura y accesibilidad para impulsar mejores servicios y promover la competencia, buscando la reducción de costos y la eficiencia de las comunicaciones.”**. La puesta en marcha del proyecto tiene una relación directa con las siguientes líneas de acción:

- Promover mayor oferta de los servicios de telecomunicaciones, así como la inversión privada en el sector, con el que se puedan ofrecer servicios electrónicos avanzados que mejoren el valor agregado de las actividades productivas.
- Aumentar el uso del Internet mediante el desarrollo de nuevas redes de fibra óptica que permitan extender la cobertura a lo largo del territorio nacional.

III.5.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

El Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico establece que el objeto del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

La zona en la que se establecerá el presente proyecto se encuentra en la Región Ecológica 18.6 y, específicamente, en Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 32, denominada Llanuras Costeras y Delta de Sinaloa. (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

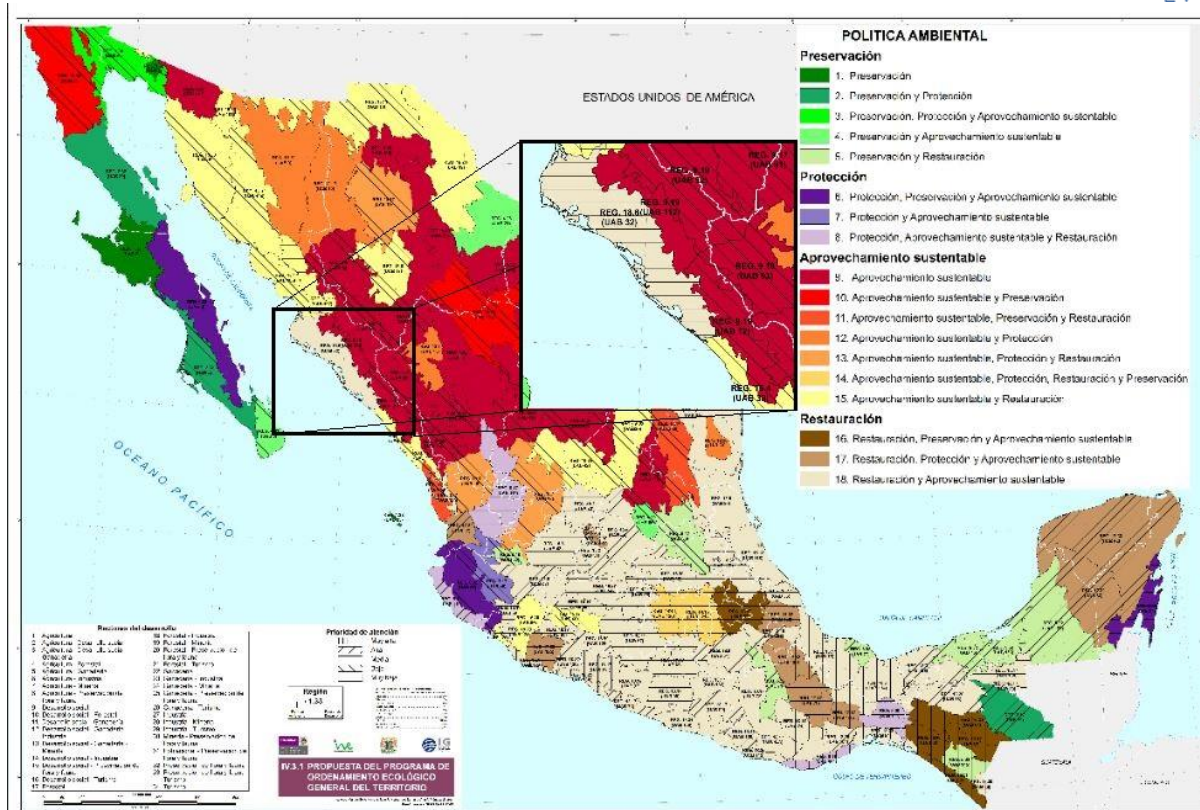


FIGURA 21 REGIÓN ECOLÓGICA Y UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA EN LAS QUE SE ENCUENTRA EN PROYECTO CON BASE EN EL POEGT

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

En la tabla siguiente se presentan las características generales de la región ecológica y de la Unidad Ambiental Biofísica en las que se encuentra el proyecto sujeto a la presente Manifestación.

TABLA 2 ESTRATEGIAS EN LA UAB 32 LLANURAS COSTERAS Y DELTA DE SINALOA

Clave Región	UAB	Nombre de la UAB	Rectores de Desarrollo	Coadyuvantes del Desarrollo	Asociados del Desarrollo	Otros sectores de interés	Política Ambiental	Prioridad de Atención
18.6	32	Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa	Agricultura - Industria	Ganadería	Desarrollo Social	CFE	Restauración y Aprovechamiento Sustentable	Media

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Las estrategias que se manejan en la UAB 32 Llanuras Costeras y Delta de Sinaloa de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio son las presentes en la Tabla siguiente:

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los Recursos Naturales	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.

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

A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) Infraestructura y Equipamiento Urbano y Regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
E) Desarrollo social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Ninguna de las actividades del proyecto resulta contraviene a ninguna de las estrategias de la UAB32 ni se encontraron restricciones para su puesta en marcha.

III.5.3. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO DEL GOLFO DE CALIFORNIA.

El Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California es un instrumento de la política ambiental, a través del cual gobierno y sociedad construyen de manera conjunta un proceso de planeación regional en el que se generan, instrumentan y evalúan las políticas públicas dirigidas a lograr un mejor balance entre las actividades productivas y la protección del ambiente.

Para facilitar la aplicación de acciones en el área de estudio se generaron 22 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) con características homogéneas en términos de los patrones regionales de presión, fragilidad y vulnerabilidad. De éstas, 15 limitan con la costa y se denominan unidad de gestión costera (UGC) y 7 se ubican en medio del océano y se denominan unidad de gestión oceánica (UGO).



FIGURA 22 UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO DEL GOLFO DE CALIFORNIA.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California

En el Programa se definieron los lineamientos ecológicos o metas a alcanzar por UGA, lo cual corresponde al modelo de ordenamiento ecológico. Asimismo, se definieron las estrategias ecológicas dirigidas al logro de los lineamientos, las cuales corresponden a las acciones.

Las acciones planteadas en este programa se agrupan de la siguiente manera:

1. Acciones para la integración de criterios de sustentabilidad en las actividades sectoriales.
2. Acciones dirigidas a la conservación de especies, hábitats y ecosistemas prioritarios para el mantenimiento de la biodiversidad, así como de los bienes y servicios ambientales de la región.

3. Acciones de planeación e investigación que se requieren realizar en etapas subsecuentes del proceso y que permitirán generar los elementos necesarios para el diseño e implementación de estrategias más particulares para la atención y prevención de los conflictos ambientales en zonas prioritarias, así como para fortalecer el modelo regional de toma de decisiones.

El Sistema Ambiental en el que se pretende desarrollar el proyecto “Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa” se encuentran dentro de la Unidad de Gestión Ambiental Costera Número 11, como se puede ver a partir de la Figura siguiente.



FIGURA 23 UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL COSTERA NO. 11 EN LA QUE SE DESARROLLARÁ EL PROYECTO.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California

Lineamiento Ecológico

Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberá desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, particularmente las de los sectores de pesca ribereña, pesca industrial y conservación que presentan interacciones altas. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de corrección que permita revertir las tendencias de presión muy alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre medio en la parte norte y alto en la parte sur, así como por un nivel de presión marina alto.

A continuación presentamos la ficha técnica para la primera de las UGA dentro de las que operaría el proyecto, la cual es copia fiel de la presentada en el Programa:

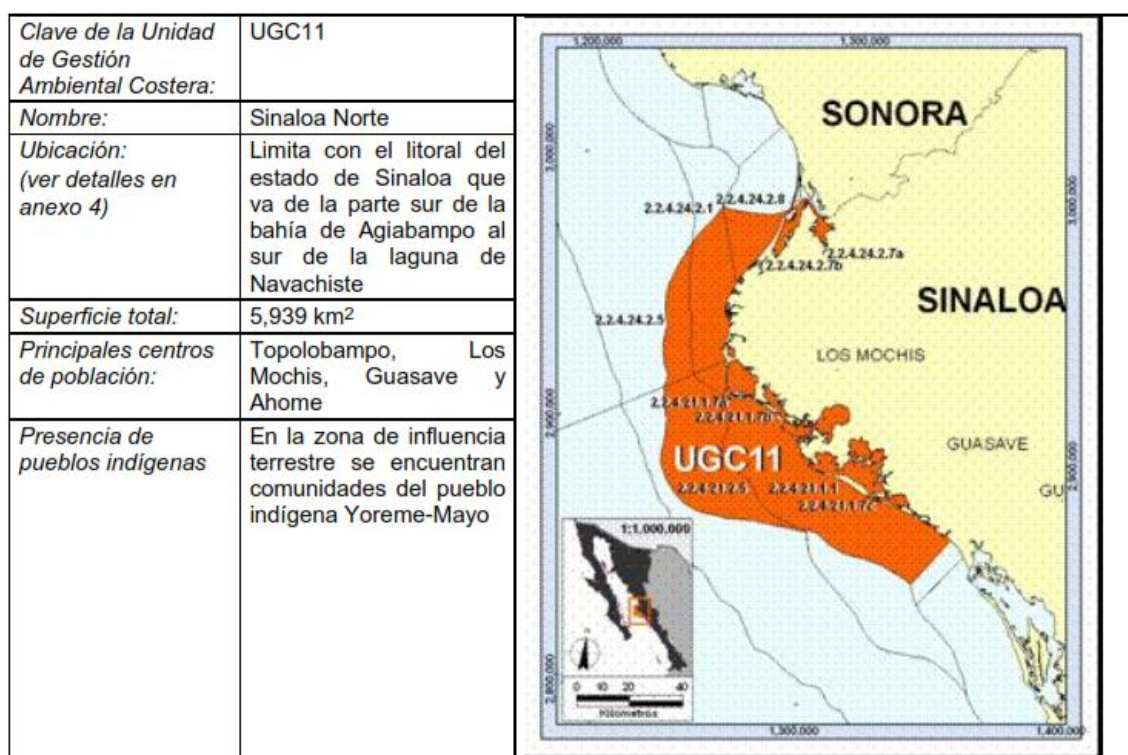


FIGURA 24 FICHA CORRESPONDIENTE A LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL COSTERA #11.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California

En la tabla siguiente se presentan los sectores con aptitud predominante para esta UGC11:

Sectores con aptitud predominante	Principales atributos ambientales que determinan la aptitud
Conservación (aptitud alta)	Alta biodiversidad. Zonas de distribución de aves marinas. Zonas de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, entre las que se encuentran la totoaba, el tiburón peregrino, el tiburón ballena, el tiburón blanco, la ballena jorobada y la ballena azul. Bahías y lagunas costeras, entre las que se encuentran Bahía de Topolobampo - Ohuira, Bahía de Navachiste, parte sur de la Bahía de Agiabampo. Humedales. Áreas naturales protegidas: Islas San Ignacio, Vinorama, Macapule, Pájaros, Farallón, Santa María y Mazocahue, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas de Golfo de California.

Pesca ribereña (aptitud alta)	Zonas de pesca de camarón, de escama y de calamar. Bahías y lagunas costeras, entre las que se encuentran Bahía de Topolobampo - Ohuira, Bahía de Navachiste, parte sur de la Bahía de Agiabampo.
Pesca industrial (aptitud alta)	Zonas de pesca, de pelágicos menores y de calamar.
Turismo (aptitud alta)	Bahías y lagunas costeras, entre las que se encuentran Bahía de Topolobampo - Ohuira, Bahía de Navachiste, parte sur de la Bahía de Agiabampo. Zonas de distribución de aves marinas. Infraestructura hotelera y de comunicaciones y transportes. Áreas naturales protegidas: Islas San Ignacio, Vinorama, Macapule, Pájaros, Farallón, Santa María y Mazocahue, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas de Golfo de California.

Las acciones generales de sustentabilidad, por sector, dirigidas al desarrollo de las actividades productivas en el Golfo de California bajo principios de sustentabilidad y mediante la coordinación interinstitucional. Las atribuciones mencionadas en el Programa competen a las diferentes autoridades federales (como SEMARNAT, SECTUR y SCT), estatales y municipales, en el ámbito de sus atribuciones. Sin embargo, aun cuando no parece ser competencia de particulares el cumplimiento de los preceptos de este Programa, a continuación se enumeran aquellos con los que el proyecto sujeto a la presente manifestación mantiene congruencia respecto a sus actividades:

- Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats;
- Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros.
- Garantizar el mantenimiento de los procesos de transporte litoral y la calidad de agua.

Las actividades productivas que se llevarán a cabo por parte del proyecto en esta Unidad de Gestión Ambiental Costera se desarrollarán de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad mencionadas arriba, con el objeto de no afectar los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales presentes en la propia UGC, particularmente las de los sectores de pesca ribereña, pesca industrial y conservación que presentan interacciones altas. De igual manera, no se prevé que las actividades del proyecto incrementen el nivel de presión terrestre y marina que este instrumento identifica, por lo que se mantiene congruencia entre el proyecto y el lineamiento ecológico de la UGC 11.

Con base en el análisis de las obras y actividades descritas en el Capítulo II de este documento y su relación con este instrumento de política ambiental, no hay una restricción para el proyecto por parte del presente instrumento de ordenamiento ecológico. Por lo anterior, el proyecto "Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa" es congruente con este instrumento de ordenamiento y no se identifica restricción alguna para su desarrollo.

III.5.4. ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA ISLAS DEL GOLFO DE CALIFORNIA

En el Golfo de California existen alrededor de 900 islas, reconocidas mundialmente por su belleza, riqueza biológica y productividad de las aguas que las rodean. En reconocimiento a estos valores, el gobierno mexicano ha fomentado, a lo largo de los años, la ejecución de políticas para su conservación; dentro de las que destaca el establecimiento de Áreas Naturales Protegidas (ANP). Las acciones de conservación, sobre los territorios insulares del Golfo de California, iniciaron en 1963, cuando la Isla Tiburón fue decretada Zona de Reserva Natural y Refugio para la Fauna Silvestre Nacional; con el propósito de proteger a varias especies de fauna terrestre amenazadas (D.O.F., 15/03/1963). Un año después, se decretó, a la Isla Rasa, como una Zona de Reserva Natural y Refugio de Aves (D.O.F., 30/05/1964), para proteger a las colonias del charrán elegante (*Sterna elegans*) y la gaviota ploma (*Larus heermanni*).

El 2 de agosto de 1978, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Decreto que establece una Zona de Reserva y Refugio de Aves Migratorias y de la Fauna Silvestre, en las islas situadas en el Golfo de California; frente a las costas de los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa. A partir del 7 de junio de 2000, esta zona se considera en la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna "Islas del Golfo de California", conforme al Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación, con esa misma fecha.

El 17 de abril de 2001 se publica en el Diario Oficial de la Federación el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California, ubicada frente a las costas de los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa, establecida por Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 2 de agosto de 1978. Dicho Programa se elaboró con la participación de gobiernos de los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa, del sector pesquero, de grupos ambientalistas, del sector académico y científico y de la sociedad en general.

Su objetivo principal es el de establecer una estrategia de conservación y planificación, con el consenso de los principales usuarios, que guíe las acciones para proteger los ecosistemas insulares y fomente el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del Golfo de California.

Con base en la diversidad de hábitats, recursos naturales, características físicas, biológicas y usos presentes en las islas del Golfo de California, se distinguen cinco tipos de políticas de conservación que normarán la protección y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del ANP: (1) zonas de protección, (2) zonas de uso restringido, (3) zonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, (4) zonas de uso tradicional, y (5) zonas de aprovechamiento especial.

El proyecto sujeto a la presente Manifestación de Impacto Ambiental tiene una trayectoria que cruza por una de las islas que forman parte de esta APFF en su pazo desde Topolobampo a la zona denominada El Maviri, como se puede ver a continuación:



FIGURA 25 TRAZO DEL TENDIDO DE FIBRA ÓPTICA DESDE TOPOLOBAMPO A EL MAVIRI Y SU PASO POR UNA DE LAS ISLAS QUE FORMAN PARTE DEL APFF ISLAS DEL GOLFO DE CALIFORNIA.

Fuente: Google Earth. Datos del mapa © 2018 Google, DigitalGlobe. Imagen modificada por este grupo consultor.

En la Figura anterior se representa, en color rojo, el trazo de tendido de fibra óptica y en verde las islas que forman parte del APFF. En este punto de debe recordar que en todo este tramo y, en especial, dentro del polígono del APFF, la instalación del cable de fibra óptica se llevará a cabo en el derecho de vía de la carretera ya existente, por lo que no se realizará ni desmonte ni se alterará la superficie del suelo en estos puntos.

Ahora, retomando el Plan de Manejo del APFF, en dicho documento se detalla una serie de reglas administrativas para las cuales el proyecto cumplirá con las siguientes:

Se evitará la perturbación de los suelos vírgenes (Regla 3).

El presente documento tiene como uno de sus objetivos el contar con un permiso por parte de SEMARNAT para la realización de las obras para el proyecto (Regla 7).

En caso de requerirlo, se solicitará el permiso correspondiente para la instalación en Zona Federal Marítimo Terrestre (Regla 8).

En ningún momento temporal del proyecto se verterán contaminantes a los cuerpos de agua de la zona (Regla 40).

No se modificará significativamente el paisaje insular ni la vegetación (Regla 54).

El presente proyecto se sujeta a lo establecido en el Decreto de creación del ANP, el Programa de Manejo, y demás disposiciones legales aplicables y analizadas en este Capítulo; y previo a su ejecución contará con la autorización en materia de impacto ambiental, de conformidad con lo previsto en la LGEEPA y su reglamento en materia de Impacto Ambiental (Regla 55).

El Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa, no modificará en ninguna de sus etapas, las características geomorfológicas de la zona (Regla 56).

Por último, se asegura enfáticamente que el proyecto cumplirá con todas y cada una de las restricciones enumeradas en el Capítulo IX del Programa de Manejo, por lo que no se identifican restricciones para la puesta en marcha del proyecto y los servicios ambientales que ofrece esta Área de Protección de Flora y Fauna.

III.5.5. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO URBANO SINALOA

El Plan Estatal de Desarrollo Urbano para el estado de Sinaloa, publicado el 19 de noviembre de 2007, contempla entre sus objetivos, el alentar la permanencia de la población en localidades urbanas y rurales en proceso de consolidación, reorientando los flujos migratorios y asegurando las condiciones para el desarrollo óptimo de los centros urbanos del estado, a través del establecimiento de las áreas potenciales de crecimiento, canalizando las acciones de inversión hacia las mismas, asegurando estándares y servicios óptimos. Así mismo, define una división regional que tiene como objetivo, el desarrollo de nuevos procesos, y proyectos de inversión que mejoren la calidad de los mismos. Entre sus líneas de acción, contempla la integración de un sistema de regiones, un sistema de localidades estructurales, la estrategia turística, áreas naturales protegidas y un conjunto de políticas de consolidación, control e impulso.

ESTRATEGIAS GENERALES

Las estrategias que el Plan Estatal de Desarrollo Urbano contempla, se sustentan en tres grandes grupos:

1. Líneas estratégicas
2. Políticas
3. Instrumentos de Planeación

Líneas estratégicas.

Con el fin de hacerle frente a los retos que imponen las fuerzas globalizadoras y con el fin de generar un sistema urbano marcado por los equilibrios espaciales, en el que se permita fortalecer un sistema de ciudades con niveles de actividad multicéntrica y espacios sustentables, a los cuales se incorporan nuevos actores y dinámicas económicas diversas, este Plan enuncia la estrategia territorial a partir de la cual se derivan 4 líneas estratégicas de acción las cuales se identifican como: a) Sistema de Regiones; b) Sistema de Localidades Estructurales; Sistema Turístico y; Sistema de Áreas Naturales Protegidas.

A continuación destacaremos los elementos para los cuales se identifica el vínculo entre el proyecto y este instrumento de planeación.

a) Sistema de Regiones: el proyecto se encuentra alineado con el Plan Estatal de Desarrollo Urbano del estado de Sinaloa, toda vez que este sistema de regiones manifiesta una oportunidad para el desarrollo de proyectos de inversión, en donde las entidades municipales renuncian a un funcionamiento delimitado a las fronteras de su entidad, para desarrollar obras de infraestructura conjunta, proyectos cuyos niveles de inversión se marcan elevados y cuyos beneficios finales desencadenan dinámicas productivas, para las entidades que forman este sistema.

La estrategia territorial propone 5 regiones, de las cuales el proyecto se encuentra en la I.- Región Norte y se compone de los municipios de Ahome (en el que se plantea el proyecto), Choix, El Fuerte, Guasave y Sinaloa. Esta región posee un sistema urbano con un fuerte crecimiento, gracias a 4 localidades que detentan niveles poblacionales superiores a los 15 000 habitantes, como son: Los Mochis, Guasave, Gabriel Leyva Solano y Juan José Ríos. El funcionamiento de este sistema urbano se manifiesta de forma lineal en la costa, fungiendo como un ente estructural lejano a la dinámica de las zonas serranas.

La intención de este reordenamiento integral de regiones, es que los municipios con una historia económica y formas de interacción social dinámica, fortalezcan vínculos de desarrollo que permitan un flujo de externalidades y factores productivos de los municipios líderes, a aquellos en desventaja y que forman parte de su área de influencia.

Después de analizar el Plan Estatal de Desarrollo Urbano, concluimos que no existen restricciones entre las líneas estratégicas y el proyecto sujeto a la presente manifestación.

III.5.6. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2017 – 2021

El Plan Estatal de Desarrollo, publicado en 2017, está estructurado con políticas públicas con sus objetivos, estrategias y metas integradas en cinco vertientes fundamentales: Desarrollo Económico; Desarrollo Humano y Social; Desarrollo Sustentable e Infraestructura; Seguridad y Protección Civil y; Gobierno Eficiente y Transparente.

A continuación se analizan los elementos que detalla el citado Plan y que se relacionan con el proyecto, por Eje Estratégico:

Turismo transversal, futuro estratégico del desarrollo. Dentro de esta estrategia se destaca la actividad turística como detonante del desarrollo económico de la entidad y que tiene como fortalezas sus recursos naturales y culturales, una variada oferta de servicios turísticos de calidad en diversos destinos, así como conectividad terrestre y aérea para la llegada de visitantes y turistas regionales, nacionales e internacionales. En relación directa con el proyecto, se menciona como tendencias importantes a considerar para el desarrollo del turismo a:

- El uso de internet para reservaciones e información turística.
- Uso de redes sociales.

Además de esto, se destacan los siguientes objetivos y estrategias que forman parte de la estrategia general para el desarrollo económico:

Objetivo 1. Fortalecer e impulsar el empleo formal y de alto valor de los sectores productivos.

Estrategia 1.1 Desarrollar acciones que detonen la vinculación de capital humano mejor calificado adecuado a la demanda de los sectores productivos.

Líneas de Acción

1.1.2 Vincular a buscadores de empleo con empresas formales que les permitan tener trabajos dignos apegados a la equidad e inclusión.

1.1.3 Concretar acciones para mejorar los niveles de salarios en el estado y promover la generación de empleos.

Objetivo 3. Fortalecer la economía estatal, con base en un crecimiento y desarrollo económico competitivo, homogéneo y que incentive la diversificación de los sectores productivos.

Estrategia 3.6 Integrar la economía digital como pilar económico transversal de la actividad productiva en el estado.

Líneas de acción

3.6.1 Promover el aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las actividades económicas.

3.6.2 Crear un marco de incentivos para el desarrollo de la industria de telecomunicaciones en la región.

En este punto es importante destacar que, aun cuando no se requiere de incentivos para el desarrollo del proyecto, el crear un marco de incentivos implica la importancia del desarrollo de la industria de telecomunicaciones para la región.

III.5.7. PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO AHOME 2017-2018.

En este documento se definen las acciones para disminuir problemáticas detectadas, con objetivos, estrategias y metas para mejorar el entorno municipal. Por medio de 7 pilares estratégicos, se establecen igual número de ejes de gobierno que engloban las acciones que darán cumplimiento a este Plan.

A continuación se analizarán aquellos pilares estratégicos que tengan una relación con el proyecto "Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa".

EJE 6 AHOME PROFESIONAL

Dentro de las acciones destacadas de este eje, se mencionan algunas para las cuales el proyecto será de importancia directa para el municipio:

- Registro electrónico de trámites y servicios
- Redes sociales
- Mejoramiento de los sistemas de información

En general, podemos afirmar que el proyecto no contraviene las acciones del Plan Municipal de Desarrollo.

III.5.8. GRADO DE CONCORDANCIA DEL PROYECTO CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO DE LA REGIÓN.

Una vez que se ha presentado un análisis más detallado de los principales instrumentos de planeación del desarrollo en la zona en la que se ubicará el proyecto, a continuación se presenta la determinación del grado de concordancia de este proyecto en función del análisis del total de instrumentos que confluyen a su localización y con los que es compatible.

Para esto, es conveniente mencionar las escalas de concordancia que se utilizaron.

	Grado	Núm.	Descripción
Concordancia	Máxima	5	Es el plan o programa de desarrollo
		4	Obra(s) o actividad(es) principal(es)
		3	Proyecto (s) asociado (s)
		2	Proyecto (s) conexo (s)
	Mínima	1	Proyecto(s) de oportunidad
	Nula	0	Sin relación con el plan o programa de desarrollo
Discordancia	Máxima	-1	Proyecto(s) antagónico(s)
		-2	Plan o programa antagónico o excluyente

Una vez tomada en cuenta la calificación para determinar la concordancia o discordancia del proyecto bajo estudio, se tiene lo siguiente para cada uno de los Planes, Programa y Estudios analizados, ver Tabla 3.7

TABLA 3 CALIFICACIÓN PARA DETERMINAR LA CONCORDANCIA O DISCORDANCIA DEL PROYECTO

Tipo de Ordenamiento	Concordancia
Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018	3
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	3
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California	3
ANP Islas del Golfo de California	3
Plan Estatal de Desarrollo Urbano Sinaloa	2
Plan Estatal de Desarrollo Sinaloa 2017-2021	4
Plan Municipal de Desarrollo 2017 – 2018	2

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la tabla anterior, podemos observar que la mayoría de los Planes, Programas e Instrumentos evaluados poseen una concordancia muy alta (mayoría de puntuación con valor de 3 y un promedio de 2.9), por lo que se considera que la concordancia para el desarrollo del Proyecto con los instrumentos comparados es **Alta**.

III.6 CONCLUSIÓN.

El proyecto no constituye una oposición a las leyes federales y los reglamentos que de éstas se derivan, por lo que se considera que se mantiene una vinculación positiva entre legislación y el denominado “Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa”.

De igual manera, las Normas Oficiales Mexicanas en materia de atmósfera, agua, residuos, ruido, impacto ambiental, flora y fauna son de gran importancia y dan soporte a la regulación para que con la puesta en marcha del proyecto en sus distintas etapas, se cumplan atendiendo las medidas dispuestas.

Por otro lado, el resultado del análisis y vinculación del proyecto bajo estudio, mediante la revisión del grado de concordancia para cada uno de los Planes, Programa y Estudios analizados en el punto 3.5, resultó en una **ALTA** concordancia para el desarrollo del Proyecto.

El proyecto se desarrollará dentro del polígono del área de protección de flora y fauna Islas del Golfo de California en el tramo de El Maviri, sin embargo se apega a lo estipulado en el Decreto y el Programa de Manejo, como se analiza en el 3.5.4, por lo que no existen

restricciones o prohibiciones para su desarrollo una vez que se cuente con autorización en materia de Impacto Ambiental.

Una vez que se ha identificado el marco legal que sienta las bases del proyecto “Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa” y se han identificado y relacionado las leyes federales, reglamentos federales, leyes estatales, reglamentos estatales, Normas Oficiales Mexicanas, así como los instrumentos y políticas de planeación y desarrollo de la región, se puede afirmar que el proyecto es **VIABLE** en cuanto a que se ajusta a todos los instrumentos y ordenamientos antes mencionados.

CAPÍTULO IV.

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

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

INVENTARIO AMBIENTAL

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El estado de Sinaloa se encuentra dividido en 18 municipios. Ahome ocupa el tercer lugar en importancia debido a su densidad poblacional y el sexto en cuanto a extensión territorial. El proyecto de tendido de cableado de fibra óptica se localiza en la zona Sur de este municipio dentro del área correspondiente a la Bahía y Puerto de Topolobampo; abarcando una zona de aproximadamente 13 kilómetros de extensión cuyas coordenadas en sus puntos más equidistantes se indican en la tabla a continuación:

TABLA 4 REFERENCIAS GEOGRÁFICAS DE DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

REFERENCIA GEOGRÁFICA	LATITUD	LONGITUD	ELEVACIÓN
Registro (BMH) Playa Maviri	25° 34' 55.1921" N	109° 07' 20.2968" O	5 m
GTAC Puerto de Topolobampo	25° 36' 23.9171" N	109° 03' 19.6910" O	3 m

Fuente: Elaboración propia

De la extensión abarcada por el proyecto, aproximadamente tres km se encuentran localizados dentro del área urbanizada del puerto y áreas semipobladas adyacentes; y 10 km en zona despoblada por el paso de carretera.

Ya que el proyecto se desarrolla utilizando gran parte de la postería existente y aprovechando el derecho de vía de la carretera que atraviesa la zona, una importante porción del proyecto se encuentra directamente sobre el mar, con una distancia aproximada de 0.01 Km de suelo a cada lado de la carretera.



FIGURA 26 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Fuente: Google Earth. Datos del mapa © 2018 Google, DigitalGlobe

IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Criterios de delimitación:

El municipio no cuenta con un Programa de Ordenamiento Territorial aún, por lo que se han utilizado diferentes criterios y un análisis cartográfico de la información disponible para la delimitación del Sistema Ambiental:

a) Análisis de los componentes ambientales:

La Bahía de Topolobampo abarca un área de 6 mil hectáreas y se localiza entre los 108° 50' de longitud oeste y los 25° 30' y 25° 345' de latitud norte, a una altura de 3 msnm. Se encuentra apartada del Golfo de California por las barras de arena de la isla Santa María en el noroeste, Punta Copas en el sureste y está separada de la Bahía de Ohuira por un canal de 700m a la altura del Puerto de Topolobampo (AHOME, 2017).

Las únicas zonas urbanizadas dentro de la Bahía corresponden a los asentamientos del Puerto de Topolobampo y la isla Maviri, mismos que establecen los puntos de partida y fin del tendido de cableado.

La Bahía de Topolobampo forma parte del sistema lagunar Santa María-Topolobampo-Ohuira, declarado como sitio Ramsar en 2009 por la importancia internacional que representan sus 9,146 ha de manglar (A.D., 2009).

Estableciendo el límite entre la Bahía de Topolobampo y la Bahía de Ohuira, se encuentra el Puerto de Topolobampo, ocupando 1,533.83 ha (1,417.01 de agua y 116.82 de tierra) y considerado uno de los puertos naturales más importantes del Pacífico mexicano debido a su vocación de ser la plataforma portuaria de la producción agrícola sinaloense, del cabotaje abastecedor de carga general y combustibles, y del transporte de pasajeros de los estados de Sinaloa y Baja California Sur; además de la atención prestada a cargas provenientes y con destino a países de Norteamérica, Centro y Sudamérica, Asia, Sudáfrica y Europa (CGPMM, 2017-2022).

b) Naturaleza de los impactos que se generan:

Se determinó un límite máximo de 5 metros hacia cada lado del proyecto (tomando en cuenta las señalizaciones de obra) y 1 metro de profundidad en las excavaciones, donde las obras pudieran tener una incidencia directa. Esto, partiendo de las características propias del proyecto, el cual es lineal, con extensiones y dimensiones distribuidas espacialmente a lo largo de calles y carreteras, aprovechando los derechos de vía y haciendo uso de postería existente en la mayor porción del proyecto:

- Se requiere la utilización de 43 postes, de los cuales se instalarán únicamente 3 nuevos.
- Se instalarán también 28 registros nuevos (MH y BMH).

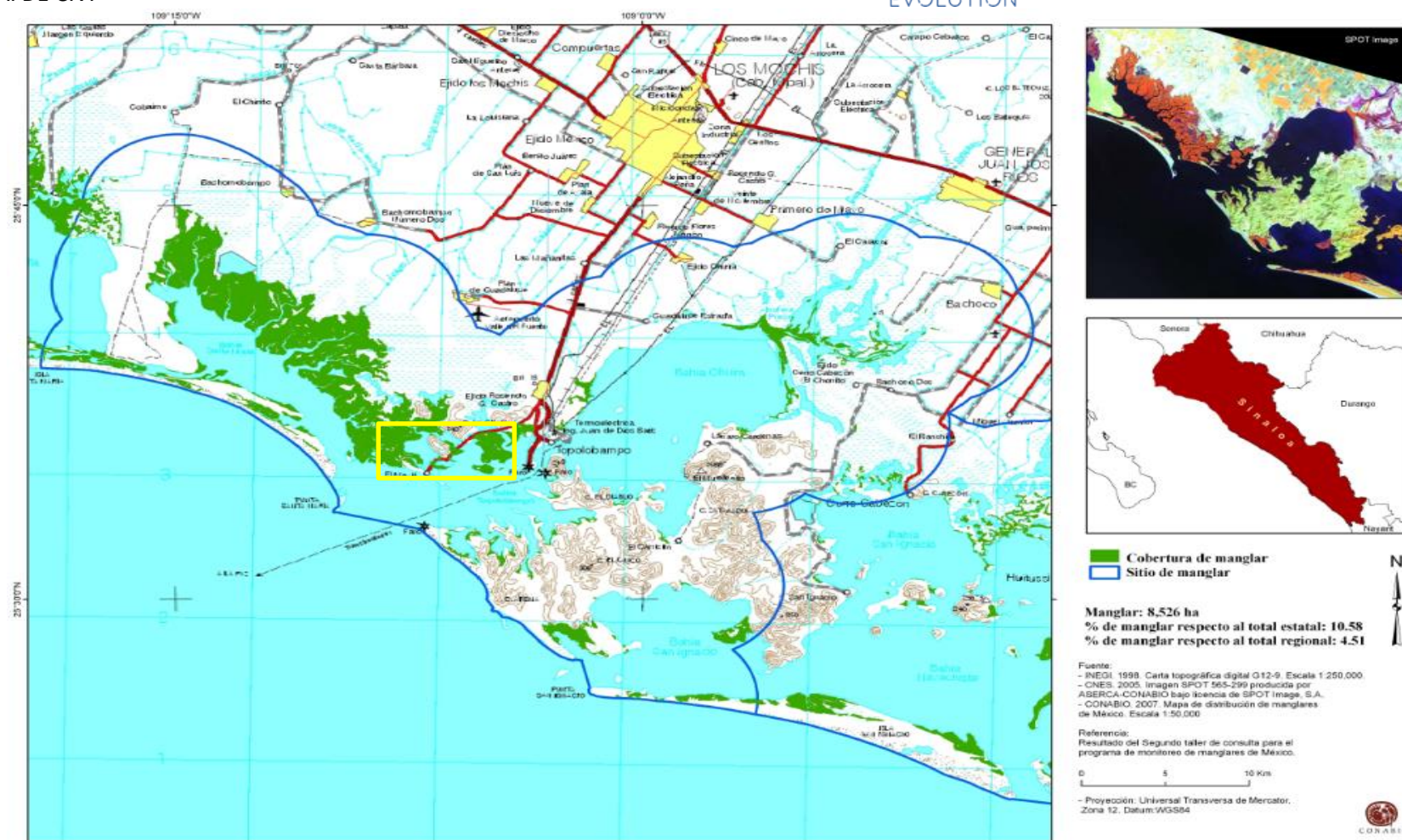
Delimitación del Sistema Ambiental:

El proyecto en su totalidad se encuentra dentro del sistema lagunar Santa María-Topolobampo-Ohuira.

La región al **Nor-noroeste** del proyecto se ve delimitada por el sistema de dunas característico de la zona; su punto más al **Norte** se localiza a una distancia aproximada de 12 Km del aeropuerto internacional de Los Mochis.

Al **Este** encontramos el Puerto de Topolobampo y la Bahía de Ohuira.

Y por último, la región **Sur-suroeste** colinda directamente con la Bahía de Topolobampo y los manglares que la identifican.



Después de analizar todos los elementos anteriores, se tomó la decisión de generar un polígono que reflejara las posibles interacciones de las actividades del proyecto y, por consiguiente, sus posibles interacciones con los principales elementos ecosistémicos con los que pudiera haber interacción, quedando como sigue:



FIGURA 28 POLÍGONO DEL SISTEMA AMBIENTAL

Fuente: Google Earth. Datos del mapa © 2018 Google, DigitalGlobe. Modificado por este grupo consultor.

El polígono resultante abarca un área de 0.35 Km² y resalta la homogeneidad de sus elementos al encontrarse completamente sumergido en los elementos naturales que lo rodean y presentando únicamente una pequeña parte del mismo dentro de zona urbanizada con infraestructura y equipamiento acordes a la misma.

IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANALISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental de SA.

IV.3.1.1 Medio abiótico

Clima y fenómenos meteorológicos

Clima

El clima predominante y característico de la Bahía de Topolobampo, y de la zona de proyecto, coincide con la clasificación de muy árido y cálido **BW(h')w** de Köppen (1973) y las respectivas modificaciones realizadas por Enriqueta García (1988). Con una temperatura media anual mayor a 22°C y la temperatura del mes más frío por arriba de los 18°C (SDSS, SECTUR, FNFT, Gob. Edo., 2008).

En cuanto a precipitación, presenta lluvias en verano con un porcentaje de lluvia invernal de 5 al 10% del total anual; y un promedio de precipitación anual de 244.1mm, donde aproximadamente el 70% de la precipitación anual es registrada en los meses de julio a septiembre, con su punto más alto en el mes de agosto (SDSS, SECTUR, FNFT, Gob. Edo., 2008).

Los vientos dominantes en los meses de octubre a mayo son del noroeste con intensidad promedio de 2.5 m/s, mientras que durante los meses de junio a septiembre son del suroeste con la misma intensidad (RAMSAR, 2011).

Fenómenos meteorológicos

En 1960 llegaron a registrarse en el puerto olas de Tsunami de 0.2 m de altura, producto de un sismo ocurrido en Chile (CENAPRED, 2005).

En el período 1980-2006, 16 ciclones tocaron tierras sinaloense, entre ellos dos huracanes categoría 3 (Tico y Fausto) con vientos superiores a los 185-205 km/h, sobre las localidades Caimanero y San Ignacio en los municipios de Guasave y San Ignacio respectivamente, en los años de 1983 y 1996; cinco huracanes categoría 2 con vientos superiores a los 160 km/h, en los municipios de Escuinapa, Ahome y Mazatlán; cuatro huracanes categoría 1, uno en Mazatlán y tres de ellos en Topolobampo, siendo el más reciente en 1998 con vientos superiores a los 120 km/h; los restantes se consideran tormentas tropicales teniendo vientos de entre 60 y 110 km/h, manifestándose principalmente en Ahome y Mazatlán.

Desde la década de los 70's hasta el día de hoy, han sido registrados varios ciclones tropicales generados en el Océano Pacífico que han llegado a tener influencia sobre el sistema lagunar de Santa María-Topolobampo-Ohuira; ocho de ellos han tenido consecuencias directas en el Puerto de Topolobampo, seis fueron registrados por la CONABIO en la ficha de caracterización del sistema lagunar, por su influencia en el mismo. En la tabla a continuación se mencionan los ocho ciclones tropicales de importancia para la zona de estudio:

TABLA 5 CICLONES TROPICALES CON INCIDENCIA EN EL PUERTO DE TOPOLOBAMPO.

CICLÓN	AÑO	CATEGORÍA	VIENTOS MÁXIMOS (KM/H)	MES
Katrina	1971	DT	45	Agosto
Irah	1973	H1 (TT)	130	Septiembre
Liza	1976	H4	220	Octubre
Lidia	1981	TT	65	Octubre
Paul	1982	H2 (H2)	158	Septiembre
Paine	1986	H1	148	Octubre

Ismael	1995	H1	120	Septiembre
Isis	1998	TT (H1)	110	Septiembre

Fuente: Ficha de caracterización de sitio de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica (A.D., 2009). Análisis de las temporadas de huracanes de los años 2009, 2010 y 2011 en México (SEMARNAT, 2012).

Como se puede ver en la imagen siguiente, el grado de riesgo de presencia de ciclones tropicales en la zona en la que se pretende el desarrollo del proyecto es considerado Alto:

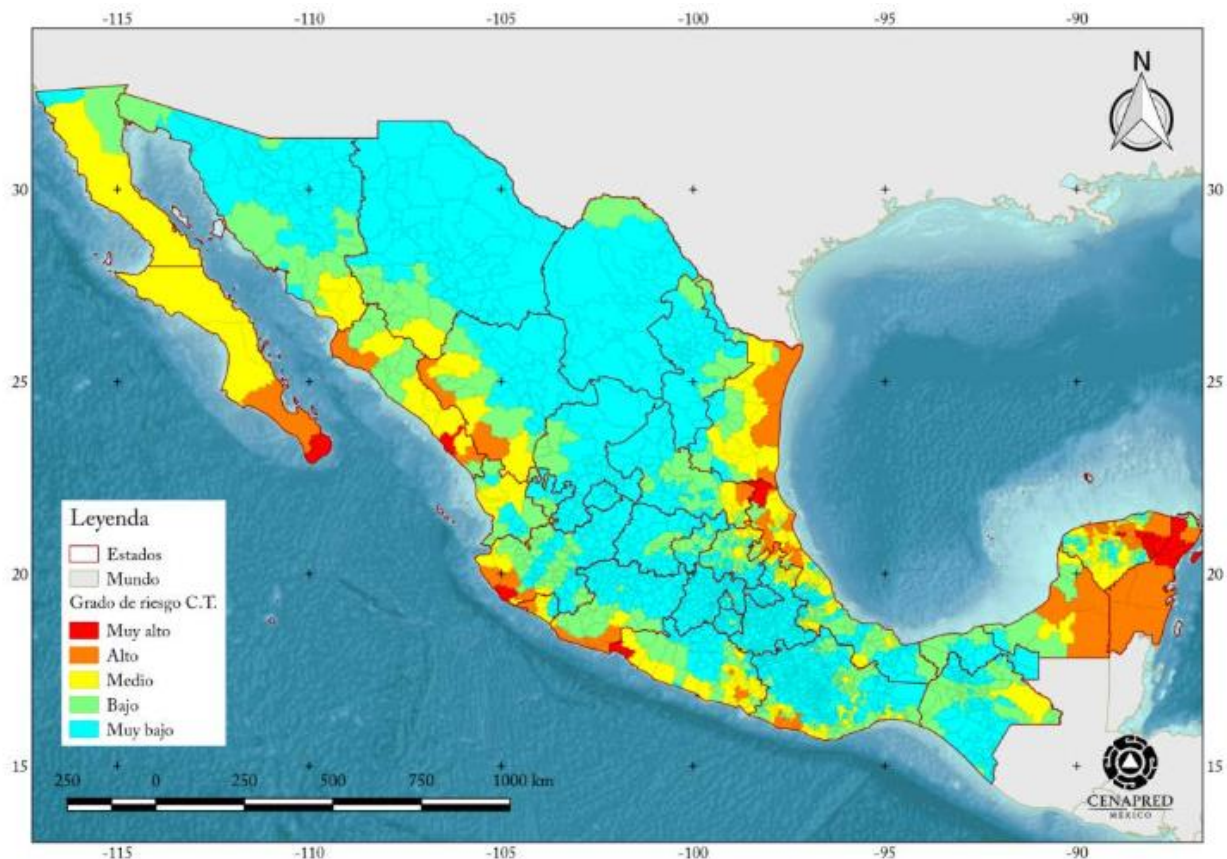


FIGURA 29 GRADO DE RIESGO POR PRESENCIA DE CICLÓN TROPICAL

Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2016)

La calendarización de actividades del proyecto tiene previstas las labores de tendido de cableado aproximadamente entre los meses de Noviembre 2018 a enero 2019; meses donde normalmente termina la temporada de ciclones tropicales.

Sequías: Cada año Sinaloa padece de escasez de agua en las presas, agravándose la situación por la falta de lluvias. En varias ocasiones ha llegado a ser declarada zona de desastre por la sequía que provoca crisis en el campo agrícola y la ganadería (Gob. Edo. Protección Civil, 2002).

En el municipio de Ahome son Los Mochis los que llegan a sufrir los efectos de las sequías, mientras que la zona de proyecto no padece estos problemas.

Inundaciones

En el Municipio de Ahome se han registrado varias inundaciones provocadas por los constantes fenómenos hidrometeorológicos que azotan la región, causando crecientes en el Río Fuerte y volviendo vulnerables a las poblaciones que se encuentran asentadas en las márgenes de río. El Puerto de Topolobampo tuvo dos eventos registrados en el 2008, donde las inundaciones provocaron la evacuación de más de 6,000 personas, además de daños materiales (SEDESOL, et.al., sf).

Suelo

a) Fisiografía

El municipio de Ahome se encuentra inmerso en su totalidad en la Provincia o Región Fisiográfica conocida como Llanura Costera del Pacífico, la cual abarca zonas costeras de Sonora, Sinaloa y Nayarit. Esta es una de las provincias más pequeñas del país, su relieve es plano en casi su totalidad y está constituida por una llanura costera angosta y alargada, cubierta en su mayor parte de aluviones depositados por los ríos que bajan al mar desde la Sierra Madre Occidental (INEGI, sf).

La zona de proyecto se localiza en la subprovincia fisiográfica de la Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa. A esta subprovincia la integran en su mayor parte tres grandes deltas, los de los ríos Yaqui, Mayo y Fuerte; todo su territorio está cubierto de material aluvial y la caracteriza una línea de costa sinuosa con un buen número de bahías y esteros (INEGI, 2000).

b) Topografía

La Llanura Costera del Pacífico presenta un sistema de topoformas de Llanura en casi todo el territorio, las cuales se caracterizan por carecer de elevaciones o depresiones prominentes; sin embargo, en la zona de proyecto podemos encontrar también una de las pocas zonas de Sierra localizadas en la región (INEGI, Gob. Edo., 2017), sin contar con elevaciones principales o representativas.

c) Geología

De acuerdo a Phleger y Ayala-Castañares (1969) la zona que ocupa la Bahía Santa María-Topolobampo-Ohuira tuvo su origen durante el Pleistoceno. Durante esa época el área se consideraba tectónicamente activa representada por levantamientos corticales acompañados por vulcanismo y regresiones marinas dando lugar a la actual Sierra Navachiste. El Río Fuerte vertía sus aguas en el mar al norte de Topolobampo, dando lugar a un delta, cuyos sedimentos fueron redistribuidos por el oleaje y las corrientes de marea y

depositados en la desembocadura del sistema formando una barra que limita la Bahía del Colorado y la laguna de Santa María llamada actualmente "Isla Santa María" (Olivares-Beltrán, 1969) (Phleger, 1969).

La Bahía de Topolobampo se caracteriza por presentar vanas ensenadas y puntas que se originan por elevaciones montañosas de la Sierra de Navachiste. De acuerdo a su origen Lankford (1977) la clasifica como del tipo IIA e IC, es decir presenta típicas barreras arenosas. Los sedimentos son depósitos de aluvión de origen reciente producido por la acción del Río Fuerte sobre las rocas que constituyen la Sierra de Navachiste formada en el pleistoceno y que han sido acarreadas por viento y agua (Phleger, 1969)

Según Muhech (1990), la mayor parte de la bahía presenta sustratos arenosos en la zona de influencia del canal de navegación y limosos en la ensenada Las Copas y en el Estero El Verde, y solo se encuentran gravas en el estrecho que comunica Ohuira con Topolobampo hasta punta Pimán dentro de la Bahía de Topolobampo. Menciona además que la zona se cataloga como una unidad de deltas desarrollada por los ríos Fuerte y Sinaloa que rodean con material detrítico del Reciente a prominencias que rodeaban antiguas islas (RAMSAR, 2011).

La formación geológica donde se ubica la zona de los lagunares, de acuerdo al registro de la CONABIO presenta un 38.95% de aluvial, 30.84 % Lacustre, 10.07 % Andesita-Brecha volcánica intermedia y porcentajes menores al 10% de Arenisca, Basalto-Brecha volcánica básica, Litoral y eólico (A.D., 2009).

d) Edafología

Los suelos cercanos al mar presentan un suelo tipo solonchak, sus horizontes de diagnóstico son (A) mólico o (B) cámbico sódico/cálcico y su pH es mayor de 8.5. Ocupa las depresiones de las llanuras deltaicas y bajas del área de Los Mochis presentando inundaciones periódicas, lo que ocasiona la presencia de sales solubles y caracteriza a este suelo por su alta salinidad y alto porcentaje de sodio intercambiable; por lo que resultan adversos para el crecimiento de la mayoría de los cultivos y sólo se cubren por pastos salados y manglares (SDSS, SECTUR, FNFT, Gob. Edo., 2008).

e) Uso de suelo

El proyecto se desarrolla en área urbana y vías de comunicación; en los alrededores de la zona donde atraviesa el proyecto predominan el manglar y la vegetación de Matorral Crasicaule, dominada por cactáceas de gran tamaño, como los cactus columnares y candelabriformes, denominadas también cardonales o tetecheras. No es apta para la agricultura ni para la actividad pecuaria; sin embargo, posee una importante actividad pesquera donde la principal especie de captura es el camarón.

Ecológicamente, la importancia del manglar radica en su capacidad purificadora de agua, en su capacidad como formador de suelo, en su función como zona de anidación de aves y como área de reproducción de fauna acuática.

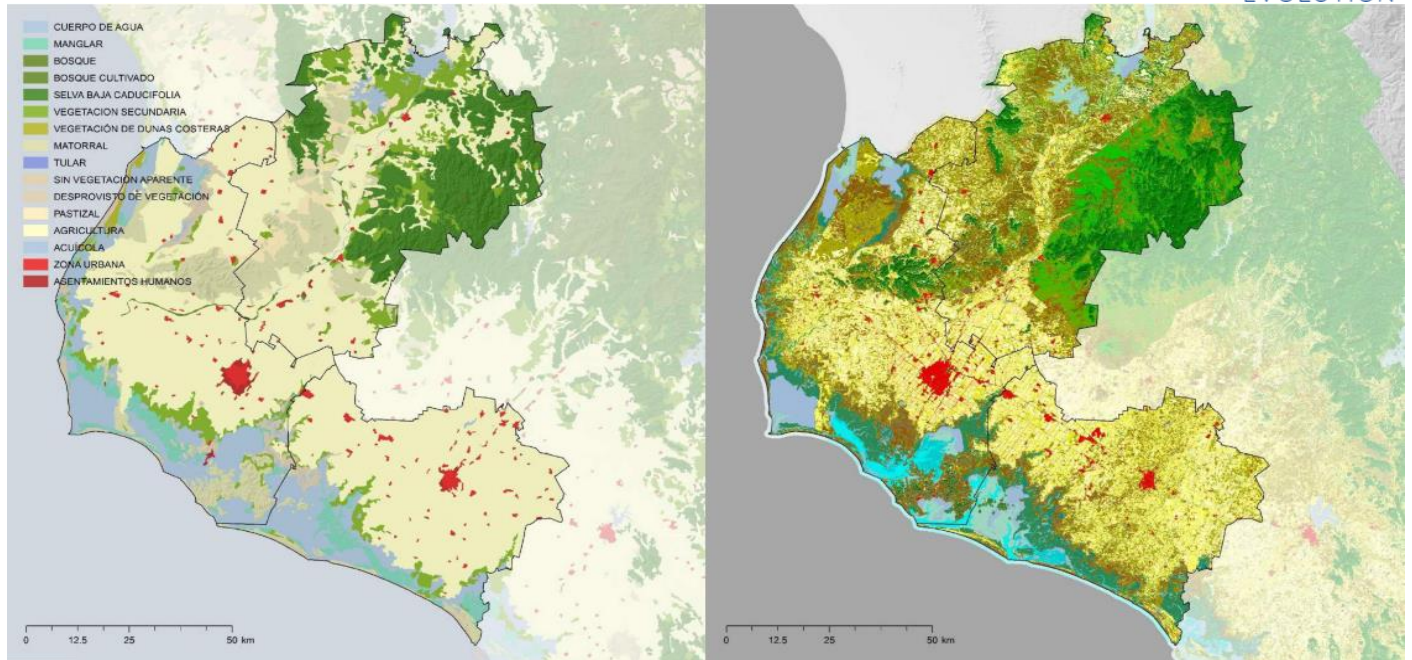


FIGURA 30 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN AHOME, SINALOA

Fuente: Comparación entre INEGI 2011 (escala 1:250000) y clasificación Leapfrog 2014 (escala 1:100000) (CentroEure, 2014).

f) Susceptibilidad

Sismos

Sinaloa se sitúa en el terreno continental de la placa tectónica de Norteamérica, que interactúa con la placa tectónica del Pacífico, al sureste de la falla de San Andrés y sobre el Golfo de California; esto la ubica dentro de una zona tectónicamente activa de importancia mundial donde se han registrado desplazamientos por el orden de los 5 centímetros anuales aproximadamente (Gob. Edo. Protección Civil, 2002).

En el periodo 1990-1991 fueron registrados en la entidad dos sismos, manifestados en Topolobampo y Los Mochis. Estos fenómenos alcanzaron una magnitud de hasta 4.7 grados en la escala de Richter y el epicentro se estimó a una profundidad de entre 10 y 11 kilómetros.

En el municipio de Ahome existen dos zonas asociadas con el tectonismo, las cuales se encuentran al noroeste del municipio, cercano a las localidades de San Miguel Zapotitlán e Higuera de Zaragoza; otra al sur del municipio colindante con las Bahías de Ohuira y Topolobampo. Ambas zonas son producto de la existencia de la unión de las placas tectónicas que forman la Falla del Pacífico (SEDESOL, et.al., sf).

No han ocurrido movimientos sísmicos con efectos notables en Ahome; los constantes sismos que se han detectado últimamente resultan apenas perceptibles y sin daños que lamentar. Algunos de los sismos que destacan del resto debido a su magnitud se enlistan a continuación:

TABLA 6 SISMOS REGISTRADOS EN AHOME

FECHA	GRADOS RICHTER
Julio 1989	4.3
Marzo 1993	4.5
Febrero 2004	5.7
Enero 2006	6.7
Febrero 2007	4.9
Marzo 2007	5.5
Septiembre 2007	6.3
Enero 2009	5.6
Octubre 2012	5.7
Marzo 2017	5.5

Fuente: Atlas de Peligros Naturales del Municipio de Ahome (SEDESOL, et.al., sf)

Esto le otorga al municipio un grado **Medio** de riesgo por sismicidad (Gob. Edo. Protección Civil, 2002).

Formación de bermas de tormenta

En la zona costera al sur de la Bahía de Topolobampo se llega a presentar la formación de bermas de tormenta en la línea de costa; se presenta en forma de escalones producto del depósito de material arenoso y granular ocasionado por tormentas en el mar (depresiones tropicales, tormentas tropicales, huracanes o tsunamis). Son zonas con alto dinamismo y pueden colapsarse, retroceder o incrementar de tamaño ante otro evento meteorológico, afectando las construcciones o infraestructura que se encuentren en el frente de la playa (Gob. Edo. Protección Civil, 2002).

Hidrología

Terrestre

La hidrogeología de Ahome proviene del pleistoceno reciente (94.12%) y del terciario continental (4.51%) (AHOME, sf).

Con base en la información de la CONAGUA el municipio de Ahome pertenece a la Región Hidrológica RH10 "Río Fuerte", siendo precisamente este río el rasgo más importante de la hidrología del municipio.

El Río Fuerte es uno de los recursos hidrológicos de mayor importancia de la vertiente del Pacífico Norte, proviene de la Sierra Tarahumara, penetra al municipio por su parte oriental, se alimenta de la presa Miguel Hidalgo y desemboca en el Golfo de California (AHOME, sf)

Se estima que posee un área de cuenca de 33 590 Km², permitiendo un escurrimiento anual promedio de 4,838 millones de metros cúbicos. De acuerdo a lo mencionado en CNA (2002), el Río Fuerte transita en promedio un volumen de 4312.7 mm³/año; el mes de mayor escurrimiento es agosto con 1131.4 mm³/año y el mes de menor escurrimiento es mayo con 32.98 mm³/año durante la época de estiaje, lo que indica que el río es perenne (RAMSAR, 2011).

Así mismo, el municipio cuenta con el más extenso litoral del estado, abarcando 120 km de longitud y alojando 52,100 Ha de aguas protegidas que cuentan con lagunas, bahías y costas con una amplia variedad de ecosistemas e importantes recursos naturales.

El sistema lagunar de Santa María-Topolobampo-Ohuira se encuentra conformado por cuencas o subcuencas de la siguiente manera: 38.79 % por la Bahía Ohuira, 13.67% por el Estero La Inicial, 10.87% por la Bahía San Ignacio, 7.09% por el Arroyo Chimatabampo, 6.19% por el Arroyo El Carrizo Grande, 6.06% por la Bahía Topolobampo, 5.54% por el Estero El Guachapote y 5.33% por el Estero El Colorado (A.D., 2009).

Una parte de la precipitación forma acuíferos o afluentes subterráneos que alimentan los cuerpos de agua terrestres como lagos, ríos, humedales o se descargan directamente al mar.

Entre las corrientes intermitentes que nutren las bahías de Topolobampo y Ohuira, se encuentran Cañero, Canal Juárez, Campo Nuevo, Batequis, Guaparime y el Alto del Valle del Fuerte (SDSS, SECTUR, FNFT, Gob. Edo., 2008).

Subterránea

Dentro del área se localiza el acuífero Río Fuerte, con una superficie estimada de 856.55 km²; colinda al Norte y Oriente con rocas ígneas extrusivas e intrusivas, sedimentarias y metamórficas de la Sierra Madre Occidental, que actúan como fronteras laterales y de fondo, mientras que al Sur limita con la Bahía de Ohuira y al Occidente con la Laguna de Agiabampo y el Océano Pacífico (CNA, 2000).

De acuerdo con las condiciones geohidrológicas existentes dentro de la zona, se considera al Río Fuerte como un acuífero libre que se localiza dentro de una cuenca hidrológica abierta, donde se puede apreciar que la circulación del agua en el subsuelo tiene lugar de la sierra madre occidental, que comprende la zona de recarga, hacia el Golfo de California, con una dirección principal perpendicular a la línea de costa. Los principales escurrimientos existentes en la zona del acuífero Río Fuerte, corresponden al Río Fuerte y los arroyos Baroten y Sibajahui. La recarga anual se calculó en 85 mm³/año, de los cuales 60 mm³/año se descargan a través del Río Fuerte y los 25 mm³/año restantes, fluyen subterráneamente hacia el Golfo de California (RAMSAR, 2011).

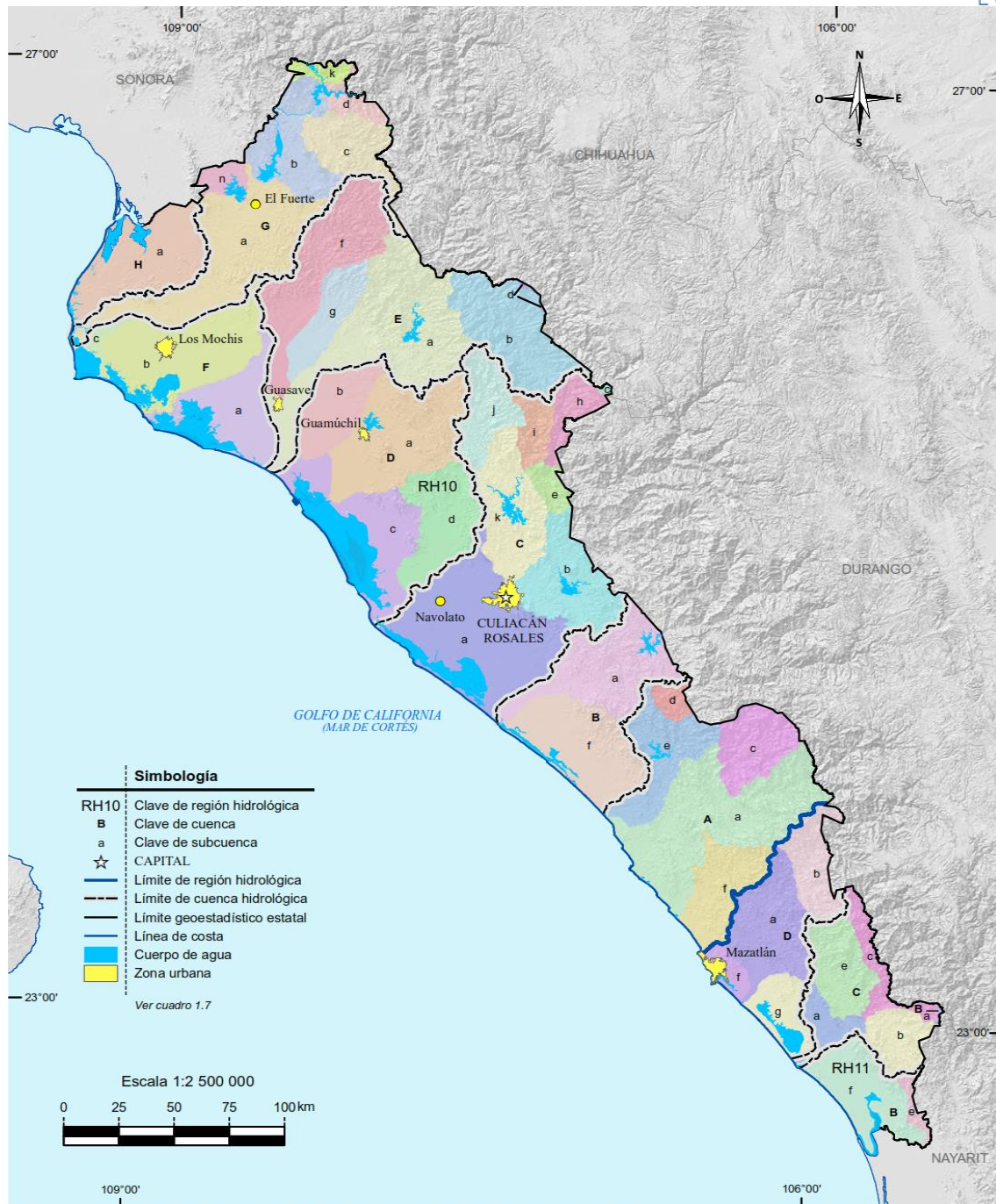


FIGURA 31 HIDROLOGÍA DE SINALOA (REGIONES, CUENCAS, SUBCUENCAS, CORRIENTES Y CUERPOS DE AGUA).

Fuente: INEGI. Anuario Estadístico y Geográfico de Sinaloa 2017 (INEGI, Gob. Edo., 2017)

Calidad del agua

En términos hidrológicos la bahía de Topolobampo presenta temperaturas que oscilan entre 20.2 y 33.5°C, salinidad entre 30.3 y 37.9‰, así como valores de oxígeno disuelto de entre 3.5 y 5.7 ml/l. El sistema presenta condiciones estuarinas durante la época de otoño e invierno (SDSS, SECTUR, FNFT, Gob. Edo., 2008)

Existen numerosos drenes que transportan aguas de desecho agrícola y algunos de ellos desembocan en las bahías del complejo lagunar de Santa María-Topolobampo-Ohuira, además de tres drenes de aguas negras y desechos industriales, dos de ellos procedentes de la Ciudad de Los Mochis (Dren Juárez y Dren Mochis) y el otro de la Ciudad de Juan José Ríos (Dren Batequis). Durante la estación de verano se presenta un marcado periodo de lluvias, por lo que los drenes y canales aumentan considerablemente su descarga de agua dulce procedentes de la sierra y los valles. Los poblados de Topolobampo, Campo Pesquero Paredones y Campo Pesquero Lázaro Cárdenas también son aportes menores de aguas negras, que desembocan en el Complejo Lagunar de Topolobampo (RAMSAR, 2011).

Para las aguas de la Bahía de Topolobampo se obtuvieron los siguientes resultados en el estudio realizado por la SEMARNAT en el 2000 (SEMARNAT, 2000):

TABLA 7 CALIDAD DEL AGUA DE LA BAHÍA DE TOPOLOBAMPO

PARÁMETRO	PROMEDIO	LÍMITE NOM-001-SEMARNAT-1996		CUMPLIMIENTO
		MÍNIMO	MÁXIMO	
NH ₄ mg/L	0.0961357	0.0184	0.1862	En Norma
DBO mg/L	2.4165605	0.5	7.3	En Norma
PO ₄ mg/L	0.1715399	0.0038	0.5903	En Norma
NO ₃ mg/L	0.0590159	0.0019	0.6163	En Norma
NO ₂ mg/L	0.0091308	0.0005	0.1178	En Norma
OD mg/L	6.9341615	4.5	8.8	En Norma
pH	8.08	4.9	8.6	En Norma
PM m	0.1	0.1	0.1	En Norma
SAAM mg/L	0.1014286	0.1	0.12	En Norma
Aldrín µg/L	0.00328	0	0.0164	En Norma
Dieldrín µg/L	0	0	0	En Norma
Endrín µg/L	0	0	0	En Norma
Heptacloro µg/L	0.002264	0	0.01132	En Norma
Lindano µg/L	0.00226	0	0.0113	En Norma
CF NMP	691.33557	4	24,000	En Norma
CT NMP	910.20134	30	24,000	En Norma

Fuente: La calidad del agua en los ecosistemas costeros de México (SEMARNAT, 2000)

Aire

Sinaloa cuenta con tres estaciones de monitoreo atmosférico automáticas que se ubican en los municipios de Culiacán, Ahome y Mazatlán, en las cuales se miden de manera continua los contaminantes ozono (O₃), monóxido de carbono (CO), bióxido de nitrógeno (NO₂), bióxido de azufre (SO₂), partículas menores o iguales a 10 micrómetros (PM10), partículas menores o iguales a 2.5 micrómetros (PM2.5).

De acuerdo a los resultados presentados en el Programa de Gestión Para Mejorar la Calidad del Aire del Estado de Sinaloa (ProAire, 2018) el inventario de emisiones y sus principales fuentes emisoras en el municipio de Ahome se resumen a continuación y permiten concluir que en general la calidad de aire en la zona es Buena:

TABLA 8 PORCENTAJE DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES DE AHOME

CONTAMINANTE	ESTATAL mg/año	FUENTE EMISORA	% EMISIÓN AHOME
PM ₁₀	437,766.7	Caminos no pavimentados	24.2
		Quemas agrícolas	19.7
		Labranza	18.8
		Generación de energía eléctrica	11.1
		Otras	26.2
PM _{2.5}	87,155.9	Quemas agrícolas	35.6
		Generación de energía eléctrica	18.2
		Combustión doméstica	8.1
		Labranza	7.8
		Maquinaria agrícola	6.2
		Otras	24.1
SO ₂	58,504.8	Generación de energía eléctrica	95.8
		Embarcaciones marinas	1.1
		Papel y cartón	0.7
		Alimentos y bebidas	0.5
		Quemas agrícolas	0.4
		Otras	1.5
NO _x	176,340	Camionetas y Pick up	22.9
		Autos particulares y taxis	19.2
		Maquinaria agrícola	12.8
		Generación de energía eléctrica	10.6
		Veh > 3 Ton y Tractocamiones	10.1
		Otras	24.4
COV's	522,865.8	Combustión doméstica	20.6
		Uso de combustibles y solventes	13.5
		Autos particulares y taxis	12.7
		Camionetas y Pick up	12
		Quemas agrícolas	9.9
		Otras	31.3
CO	414,626.3	Camionetas y Pick up	31.9
		Autos particulares y taxis	30.4
		Quemas agrícolas	22.3
		Combustión doméstica	5.3
		Motocicletas	3.5

		Otras	6.6
NH ₃	27,860.8	Emisiones ganaderas	62.3
		Aplicación de fertilizantes	24.7
		Emisiones domésticas	6.6
		Quemas agrícolas	4.9
		Generación de energía eléctrica	0.5
		Otras	1.1

Fuente: Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire del Estado de Sinaloa (ProAire, 2018)

IV.3.1.2 Medio biótico

El área de proyecto se encuentra localizada en la zona biogeográfica conocida como Provincia Sonorense, la cual pertenece a la Región Neotropical del Altiplano Mexicano, según la clasificación realizada por la CONABIO en 1997 (Espinosa. O. D., 2008)



FIGURA 32 PROVINCIAS BIOGEOGRÁFICAS DE MÉXICO. CONABIO 1997

Fuente: El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural. (Espinosa. O. D., 2008)

Esta provincia está constituida por una extensa llanura costera de Sonora y Sinaloa, desde el Río Piaxtla hacia el norte. Está dominada por selvas bajas espinosas y por diversos matorrales xerófilos, contiene cerca de 20 géneros endémicos y más de 650 especies endémicas; sin embargo, la especie más característica de esta provincia, tanto en la fisonomía de su vegetación, como en su identidad biogeográfica, es el sahuaro (*Carnegiea gigantea*) la cactácea columnar más típica del área (Espinosa. O. D., 2008).

A) Vegetación

Como ya se mencionó anteriormente, la zona de proyecto se encuentra dentro del área perteneciente al sistema lagunar Santa María-Topolobampo-Ohuira reconocida como sitio Ramsar por su importancia para la conservación de las aves. Dada la importancia de la zona, se dividió la caracterización del medio biótico en trabajo de gabinete y trabajo de campo, por lo que la descripción se desarrollará en ambos casos.

Trabajo de gabinete

Respecto a la vegetación presente en el sistema lagunar, las islas arenosas se encuentran limitadas por manchones de manglar por la parte interna, mientras que en la porción externa frente al mar domina la vegetación de dunas. En la parte media de éstas se desarrolla un bosque espinoso de bajo fuste; mientras que en las islas rocosas su mayor cobertura es de Bosque espinoso con algunos parches de matorral xerófilo. En la zona de esteros en Bahía Santa María el litoral de los mismos se encuentra poblado de un extenso bosque de manglar. La vegetación, en general, presenta un excelente estado de conservación gracias a que no existen agentes de perturbación relevantes que afecten su desarrollo. La familia *Cactaceae* es la dominante del paisaje, pero en términos de riqueza es más importante *Fabaceae* en el bosque espinoso y el matorral xerófilo, vegetaciones de las que se extraen exiguos recursos utilizados para construcciones rústicas, leña y consumo como frutas y verduras regionales. La flora sumergida está representada por *Thalassia sp.* y diversas especies de macroalgas, principalmente de los grupos de las clorofitas, feofitas y rodofitas (RAMSAR, 2011).

Las comunidades de mangle constituyen un ecotono entre el sistema terrestre y el marino, con características ecológicas de gran complejidad estructural y funcional. Los bosques de mangle son considerados como estabilizadores de la línea de costa, incluso como constructores de nuevas tierras. Además, protegen contra el embate de tormentas y huracanes, así como de la salinización progresiva de suelos adyacentes. Son áreas altamente productivas y sirven como áreas de reproducción, crianza, alimentación, crecimiento y protección contra depredadores para varias especies (CIB, sf).

La tabla a continuación resume las especies de vegetación que de acuerdo a la literatura pueden ser encontradas en el sistema lagunar Santa María-Topolobampo-Ohuira:

TABLA 9 FLORA DEL SISTEMA LAGUNAR SANTA MARÍA-TOPOLOBAMPO-OHUIRA

ZONA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Manglar	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	Endémica (A)
	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	No endémica (A)
	<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	No endémica (A)
	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	No endémica (A)
Bosque espinoso	<i>Peniocereus marianus</i>	Tasajo	Endémica (Pr)
	<i>Echinocereus sciurus var floresii</i>	Viznaguita / Alicoche de Topolobampo	Endémica (Pr)
	<i>Lophocereus schottii</i>	Cabeza de viejo	Endémica (Pr)

	<i>Amoreuxia palmatifida</i>	Saiya	No endémica (Pr)
	<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacán /Palo santo	Endémica (A)
	<i>Ferocactus townsendianus</i> var. <i>townsendianus</i>		No endémica (A)
	<i>Mammillaria dioica</i>	Biznaga llavina	Endémica (Pr)
	<i>Mammillaria mazatlanensis</i>	Biznaga de Mazatlán	
	<i>Opuntia burragiana</i>		
	<i>Opuntia fulgida</i>		
	<i>Opuntia puberula</i>		
	<i>Opuntia rileyi</i>	Nopal aceituna	
	<i>Opuntia spraguei</i>	Nopal arrastradillo	
	<i>Opuntia wilcoxii</i>	Nopal de El Fuerte	
	<i>Pachycereus pecten-</i> <i>aborigenum</i>	Cardón hecho	
	<i>Stenocereus alamosensis</i>	Pitayo sina	
	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitayo dulce	
	<i>Prosopis juliflora</i>	Mezquite	
	<i>Agave angustifolia</i>	Bacanora	
	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Azulillo	
	<i>Bursera laxiflora</i>	Torito prieto	
	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Alejo	
	<i>Cercidium praecox</i>	Árbol del manteco / Palo brea	
	<i>Bromelia pinguin</i>	Piñuela	
	<i>Ferocactus herrerae</i>	Biznaga barril de Isla Tiburón	
	<i>Amaranthus palmeri</i>	Quintonil tropical	
Marina	<i>Halodule wrightii</i>	Pasto de los bajos	
	<i>Zostera marina</i>	Pasto marino	
	<i>Ruppia maritima</i>	Ocoshal de agua	

Fuente: NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010). Ficha informativa de los humedales RAMSAR (RAMSAR, 2011).

Trabajo de campo

Metodología: El trabajo en campo que se llevó a cabo como parte de la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto Tendido de cable de fibra óptica en Topolobampo, Sinaloa, siguió las siguientes condiciones y especificaciones (Uumbali, 2018):

1. Con base en las características naturales del terreno se dividieron los tramos de trabajo por parcelas y se prosiguió a georreferenciar los límites y áreas de las mismas.
2. Se designó un número de identificación a cada parcela y se trazaron transectos.
3. Fueron establecidas las jornadas de trabajo.
4. Se prosiguió a un recorrido y exploración básica por los transectos.

5. Fue llevada a cabo la toma de fotografías y recolección de muestras para su posterior registro y clasificación.

Para realizar el inventario de la flora se identificaron los diferentes niveles de la cubierta vegetal, se clasificó en vegetación nativa, invasora o inducida y, en el caso de ésta última, se verificó si esto se ha realizado de forma sistemática o si es incidental. Con todas estas herramientas se estableció la composición florística. Previo a llevar a cabo el levantamiento, se definió el tipo de muestreo. Para este caso se consideró como más adecuado un muestreo estratificado sistémico por cuadrantes sobre la ruta del trazo del proyecto, el cual está regido en principio por una continuidad de puntos equidistantes a cada 162.5 metros. Esto con la finalidad de hacer el muestreo lo más preciso posible para considerar todas las variantes que existen en la zona. Por las características del terreno, se realizaron primero los puntos terrestres, que fueron 73, y posteriormente los puntos intermedios con agua. El recorrido que siguió el muestreo de campo se puede ver a continuación:

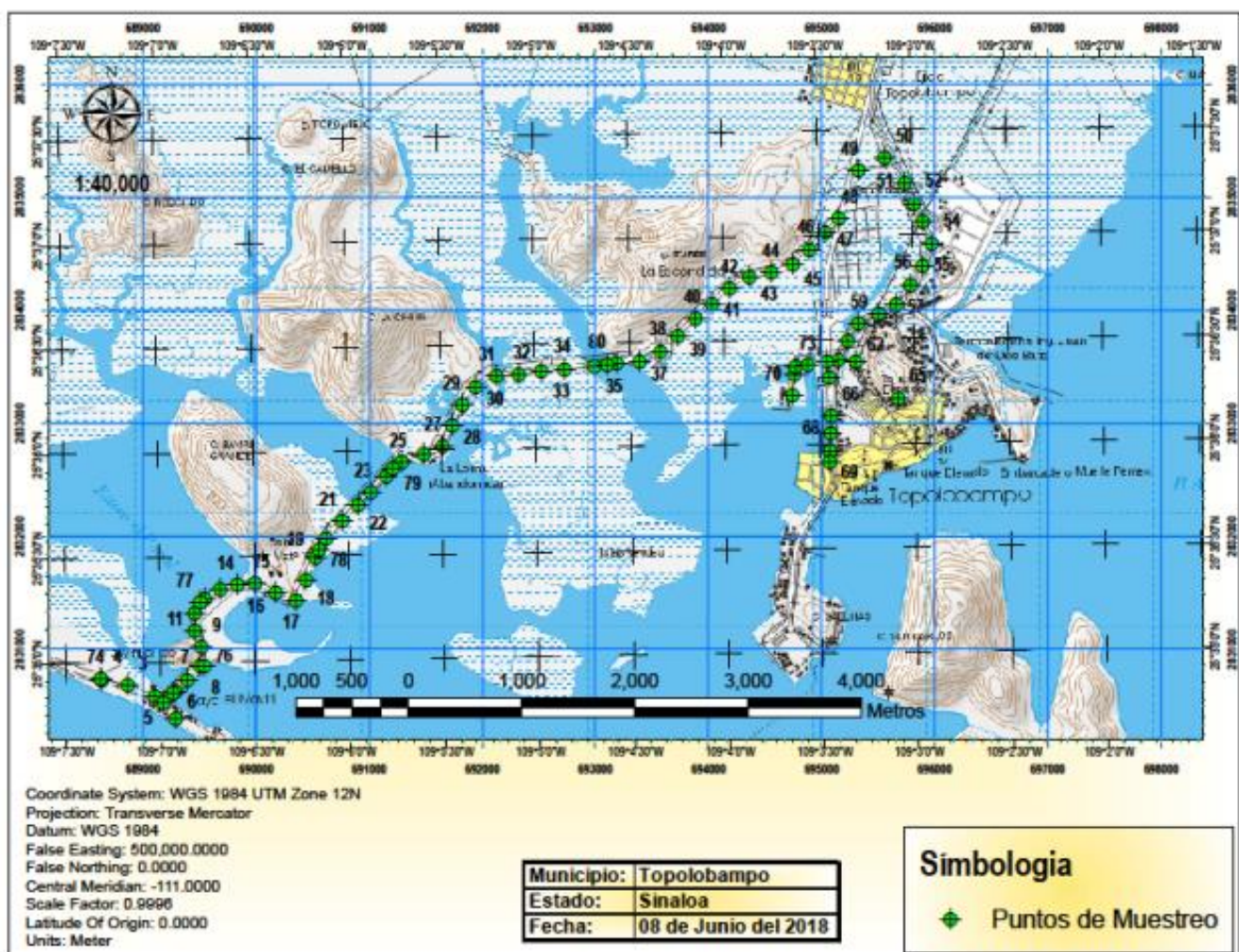


FIGURA 33 UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE VEGETACIÓN.

Fuente: Elaboración propia.

En un cuadrante de 400 m², se contó e identificó todo organismo, sonido o rastro (según fue el caso) para poder llevar la clasificación hasta el nivel mas alto de identificación posible. Cuando en los organismos no se observaron características distintivas, se clasificó solo hasta familia; y en aquellos donde la temporada lo permitió y por tener características distintivas, hasta género y especie. Para la colecta de datos se utilizó un muestreo fotográfico, se colectó una muestra representativa de cada ejemplar (incluyendo una etiqueta con número de ejemplar y punto de muestreo), registrando los datos generales de cada sitio y ejemplar en una libreta de campo. Para la identificación de los ejemplares encontrados en campo, se utilizaron listados florísticos realizados en la zona (León de la Luz y Ramos Rivera, 2017) y colecciones fotográficas de herbarios (Red de Herbarios del Noroeste de México 2018). La cobertura se estimó utilizando la escala de DAFOR.

Resultados: Los resultados arrojados por el muestreo indican que la vegetación de la zona se divide en tres tipos de vegetación: halófila, manglar y matorral xerófilo, siendo las de manglar y halófila las más abundantes a lo largo del transecto. Estos tipos se caracterizan por abundancias de ejemplares en ciertas especies y una diversidad en especies relativamente baja (Uumbali, 2018).

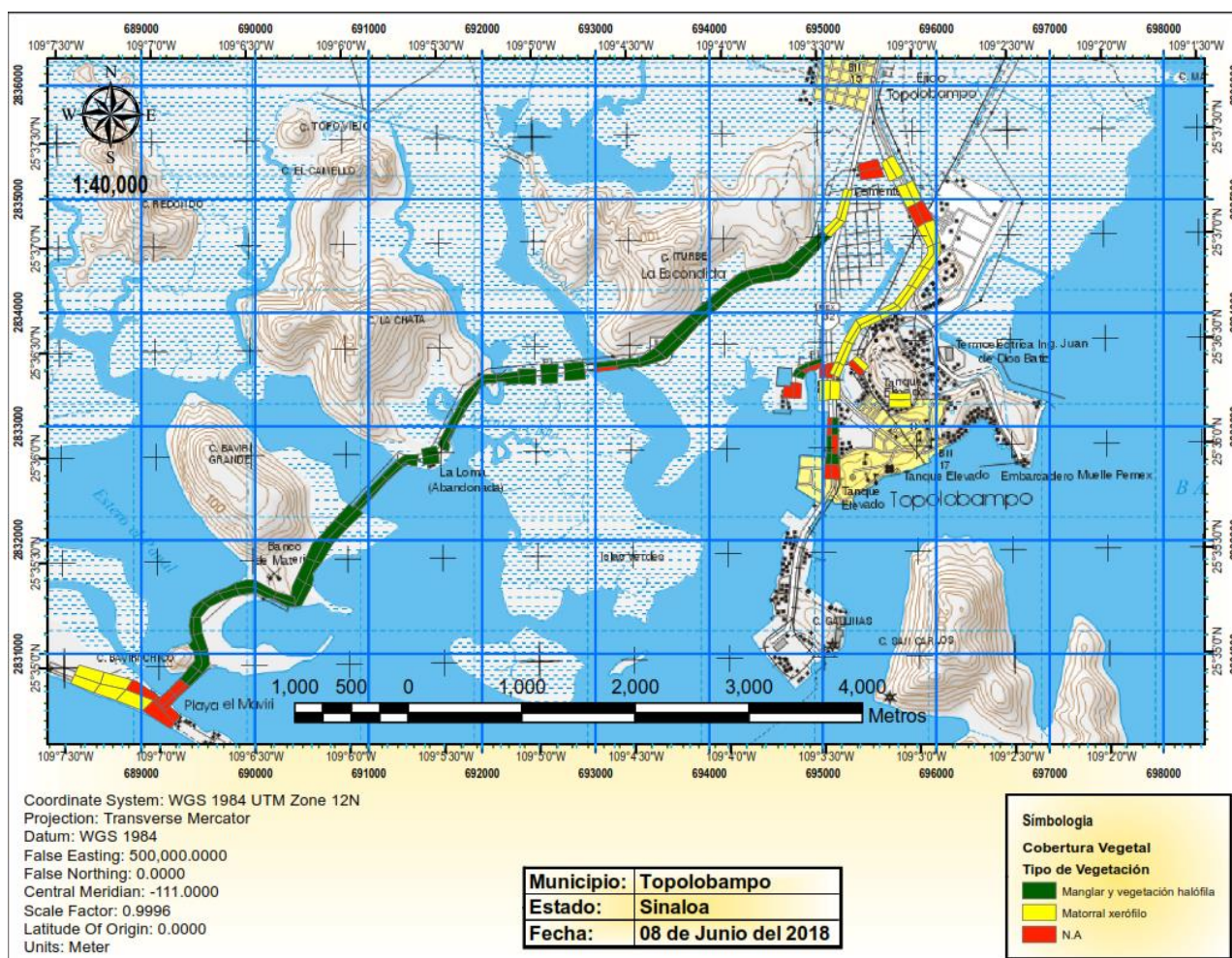


FIGURA 34 COBERTURA VEGETAL EN LA ZONA DE PROYECTO.

En cuanto al matorral xerófilo, se encontró un índice alto de abundancia en pastos de la familia *Poaceae*, abundancia media de especies de *Acacias*, mezquite (*Prosopis glandulosa*) y una especie de arbusto introducida (*Tamarix ramosissima*). La mayoría de las cactáceas se encontraron fuera de los cuadrantes en los cerros aledaños.

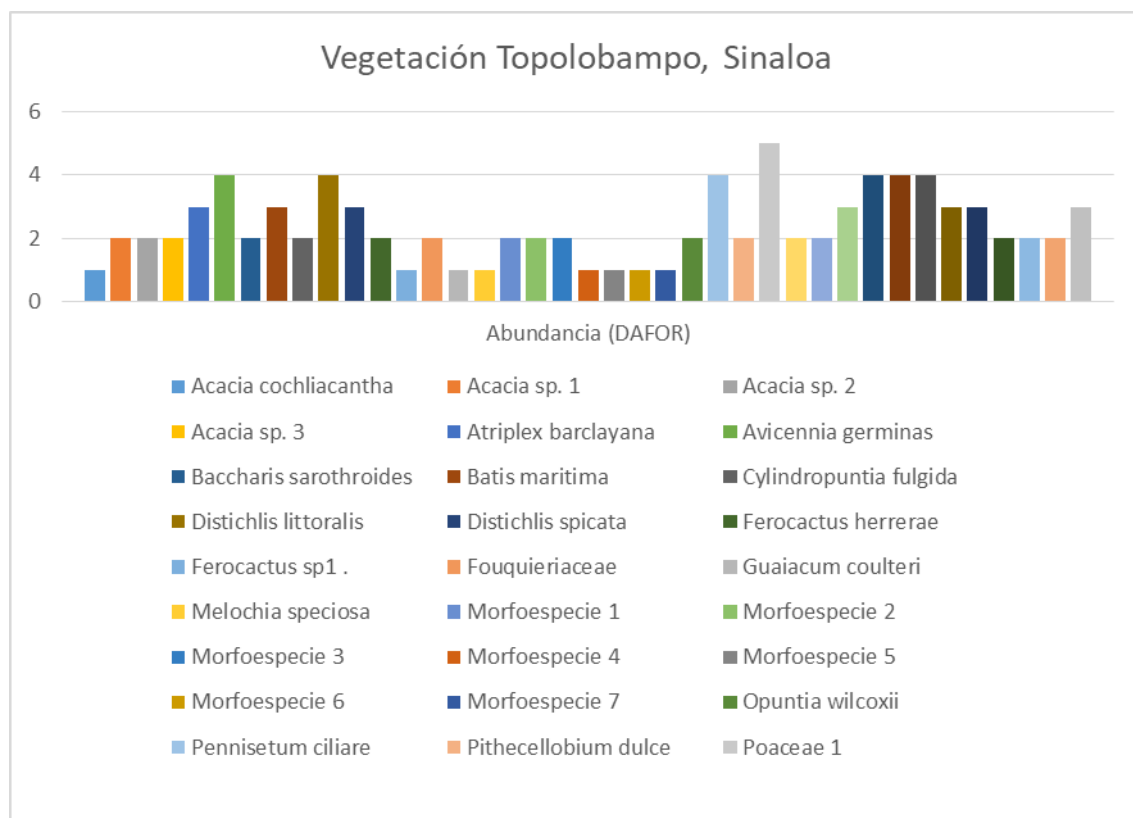


GRÁFICO 1 ABUNDANCIA DAFOR RESULTANTE DEL MUESTREO DE VEGETACIÓN.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los resultados del estudio se puede confirmar la existencia de las siguientes especies a lo largo del trayecto del tendido de fibra óptica:

TABLA 10 LISTADO DE ESPECIES ENCONTRADAS EN LA ZONA DE ESTUDIO.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Acacia cochliacantha</i>	Cubata	
<i>Atriplex barclayana</i>	Chamizo	
<i>Avicennia germinans</i>	Madre de sal / Mangle negro	No endémica (A)
<i>Baccharis sarothroides</i>	Romerillo	
<i>Pennisetum ciliare</i>	Zacate buffel	
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	
<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite dulce	
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	Endémica (A)
<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Verdolaga de playa	
<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitayo dulce	
<i>Tamarix aphylla</i>	Tamarisk	
<i>Tamarix ramosissima</i>	Pino salado	
<i>Waltheria indica</i>	Tapacola	

<i>Batis maritima</i>	Saladilla	
<i>Cylindropuntia fulgida</i>	Choya	
<i>Distichlis littoralis</i>	Pasto de costa	
<i>Distichlis spicata</i>	Huizapol	
<i>Ferocactus herrerae</i>	Biznaga de barril sonorense	
<i>Guaiacum coulteri</i>	Árbol santo	Endémica (A)
<i>Melochia speciosa</i>		
<i>Opuntia wilcoxii</i>	Nopal de El Fuerte	

Fuente: NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010). Levantamiento Flora y Fauna Topolobampo, Sinaloa (Uumbali, 2018)

Los ecosistemas adyacentes que dan origen al humedal, favorecen el desarrollo de la biodiversidad tanto terrestre como acuática, siendo una zona de influencia favorable para el desarrollo de la vida silvestre, a pesar de encontrarse circundado por áreas urbanas y tierras de cultivo, con un bajo número de entomofauna.

Es característico del área, la limitada variedad de especies vegetales, aún en las zonas con mayor densidad de ejemplares o amplia cobertura. Destaca como especie predominante del lugar la presencia de mangle, vegetación asociada al manglar y pastos del género (Acacia). Esto se debe a que los cuerpos de agua son en su mayoría salobres, con poca presencia de cuerpos de agua dulce.

El reporte resultante del trabajo de campo para la caracterización de vegetación presente en la zona de estudio se puede consultar a detalle en el Anexo 7.

B) Fauna

Como se mencionó anteriormente, se dividió la caracterización del medio biótico en trabajo de gabinete y trabajo de campo, por lo que la descripción se desarrollará en ambos casos.

Trabajo de gabinete

Dentro del sistema lagunar, en la carretera que va desde Topolobampo hacia El Maviri, se localiza una zona de preservación ecológica de centro de Población, la cual alberga a casi 3 millones de murciélagos.

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis bibliográfico las especies más relevantes que pueden ser encontradas dentro de la zona del proyecto son:

TABLA 11 LISTADO DE FAUNA REPORTADA EN EL SISTEMA LAGUNAR SANTA MARÍA-TOPOLOBAMPO-OHUIRA

TAXÓN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Mamíferos	<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín mular	No endémica (Pr)
	<i>Zalophus californianus</i>	Lobo marino californiano	No endémica (Pr)
	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	
Aves	<i>Egretta rufescens</i>	Garza rojiza	No endémica (Pr)
	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano café	No endémica (A)

	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormorán orejón	
	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata tijereta	
	<i>Nyctanassa violacea</i>	Garza Nocturna Corona Clara	Endémica (A)
	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	No endémica (Pr)
	<i>Larus heermanni</i>	Gaviota plumiza	No endémica (Pr)
	<i>Larus livens</i>	Gaviota bajacaliforniana / Pata amarilla	No endémica (Pr)
	<i>Sternula antillarum</i>	Charrán mínimo	
	<i>Thalasseus elegans</i>	Charrán elegante	
	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano café	No endémica (A)
	<i>Anas crecca</i>	Cerceta alas verdes	
	<i>Anas clypeata</i>	Pato cucharón norteño	
	<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino	
	<i>Anas discors</i>	Cerceta ala azul	
	<i>Anas strepera</i>	Pato friso	
	<i>Anas americana</i>	Pato chalcuán	
	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije alas blancas	
	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pijije canelo	
	<i>Aythya americana</i>	Pato cabeza roja	
	<i>Aythya affinis</i>	Pato boludo menor	
	<i>Branta bernicla</i>	Ganso de collar	No endémica (A)
	<i>Sula nebouxii</i>	Bobo patas azules	Pr
	<i>Sterna máxima / Thalasseus maximus</i>	Charrán real	
	<i>Haematopus palliatus</i>	Ostrero americano	No endémica (P)
	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga golfina	No endémica (P)
	<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga prieta	No endémica (P)
	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga Laúd	No endémica (P)
	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga carey	No endémica (P)
Reptiles	<i>Callisaurus draconoides</i>	Cachora arenera	No endémica (A)
	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana mexicana de cola espinosa	Endémica (A)
	<i>Boa constrictor</i>	Mazacuata	No endémica (A)
	<i>Crotalus basiliscus</i>	Cascabel del Pacífico	Endémica (Pr)
Peces	<i>Ariopsis guatemalensis</i>	Bagre cuatete	
	<i>Centropomus armatus</i>	Robalo espina larga	
	<i>Trachinotus kennedyi</i>	Pámpano plateado	
	<i>Ophioscion scierus</i>	Corvineta parda	
	<i>Paralabrax nebulifer</i>	Cabrilla verde de arena	
	<i>Paralabrax maculatofasciatus</i>	Cabrilla de roca	
	<i>Farfantepenaeus californiensis</i>	Camarón café o caqui	
	<i>Litopenaeus stylirostris</i>	Camarón azul	
	<i>Litopenaeus vannamei</i>	Camarón blanco	
	<i>Farfantepenaeus brevirostris</i>	Camarón cristalino	

Fuente: NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010). Ficha informativa de los humedales RAMSAR (RAMSAR, 2011).

Trabajo de campo

El estudio realizado por el equipo consultor para determinar la presencia de especies faunísticas a lo largo de la zona establecida para trayecto de tendido de cable de fibra óptica del presente proyecto (Uumbali, 2018), se llevó a cabo bajo las mismas condiciones y especificaciones indicadas previamente en el punto IV.3.1.2.A, además de las siguientes consideraciones adicionales por grupo faunístico:

Metodología para herpetofauna

Para registrar la presencia de anfibios y reptiles se realizaron búsquedas intensivas mediante recorridos diurnos y algunos nocturnos, caminando (Manzanilla y Péfaur, 2000) por 8 días consecutivos en dos transectos, tomando en cuenta 80 puntos de referencia para el registro de herpetofauna en un total de 13 km recorridos entre Topolobampo y la Isla el Maviri, haciendo un minucioso análisis del sitio debajo de piedras, troncos y sobre la vegetación para la detección de herpetofauna. El registro se llevó a cabo por avistamiento, osificación, ecdisis, huellas y evidencia fotográfica.

En el caso de anfibios también se buscó la presencia de organismos a través de la comunicación acústica que suelen emitir. La bioacústica es una herramienta importante para la identificación en este grupo (Rodríguez-Mahecha et al., 2006), aun cuando no exista observación directa, como lo mencionan Manzanilla y Péfaur (2000); sin embargo, no se obtuvo resultado, visual ni acústico, lo que se considera se debe a la temporada del año. La identificación de la herpetofauna se llevó a cabo empleando las claves taxonómicas publicadas por Lemos y Smith (2009).

Metodología para Mastofauna

Se realizaron recorridos diurnos y nocturnos durante una semana para obtener registros de los mamíferos presentes en el trayecto de 13 km entre Topolobampo y el Maviri en Sinaloa. Se utilizaron métodos de captura (trampas de caja), observación directa y observación de rastros como huellas, excretas, cráneos y osamenta.

Durante las caminatas, se registraron las especies de mamíferos por medio de observación directa y en mayor medida por medio de la observación de rastros debido a que la observación directa es poco común, ya que evitan el contacto humano, además de tener un número importante de especies de hábitos nocturnos o crepusculares. La excepción se da con ardillas, conejos y liebres, debido a que la actividad de estos es diurna.

Para la identificación de huellas en campo se utilizó la Guía de Campo de Huellas de los Mamíferos Mexicanos de Aranda (2013) y se tomaron moldes de yeso para corroborar hallazgos. Asimismo, se colectaron excretas para su posterior análisis e identificación, con base en el libro de Manual para el Rastreo de Mamíferos Silvestres de México (Aranda, 2012).

Para los mamíferos pequeños, las trampas fueron colocadas en microhábitats dentro de los cuadrantes. Esta metodología se basa en el Manual de Técnicas de Captura, Preparación y Estudio de Mamíferos Pequeños de Romero et al., (2007); la información recabada se registró con los datos pertinentes para los fines requeridos.

Metodología para ornitofauna

La metodología implementada facilita inventariar las especies, además de la abundancia con un grado de certeza elevado (modificado de Stotz et al., 1996). Uno de los aspectos más importantes de esta metodología es que permite documentar la mayoría de los registros con algún tipo de evidencia física: fotografía, tejido o sonido.

Para registrar la presencia de aves se realizaron cuatro actividades:

- a) Recopilación de información. Previo a salir se realizó documentación en literatura con base en características físicas, topografía, régimen climático y ecosistémico de la zona, así como información de especies residentes y migratorias de la zona a observar.
- b) Visual. Forma, coloración y diseño del plumaje, con apoyo de identificación en guías de campo. El registro se llevó a cabo por observación, recolección de osamentas y tegumentos; en la mayoría de los casos a través de la observación con binoculares (10X40) y el registro a través de fotografía, en los casos en los que fue posible.
- c) Auditiva. Cantos y llamados únicos en cada especie comparados en un banco de sonidos. (Banco de Sonidos Animales (BSA) del Instituto Alexander von Humboldt).
- d) Respuesta a playback. Respuesta sonora del ave a una vocalización inducida por la emisión de una vocalización o sonido determinado, obtenidos de un banco de sonidos. Este se expresa en porcentaje de 0 – 100%:
 - 100% Responde a la vocalización y es observada.
 - 99% Se reconoce la vocalización por experiencia y se compara en un banco de sonidos.
 - 95% de Identificación hasta género una vez comparado en un banco de sonidos se determina la especie
 - 90% cuando la determinación llega a nivel de familia y tras la comparación en el banco de sonidos se puede determinar hasta el género
 - 50% cuando no se tiene determinación de vocalización, pero se intuye de quien puede ser
 - 0% sonido no identificado (Villarreal et. Al., 2004).

Método: Observación intensiva mediante recorridos diurnos en las primeras horas de la mañana entre 5:00 h y 6 h y se extiende a las 12:00 h, así como recorridos crepusculares a partir de las 17:00 h y hasta que comience a oscurecer (hora de mayor actividad de las

aves). Las observaciones se efectuaron desde un punto específico (coordenadas: latitud, longitud) en un radio de 25 m., por un periodo de 8 días consecutivos. Se recorrieron dos transectos tomando en cuenta 80 puntos de referencia para el registro de avifauna, en un total de 13 km recorridos entre Topolobampo y la Isla el Maviri.

También se registró la presencia de organismos a través de escuchar sus cantos, aunque el ejemplar no sea observado.

Determinación taxonómica: Los individuos en la mayoría de los casos fueron registrados hasta la especie, solo en aquellos casos donde no fue posible observar al organismo se llegó hasta género. En algunos casos fue posible determinar hasta el sexo, en aquellas especies que presentan algún tipo de dimorfismo sexual.

Metodología para Entomofauna

Para registrar la entomofauna se generaron barridos a lo largo de 13 kilómetros en 80 puntos, identificando a los organismos por observación directa, por ecdisis o ejemplares muertos. Cabe mencionar que para una identificación más precisa se recomienda coleccionar por lo menos un ejemplar (Borror and Triplehorn, 2005); sin embargo, debido a la baja presencia de ejemplares se decidió no generar capturas.

Para la identificación se utilizaron las claves presentadas en Borror and DeLong's introduction to the study of insects (2005), también usadas para algunos grupos de arácnidos encontrados.

En el caso de insectos no se realizó conteo por organismo, debido a que en algunas especies son colonias, aunque en otros casos son ejemplares aislados, por lo que se optó por considerar como grupo por punto, para fines prácticos.

Metodología para moluscos

Los moluscos son uno de los grupos zoológicos con mayor éxito biológico, tanto por el número de especies vivientes, como por la diversidad de hábitat que colonizan (Brusca, 1980). Dentro del ecosistema marino tienen una gran importancia en el flujo energético y estructural de la comunidad, debido a que muchos de éstos funcionan como reguladores ecológicos (Caso, 1994) e indicadores de perturbaciones que ocurren en estos sistemas (Villarreal, 1995); además, constituyen un grupo abundante y ecológicamente importante, debido a las funciones que desempeñan cada uno de sus miembros dentro de las tramas tróficas, recirculación de nutrientes y flujo de energía (Chaloner et al., 2009).

El presente estudio tiene la finalidad de contribuir al conocimiento de algunos aspectos taxonómicos de los moluscos de la zona intermareal (El Maviri Topolobampo), el cual se realizó mediante la observación y evidencia fotográfica. La identificación de los moluscos se llevó a cabo empleando una guía de la FAO (2001) y el catálogo de Ortiz-Arellano (2005).

RESULTADOS

El trabajo de campo efectuado en la zona de estudio arrojó los siguientes resultados respecto a la presencia de fauna:

TABLA 12 LISTADO DE ESPECIES DE FAUNA ENCONTRADAS COMO PARTE DEL TRABAJO DE CAMPO.

TAXÓN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Mamíferos	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache nortño	
	<i>Lepus alleni</i>	Liebre antílope	Endémica (Pr)
	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado sureño	
	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	
	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	No endémica (A)
	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	
Aves	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	
	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	Endémica (Pr)
	<i>Auriparus flaviceps</i>	Baloncillo	
	<i>Buteo swainsoni</i>	Aguilla de Swainson	No endémica (Pr)
	<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde	
	<i>Calocitta colliei</i>	Urraca cara negra	
	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos	
	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo de Tres Marías	Endémica (Pr)
	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal desértico	
	<i>Cathartes aura</i>	Buitre americano cabecirrojo	
	<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared Barranqueño	
	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo semipalmeado	
	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	
	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	
	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita pico rojo / Coquita de Socorro	Endémica (A)
	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	
	<i>Corvus sinaloae</i>	Cuervo sinaloense	
	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del desierto	
	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle nortño	
	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos	
	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	No endémica (Pr)
	<i>Nyctanassa violacea</i>	Garza nocturna corona clara / Pedrete corona clara de Socorro	Endémica (A)
	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Chotacabras pauraque	
	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	
	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	
	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano café	No endémica (A)
	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina risquera	
	<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	Endémica (Pr)
	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	
	<i>Egretta garzetta</i>	Garceta común	
	<i>Egretta rufescens</i>	Garza rojiza	No endémica (Pr)

	<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	
	<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor	
	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	
	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	No endémica (Pr)
	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata tijereta	
	<i>Gavia pacifica</i>	Colimbo del Pacífico	
	<i>Haematopus palliatus</i>	Ostrero americano	No endémica (Pr)
	<i>Haemorrhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	
	<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita americana	
	<i>Hydroprogne caspia</i>	Charrán del Caspio	
	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado	Endémica (Pr)
	<i>Larus heermanni</i>	Gaviota plumiza	No endémica (Pr)
	<i>Peucaea carpalis</i>	Zacatonero hombros canela	
	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical	
	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	
	<i>Platalea ajaja</i>	Espátula rosada	
	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis ojos rojos	
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	
	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo	
	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	
	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina alas aserradas	
	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar turca	
	<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina manglera	
	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche pico curvo	
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	
	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	
	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	
Reptiles	<i>Ctenosaura macrolopha</i>	Iguana de cola espinosa sonorese	
	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucón	
	<i>Sceloporus clarkii</i>	Lagartija espinosa del noroeste	
	<i>Aspidoscelis costata</i>	Huico del oeste mexicano	Endémica (Pr)
	<i>Urosaurus ornatus</i>	Lagartija de árbol norteña	
	<i>Callisaurus draconoides</i>	Cachora arenosa	No endémica (A)
	<i>Pituophis catenifer</i>	Alicantes	
	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga golfina	No endémica (P)
	<i>Boa constrictor imperator</i>		
Invertebrados acuáticos	<i>Anadara tuberculosa</i>	Pata de mula	
	<i>Crassostrea palmula</i>	Ostión	
	<i>Cerithium stercusmuscarum</i>		
	<i>Chione subrugosa</i>	Almeja venus	
	<i>Crassostrea corteziensis</i>	Ostión de placer	
	<i>Crepidula rostrata</i>		
	<i>Crucibulum spinosum</i>		
	<i>Hexaplex erythrostomus</i>	Caracol marino	
	<i>Littorina modesta</i>	Caracol marino	
	<i>Littorina aspera</i>	Caracol marino	

	<i>Mytella strigata</i>	Mejillón de barba de hacha	
	<i>Nassarius luteostoma</i>		
	<i>Nerita funiculata</i>	Nerite	
	<i>Nerita scabricosta</i>	Rough-ribbed Nerite	
	<i>Protothaca asperrima</i>		
	<i>Protothaca grata</i>		

Fuente: Elaboración propia. Inventario de Flora y Fauna Topolobampo (Uumbali, 2018)

No existe diversidad en entomofauna en la zona de estudio, con la salvedad de la continua presencia de abejas y avispas, siendo esto interesante, por la ausencia de otros insectos.

El presente estudio se centró principalmente en especies terrestres; sin embargo, en varios puntos se tenían cuerpos de agua, salobre en su mayoría, por lo que se realizó una observación somera de organismos acuáticos, principalmente invertebrados, y algunos peces; se destaca la abundancia en variedad y cantidad de los mismos. Los peces que se extraen en estos puntos son de orilla y en su mayoría presentan una talla adecuada con respecto a la especie.

La herpetofauna identificada fue importante y en algunos casos abundante; sin embargo, el hecho de que una especie sea abundante en un sitio no significa que su dispersión sea fácil. *A. costata* requiere de anidación y a pesar que el sitio de muestreo está perturbado por la carretera, estas siempre vuelven a su madriguera, *U. ornatus* tiende a permanecer en un espacio determinado entre rocas y/o arbustos y *S. clarkii* se encuentra siempre asociada a un árbol, por lo que una limpieza completa del terreno les afecta.

La variedad de aves observadas es importante. Se observaron alrededor de 60 especies que abarcan desde pequeñas golondrinas mangleras (*T. albilinea*) hasta fragatas (*F. magnificens*) que pueden ser observadas mientras cruzan el cielo al atardecer o planeando en lo alto.

En cuanto a mamíferos, podemos destacar la abundancia de rastros de mapaches (*P. lotor*) que se observan como habitantes de la zona; se localizaron huellas o excretas cada 200 metros; las excretas presentan principalmente restos de moluscos y crustáceos, como principal fuente de alimentación.

La presencia en la zona de águila pescadora (*P. haliaetus*), con una amplia zona de anidación y alimentación es importante al ser una especie tope; sin embargo, la abundancia en rastros de mapache (*Procyon lotor*), también indica un posible desbalance en la productividad, con un efecto adverso en las cadenas tróficas. En este tipo de productividad-omnívora, la especie intermedia excluye a la especie tope por depredación y competencia, generando se reduzca la longitud de la cadena trófica y se presente un gradiente en la productividad (Jaksic, 2007).

En la gráfica se observa como existe abundancia de ejemplares en algunos puntos, no así diversidad.

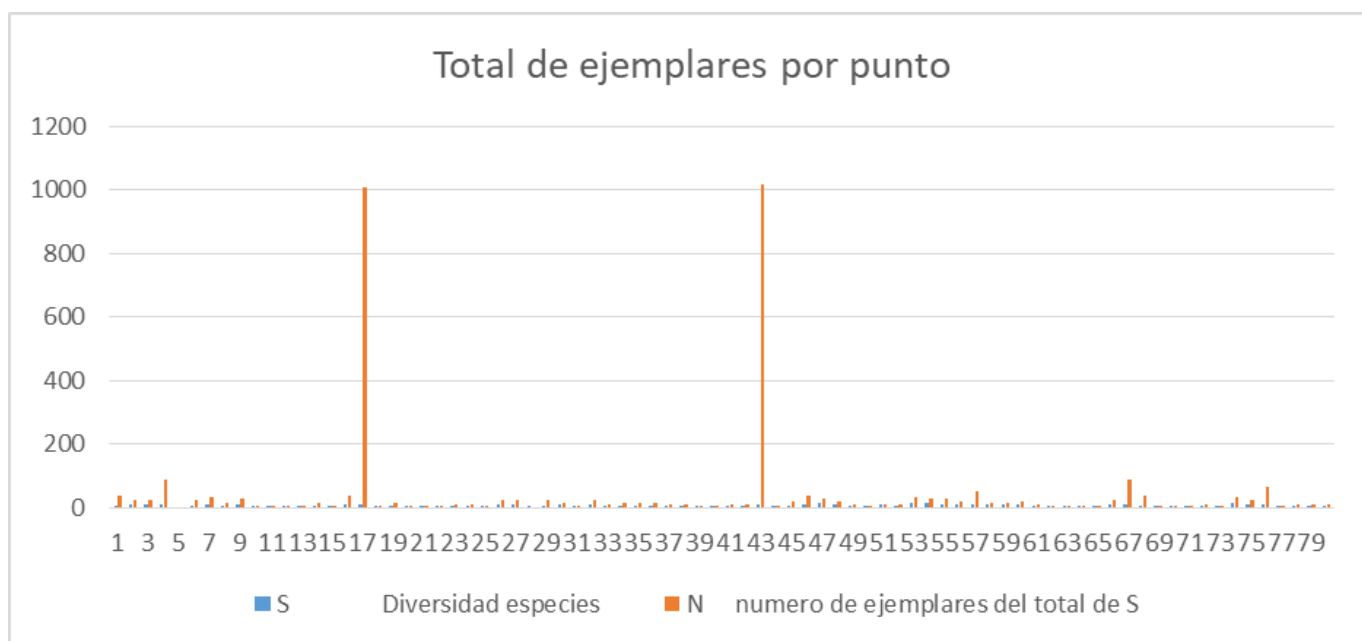


GRÁFICO 2 ABUNDANCIA DE EJEMPLARES POR PUNTO DE MUESTREO.

Fuente: Elaboración propia.

La diversidad es baja en casi todos los puntos de muestreo, y como se observa en la gráfica es mayor el número de puntos con poca variedad de especies:



GRÁFICO 3 DIVERSIDAD DE ESPECIES POR PUNTO DE MUESTREO.

Fuente: Elaboración propia.

El reporte correspondiente al trabajo de campo para la caracterización de fauna se puede consultar a detalle en el Anexo 7.

IV.3.1.3 Medio socioeconómico

Hasta el 2015 Topolobampo registró una población de 6361 habitantes en el puerto y 23 habitantes en la playa de Maviri; con una tasa de crecimiento del 1.1 y una tendencia a la baja (AHOME, sf).

En Topolobampo hay 2027 viviendas, el 83.4 % de ellas se encuentran habitadas.

TABLA 13 DISPONIBILIDAD DE BIENES Y SERVICIOS EN LAS VIVIENDAS EN TOPOLOBAMPO, SINALOA.

BIENES O SERVICIOS	% 2015
Servicios	
Agua entubada	96.45
Energía eléctrica	98.7
Drenaje	98.16
Bienes y Tecnologías de Información	
Refrigerador	95.38
Lavadora	81.17
Automóvil	39.19
Radio	74.72
Televisor	96.45
Computadora	32.62
Teléfono celular	77.92
Teléfono fijo	49.32
Internet	24.51

Fuente: <https://mexico.pueblosamerica.com/i/topolobampo/>

El 67.21% de la población en Topolobampo (4,275) se encuentra en edad de trabajar y posee una población dependiente de 2,075 habitantes.

Más de 5,000 personas en el municipio de Ahome laboran en agricultura, ganadería, silvicultura o pesca; con un aporte económico de aproximadamente 30 millones (CODESIN, sf).

Durante el 2016 se movilizaron a través del puerto de Topolobampo un total de 6762.7 miles de toneladas de carga, superando en un 12.6% el volumen de carga atendida en el año anterior. En lo que respecta a la carga comercial, sin considerar el volumen de carga de fluidos de petróleo y derivados, se registró un incremento del 24.9%, al registrarse 4800.4 miles de toneladas totales en el 2016 contra los 3841.1 miles de toneladas obtenidas en el 2015 (API, 2016).

Para el ejercicio fiscal de 2013 la captación de ingresos propios por venta de bienes y servicios fue de 227.2 millones de pesos, un monto superior en relación a lo programado que fue de 195.5 millones de pesos; las principales fuentes de ingresos fueron por el concepto de uso de infraestructura y por los servicios de maniobras, seguidos por los ingresos por cesión parcial de derechos y prestación de servicios (API, 2013)

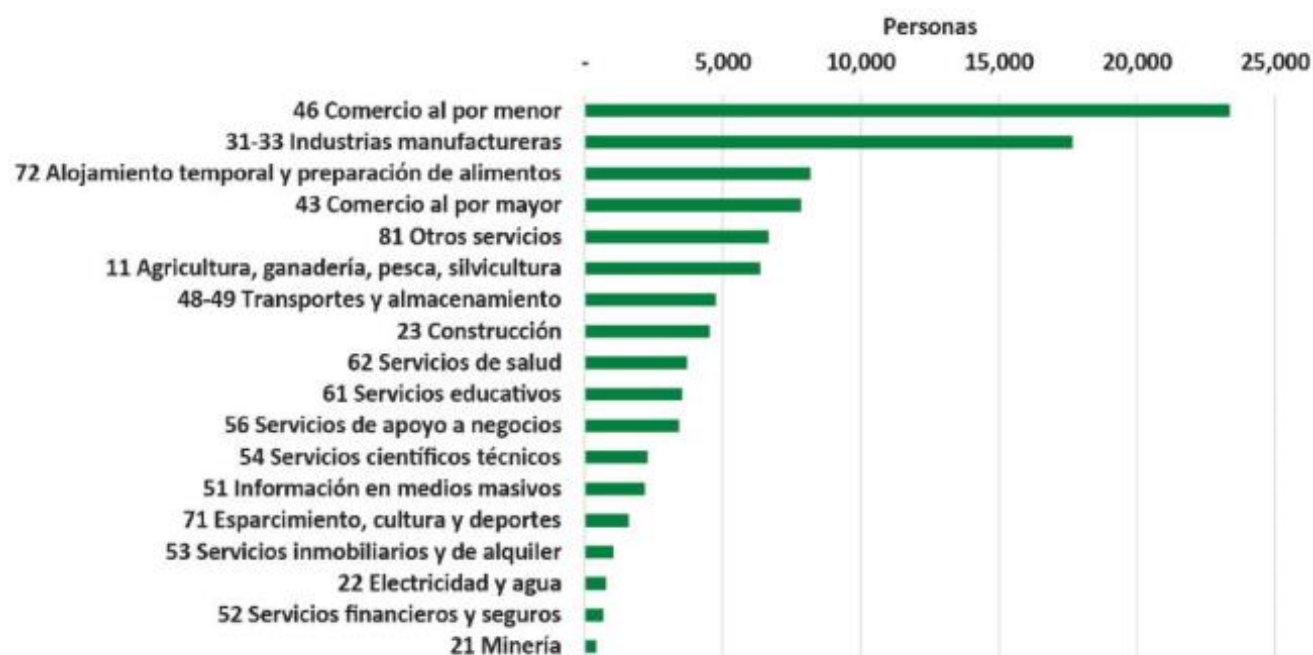


GRÁFICO 4 EMPLEO REGISTRADO EN LA ZONA NORTE 2014

Fuente: INEGI. Censo económico 2014. Agenda Regional estratégica Zona Norte (CODESIN, sf)



GRÁFICO 5 PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO POR SUBSECTOR ZONA NORTE 2014

Fuente: INEGI. Censo económico 2014. Agenda Regional estratégica Zona Norte (CODESIN, sf).

IV.3.1.4 Paisaje

Además de prestar un valioso servicio ambiental, la vegetación de los humedales de la zona tiene un importante valor paisajístico dado por las condiciones del sustrato, la

vegetación asentada a través de miles de años y la constante presencia de diversas especies faunísticas. (López. R.B.E., 2006).

En cuanto a la zona urbana, y pese a que toda la ciudad está rodeada de playas características del Mar de Cortés (sobresaliendo las de El Maviri y la Isla El Farallón de San Ignacio), la ciudad y puerto de Topolobampo no ofrece una imagen agradable al visitante ya que esta zona no cuenta con reglamentación urbana y está condicionada por la propia fisiografía de la zona y de los antecedentes históricos del puerto, resaltando como imágenes distintivas de la ciudad una gran chimenea de la Comisión Federal de Electricidad, el complejo de PEMEX y la API de Topolobampo (SDSS, SECTUR, FNFT, Gob. Edo., 2008).

La traza urbana de la ciudad se compone de angostas e inclinadas calles sin una imagen urbana definida; el centro de la ciudad, a donde llegan visitantes y residentes como paseo recreativo, es el actual malecón, en donde se concentra la mayor parte del comercio de la ciudad (SDSS, SECTUR, FNFT, Gob. Edo., 2008).

Para la valoración del paisaje existen diferentes métodos, ya sean directos, indirectos o mixtos. Para el presente proyecto se realizará una valoración de acuerdo al modelo del Buró de Manejo del Suelo y Servicios Forestales de los Estados Unidos (Bureau of Land Management, 1980), la cual se basa en la evaluación de la calidad visual a partir de características básicas como forma, línea, color y textura de los componentes del paisaje.

De igual manera, a fin de tener un panorama más preciso del paisaje que podría sufrir alteraciones en caso de la aprobación del proyecto, se utilizará una metodología de Evaluación Paisajística publicada por Milán en 2004. El procedimiento parte de considerar unidades de estudio homogéneas, en las cuales se evalúan los principales componentes del paisaje como se muestran a continuación:

COMPONENTES DEL PAISAJE		ESTADO DEL COMPONENTE		
Morfología del territorio		Relieve muy montañoso, formado por grandes acantilados, grandes formaciones rocosas. O bien, relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, dunas o bien algún rasgo singular sobresaliente.	Formas erosivas importantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de elementos importantes pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valles planos, pocos o ningún detalle singular.
		Valor: 5 puntos	Valor: 3 puntos	Valor: 1 punto
Vegetación		Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribuciones importantes.	Abundancia de vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste de la vegetación.
		Valor: 5 puntos	Valor: 3 puntos	Valor: 1 punto
Agua		Como factor dominante en el paisaje, con apariencia limpia y clara, en cascadas o saltos o en láminas en reposo.	Agua en movimiento o en reposo en el paisaje, pero no dominante.	Ausente o inapreciable.
		Valor: 5 puntos	Valor: 3 puntos	Valor: 0 puntos
Color		Combinaciones de colores	Alguna variedad o intensidad en	Muy poca variación en la

	intensos o variados o contrastes agradables en el suelo, vegetación, agua y roca.	los colores y contrastes del suelo, roca y vegetación, pero actúa como elemento dominante.	coloración o contrastes. Colores apagados.
	Valor: 5 puntos	Valor: 3 puntos	Valor: 1 punto
Fondo escénico			
	El paisaje circundante potencia la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del entorno.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
	Valor: 5 puntos	Valor: 3 puntos	Valor: 0 puntos
Rareza			
	Único, poco corriente o único en la región, posibilidad de contemplar vegetación y fauna excepcional.	Característico, aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
	Valor: 6 puntos	Valor: 2 puntos	Valor: 1 punto
Actuaciones Humanas			
	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad estética está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad escénica.
	Valor: 2 puntos	Valor: 0 puntos	Valor: -

Tabla IV.14 Evaluación paisajística

El municipio se encuentra totalmente inmerso en una zona de llanura costera angosta y alargada con un relieve plano casi en su totalidad.

La vegetación presenta poca diversidad y en general es consistente con especies halófilas en zona de transición.

En lo que se refiere a color, existe muy poca variación cromática entre mar y dunas, aunado a manchones verdes de vegetación poco dominantes.

El mar se presenta como un elemento dominante en el paisaje enmarcando el área del proyecto entre bahías y zonas costeras de gran importancia en la región y con alto valor paisajístico. Potenciando sin duda la calidad del conjunto; aunque no representa algo raro, por el contrario, el entorno puede considerarse como bastante común en la región.

En lo que respecta a la actuación humana en la calidad estética del lugar sujeto a estudio, ésta se encuentra afectada por modificaciones poco armoniosas relacionadas a las actividades portuarias y la ubicación de la mancha urbana, aunque en las zonas alejadas de la zona urbana existe una muy buena visibilidad del entorno con muy poca alteración.

Tomando en cuenta lo anterior los resultados obtenidos para el presente proyecto son los siguientes:

TABLA 14 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN PAISAJÍSTICA

COMPONENTE	VALOR
Morfología	1
Vegetación	3
Agua	5
Color	1
Fondo escénico	5
Rareza	1
Acción humana	0
Total	16

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la puntuación obtenida, la zona de proyecto se encuentra de un área con clasificación de **Clase B**. Esto, debido a que se caracteriza por ser un área con variedad y combinaciones diversas en algunos elementos pero tiende a ser común a lo largo del lugar (Robert Scott Environmental Services, Inc., 2011).

Eso nos permite proporcionar un valor de Alto en cuanto al nivel de Sensibilidad, el cual expresa la preocupación de la población ante los posibles cambios o modificaciones del paisaje.

En cuanto al Alcance visual podemos localizarlo en un Plano muy poco perceptible (PV) debido a que gran parte del proyecto será realizado de manera subterránea y el cableado agregado a la postería existente no altera de manera significativa la percepción visual de fondo.

De esta forma y con base en los valores de clasificación para las clases de gestión del paisaje propuestas por el Buró de Manejo del Suelo y Servicios Forestales de los Estados Unidos (Bureau of Land Management, 1980) establecidos como indica la siguiente tabla:

TABLA 15 CLASES DE GESTIÓN VISUAL SEGÚN EL BUREAU OF LAND MANAGEMENT

Sensibilidad visual		A	A	A	M	M	M	B
Áreas singulares		1	1	1	1	1	1	1
Clases de calidad escénica	A	2	2	2	2	2	2	2
	B	2	3	3	3	4	4	4
	C	3	4	4	4	4	4	4
Alcance visual		PP-PM	PF	PV	PP-PM	PF	PV	PV

Fuente: (Bureau of Land Management, 1980)

Obtenemos del cruce de los valores asignados al Alcance visual y la Sensibilidad visual un valor de 3, mismo que establece que el nivel de cambio a las características del paisaje debe ser moderado. Las actividades del manejo del paisaje deben estar orientadas a atraer la atención pero no a dominar la vista del observador casual. Del mismo modo, los cambios al paisaje deben, al menos, repetir los elementos básicos encontrados en los componentes naturales predominantes del paisaje característico puesto que se tiene como objetivo el retener parcialmente las características existentes del paisaje (OPAC, 2012).

El proyecto de tendido de cableado tendrá una influencia mínima en el paisaje puesto que pretende utilizarse postería existente, se realizará en vías ya construidas y algunos tramos serán colocados de manera subterránea o con adosamiento a puente; por lo que la visibilidad del paisaje se verá afectada en grados mínimos o nulos.

IV.3.1.5 Diagnóstico Ambiental

El sistema lagunar Santa María-Topolobampo-Ohuira pertenece a la Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC11 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, donde se considera que la unidad tiene una aptitud **alta de conservación** debido a su **alta biodiversidad**, zona de distribución de aves marinas, distribución de especies marinas, distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación. También se considera que tiene un nivel de **vulnerabilidad muy alto**, debido a su **muy alta fragilidad y muy alto nivel de presión** (Espinosa. O. D., 2008)

En la actualidad las actividades productivas que se desarrollan en la zona (agrícolas, acuícolas e industriales), así como las actividades de los pobladores de los asentamientos humanos (generadoras de gases, partículas, residuos, agua contaminada...) representan el mayor riesgo a la vulnerabilidad de la zona; misma que por naturaleza propia manifiesta en sí riesgos implícitos como inundaciones, tormentas y sismos.

Por otro lado, por su valor ambiental, la zona se destaca como un destino con un alto potencial para el desarrollo ecoturístico y turístico bajo condiciones de protección (SDSS, SECTUR, FNFT, Gob. Edo., 2008).

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Se define como Impacto Ambiental a la alteración que introduce una actividad humana en su «entorno»; este último concepto identifica la parte del medio ambiente afectada por la actividad, o más ampliamente, que interacciona con ella. Por tanto, el impacto ambiental se origina en una acción humana y se manifiesta según tres facetas sucesivas:

- La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental.
- La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental.
- La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones y, en último término, para la salud y bienestar humano (Gómez Orea, 1999).

La "Evaluación de Impacto Ambiental" (EIA) puede definirse como la identificación y valoración de los impactos (efectos) potenciales de proyectos, planes, programas o acciones normativas relativos a los componentes físico-químicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno (Canter, 1998).

De acuerdo a la definición anterior, en la evaluación de los impactos ambientales es necesario, primeramente, realizar una identificación de las actividades o acciones que serán llevadas a cabo durante las distintas fases de ejecución del proyecto, un inventario y valoración cuantitativa y cualitativa de estas acciones, obras o actividades susceptibles de provocar impactos. Dichos impactos son, posteriormente, resumidos para la confección de la matriz de identificación y evaluación de impactos, que afecten los aspectos ambientales del Sistema Ambiental del proyecto.

Para el caso del presente proyecto, la predicción de los impactos supone pronosticar el comportamiento de cada impacto a través del tiempo y el espacio, esto es, anticiparse a los cambios que experimentaría cada componente ambiental, así como los factores socioeconómicos y culturales, si se llevaran a cabo las actividades del proyecto. En ese sentido, los impactos ambientales se traducen en una correlación en la cual de un lado están las potencialidades y fragilidades del área y, de otro, la dinámica que el proyecto deberá desencadenar. Como resultado de este proceso se provoca una alteración en el ambiente preexistente, que cuando es significativa se denomina impacto ambiental. En otras palabras, al concepto legal se debe adicionar la selección de los efectos significativos provocados por el proyecto, y no cualquier tipo de transformación intrínseca a un proceso dado, que tiene su trayectoria de expansión siguiendo un determinado ritmo.

Cada impacto debe ser descrito, apuntando la causa y el efecto, en un dado tiempo y espacio, además se debe buscar su asociación a un indicador. Los indicadores, entonces, son expresiones cuantitativas o cualitativas que representan la esencia de un impacto ocasionado.

En esta sección se desarrolla la parte medular del estudio de impacto ambiental y es la base para elaborar el siguiente capítulo. A continuación quedarán identificados, caracterizados, ponderados y evaluados los impactos ambientales resultantes de cada una de las actividades asociadas a las diferentes etapas del Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa, con especial énfasis en los impactos ambientales mas relevantes o significativos, para finalmente

relacionarlos con los componentes ambientales identificados para el Sistema Ambiental del proyecto, delimitado en el Capítulo IV del presente documento.

Para cumplir con la identificación de actividades impactantes y los factores ambientales susceptibles a ser afectados por el proyecto, se aplicaron las técnicas siguientes:

1. Recopilación de opiniones técnicas en diversas reuniones con especialistas.
2. Análisis de los datos presentados en el Capítulo II, correspondientes a la información base del proyecto, para una identificación de las actividades que pueden generar algún tipo de afectación al *Sistema Ambiental*, para cada etapa del proyecto.
3. Se identificaron los factores ambientales que pudieran ser afectados con las actividades previamente identificadas, basados en los datos presentados en el Capítulo 4.
4. Se hizo una revisión bibliográfica para la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales a generar por el presente proyecto, tomando como una importante referencia diversos manuales de evaluación de impacto ambiental (Canter, 1998; Gómez, 1999, Hegmann *et al.*, 1999; Walker y Johnston, 1999; Espinoza, 2002; Milán, 2004), la Guía Para la Evaluación de Impacto Ambiental del Desarrollo Portuario (ONU, 1992), así como el manual Ramsar denominado "Evaluación del impacto: Directrices sobre evaluación del impacto ambiental y evaluación ambiental estratégica, incluida la diversidad biológica".

Para la integración de la identificación de impactos, se diseñó una *lista de chequeo* con base en las propuestas por Espinoza (2002), el concepto de *matriz en etapas* de Canter (1998) y la información base del proyecto. Dicha lista de chequeo sirvió como mecanismo de identificación rápida de los factores ambientales que son incididos negativa o positivamente por las actividades del proyecto. Como resultado de esto, se obtuvo una lista de impactos ambientales positivos y negativos que se generarán en el proyecto, a la par de la discriminación inicial de cruces de actividades impactantes y factores ambientales que no serán afectados por el proyecto.

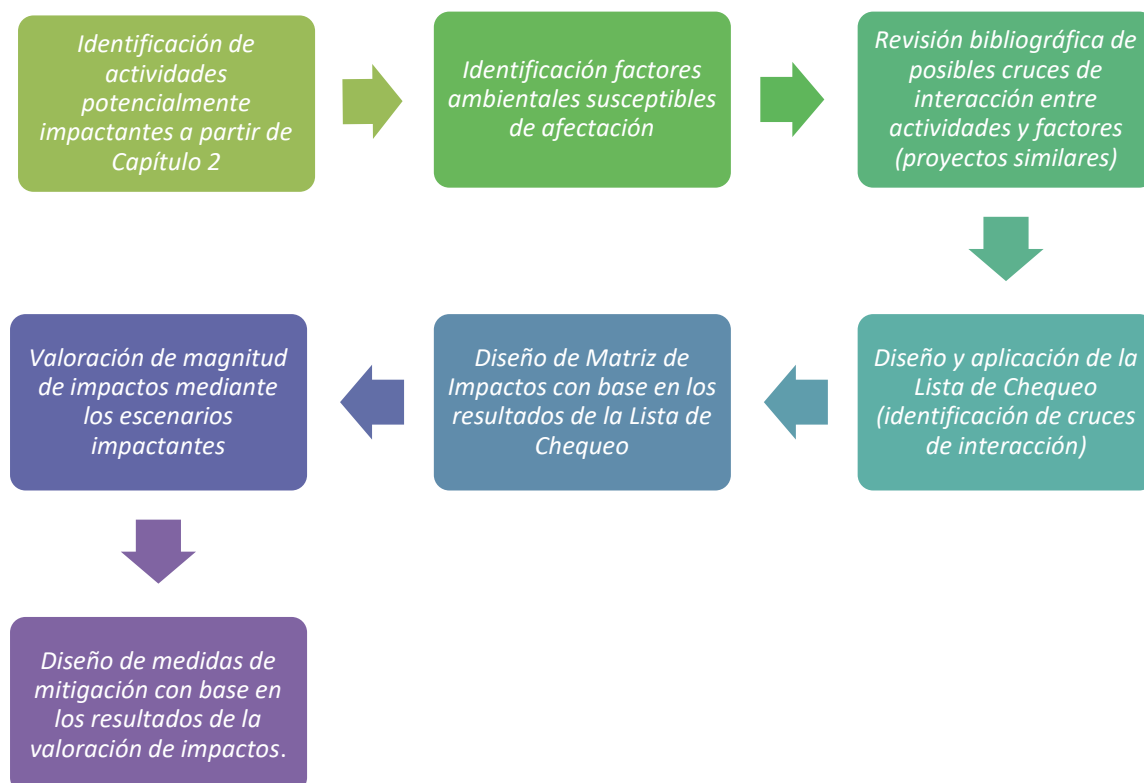
Para cumplir con la valoración de impactos ambientales del proyecto, se llevaron a cabo las siguientes técnicas:

1. En base a la matriz de chequeo, se construyeron matrices de valoración de impactos ambientales tomando como base inicial la metodología de valoración de importancia de impactos modificada por Milán en 1998, a partir de las Matrices Causa-Efecto de Vicente Conesa (Espinoza, 2002).
2. El análisis y valoración de los impactos se llevó a cabo mediante la metodología de valoración de escenarios impactantes, con el objetivo de tener distintas panorámicas de comportamiento para el área mediante una adaptación de la totalización de impactos sugerida por Gómez Orea (1999) y modificada por este grupo consultor.

Los escenarios de valoración elegidos son los siguientes: un primer escenario **sin proyecto**; un segundo escenario drástico **con proyecto**, pero **sin** la aplicación de las **medidas de mitigación** correspondientes; un tercer escenario **con proyecto** pero **con** la aplicación de las **medidas de mitigación** correspondientes. Estos tres escenarios fueron evaluados para el *Sistema Ambiental* delimitado para el proyecto.

Como resultado de la valoración se tiene un panorama amplio de análisis para el proyecto en distintas formas de comportamiento al llevar a cabo las actividades identificadas, con esto se podrá obtener un mayor respaldo en la creación y diseño de las medidas de mitigación que se propongan. Se realiza, finalmente, una nueva valoración de los impactos ambientales previamente identificados, esta vez tomando en cuenta las medidas de mitigación diseñadas para caso específico. Esto nos permite una mayor certeza sobre la viabilidad ambiental del proyecto.

En el diagrama siguiente se esquematiza brevemente la secuencia llevada a cabo en la identificación y valoración de impactos ambientales:



A continuación presentamos el desarrollo de la metodología, los criterios de magnitud utilizados y la valoración de impactos ambientales para el proyecto.

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para la identificación y análisis de los impactos que pudieran presentarse con la puesta en marcha del proyecto, se empleó la siguiente metodología:

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

Se han realizado numerosas reuniones entre diferentes grupos de trabajo y representantes de instituciones con el objetivo de involucrar de forma temprana a diseñadores, consultores, investigadores y especialistas en diferentes temas relacionados al proyecto y al entorno en el que se pretende su desarrollo. Esto, para lograr la identificación de posibles impactos ambientales, las medidas de prevención, mitigación y compensación aplicables, y las adecuaciones que se puedan hacer al proyecto para disminuir posibles impactos negativos en el Sistema Ambiental.

Adicionalmente, se hizo una revisión bibliográfica para la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales a generar por el presente proyecto, tomando como una importante referencia diversos manuales de evaluación de impacto ambiental (Canter, 1998; Gómez, 1999; Hegmann et al., 1999; Walker y Johnston, 1999; Espinoza, 2002; Milán, 2004), así como el manual Ramsar denominado "Evaluación del impacto: Directrices sobre evaluación del impacto ambiental y evaluación ambiental estratégica, incluida la diversidad biológica".

V.1.2 Identificación de actividades impactantes

A continuación se presentan las actividades identificadas como impactantes, resultantes de los procesos descritos anteriormente. Respecto a esto, es prudente mencionar que aun cuando en la práctica es posible que el proyecto se lleve a cabo en diferentes frentes de trabajo y en etapas que pueden ser consideradas como simultáneas, para fines de la aplicación de las metodologías de valoración de impacto ambiental se evaluaron las etapas de preparación de sitio, construcción, operación y mantenimiento como secuenciales y no como traslapadas en la línea de tiempo del proyecto.

Etapas de Preparación del Sitio

Dentro de esta etapa de preparación del sitio únicamente se realizan recorridos por la zona propuesta para el tendido para la identificación del mejor trayecto para la colocación de la Fibra Óptica.

- Identificación del mejor trayecto y del estado de la postería existente. Es importante antes de realizar cualquier trabajo, hacer un recorrido previo para identificar y marcar la trayectoria de las instalaciones aéreas y subterráneas (tapas de registro, rastros de canalizaciones, etc.), para evitar dañarlas y tener accidentes durante el proceso de construcción.
- Contratación de mano de obra: Se considera esta actividad ya que la mano de obra a utilizar para la preparación del sitio, provendrá en su mayoría, del área en la que se desarrollará el proyecto.

Etapas de Construcción

Para esta etapa, entenderemos como Construcción el Tendido de la Fibra Óptica a lo largo del trayecto identificado, a todas las actividades de instalación ya sea del tramo aéreo, del tramo subterráneo y el adosamiento de fibra óptica al puente. A continuación se desglosarán los distintos tramos, a modo de poder contar con una sola lista de actividades a evaluar:

Tramo Aéreo

- Apertura de zanja en la base del poste. Se realiza una apertura de zanja en la base del poste.
- Movimiento de suelo. La tierra producto de esta zanja se coloca a un lado y una vez terminado se vuelve a poner en su lugar.
- Colocación de registro al poste mediante codo de 2". Se coloca un Registro al poste mediante codo de 2".
- Tubo galvanizado empatado sobre poste. Se empata al poste un tubo galvanizado con la Fibra mediante escalera o grúa.
- Actividades de Fleje y Herraje. Se realizan actividades de Fleje y Herraje para la instalación de la fibra óptica en postes de madera o concreto.
- Compactación. Se procede a compactar el suelo removido y colocado nuevamente en el sitio de la zanja, con la finalidad de dejar el sitio en las condiciones en las que estaba.
-

Si se requiere colocación de Poste, adicionalmente:

- Excavación de hoyo. Se procede a realizar un hoyo de 1.50 m de profundidad por 40 cm de ancho en el punto indicado.
- Movimiento de maquinaria y equipo. Para la colocación de los postes es necesario apoyarse con una grúa, principalmente si se colocará un poste nuevo de concreto.
- Movimiento de suelo. El suelo producto de la excavación se coloca a un lado y una vez terminado se busca colocar en el mismo sitio y el sobrante queda como residuo.
- Contratación de mano de Obra. Se contrata a cuatro personas (cuadrilla) para la colocación del Poste.
- Colocación de registro al poste mediante codo de 2". Se coloca un Registro al poste mediante codo de 2".
- Tubo galvanizado empatado sobre poste. Se empata al poste un tubo galvanizado con la Fibra.
- Compactación. Se procede a compactar la tierra removida.

Tramo subterráneo

- Contratación de mano de obra: Se contrata un camión con personal para recoger el escombros conforme este se va generando.
- Corte de Asfalto. Para la instalación de Fibra Óptica es necesario realizar un corte en el asfalto conforme a la trayectoria a seguir, así como la demolición del asfalto retirado.
- Generación de Residuos. Al Cortar y demoler el asfalto de la Trayectoria a seguir se genera escombros.
- Apertura de zanja. Una vez quitado el asfalto se procede a abrir una zanja de acuerdo a especificaciones.
- Generación de Ruido. Por el uso de la zanjadora a lo largo del trayecto de la instalación de Fibra óptica.

- Movimiento de suelo. El material producto de la apertura de la zanja de la actividad anterior se coloca a un costado de la abertura y una vez termina la misma se vuelve a colocar.
- Colocación de ducto de 2". Una vez abierta la zanja se coloca el ducto de 2" de diámetro.
- Colocación de registro (Manhole y Beach Manhole). Se procede a hacer una excavación de 2.50 m x 2.50 m donde se colocará el registro (MH o BMH) correspondiente.
- Compactación. Una vez colocada la tierra en su lugar se procede a la compactación de la misma.
- Colocación de asfalto frío. Se procede a colocar el asfalto frío en la zona que se modificó.

Adosamiento a puente

- Instalación de canastilla. se utilizará una canastilla sujeta a la estructura del puente o pendiente a una grúa Hiab.
- Colocación de taquetes. Se elaboran perforaciones para colocar taquetes expansivos en el puente.
- Colocación de herrajes. Una vez colocados los taquetes, se colocan los herrajes omega o tipo "U" y a través de los cuales se introducirán las piezas de los tubos de acero.
- Instalación de ducto. El tubo de acero se sujeta con guías y se baja por la parte superior de la estructura hasta la altura necesaria. Una vez ubicado se introduce dentro de los herrajes, posteriormente se ajustan y se aprietan.
- Colocación de registro (Manhole y Beach Manhole). Se procede a hacer una excavación de 2.50 m x 2.50 m donde se colocará el registro (MH o BMH) correspondiente a la entrada y salida del puente.

Actividades impactantes relevantes

Una vez que se identificaron todas aquellas actividades potencialmente impactantes para cada uno de los tramos, se eligen las siguientes por considerarse las más relevantes para analizar:

- Contratación de mano de obra
- Apertura de zanja
- Movimiento de suelo
- Colocación de ducto de 2"
- Colocación de registro (MH y BMH)
- Corte de asfalto
- Generación de residuos
- Generación de ruido
- Compactación
- Colocación de asfalto frío
- Colocación de registro al poste
- Colocación de tubo galvanizado al poste
- Actividades de fleje y herraje
- Movimiento de maquinaria / equipo

Etapa de Operación

El funcionamiento de la fibra óptica instalada no conlleva ninguna actividad impactante, en cuanto al mantenimiento este se realiza en caso de haber identificado visualmente alguna anomalía en registro o en caso de algún fenómeno natural que afecte la línea.

- Conforme el programa de mantenimiento se procede a una inspección visual de los registros de la línea instalada.
- Mantenimiento. En caso de identificar una falla en alguno de los puntos, se procede al mantenimiento de dicho punto.

Etapa de abandono

Como se mencionó anteriormente en el Capítulo II, para este proyecto no se tomará en cuenta esta etapa. Existen dos razones para ello:

- La Vida útil de la Fibra óptica que es más de 30 años.
- Al momento de la realización de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se desconoce el tipo y alcance de las tecnologías que existirán en los siguientes 25 años y que puedan ser aplicados al desmantelamiento de la línea instalada. Sin duda, para el tiempo en que pudiera plantearse la posibilidad de desmantelamiento, Mega Cable buscará utilizar las tecnologías más adecuadas para evitar o minimizar alteraciones al ambiente.

V.1.3 Identificación de factores ambientales

Como primera etapa del desarrollo de la identificación de factores ambientales que pudieran ser incididos para el proyecto, se toma como referencia en árbol genérico de factores ambientales presentado por Gómez Orea (1999) y modificado por los especialistas ambientales responsables de esta manifestación, del cual se extraen los siguientes factores ambientales considerados inicialmente y que se muestran en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** siguiente:

TABLA 16 FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES

Factores y componentes ambientales	
Calidad del aire	Nivel de CO
	Nivel de NOx
	Nivel de SOx
	Nivel de HC
	Nivel de otros contaminantes
	Confort sonoro diurno
	Confort sonoro nocturno
	Calidad perceptible del aire
	Polvos, humos, partículas en suspensión

Factores y componentes ambientales	
	Olores
	Nivel de oxidantes fotoquímicos
	Incendios
Clima	Régimen térmico
	Régimen pluviométrico
	Régimen de vientos
	Régimen de radiación solar
	Índices de aptitud climática
	Microclimas
	Insolación
	Humedad relativa
	Frecuencia de nieblas
Suelo	Relieve y carácter topográfico
	Recursos minerales
	Recursos culturales
	Contaminación de suelo y subsuelo
	Clases de suelo
	Capacidad agrológica del suelo
	Salinización
	Drenaje superficial
	Erosión
	Estabilidad de laderas
	Compactación y asiento
Aguas continentales	Cantidad del recurso agua
	Régimen hídrico
	Calidad físico-química
	Calidad biológica
	Distribución en el terreno
	Temperatura
	Áreas de recarga

Factores y componentes ambientales	
	Dinámica de cauces
	Salinización
	Transporte de sólidos
	Eutrofización
	Recarga de acuíferos
	Inundaciones
	Sedimentación
Medio marino y costero	Topografía del fondo marino
	Naturaleza del fondo marino
	Intercambio de agua marina y continental
	Corrientes
	Régimen térmico
	Transparencia
	Calidad físico-química del agua
	Calidad de la arena
	Calidad perceptible del agua
	Dinámica litoral
Vegetación	Especies vegetales protegidas
	Vegetación natural de alto valor
	Vegetación natural de medio valor
	Vegetación natural de bajo valor
	Praderas de pastizales
	Cultivos
	Ecosistemas especiales
Fauna	Especie faunísticas protegidas
	Especies y poblaciones en general
	Corredores
	Puntos de paso o rutas migratorias
	Hábitats faunísticos
	Cadenas alimenticias

Factores y componentes ambientales	
	Ciclos de reproducción
	Movilidad de especies
	Pautas de comportamiento
Medio perceptual	Morfología del territorio
	Vegetación
	Agua
	Color
	Fondo escénico
	Rareza
	Actuaciones humanas
Población	Movimientos migratorios
	Estructura poblacional
	Población ocupada por actividad
	Empleo
	Características culturales
	Estilo de vida
	Interacciones sociales
	Aceptabilidad social del proyecto
	Salud y seguridad
	Tradiciones
	Régimen de propiedad
	Densidad poblacional
Economía	Renta per cápita
	Valor del suelo
	Indemnizaciones
	Presión fiscal
	Actividades económicas afectadas
	Actividades económicas inducidas
	Áreas de mercado
Infraestructura	Infraestructura de transporte

Factores y componentes ambientales	
	Infraestructura hidráulica (abastecimiento)
	Saneamiento y depuración
	Infraestructura energética
	Infraestructura de comunicaciones
Equipamiento y servicios	Equipamiento deportivo y recreo
	Equipamiento turístico
	Servicios oficiales
	Transporte público
	Vivienda
	Equipamiento sanitarios
	Equipamiento comercial
	Enseñanza
	Equipamiento religioso
	Distribución asentamientos poblacionales
	Estructura urbana
	Planeación urbanística

Como resultado de la identificación inicial mediante las opiniones técnicas de diferentes especialistas, así como una extensa revisión bibliográfica sobre los posibles impactos ambientales asociados a las actividades sujetas a evaluación, se llegó a la siguiente lista de 96 factores ambientales a evaluar para el Sistema Ambiental del proyecto, a los cuáles se agrega una clave de identificación para su uso en etapas posteriores. (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**)

TABLA 17 FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES CONSENSUADOS.

Factores y componentes ambientales		Clave
Calidad del aire	Confort Sonoro Diurno	A1
	Calidad Perceptible del aire	A2
	Polvos, humos, partículas en suspensión	A3
	Olores	A4
Clima	Régimen térmico	A5
	Índices de aptitud climática	A6
	Microclimas	A7
Suelo	Relieve y carácter topográfico	A8

Factores y componentes ambientales		Clave
	Contaminación de suelo y subsuelo	A9
	Drenaje superficial	A10
	Compactación y asiento	A11
Aguas continentales	Cantidad del recurso agua	A12
	Calidad físico-química	A13
	Calidad biológica	A14
	Distribución en el terreno	A15
	Temperatura	A16
	Salinización	A17
Medio marino y costero	Calidad físico-química del agua	A18
	Calidad de la arena	A19
	Salinidad del agua	A20
	Calidad perceptible del agua	A21
Vegetación	Especies vegetales protegidas	A22
	Vegetación Natural	A23
	Ecosistemas especiales	A24
	Praderas de pastizales	A25
Fauna	Especie faunísticas protegidas	A26
	Especies y poblaciones en general	A27
	Corredores	A28
	Puntos de paso o rutas migratorias	A29
	Hábitats faunísticos	A30
Medio perceptual	Morfología del territorio	A32
	Vegetación	A33
	Agua	A34
	Color	A35
	Fondo escénico	A36
	Rareza	A37
	Actuaciones humanas	A38
Población	Empleo	A39
	Estilo de vida	A40
	Interacciones sociales	A41
	Aceptabilidad social del proyecto	A42
	Salud y seguridad	A43
	Densidad poblacional	A44
Economía	Actividades económicas afectadas	A45
	Actividades económicas inducidas	A46
	Áreas de mercado	A47

Factores y componentes ambientales		Clave
Equipamiento o servicios	Infraestructura de comunicaciones	A48
	Estructura urbana	A49
	Planeación urbanística	A50

V.1.4 Identificación de escenarios de impacto

La identificación de los escenarios de valoración, como se hizo referencia al inicio de este capítulo, está basada en el comportamiento del Sistema Ambiental, tomando como referencia los factores ambientales existentes en el SA, las actividades del proyecto en cada una de sus etapas y su posible interacción con dichos factores, así como en el comportamiento resultante de desarrollar el proyecto en el SA sin tomar en cuenta las medidas de mitigación correspondientes y otro escenario tomando en cuenta la aplicación de estas medidas. Partiendo de lo anterior se llega al consenso de la creación de los siguientes escenarios impactantes:

Escenario Sin Proyecto: este consiste en la evaluación del comportamiento de los factores ambientales que serán afectados por el proyecto pero sin que se tomen en cuenta los cruces con las actividades en cada etapa de este, valorándose únicamente los factores ambientales que se afectan a través del tiempo (esto como una forma de predicción del comportamiento a futuro de éstos factores ambientales sin que se lleven las actividades del proyecto). Esta valoración se realizará mediante una de las posibilidades representativas del escenario planteadas por Gómez Orea (1999), la situación tendencial de valoración de la calidad ambiental «sin» proyecto, de acuerdo con la línea de base del Capítulo IV.

Escenario Con Proyecto – Sin Medidas de Mitigación: La evaluación de este escenario se considera como un simple ejercicio, toda vez que no se considera la ocurrencia del mismo y su función es la de calibrar el método aplicado y poder ver o predecir las afectaciones y su importancia en caso de que no se llevaran a cabo las medidas de mitigación correspondientes a cada cruce identificado.

Escenario Con Proyecto – Con Medidas de Mitigación: Esta es la valoración de un escenario real o el más probable, ya que se tomará en cuenta cada una de las actividades identificadas para el desarrollo del proyecto Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa y los impactos que estas tienen en los factores ambientales propuestos.

La finalidad de esto es poder generar una totalización de impactos para los distintos escenarios, y poder hacer comparaciones entre resultados y obtener una “valoración del impacto neto del proyecto” (Gómez, 1999).

V.2 CRITERIOS Y METODOLOGIAS DE EVALUACIÓN

Una vez realizada la fase de correspondiente al método de expertos, se procede a la elaboración de una lista de chequeo previa a la metodología de evaluación. La elaboración de las listas de chequeo consiste en hacer una evaluación unidimensional y estandarizada en la que se describen todas las acciones o actividades que se realicen en el proyecto, así como todo cambio en las características ambientales que puedan resultar afectados con la aplicación del proyecto; por lo que es necesario conocer bien los componentes del medio ambiente. (Gómez, O. 2002)

V.2.1 Lista de Chequeo

El propósito de las Listas de Chequeo es permitir presentar los impactos de manera sistemática y resumir en forma concisa los efectos provocados por el proyecto en sus diferentes etapas, en general esto se hace por medio de una valoración cualitativa donde se realizan Check's en las intersecciones entre las acciones impactantes y los factores ambientales que se consideran afectadas. Algunas modificaciones que se pueden hacer a esta matriz incluyen la de incorporar símbolos para definir desde esta etapa cuales son los impactos positivos y negativos que se están generando en el proyecto (Conesa Fernández-Vitora 2000). Para facilitar este análisis también se hace uso de claves aplicadas tanto para las actividades a evaluar como también para los factores ambientales, igualmente con esto se hacen más manipulables las matrices de valoración.

A continuación se detallan únicamente las claves de las acciones impactantes, ya que anteriormente en la elaboración de las listas de factores ambientales a evaluar se fueron llenando las claves correspondientes para cada uno de ellos.

TABLA 18 LISTADO DE ACTIVIDADES IMPACTANTES

Actividad o acción impactante	Clave
Etapas de Preparación del sitio	
Identificación del mejor trayecto y estado de la postería existente	P1
Contratación de mano de Obra	P2
Etapas de Construcción	
Contratación de mano de obra	C1
Apertura de zanja	C2
Movimiento de suelo	C3
Colocación de ducto de 2"	C4
Colocación de registros (MH y BMH)	C5
Corte de asfalto	C6

Generación de residuos	C7
Generación de ruido	C8
Compactación	C9
Colocación de asfalto frío	C10
Colocación de registro al poste	C11
Colocación de tubo galvanizado al poste	C12
Actividades de fleje y herraje	C13
Movimiento de maquinaria / equipo	C14
<i>Etapas de Operación y Mantenimiento</i>	
Inspección visual de registros	OM1
Mantenimiento	OM2

A continuación se muestra la matriz de lista de chequeo resumida para el proyecto (ver matriz completa en Anexo 8). Para la esquematización clara de los impactos se llevó a cabo una distinción entre impactos negativos y positivos con valores de -1 y +1 respectivamente, de igual forma para la rápida identificación se les agregó un indicador visual de rojo para negativos y verde para positivos, esto únicamente ayudará a una rápida identificación y análisis de la matriz de chequeo. A continuación se muestra el Resumen de la matriz de Chequeo, la Matriz completa se encuentra en el Anexo 8.

RESUMEN DE CHECK LIST																									
MATRÍZ DE CHEQUEO DEL TENDIDO DE FIBRA OPTICA EN LA PAZ, BAJA CALIFORNIA																									
			Actividades Impactantes																# de Impactos	I. positivos	I. negativos				
			Preparación del Sitio		Construcción												Operación y Mantenimiento								
Aspectos ambientales impactados			P1	P2	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	O1	O2					
Factores Ambientales Potencialmente Afectados	Calidad del Aire	A1				-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			12	0	12		
		A2				-1	-1														2	0	2		
		A3				-1					-1			-1					-1			4	0	4	
		A4										-1			-1							2	0	2	
	Suelo	A9				-1					-1	-1			-1				-1			5	0	5	
		A10				-1					-1								-1			2	0	2	
		A11				-1	-1			-1				1								4	1	3	
	Agua	s contiguas	A13									-1										1	0	1	
			A18									-1										1	0	1	
	Medio marino y costero	A19					-1			-1		-1										3	0	3	
		A21							-1		-1											2	0	2	
		Vegetación	A23				-1																1	0	1
	Fauna		A27				-1						-1										2	0	2
		A28				-1																	1	0	1
	Medio perceptual	A32				-1	-1			-1	-1			-1	1								6	1	5
		A34								-1													1	0	1
		A35													1								1	1	0
		A36				-1	-1			-1	-1				1								5	1	4
		A38					1			1	1				1								4	4	0
	Población	A39	1	1	1															1	1		5	5	0
		A40		1	1																		2	2	0
		A41			1																		1	1	0
		A42	1	1								-1	-1		1				-1	1			7	4	3
		A43			1							-1											2	1	1
	Economía	A45														-1	-1	-1	-1		-1		5	0	5
		A46		1	1						-1												3	2	1
	Infraestructura	A48	1					1	1						1	1	1	1		1	1		9	9	0
		A49	1					1	1	-1					1	1	1	1		1	1		10	9	1
	Equipamiento y servicios	A50	1					1							1	1	1	1		1	1		8	8	0
# de factores afectados por actividad		5	4	5	11	7	4	10	9	8	3	4	11	5	5	5	5	5	5	111					
F. positivos		5	4	5	0	1	3	3	1	0	0	1	8	3	3	3	0	5	4			49			
F. negativos		0	0	0	11	6	1	7	8	8	3	3	3	2	2	2	5	0	1					62	

Derivado de esto, se puede afirmar que para el Sistema Ambiental se contará con un total de 111 cruces de valoración de impacto, 49 de los cuales serán considerados cruces positivos y 62 serán considerados como cruces negativos. Además, el escenario sin proyecto involucra la valoración de tendencia de 29 factores, lo que dan un gran total de 319 cruces de impacto evaluados.

V.2.2 Criterios de valoración de importancia

Una vez identificadas las actividades impactantes y los factores del medio que serán impactados, se procederá al llenado de las matrices de importancia la cual nos permitirá tener una valoración cuantitativa, dimensionando el grado de impacto que se desarrollará en cada una de las actividades del proyecto.

Esta valoración se realizará a partir de la matriz resultante del proceso de lista de chequeo, donde se determinará la importancia de cada impacto, haciendo la valoración bajo los criterios previstos. Como resultado se tiene una medida del grado de manifestación cuantitativa de los impactos, que queda reflejado en el efecto que definimos como importancia de impacto.

Los elementos tipo, o casillas de valoración cruzados de la matriz, estarán ocupados por valores correspondientes a once símbolos, siguiendo un orden espacial en la matriz. Los criterios de importancia utilizados posteriormente se basan en los propuestos por Vicente Conesa y modificados por José Antonio Milán (Espinoza, 2002), y se describen en la Tabla siguiente:

TABLA 19 DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA IMPORTANCIA PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Signo	Significado	Descripción
+/-	Positivo/Negativo	El signo del impacto hace alusión al carácter, si este es beneficioso o perjudicial, de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
EX	Extensión	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.
PE	Persistencia	Se refiere al tiempo, que supuestamente, permanece el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retorna a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas de mitigación. Este es independiente a la reversibilidad.
SI	Sinergia	Este atributo implica el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente.
EF	Efecto	Se refiere a la relación causa – efecto, o dicho de otra manera a la forma de manifiesto del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
MC	Recuperabilidad	Es la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.
I	Intensidad	Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa.
MO	Momento	Es el plazo de manifestación del impacto, cuando alude al tiempo en que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.
RV	Reversibilidad	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, previas a la acción, por medios naturales.
AC	Acumulación	Este nos da la idea el incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.
PR	Periodicidad	Es la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en el tiempo o constante en el tiempo (efecto continuo).

Integración de los criterios de evaluación.

La importancia del impacto viene dada por un número que se deduce mediante el modelo de valoración de cada uno de los criterios, y su determinación se realiza por medio de la siguiente ecuación (UCA, 2005):

$$I = \pm[3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Los valores para cada uno de estos criterios antes mencionados se muestran en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

TABLA 20 MAGNITUDES DE LOS CRITERIOS DE VALORACIÓN PARA LA IMPORTANCIA

<u>Naturaleza o Signo</u>	
Impacto beneficioso	(+)
Impacto perjudicial	(-)
<u>Intensidad (I), grado de destrucción</u>	
Baja	1
Media	2
Alta	4
Muy alta	8
Total	12
<u>Extensión (EX), área de influencia</u>	
Puntual	1
Parcial	2
Extenso	4
Total	8
Crítica	(+4)
<u>Momento (MO), plazo de manifestación</u>	
Largo plazo	1
Mediano plazo	2
Inmediato	4
Crítico	(+4)
<u>Persistencia (PE), persistencia del efecto</u>	
Fugaz	1
Temporal	2
Permanente	4
<u>Reversibilidad (RV)</u>	
Corto plazo	1
Mediano plazo	2
Irreversible	4
<u>Sinergia (SI), regularidad de la manifestación</u>	
Sin sinergismo (simple)	1
Sinérgico	2
Permanente	4

Naturaleza o Signo	
Acumulación (AC), incremento progresivo	
Simple	1
Acumulado	4
Efecto (EF), relación causa - efecto	
Indirecto (secundario)	1
Directo	4
Periodicidad (PR), regularidad de la manifestación	
Irregular o discontinuo	1
Periódico	2
Continuo	4
Recuperabilidad (MC), reconstrucción por medios humanos	
Recuperable de manera inmediata	1
Recuperable a mediano plazo	2
Mitigable	4
Irrecuperable	8

V.3 VALORACION DE LOS IMPACTOS

V.3.1 Criterios y metodologías de evaluación

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que serán impactados, se procederá al llenado de las matrices de importancia la cual nos permitirá tener una valoración cuantitativa, dimensionando el grado de impacto que se desarrollará en cada una de las actividades del proyecto. Esta valoración se realizará a partir de la matriz resultante del proceso de lista de chequeo, donde se determinará la importancia de cada impacto, haciendo la valoración bajo los criterios previstos.

Como resultados se tiene una medida del grado de manifestación cuantitativa de los impactos, que queda reflejado en el efecto que definimos como importancia de impacto. Los elementos tipo, o casillas de valoración cruzados de la matriz, estarán ocupados por valores correspondientes a once símbolos, siguiendo un orden espacial en la matriz. Los criterios de importancia utilizados posteriormente se basan en los propuestos por Vicente Conesa y modificados por José Antonio Milán (Espinoza, 2002), y se describen en la Tabla siguiente:

TABLA 21 DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA IMPORTANCIA, PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Signo	Significado	Descripción
+/-	Positivo/Negativo	El signo del impacto hace alusión al carácter, si este es beneficioso o perjudicial, de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
EX	Extensión	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.
PE	Persistencia	Se refiere al tiempo, que supuestamente, permanece el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retorna a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas de mitigación. Este es independiente a la reversibilidad.

Signo	Significado	Descripción
SI	Sinergia	Este atributo implica el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente.
EF	Efecto	Se refiere a la relación causa – efecto, o dicho de otra manera a la forma de manifiesto del efecto sobre un factos, como consecuencia de una acción.
MC	Recuperabilidad	Es la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.
I	Intensidad	Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa.
MO	Momento	Es el plazo de manifestación del impacto, cuando alude al tiempo en que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.
RV	Reversibilidad	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, previas a la acción, por medios naturales.
AC	Acumulación	Este nos da la idea el incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.
PR	Periodicidad	Es la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en el tiempo o constante en el tiempo (efecto continuo).

TABLA 22 DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA IMPORTANCIA, PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Integración de los criterios de evaluación.

La importancia del impacto viene dada por un número que se deduce mediante el modelo de valoración de cada uno de los criterios, y su determinación se realiza por medio de la siguiente ecuación (UCA, 2005):

$$I = \pm [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Los valores para cada uno de estos criterios antes mencionados se muestran en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

TABLA 23 MAGNITUDES DE LOS CRITERIOS DE VALORACIÓN PARA LA IMPORTANCIA

<u>Naturaleza o Signo</u>	
Impacto beneficioso	(+)
Impacto perjudicial	(-)
<u>Intensidad (I), grado de destrucción</u>	
Baja	1
Media	2
Alta	4
Muy alta	8

<u>Naturaleza o Signo</u>	
Total	12
<u>Extensión (EX), área de influencia</u>	
Puntual	1
Parcial	2
Extenso	4
Total	8
Crítica	(+4)
<u>Momento (MO), plazo de manifestación</u>	
Largo plazo	1
Mediano plazo	2
Inmediato	4
Crítico	(+4)
<u>Persistencia (PE), persistencia del efecto</u>	
Fugaz	1
Temporal	2
Permanente	4
<u>Reversibilidad (RV)</u>	
Corto plazo	1
Mediano plazo	2
Irreversible	4
<u>Sinergia (SI), regularidad de la manifestación</u>	
Sin sinergismo (simple)	1
Sinérgico	2
Permanente	4
<u>Acumulación (AC), incremento progresivo</u>	
Simple	1
Acumulado	4
<u>Efecto (EF), relación causa - efecto</u>	
Indirecto (secundario)	1
Directo	4
<u>Periodicidad (PR), regularidad de la manifestación</u>	
Irregular o discontinuo	1
Periódico	2
Continuo	4
<u>Recuperabilidad (MC), reconstrucción por medios humanos</u>	
Recuperable de manera inmediata	1
Recuperable a mediano plazo	2
Mitigable	4
Irrecuperable	8

Con la finalidad de lograr una mejor visualización gráfica de los cruces de impactos del presente proyecto, se decidió categorizar la importancia de impactos de acuerdo al valor obtenido en cada cruce de acuerdo a la Tabla siguiente:

Impactos Negativos	
Irrelevantes	Inferiores a 25
Moderados	25 – 50
Severos	50 – 75
Críticos	Superiores a 75
Impactos Positivos	
Irrelevantes	Inferiores a 25
Moderados	25 – 50
Severos	50 – 75
Críticos	Superiores a 75

FIGURA 35 PARÁMETROS DE CATEGORIZACIÓN PARA LOS IMPACTOS GENERADOS POR LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO.

Fuente: Elaboración propia.

La selección de colores considerada obedece a la identificación rápida de las categorías de impactos que tendrá cada actividad; en el caso de los impactos positivos no se busca distinción entre categorías porque se considera que un impacto, al ser positivo y sea cual sea su índice de valoración, resulta benéfico para el entorno que rodea al proyecto.

V.3.2 Valoración de los impactos ambientales

V.3.2.1 Metodologías de Evaluación y Justificación de la Metodología Seleccionada

El análisis y valoración de los impactos se llevó a cabo mediante la metodología de valoración de escenarios impactantes, con el objetivo de tener distintas panorámicas de comportamiento para el área mediante una adaptación de la totalización de impactos sugerida por Gómez Orea (1999).

Los escenarios de valoración elegidos son los siguientes: un primer escenario **sin proyecto**; un segundo escenario drástico **con proyecto**, pero **sin** la aplicación de las **medidas de mitigación** correspondientes; un tercer escenario **con proyecto** pero **con** la aplicación de las **medidas de mitigación** correspondientes. Estos tres escenarios fueron evaluados, inicialmente, con la perspectiva regional, es decir, tomando en cuenta los factores ambientales generales para el Sistema Ambiental. Esta metodología resulta adecuada para el proyecto, toda vez que permite cuantificar las afectaciones positivas y negativas de cada actividad, contrastando la valoración con las características bióticas, abióticas y socioeconómicas presentes en la zona, a la par de contrastar escenarios hipotéticos que nos permiten calibrar la valoración de impactos con la aplicación de las medidas de mitigación identificadas para cada cruce de impactos.

V.3.2.2 Valoración de importancia de impactos – Escenarios Sin proyecto

Como se mencionó anteriormente, la valoración de este escenario se llevó a cabo únicamente con los factores ambientales que serán impactados, y que resultaron como afectados de acuerdo a la aplicación de la lista de chequeo. La razón de esto es poder evaluar cómo se comportarán a futuro éstos factores dentro del Sistema Ambiental, pero sin tomar en cuenta las acciones para el desarrollo del Tendido de Fibra óptica en la Topolobampo, Sinaloa, sino tomando como base el diagnóstico presentado en el Capítulo IV.

Los resultados de dicha valoración se muestran en la Tabla siguiente:

TABLA 24 VALORACIÓN SIN PROYECTO

Valoración Ambiental - Sin Proyecto												
Código	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Valoración de impacto
A1	-1	1	1	4	4	2	1	1	1	4	1	-23
A2	-1	2	4	2	4	1	1	1	1	4	2	-30
A3	-1	1	4	2	4	1	1	1	1	4	2	-27
A4	-1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	-15
A9	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	2	2	-21
A10	-1	1	1	2	2	2	2	4	4	1	2	-24
A11	-1	1	1	4	4	4	1	1	4	1	4	-28
A13	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	2	2	-21
A18	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	2	2	-18
A19	-1	1	2	2	4	1	1	4	1	2	1	-23
A21	-1	1	2	2	4	1	1	4	1	2	2	-24
A23	-1	1	2	2	4	2	2	4	4	1	2	-28
A27	-1	2	2	2	4	2	2	4	4	1	2	-31
A28	-1	1	2	2	2	2	2	4	4	1	2	-26
A32	-1	1	1	1	2	4	1	1	1	1	2	-18
A34	-1	1	1	2	2	4	1	4	1	1	1	-21
A35	-1	1	1	2	2	4	1	4	1	1	1	-21
A36	-1	1	2	2	4	2	2	4	4	1	2	-28
A38	-1	1	1	4	4	4	1	4	1	1	1	-25
A39	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	-36
A40	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	-36
A41	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	-36
A42	1	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	36
A43	-1	2	4	2	2	2	2	1	1	2	2	-28
A45	1	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	36
A46	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	-36
A48	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	-36
A49	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	-36
A50	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	-36
Total impactos negativos						-732	Valor limite					-13
Total actividades negativas						27	Promedio					-27.11111

A partir de los resultados presentados en la tabla anterior, de acuerdo a la tabla anterior, que de continuar con las dinámicas y actividades que confluyen al Sistema Ambiental analizado, la continuidad de una tendencia negativa en la calidad ambiental para 27 de los 29 factores ambientales evaluados. El promedio de valoración obtenida para la calidad ambiental del Sistema Ambiental es de aproximadamente -27, con valores negativos que no superan los -36, con especial atención en los componentes Medio Perceptual, Población y Economía. Esto tiene que ver con los problemas sociales asociados a la falta de oferta de servicios de comunicación que imperan en la zona, así como el medio percetual el cual ya ha sido impactado previamente por actuaciones humanas.

Un valor de tendencia de deterioro es el empleo, estilo de vida, estructura urbana con -36 los cuales, de acuerdo a las cifras presentadas en el Capítulo IV, presentan una tendencia a la baja. Debe mencionarse, sin embargo, que la valoración promedio de tendencia de deterioro de -27.11 se encuentra en un rango considerado como moderado.

V.3.2.3 Valoración de importancia de impactos – Escenarios Con Proyecto – Sin Medidas de Mitigación

El escenario más drástico que puede tener el proyecto es uno en el cual se lleven a cabo todas las actividades programadas en cada una de las etapas descritas anteriormente, pero sin ningún control o monitoreo en relación a los factores ambientales que serán afectados por dichas actividades. Los resultados de la valoración de este escenario se presentan a continuación:

TABLA 25 RESULTADOS DE VALORACIÓN CON PROYECTO-SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN, ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Valoración - Con Proyecto, Sin Medidas de Mitigación												
Etapa de Preparación del Sitio												
Código	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Valoración de impacto
P1A39	1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	2	21
P1A42	1	2	2	2	4	4	1	1	4	4	2	32
P1A48	1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	25
P1A49	1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	25
P1A50	1	2	1	4	4	4	1	1	4	1	2	29
P2A39	1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	28
P2A40	1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	28
P2A42	-1	2	1	2	4	4	1	1	4	4	2	-30
P2A46	-1	2	1	2	4	4	1	1	4	4	2	-30
Valoración total Etapa de preparación del sitio												
Total impactos negativos						-60	Valor limite				-13	
Total actividades negativas						2	Promedio				-30	
Total impactos positivos						188	Valor limite				13	
Total actividades positivas						7	Promedio				27	

TABLA 26 RESULTADOS DE VALORACIÓN CON PROYECTO-SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN, ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Valoración - Con Proyecto, Sin Medidas de Mitigación												
Etapa de Construcción												
Código	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Valoración de impacto
C1A39	1	2	1	4	2	1	1	1	4	1	2	24
C1A40	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C1A41	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C1A43	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C1A46	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C2A1	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C2A2	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C2A3	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C2A9	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C2A10	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C2A11	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-26
C2A23	-1	2	1	4	4	4	1	4	4	2	4	-35
C2A27	-1	2	1	4	4	4	1	4	4	2	4	-35
C2A28	-1	1	1	4	4	4	1	4	4	2	4	-32
C2A32	-1	4	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-32
C2A36	-1	4	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-32
C3A1	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C3A2	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C3A11	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-26
C3A19	-1	2	1	4	2	2	1	1	1	4	4	-27
C3A32	-1	4	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-32
C3A36	-1	4	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-32
C3A38	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C4A1	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C4A48	1	4	1	1	4	4	1	1	1	4	4	34
C4A49	1	4	1	1	4	4	1	1	1	4	4	34
C4A50	1	4	1	1	4	4	1	1	1	4	4	34
C5A1	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C5A11	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-26
C5A19	-1	2	1	4	2	2	1	1	1	4	4	-27
C5A21	-1	2	1	4	2	2	1	1	1	4	4	-27
C5A32	-1	4	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-32
C5A34	-1	4	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-32
C5A36	-1	4	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-32
C5A38	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C5A48	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C5A49	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C6A1	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C6A3	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C6A9	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C6A10	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26

C6A32	-1	4	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-32
C6A36	-1	4	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-32
C6A38	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C6A46	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C6A49	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C7A4	-1	2	1	2	1	1	1	1	4	4	1	-23
C7A9	-1	2	1	2	1	1	1	1	4	4	1	-23
C7A13	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C7A18	-1	2	1	2	1	1	1	1	4	4	1	-23
C7A19	-1	2	1	4	2	2	1	1	1	4	4	-27
C7A21	-1	2	1	4	2	2	1	1	1	4	4	-27
C7A42	-1	2	1	2	1	1	1	1	4	4	1	-23
C7A43	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C8A1	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C8A27	-1	2	1	4	2	2	1	1	1	4	4	-27
C8A42	-1	2	1	2	1	1	1	1	4	4	1	-23
C9A1	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C9A3	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C9A11	1	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	26
C9A32	-1	4	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-32
C10A1	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C10A4	-1	2	1	2	1	1	1	1	4	4	1	-23
C10A9	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C10A32	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C10A35	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C10A36	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C10A38	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C10A42	1	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	31
C10A48	1	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	31
C10A49	1	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	31
C10A50	1	4	1	2	4	4	2	1	1	4	8	40
C11A1	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C11A45	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C11A48	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C11A49	1	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	31
C11A50	1	4	1	2	4	4	2	1	1	4	8	40
C12A1	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C12A45	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C12A48	1	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	31
C12A49	1	4	1	2	4	4	2	1	1	4	8	40
C12A50	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C13A1	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C13A45	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C13A48	1	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	31
C13A49	1	4	1	2	4	4	2	1	1	4	8	40
C13A50	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C14A1	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28
C14A3	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28
C14A9	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28
C14A42	1	2	2	2	4	4	2	1	1	4	8	36
C14A45	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28
Valoración total Etapa de construcción												
Total impactos negativos						-1666	Valor limite				-13	
Total actividades negativas						61	Promedio				-27	

Total impactos positivos	924	Valor limite	13
Total actividades positivas	31	Promedio	30

TABLA 27 RESULTADOS DE VALORACIÓN CON PROYECTO-SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN, ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Valoración - Con Proyecto, Sin Medidas de Mitigación												
Etapa de Operación y Mantenimiento												
Código	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Valoración de impacto
OM1A39	1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	27
OM1A42	1	4	2	2	2	4	1	1	4	4	4	38
OM1A48	1	1	2	2	2	2	1	1	1	4	2	22
OM1A49	1	1	2	2	2	2	1	1	1	4	2	22
OM1A50	1	1	2	2	2	2	1	1	1	4	2	22
OM2A39	1	2	2	4	4	4	1	1	1	4	4	33
OM2A45	-1	2	4	1	4	2	1	1	4	1	2	-30
OM2A48	1	1	2	2	2	2	1	1	1	4	2	22
OM2A49	1	4	2	4	4	4	1	1	4	4	4	42
OM2A50	1	2	2	2	4	4	1	4	1	4	4	34
Valoración total Etapa de operación y mantenimiento												
Total impactos negativos						-33	Valor limite				-13	
Total actividades negativas						1	Promedio				-30	
Total impactos positivos						262	Valor limite				13	
Total actividades positivas						9	Promedio				29	

Es necesario recalcar, en primer lugar, que aunque en el Sistema Ambiental se encontraron diferentes especies de flora y fauna (incluso varias enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010), estas no son afectadas debido al tipo de actividades que conlleva la etapa de preparación de sitio y la de construcción. Esto, toda vez que estas actividades se desarrollan en el derecho de vía y en la infraestructura (postería) existente.

Para la etapa de preparación de sitio dentro del Sistema Ambiental, se obtuvo una valoración promedio de -30 para los impactos negativos. Por las características del Proyecto las actividades de Preparación del Sitio no son impactantes, como se puede ver en la valoración hay mas impactos positivos que negativos como lo es la generación de empleo. Es probable que, dada la zona en la que se pretende la ubicación del proyecto, el proyecto no reciba una aceptación social positiva en esta etapa. Sin embargo, se prevé que esto sea un asunto de percepción.

La etapa de construcción obtuvo una valoración promedio de -27 y, de ésta, el movimiento de suelo, la apertura de zanjas, la colocación de los registros (MH y BMH) y el corte de asfalto presentan valores de entre -32 y -35, mientras que en general el resto de las actividades presentan valores mas bajos. Cabe resaltar que, en esta etapa, aproximadamente el 66% de los cruces valorados se consideraron como una afectación negativa al Sistema Ambiental, mientras que casi el 44% resulta en cruces de impacto positivos.

En cuanto a la operación del proyecto, el promedio de valoración de -30 (dentro del rango de los impactos moderados) se encuentra directamente relacionado con un mantenimiento inoportuno de la Red de Fibra óptica y su relación con los inconvenientes que pudiera ocasionar a las actividades económicas locales.

V.3.2.4 Valoración de importancia de impactos: Escenario de Proyecto - Con Medidas de Mitigación

Con base en las matrices del punto V.3.2 del presente documento, la valoración de la importancia de los impactos que se generan producto de las actividades de cada etapa en este escenario son realizadas tomando en consideración todas aquellas acciones de mitigación que se consideren requeridas para la atenuación de los impactos previamente valorados.

A continuación se presenta un listado general de las medidas de mitigación que han sido identificadas para la aplicación a los cruces de impactos previamente valorados, y que son ampliamente descritas en el Capítulo VI de ésta MIA:

TABLA 28 LISTADO GENERAL DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Medida de Mitigación	Clave
Apagado de motor de la maquinaria cuando no esté en operación	Med01
Diseño e implementación de un Programa de Mantenimiento para toda la maquinaria y equipo que se utilizará en las actividades de instalación de la fibra óptica.	Med02
Mantenimiento a los motores de los vehículos de transporte de material y personal para favorecer la combustión completa y prevenir la generación de gases de efecto invernadero.	Med03
Control de la velocidad de la circulación de los vehículos dentro de los frentes de trabajo.	Med04
Para evitar la generación de polvos, el aumento de emisiones vehiculares y accidentes que afecten la salud y seguridad de los habitantes o individuos de fauna silvestre por objeto de excavaciones (zanjas y registros MH – BMH), las cepas o zanjas no deberán permanecer descubiertas más de dos días, por lo que se programarán tramos que incluyan el proceso de apertura de zanja, instalación de ductos, y cubrimiento y compactación de zanja en dicho plazo.	Med05
Respetar los límites máximos permisibles de emisión de ruido, de acuerdo con la normatividad vigente en la materia.	Med06
Se supervisará que el personal de construcción no cometa actos que deterioren el ambiente de la zona, tales como la caza, captura de fauna silvestre, limpieza de terreno	Med07

Medida de Mitigación	Clave
innecesarios y extracción de especies de flora y fauna, sobre todo aquellas que estén clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT -2001.	
Queda prohibido afectar la vegetación que se encuentre fuera del trazo donde se llevará a cabo el tendido subterráneo de fibra óptica.	Med08
El material sobrante producto de las excavaciones en la construcción de los registros Beach Manhole, Manholes y cepas, será esparcido alrededor de la zona de excavación.	Med09
Sólo se utilizarán vías de acceso ya existentes para evitar la apertura de otras y evitar los impactos que conlleva.	Med10
En el derecho de vía, las actividades de limpieza se deben restringir a una franja a lo largo del trazo del proyecto no mayor a 4 m de ancho, superficie máxima requerida para el paso de la maquinaria empleada para el tendido del cable, no debiendo rebasar los límites del derecho de vía ni afectar e invadir la infraestructura existente. Sobre dicha superficie se debe de ejecutar el total de las actividades de construcción.	Med11
Queda prohibido tirar residuos. Los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores deberán ser recolectados al final de la jornada en recipientes adecuados para el tipo de residuo, y la empresa contratista deberá llevar consigo contenedores para su disposición temporal, retirándolos del frente de trabajo a los sitios de disposición autorizados.	Med12
Los residuos propios de la obra y provenientes de herrajes, trozos de cable, pedacería metálica, etc., y que sean susceptibles de reutilizarse se enviarán al almacén de Mega Cable, o el contratista según proceda, para su resguardo previo a la reutilización.	Med13
Para los residuos de origen fisiológico, se deberán utilizar los servicios sanitarios públicos disponibles en el trazo del proyecto. En caso de que esto no sea factible, se instalarán sanitarios portátiles en sitios cercanos al frente de trabajo.	Med14
No se establecerán campamentos para el alojamiento del personal que labore en la obra. Dicho personal solo podrá alojarse en establecimientos donde existan instalaciones para la elaboración de alimentos, aseo personal y disposición de residuos.	Med15
El mantenimiento preventivo y lavado de la maquinaria, equipo y vehículos se realizará preferiblemente en los talleres del contratista. No se permitirá que estas acciones se efectúen en el área de trabajo o las cercanías a cuerpos de agua.	Med16
En caso de una situación de emergencia que requiera la reparación de un Vehículo o maquinaria en el área de trabajo se tomarán las medidas necesarias para evitar contaminar el suelo con aceites y grasas lubricantes. Todos los residuos que se generen en una situación de este tipo deben ser recogidos y llevados a un sitio autorizado para su depósito.	Med17
Se supervisará que durante los trabajos la maquinaria empleada opere respetando las normas de emisión de ruido y gases. Adicionalmente, la maquinaria / equipo solo permanecerá encendida en tanto se le esté dando utilidad. En tiempos muertos, deberán mantenerse apagadas.	Med18
Garantizar que los materiales de construcción sean obtenidos de fuentes con las autorizaciones ambientales correspondientes.	Med19

Medida de Mitigación	Clave
Se deberá contar con un convenio con el servicio de limpia local, para la adecuada disposición de los residuos sólidos y de manejo especial productos de las actividades del proyecto.	Med20
Prevenir que los residuos se dispongan en zonas aledañas a los frentes de trabajo.	Med21
Aplicar una separación básica de residuos, con especial atención en residuos valorizables que deberán ser entregados a alguna empresa encargada de la reutilización o reciclaje de dichos residuos.	Med22
En la zona urbana, se invitará a los pobladores a una pequeña plática o se entregarán panfletos o carteles informativos donde se explique los beneficios del Proyecto, el tiempo de duración de obras y las actividades a realizar.	Med23
Se colocará la señalización adecuada para trabajos en carretera, para prevenir accidentes, así como un banderillero para controlar el tránsito.	Med24

Una vez que se identificaron plenamente las medidas de mitigación que pueden ser aplicadas a cada una de las etapas del proyecto, se generaron matrices que permitieron la asignación de las medidas de mitigación a cada cruce de interacción entre las actividades impactantes y los factores ambientales del Sistema Ambiental, identificado con la letra **A**. Estas matrices también permiten identificar aquellas interacciones para los cuales no es factible diseñar una medida de mitigación y que, en consecuencia, serán considerados como impactos residuales (a los cuales se asignó la letra **R**). A continuación se presentan los resultados de dicha asignación, para cada una de las etapas del proyecto:

Preparación de sitio

Medidas de Mitigación - Etapas de Preparación del Sitio			
Etapas de Preparación del Sitio	Clave	P 2 A 4 2	P 2 A 4 6
	Med23	A	A
	Med24	A	A
	Residuales		

Operación y Mantenimiento

Las matrices de asignación de medidas de mitigación se puede analizar a detalle en el Anexo 9.

Una vez que se asignaron las medidas de mitigación diseñadas, se procedió a valorar nuevamente los cruces de actividades impactantes con factores ambientales, a modo de poder aplicar las medidas de mitigación en los cruces en los que se puede predecir una disminución de los efectos negativos del proyecto. Los resultados de la valoración de este escenario se presentan a continuación:

Preparación de sitio

TABLA 29 RESULTADOS DE VALORACIÓN CON PROYECTO-CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Valoración - Con Proyecto, Con Medidas de Mitigación												
Etapa de Preparación del Sitio												
Código	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Valoración de impacto
P1A39	1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	2	21
P1A42	1	2	2	2	4	4	1	1	4	4	2	32
P1A48	1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	25
P1A49	1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	25
P1A59	1	2	1	4	4	4	1	1	4	1	2	29
P2A39	1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	28
P2A40	1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	28
P2A42	-1	1	1	2	4	4	1	1	4	4	2	-27
P2A46	-1	1	1	2	4	4	1	1	4	4	2	-27
Valoración total Etapa de preparación del sitio												
Total impactos negativos						-54	Valor limite				-13	
Total actividades negativas						2	Promedio				-27	
Total impactos positivos						188	Valor limite				13	
Total actividades positivas						7	Promedio				27	

Construcción

Valoración - Con Proyecto, Con Medidas de Mitigación												
Etapas de Construcción												
Código	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Valoración de impacto
C1A39	1	2	1	4	2	1	1	1	4	1	2	24
C1A40	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C1A41	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C1A43	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C1A46	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C2A1	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C2A3	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C2A3	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C2A9	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C2A10	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C2A11	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23
C2A23	-1	1	1	4	4	4	1	4	4	2	4	-32
C2A27	-1	1	1	4	4	4	1	4	4	2	4	-32
C2A28	-1	1	1	4	2	2	1	4	4	2	4	-28
C2A32	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C2A36	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C3A1	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C3A2	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C3A11	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23
C3A19	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	4	-24
C3A32	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C3A36	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C3A38	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C4A1	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C4A48	1	4	1	1	4	4	1	1	1	4	4	34
C4A49	1	4	1	1	4	4	1	1	1	4	4	34
C4A59	1	4	1	1	4	4	1	1	1	4	4	34
C5A1	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C5A11	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23
C5A19	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	4	-24
C5A21	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	4	-24
C5A32	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C5A34	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C5A36	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C5A38	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C5A48	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C5A49	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26

C6A1	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C6A3	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C6A9	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C6A10	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C6A32	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C6A36	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C6A38	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C6A46	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C6A49	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C7A4	-1	1	1	2	1	1	1	1	4	4	1	-20
C7A9	-1	1	1	2	1	1	1	1	4	4	1	-20
C7A13	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C7A18	-1	1	1	2	1	1	1	1	4	4	1	-20
C7A19	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	4	-24
C7A21	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	4	-24
C7A42	-1	1	1	2	1	1	1	1	4	4	1	-20
C7A43	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C8A1	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C8A27	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	4	-24
C8A42	-1	1	1	2	1	1	1	1	4	4	1	-20
C9A1	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C9A3	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C9A11	1	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	26
C9A32	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C10A1	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C10A4	-1	1	1	2	1	1	1	1	4	4	1	-20
C10A9	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C10A32	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C10A35	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C10A36	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C10A38	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C10A42	1	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	31
C10A48	1	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	31
C10A49	1	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	31
C10A59	1	4	1	2	4	4	2	1	1	4	8	40
C11A1	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C11A45	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C11A48	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C11A49	1	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	31
C11A59	1	4	1	2	4	4	2	1	1	4	8	40
C12A1	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C12A45	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C12A48	1	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	31
C12A49	1	4	1	2	4	4	2	1	1	4	8	40
C12A59	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C13A1	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C13A45	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C13A48	1	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	31
C13A49	1	4	1	2	4	4	2	1	1	4	8	40
C13A59	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C14A1	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25
C14A3	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25
C14A9	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25
C14A42	1	2	2	2	4	4	2	1	1	4	8	36

C14A45	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25
Valoración total Etapa de construcción												
Total impactos negativos	-1452					Valor limite					-13	
Total actividades negativas	61					Promedio					-24	
Total impactos positivos	924					Valor limite					13	
Total actividades positivas	31					Promedio					30	

Operación y Mantenimiento

Valoración - Con Proyecto, Con Medidas de Mitigación												
Etapa de Operación y Mantenimiento												
Código	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Valoración de impacto
OM1A39	1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	27
OM1A42	1	4	2	2	2	4	1	1	4	4	4	38
OM1A48	1	1	2	2	2	2	1	1	1	4	2	22
OM1A49	1	1	2	2	2	2	1	1	1	4	2	22
OM1A50	1	1	2	2	2	2	1	1	1	4	2	22
OM2A39	1	2	2	4	4	4	1	1	1	4	4	33
OM2A45	-1	1	2	1	4	2	1	1	4	1	2	-23
OM2A48	1	1	2	2	2	2	1	1	1	4	2	22
OM2A49	1	4	2	4	4	4	1	1	4	4	4	42
OM2A50	1	2	2	2	4	4	1	4	1	4	4	34
Valoración total Etapa de operación y mantenimiento												
Total impactos negativos	-23					Valor limite					-13	
Total actividades negativas	1					Promedio					-23	
Total impactos positivos	262					Valor limite					13	
Total actividades positivas	9					Promedio					29	

La aplicación de las medidas de mitigación seleccionadas sin duda tiene efecto en la disminución del promedio de valoración de impactos negativos para todas las etapas del proyecto, que ahora presenta valores que oscilan entre -23 y -27 y que de acuerdo a la escala seleccionada, oscilan entre **irrelevantes** y **moderados**.

En general se puede afirmar que la aplicación adecuada y puntual de las medidas de mitigación identificadas traería como consecuencia la disminución en la magnitud de los impactos negativos previstos para dichas actividades.

Comparación de Valoración de Importancia del Proyecto

A continuación se presenta la comparación de los resultados de los escenarios valorados, con especial énfasis en la aplicación de las medidas de mitigación diseñadas para el proyecto y que se presentan a detalle en el Capítulo VI del presente documento. Los resultados de dicha comparación expresan la magnitud de cada cruce de interacción antes y después de la aplicación de las medidas de mitigación y se muestran a continuación:

Etapa de preparación de sitio

En la Tabla siguiente presentamos la comparativa de los valores calculados mediante la integración de los criterios de valoración para la etapa de preparación de sitio, presentando únicamente los resultados de la valoración sin medidas y la valoración con la aplicación de las medidas de mitigación.

TABLA 30 COMPARATIVA DE VALORACIÓN: ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO.

Comparación de Escenarios del Proyecto		
Valoración de Impactos		
Etapa de Preparación del Sitio		
Código	Medida de Mitigación	
	Sin	Con
P1A39	21	21
P1A42	32	32
P1A48	25	25
P1A49	25	25
P1A50	29	29
P2A39	28	28
P2A40	28	28
P2A42	-30	-27
P2A46	-30	-27
Contribu. -	-24	-22
Contribu. +	76	78
P. Negativo	-30	-27
P. Positivo	27	27

Se aprecia una reducción de tres puntos con la aplicación de Medidas de mitigación. Como se aprecia, existe una reducción en el promedio de impactos negativos en un orden de -30 a -27 con la aplicación de las medidas de mitigación (ver Gráfico siguiente).

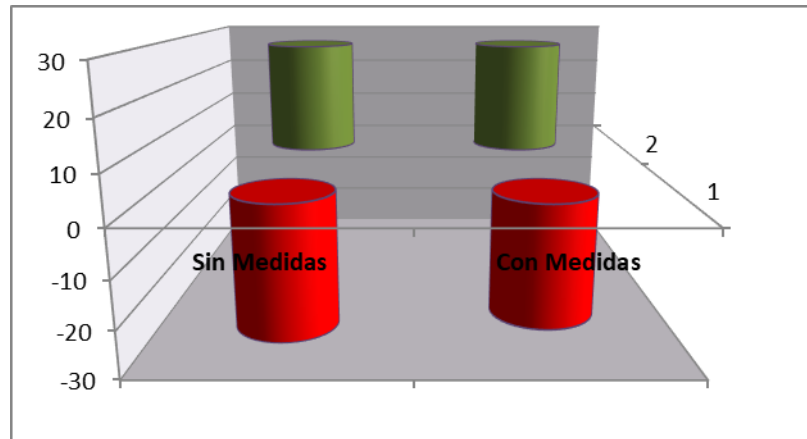


GRÁFICO 6 COMPARATIVA DE ESCENARIOS DE DESARROLLO DEL PROYECTO.

Fuente: Elaboración propia

Con esto podemos ver que la aplicación de las medidas de mitigación permitirá mitigar la molestia de la población y generar la aceptación del Proyecto.

Etapa de construcción

A continuación se presenta la comparativa de los valores calculados mediante la integración de los criterios de valoración para la etapa de construcción, presentando únicamente los resultados de la valoración sin medidas y la valoración con la aplicación de las medidas de mitigación.

TABLA 31 COMPARATIVA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Comparación de Escenarios del Proyecto		
Valoración de Impactos		
Etapa de Construcción		
Código	Medida de Mitigación	
	Sin	Con
C1A39	24	24
C1A40	26	26
C1A41	26	26
C1A43	26	26
C1A46	26	26
C2A1	-26	-23
C2A2	-26	-23
C2A3	-26	-23
C2A9	-26	-23
C2A10	-26	-23
C2A11	-26	-23
C2A23	-35	-32
C2A27	-35	-32
C2A28	-32	-28
C2A32	-32	-26
C2A36	-32	-26
C3A1	-26	-23
C3A2	-26	-23
C3A11	-26	-23
C3A19	-27	-24

C3A32	-32	-26
C3A36	-32	-26
C3A38	-26	-23
C4A1	-26	-23
C4A48	34	34
C4A49	34	34
C4A50	34	34
C5A1	-26	-23
C5A11	-26	-23
C5A19	-27	-24
C5A21	-27	-24
C5A32	-32	-26
C5A34	-32	-26
C5A36	-32	-26
C5A38	26	26
C5A48	26	26
C5A49	26	26
C6A1	-26	-23
C6A3	-26	-23
C6A9	-26	-23
C6A10	-26	-23
C6A32	-32	-26
C6A36	-32	-26
C6A38	26	26
C6A46	-26	-23
C6A49	-26	-23
C7A4	-23	-20
C7A9	-23	-20
C7A13	-26	-23
C7A18	-23	-20
C7A19	-27	-24
C7A21	-27	-24
C7A42	-23	-20
C7A43	-26	-23
C8A1	-26	-23
C8A27	-27	-24
C8A42	-23	-20
C9A1	-26	-23
C9A3	-26	-23
C9A11	26	26
C9A32	-32	-26
C10A1	-26	-23
C10A4	-23	-20
C10A9	-26	-23
C10A32	26	26
C10A35	26	26
C10A36	26	26
C10A38	26	26
C10A42	31	31
C10A48	31	31
C10A49	31	31
C10A50	40	40
C11A1	-26	-23
C11A45	-26	-23

C11A48	26	26
C11A49	31	31
C11A50	40	40
C12A1	-26	-23
C12A45	-26	-23
C12A48	31	31
C12A49	40	40
C12A50	26	26
C13A1	-26	-23
C13A45	-26	-23
C13A48	31	31
C13A49	40	40
C13A50	26	26
C14A1	-28	-25
C14A3	-28	-25
C14A9	-28	-25
C14A42	36	36
C14A45	-28	-25
Contribu. -	-51	-48
Contribu. +	49	52
P. Negativo	-27	-24
P. Positivo	30	30

En este caso, con la aplicación de las medidas de mitigación se valora una reducción del orden de entre tres y seis puntos para diversos cruces de impacto, además de una reducción en el promedio de impactos negativos en un orden de tres puntos, como se puede apreciar a continuación:

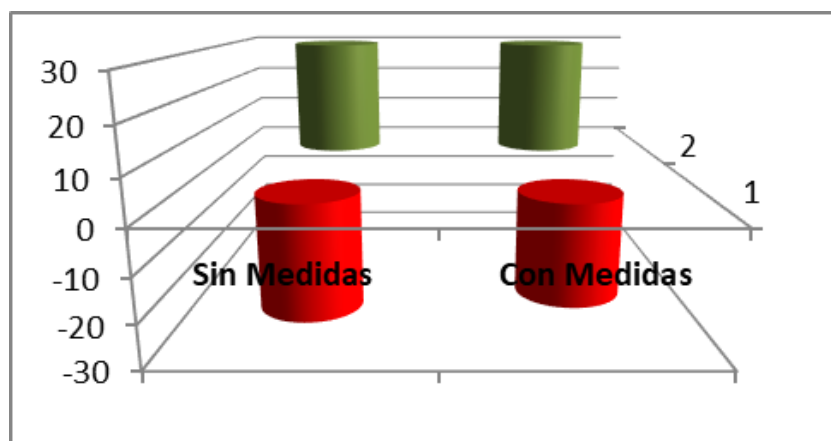


GRÁFICO 7 COMPARATIVA DE VALORACIÓN DE ESCENARIOS PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Fuente: Elaboración propia

Como ejemplos de reducción en cruces específicos tenemos los relacionados a las actividades de corte de asfalto, colocación de registros y movimiento de suelo. De igual manera, la aplicación de medidas de mitigación a estas actividades provoca una disminución en el valor del impacto para los factores de suelo, medio perceptual (agua, fondo escénico y actuaciones humanas) y servicios.

Etapa de operación y mantenimiento

En la tabla siguiente se puede apreciar la comparativa de los valores calculados mediante la integración de los criterios de valoración para la etapa de operación y mantenimiento, mostrando únicamente los resultados de la valoración sin medidas y la valoración con la aplicación de las medidas de mitigación.

TABLA 32 COMPARATIVA DE VALORACIÓN: ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Comparación de Escenarios del Proyecto		
Valoración de Impactos		
Etapa de Operación		
Código	Medida de Mitigación	
	Sin	Con
OM1A39	27	27
OM1A42	38	38
OM1A48	22	22
OM1A49	22	22
OM1A50	22	22
OM2A39	33	33
OM2A45	-30	-23
OM2A48	22	22
OM2A49	42	42
OM2A50	34	34
Contribu. -	-10	-8
Contribu. +	90	92
P. Negativo	-30	-23
P. Positivo	29	29

La etapa de operación y mantenimiento en la que cuenta con menor cantidad de cruces de impactos debido a las características que en sí posee el proyecto. Sin embargo, también presenta -7 puntos de disminución de impactos debido a la aplicación de medidas de mitigación. Esto queda en evidencia de forma gráfica:

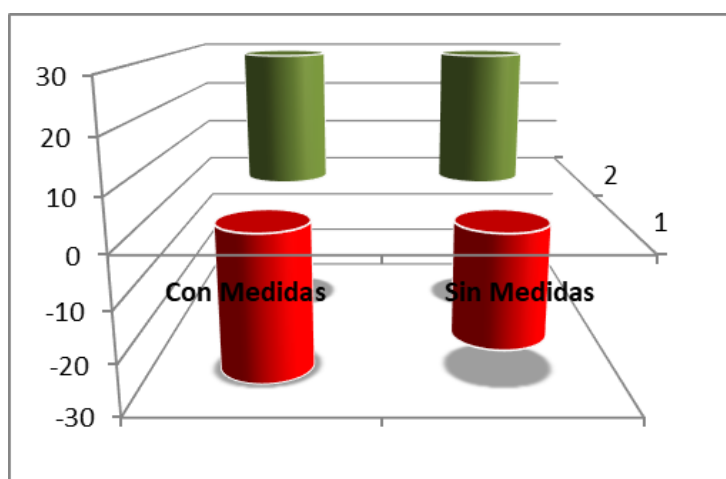


GRÁFICO 8 COMPARATIVA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Fuente: Elaboración propia

Por las características del Proyecto, la Etapa de Operación y Mantenimiento del proyecto de Tendido de Fibra Óptica es la que tiene menos Impactos negativos y el existente se reduce en el orden de los siete puntos una vez implementadas las medidas de mitigación identificadas.

V.4 CONCLUSIONES

En este Capítulo se analizaron aquellas actividades identificadas previamente como potencialmente impactantes, contrastándolas con los componentes ambientales de la zona en la que se pretende su desarrollo. Posteriormente, se identificaron aquellas medidas de mitigación a aplicar para cada cruce de impacto, valorando la magnitud de los impactos resultantes de este ejercicio.

Esto nos permite apreciar, a partir de las tablas comparativas anteriores, que con la aplicación de las medidas de mitigación diseñadas para las diferentes etapas del proyecto, en todos los casos se obtiene una disminución importante en la magnitud de valoración de impactos considerados afectaciones negativas al proyecto. La etapa de preparación de sitio observó una magnitud promedio de -27, considerado como un impacto moderado. Para el caso de la etapa de construcción, se aprecia una disminución en la magnitud de impactos con un promedio de impactos considerado moderado (-27) a un promedio del tipo irrelevante (-24) de acuerdo a la escala utilizada. Finalmente, la etapa con el menor número de cruces impactantes negativos fue la de Operación y Mantenimiento, para la cual se observó una marcada reducción de -30 (Moderado) a -23 (Irrelevante) con la aplicación de las medidas de mitigación identificadas para estas actividades.

Valoración de Importancia		
Etapas	Sin Medidas	Con Medidas
Preparación del Sitio	-30	-27
Construcción	-27	-24
Operación y Mantenimiento	-30	-23
Promedio	-29	-25

Como se puede ver a partir de la tabla anterior, el promedio de valoración disminuye de -29 a -25, lo que nos permite inferir que las afectaciones negativas se encuentran definitivamente dentro del rango de impactos **Moderados**.

De igual manera considerando los resultados de las valoraciones se estima que los impactos ambientales negativos son puntuales, momentáneos y poco significativos, por lo que el proyecto en términos ambientales es **VIABLE** en todas sus etapas.

CAPÍTULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Con la finalidad de que las medidas de mitigación identificadas previamente en el presente documento sean cumplidas, el Promovente ha generado una ruta crítica que permitirá en el transcurso del desarrollo del proyecto, verificar que se dé cumplimiento a los siguientes lineamientos:

- a) Lo establecido por las Leyes Federales, estatales y locales en materia ambiental.
- b) Lo comprometido en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.
- c) Lo determinado por la autoridad en el caso de considerar procedente el presente proyecto.

Para lo anterior se ha establecido como estrategia definitiva la presencia permanente dentro del desarrollo del proyecto de un equipo especializado de supervisión ambiental, el cual estará capacitado en la implementación y documentación de las acciones a dar cumplimiento y seguimiento y será capaz de corregir los daños no previstos generados en el proyecto.

Este equipo también formulará reportes con cierta periodicidad para dar cumplimiento con las autoridades ambientales en caso de requerirlo.

El Programa de Vigilancia Ambiental tendrá como Objetivos los siguientes:

Objetivo General:

Dar seguimiento a las medidas preventivas y de mitigación señaladas en el Capítulo V del presente documento.

Objetivo Particular:

Valorar la efectividad de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación señaladas en el Capítulo VI de la presente MIA.

Procedimiento:

Para el cumplimiento de los Objetivos del presente Programa de Vigilancia Ambiental se elaboraron Fichas de los impactos ambientales que resultaron significativos y los que se consideran relevantes para su correcto cumplimiento y seguimiento durante el desarrollo del Proyecto. A continuación presentamos las fichas técnicas de cada una de las medidas de mitigación identificadas para el Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa.

Apagado de motor de la maquinaria cuando no esté en operación.

MEDIDA 01

OBJETIVO: Disminuir la generación de Contaminantes a la atmósfera y el consumo desmedido de combustible.

Actividades que lo producen:

- Desarrollo de la obra

Impactos Ambientales a manejar:

- Calidad del Aire

Tipo de Medida:

- De Mitigación

Etapa de Implementación:

- Etapa de Construcción

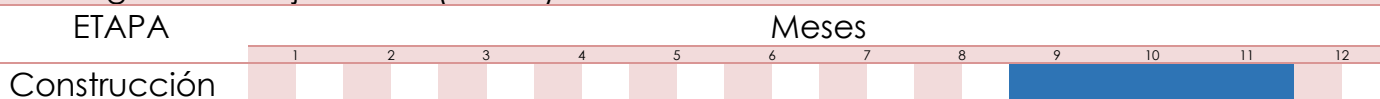
Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

- NA

Cronograma de ejecución (meses):



Lugar de Aplicación:

- Zona de Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa.

Responsable de la ejecución:

- Gerente de Obra

Personal requerido:

- El involucrado en las actividades de instalación

Responsable del seguimiento:

- Por Asignar

MEDIDA 02

Diseño e implementación de un Programa de Mantenimiento para toda la maquinaria y equipo que se utilizará en las actividades de instalación de la fibra óptica.

MEDIDA 02

OBJETIVO: Disminuir la generación de ruido y emisiones a la atmósfera.

Actividades que lo producen:

- Desarrollo de la obra

Impactos Ambientales a manejar:

- Calidad del Aire

Tipo de Medida:

- De Mitigación

Etapa de Implementación:

- Etapa de Construcción

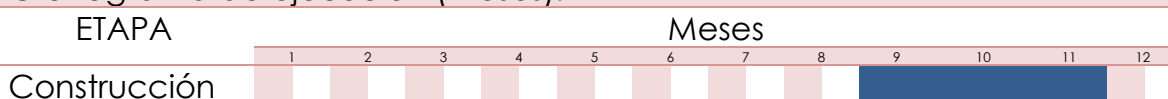
Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

- NA

Cronograma de ejecución (meses):



Lugar de Aplicación:

- Zona de Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa.

Responsable de la ejecución:
Gerente de Obra
Personal requerido:
El involucrado en las actividades de instalación
Responsable del seguimiento:
Por Asignar

MEDIDA 03

Mantenimiento a los motores de los vehículos de transporte de material y personal para favorecer la combustión completa y prevenir la generación de gases de efecto invernadero.	
MEDIDA 03	
OBJETIVO: Disminuir la generación de Contaminantes a la atmósfera.	
Actividades que lo producen:	Impactos Ambientales a manejar:
Desarrollo de la obra	Calidad del Aire
Tipo de Medida:	Etapa de Implementación:
De Mitigación	Etapa de Construcción
Acciones a desarrollar:	
Vigilancia	
Técnicas y/o tecnologías a utilizar:	
NA	
Cronograma de ejecución (meses):	
ETAPA	Meses
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Construcción	
Lugar de Aplicación:	
Zona de Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa.	
Responsable de la ejecución:	
Gerente de Obra	
Personal requerido:	
El involucrado en las actividades de instalación	
Responsable del seguimiento:	
Por Asignar	

MEDIDA 04

Control de la velocidad de la circulación de los vehículos dentro de los frentes de trabajo.	
MEDIDA 04	
OBJETIVO: Disminución de contaminación sonora, atmosférica y del suelo.	
Actividades que lo producen:	Impactos Ambientales a manejar:
Desarrollo de la obra	Contaminación del Suelo
Tipo de Medida:	Etapa de Implementación:
De Mitigación	Construcción, Operación y Mantenimiento

Acciones a desarrollar:												
Vigilancia												
Técnicas y/o tecnologías a utilizar:												
Cumplimiento de Normatividad existente												
Cronograma de ejecución (meses):												
ETAPA	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Operación												
Lugar de Aplicación:												
Zona de Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa												
Responsable de la ejecución:												
Gerente de Obra												
Personal requerido:												
El involucrado en las actividades de instalación												
Responsable del seguimiento:												
Por Asignar												

MEDIDA 05

Para evitar la generación de polvos, el aumento de emisiones vehiculares y accidentes que afecten la salud y seguridad de los habitantes o individuos de fauna silvestre por objeto de excavaciones (zanjas y registros MH – BMH), las cepas o zanjas no deberán permanecer descubiertas más de dos días, por lo que se programarán tramos que incluyan el proceso de apertura de zanja, instalación de ductos, y cubrimiento y compactación de zanja en dicho plazo.

MEDIDA 05

OBJETIVO: Disminuir la generación de Contaminantes a la atmósfera.

Actividades que lo producen:

- Desarrollo de la obra

Impactos Ambientales a manejar:

- Calidad del Aire

Tipo de Medida:

- De Mitigación

Etapas de Implementación:

- Etapas de Construcción

Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

- NA

Cronograma de ejecución (meses):

ETAPA	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Construcción												
Lugar de Aplicación:												
Zona de Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa												
Responsable de la ejecución:												
Gerente de Obra												
Personal requerido:												
El involucrado en las actividades de instalación												
Responsable del seguimiento:												
Por Asignar												

Respetar los límites máximos permisibles de emisión de ruido, de acuerdo con la normatividad vigente en la materia.

MEDIDA 06

OBJETIVO: Disminuir y controlar la generación de Ruido.

Actividades que lo producen: Impactos Ambientales a manejar:

- Desarrollo de la obra
- Generación de Ruido

Tipo de Medida: Etapa de Implementación:

- De Mitigación
- Etapa de Construcción

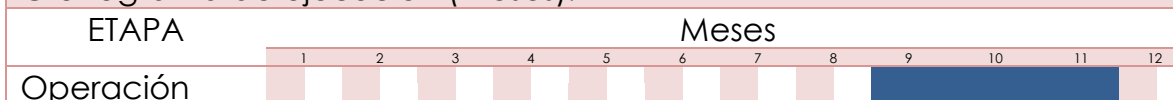
Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

- Cumplimiento de Normatividad existente

Cronograma de ejecución (meses):



Lugar de Aplicación:

- Zona de Tendido de Fibra Óptica Topolobampo, Sinaloa

Responsable de la ejecución:

- Gerente de Obra

Personal requerido:

- El involucrado en las actividades de instalación

Responsable del seguimiento:

- Por Asignar

MEDIDA 07

Se supervisará que el personal de construcción no cometa actos que deterioren el ambiente de la zona, tales como la caza, captura de fauna silvestre, limpieza de terreno innecesarios y extracción de especies de flora y fauna, sobre todo aquellas que estén clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT -2001.

MEDIDA 07

OBJETIVO: Disminución de impacto a Flora y/o Fauna y prevención de la contaminación del suelo.

Actividades que lo producen: Impactos Ambientales a manejar:

- Desarrollo de la obra
- Afectación de Flora y Fauna

Tipo de Medida: Etapa de Implementación:

- De Mitigación
- Etapa de Construcción

Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

- Cumplimiento de Normatividad existente

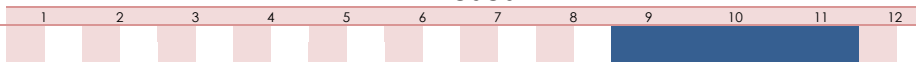
Cronograma de ejecución (meses):



Lugar de Aplicación:

• Zona de Tendido de Fibra Óptica Topolobampo, Sinaloa
Responsable de la ejecución: • Gerente de Obra
Personal requerido: • El involucrado en las actividades de instalación
Responsable del seguimiento: • Por Asignar

MEDIDA 08

Queda prohibido afectar la vegetación que se encuentre fuera del trazo donde se llevará a cabo el tendido subterráneo de fibra óptica.	
MEDIDA 08	
OBJETIVO: Disminución de impacto a Flora y/o Fauna y prevención de la contaminación del suelo.	
Actividades que lo producen: • Desarrollo de la obra	Impactos Ambientales a manejar: • Afectación de Flora y Fauna
Tipo de Medida: • De Mitigación	Etapas de Implementación: • Etapa de Construcción
Acciones a desarrollar: • Vigilancia	
Técnicas y/o tecnologías a utilizar: • Cumplimiento de Normatividad existente	
Cronograma de ejecución (meses):	
ETAPA	Meses
Operación	
Lugar de Aplicación: • Zona de Tendido de Fibra Óptica Topolobampo, Sinaloa	
Responsable de la ejecución: • Gerente de Obra	
Personal requerido: • El involucrado en las actividades de instalación	
Responsable del seguimiento: • Por Asignar	

MEDIDA 09

El material sobrante producto de las excavaciones en la construcción de los registros Beach Manhole, Manholes y cepas, será esparcido alrededor de la zona de excavación.	
MEDIDA 09	
OBJETIVO: Disminución de contaminación del suelo.	
Actividades que lo producen: • Desarrollo de la obra	Impactos Ambientales a manejar: • Contaminación del Suelo
Tipo de Medida: • De Mitigación	Etapas de Implementación: • Etapa de Construcción

Acciones a desarrollar:												
Vigilancia												
Técnicas y/o tecnologías a utilizar:												
Cumplimiento de Normatividad existente												
Cronograma de ejecución (meses):												
ETAPA	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Operación												
Lugar de Aplicación:												
Zona de Tendido de Fibra Óptica Topolobampo, Sinaloa												
Responsable de la ejecución:												
Gerente de Obra												
Personal requerido:												
El involucrado en las actividades de instalación												
Responsable del seguimiento:												
Por Asignar												

MEDIDA 10

Sólo se utilizarán vías de acceso ya existentes para evitar la apertura de otras y evitar los impactos que conlleva.																																																			
MEDIDA 10																																																			
OBJETIVO: Disminuir y controlar la generación de Residuos sólidos.																																																			
Actividades que lo producen:						Impactos Ambientales a manejar:																																													
• Desarrollo de la obra						• Calidad del Suelo																																													
Tipo de Medida:						Etapas de Implementación:																																													
• De Mitigación						• Etapas de Construcción																																													
Acciones a desarrollar:																																																			
• Vigilancia																																																			
Técnicas y/o tecnologías a utilizar:																																																			
•																																																			
Cronograma de ejecución (meses):																																																			
<table><tr><td>ETAPA</td><td colspan="12">Meses</td></tr><tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr><tr><td>Operación</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>													ETAPA	Meses													1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Operación												
ETAPA	Meses																																																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																							
Operación																																																			
Lugar de Aplicación:																																																			
• Zona de Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa																																																			
Responsable de la ejecución:																																																			
• Gerente de Obra																																																			
Personal requerido:																																																			
• El involucrado en las actividades de instalación																																																			
Responsable del seguimiento:																																																			
• Por Asignar																																																			

En el derecho de vía, las actividades de limpieza se deben restringir a una franja a lo largo del trazo del proyecto no mayor a 4 m de ancho, superficie máxima requerida para el paso de la maquinaria empleada para el tendido del cable, no debiendo rebasar los límites del derecho de vía ni afectar e invadir la infraestructura existente. Sobre dicha superficie se debe de ejecutar el total de las actividades de construcción.

MEDIDA 11

OBJETIVO: Disminución de contaminación del suelo.

Actividades que lo producen:

- Desarrollo de la obra

Impactos Ambientales a manejar:

- Contaminación del Suelo

Tipo de Medida:

- De Mitigación

Etapas de Implementación:

- Etapa de Construcción

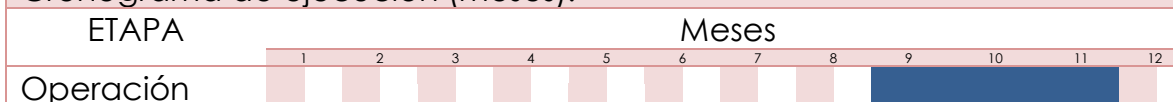
Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

- Cumplimiento de Normatividad existente

Cronograma de ejecución (meses):



Lugar de Aplicación:

- Zona de Tendido de Fibra Óptica Topolobampo, Sinaloa

Responsable de la ejecución:

- Gerente de Obra

Personal requerido:

- El involucrado en las actividades de instalación

Responsable del seguimiento:

- Por Asignar

MEDIDA 12

Queda prohibido tirar residuos. Los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores deberán ser recolectados al final de la jornada en recipientes adecuados para el tipo de residuo, y la empresa contratista deberá llevar consigo contenedores para su disposición temporal, retirándolos del frente de trabajo a los sitios de disposición autorizados.

MEDIDA 12

OBJETIVO: Disminuir y controlar la generación de Residuos sólidos.

Actividades que lo producen:

- Desarrollo de la obra

Impactos Ambientales a manejar:

- Calidad del Suelo

Tipo de Medida:

- De Mitigación

Etapas de Implementación:

- Etapa de Construcción

Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

-

Cronograma de ejecución (meses):												
ETAPA	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Operación												
Lugar de Aplicación:												
Zona de Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa												
Responsable de la ejecución:												
Gerente de Obra												
Personal requerido:												
El involucrado en las actividades de instalación												
Responsable del seguimiento:												
Por Asignar												

MEDIDA 13

Los residuos propios de la obra y provenientes de herrajes, trozos de cable, pedacería metálica, etc., y que sean susceptibles de reutilizarse se enviarán al almacén de Mega Cable, o el contratista según proceda, para su resguardo previo a la reutilización.

MEDIDA 13

OBJETIVO: Disminuir y controlar la generación de Residuos sólidos.

Actividades que lo producen:

- Desarrollo de la obra

Impactos Ambientales a manejar:

- Calidad del Suelo

Tipo de Medida:

- De Mitigación

Etapas de Implementación:

- Etapas de Construcción

Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

-

Cronograma de ejecución (meses):

ETAPA	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Operación												
Lugar de Aplicación:												
Zona de Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa												
Responsable de la ejecución:												
Gerente de Obra												
Personal requerido:												
El involucrado en las actividades de instalación												
Responsable del seguimiento:												
Por Asignar												

Para los residuos de origen fisiológico, se deberán utilizar los servicios sanitarios públicos disponibles en el trazo del proyecto. En caso de que esto no sea factible, se instalarán sanitarios portátiles en sitios cercanos al frente de trabajo.

MEDIDA 14

OBJETIVO: Disminuir y controlar la generación de Residuos sólidos.

Actividades que lo producen:

- Desarrollo de la obra

Impactos Ambientales a manejar:

- Calidad del Suelo

Tipo de Medida:

- De Mitigación

Etapas de Implementación:

- Etapa de Construcción

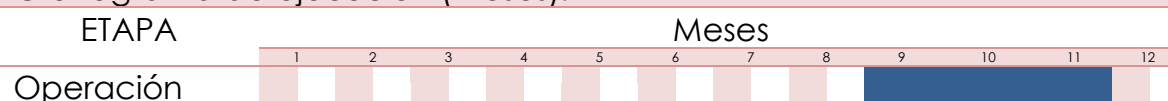
Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

-

Cronograma de ejecución (meses):



Lugar de Aplicación:

- Zona de Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa

Responsable de la ejecución:

- Gerente de Obra

Personal requerido:

- El involucrado en las actividades de instalación

Responsable del seguimiento:

- Por Asignar

MEDIDA 15

No se establecerán campamentos para el alojamiento del personal que labore en la obra. Dicho personal solo podrá alojarse en establecimientos donde existan instalaciones para la elaboración de alimentos, aseo personal y disposición de residuos.

MEDIDA 15

OBJETIVO: Disminuir y controlar la generación de Residuos sólidos.

Actividades que lo producen:

- Desarrollo de la obra

Impactos Ambientales a manejar:

- Calidad del Suelo

Tipo de Medida:

- De Mitigación

Etapas de Implementación:

- Etapa de Construcción

Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

-

Cronograma de ejecución (meses):

ETAPA	Meses
-------	-------

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Operación												
Lugar de Aplicación:	Zona de Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa											
Responsable de la ejecución:	Gerente de Obra											
Personal requerido:	El involucrado en las actividades de instalación											
Responsable del seguimiento:	Por Asignar											

MEDIDA 16

El mantenimiento preventivo y lavado de la maquinaria, equipo y vehículos se realizará preferiblemente en los talleres del contratista. No se permitirá que estas acciones se efectúen en el área de trabajo o las cercanías a cuerpos de agua.

MEDIDA 16

OBJETIVO: Disminución de contaminación del suelo.

Actividades que lo producen:

- Desarrollo de la obra

Impactos Ambientales a manejar:

- Contaminación del Suelo

Tipo de Medida:

- De Mitigación

Etapas de Implementación:

- Etapas de Construcción

Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

- Cumplimiento de Normatividad existente

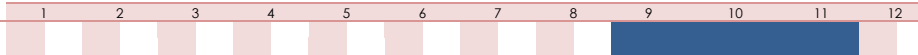
Cronograma de ejecución (meses):

ETAPA	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Operación												
Lugar de Aplicación:	Zona de Tendido de Fibra Óptica Topolobampo, Sinaloa											
Responsable de la ejecución:	Gerente de Obra											
Personal requerido:	El involucrado en las actividades de instalación											
Responsable del seguimiento:	Por Asignar											

MEDIDA 17

En caso de una situación de emergencia que requiera la reparación de un Vehículo o maquinaria en el área de trabajo se tomarán las medidas necesarias para evitar contaminar el suelo con aceites y grasas lubricantes. Todos los residuos que se generen en una situación de este tipo deben ser recogidos y llevados a un sitio autorizado para su depósito.

MEDIDA 17

OBJETIVO: Disminución de contaminación del suelo.	
Actividades que lo producen:	Impactos Ambientales a manejar:
Desarrollo de la obra	Contaminación del Suelo
Tipo de Medida:	Etapas de Implementación:
De Mitigación	Etapas de Construcción
Acciones a desarrollar:	
Vigilancia	
Técnicas y/o tecnologías a utilizar:	
Cumplimiento de Normatividad existente	
Cronograma de ejecución (meses):	
ETAPA	Meses
Operación	
Lugar de Aplicación:	
Zona de Tendido de Fibra Óptica Topolobampo, Sinaloa	
Responsable de la ejecución:	
Gerente de Obra	
Personal requerido:	
El involucrado en las actividades de instalación	
Responsable del seguimiento:	
Por Asignar	

MEDIDA 18

Se supervisará que durante los trabajos la maquinaria empleada opere respetando las normas de emisión de ruido y gases. Adicionalmente, la maquinaria / equipo solo permanecerá encendida en tanto se le esté dando utilidad. En tiempos muertos, deberán mantenerse apagadas.

MEDIDA 18

OBJETIVO: Disminuir la generación de Contaminantes a la atmósfera.	
Actividades que lo producen:	Impactos Ambientales a manejar:
Desarrollo de la obra	Calidad del Aire
Tipo de Medida:	Etapas de Implementación:
De Mitigación	Etapas de Construcción
Acciones a desarrollar:	
Vigilancia	
Técnicas y/o tecnologías a utilizar:	
NA	
Cronograma de ejecución (meses):	
ETAPA	Meses
Construcción	
Lugar de Aplicación:	
Zona de Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa	
Responsable de la ejecución:	
Gerente de Obra	
Personal requerido:	
El involucrado en las actividades de instalación	

Responsable del seguimiento:

- Por Asignar

Medida 19

Garantizar que los materiales de construcción sean obtenidos de fuentes con las autorizaciones ambientales correspondientes.

MEDIDA 19

OBJETIVO: Disminución de afectaciones al componente suelo.

Actividades que lo producen:

- Desarrollo de la obra

Impactos Ambientales a manejar:

- Contaminación del Suelo

Tipo de Medida:

- De Prevención

Etapas de Implementación:

- Etapa de Construcción

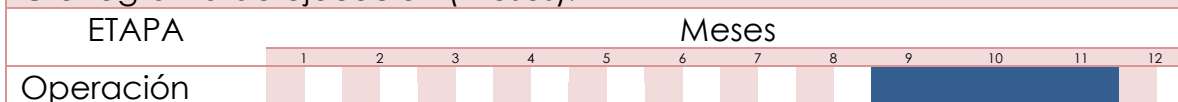
Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

- Cumplimiento de Normatividad existente

Cronograma de ejecución (meses):



Lugar de Aplicación:

- Zona de Tendido de Fibra Óptica Topolobampo, Sinaloa

Responsable de la ejecución:

- Gerente de Obra

Personal requerido:

- El involucrado en las actividades de instalación

Responsable del seguimiento:

- Por Asignar

MEDIDA 20

Se deberá contar con un convenio con el servicio de limpia local, para la adecuada disposición de los residuos sólidos y de manejo especial productos de las actividades del proyecto.

MEDIDA 20

OBJETIVO: Disminuir y controlar la generación de Residuos sólidos.

Actividades que lo producen:

- Desarrollo de la obra

Impactos Ambientales a manejar:

- Calidad del Suelo

Tipo de Medida:

- De Mitigación

Etapas de Implementación:

- Etapa de Construcción

Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

-

Cronograma de ejecución (meses):



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Operación												
Lugar de Aplicación:	Zona de Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa											
Responsable de la ejecución:	Gerente de Obra											
Personal requerido:	El involucrado en las actividades de instalación											
Responsable del seguimiento:	Por Asignar											

MEDIDA 21

Prevenir que los residuos se dispongan en zonas aledañas a los frentes de trabajo.													
MEDIDA 21													
OBJETIVO: Disminuir y controlar la generación de Residuos sólidos.													
Actividades que lo producen:						Impactos Ambientales a manejar:							
Desarrollo de la obra						Calidad del Suelo							
Tipo de Medida:						Etapa de Implementación:							
De Mitigación						Etapa de Construcción							
Acciones a desarrollar:													
Vigilancia													
Técnicas y/o tecnologías a utilizar:													
Cronograma de ejecución (meses):													
ETAPA		Meses											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Operación													
Lugar de Aplicación:													
Zona de Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa													
Responsable de la ejecución:													
Gerente de Obra													
Personal requerido:													
El involucrado en las actividades de instalación													
Responsable del seguimiento:													
Por Asignar													

MEDIDA 22

Aplicar una separación básica de residuos, con especial atención en residuos valorizables que deberán ser entregados a alguna empresa encargada de la reutilización o reciclaje de dichos residuos.												
MEDIDA 22												
OBJETIVO: Disminuir y controlar la generación de Residuos sólidos.												
Actividades que lo producen:	Impactos Ambientales a manejar:											
Desarrollo de la obra	Calidad del Suelo											

Tipo de Medida:	Etapa de Implementación:
De Mitigación	Etapa de Construcción
Acciones a desarrollar:	
Vigilancia	
Técnicas y/o tecnologías a utilizar:	
Cronograma de ejecución (meses):	
ETAPA	Meses
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Operación	
Lugar de Aplicación:	
Zona de Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa	
Responsable de la ejecución:	
Gerente de Obra	
Personal requerido:	
El involucrado en las actividades de instalación	
Responsable del seguimiento:	
Por Asignar	

MEDIDA 23

En la zona urbana, se invitará a los pobladores a una pequeña plática o se entregarán panfletos o carteles informativos donde se explique los beneficios del Proyecto, el tiempo de duración de obras y las actividades a realizar.

MEDIDA 23

OBJETIVO: Mantener informada a la población aledaña al proyecto.

Actividades que lo producen:

- Desarrollo de la obra

Impactos Ambientales a manejar:

- Social

Tipo de Medida:

- De Mitigación

Etapa de Implementación:

- Preparación de Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento

Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

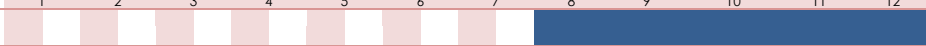
Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

- Cumplimiento de Normatividad existente

Cronograma de ejecución (meses):

ETAPA	Meses
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Operación	
Lugar de Aplicación:	
Zona de Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa.	
Responsable de la ejecución:	
Gerente de Obra	
Personal requerido:	
El involucrado en las actividades de instalación	
Responsable del seguimiento:	
Por Asignar	

MEDIDA 24

Se colocará la señalización adecuada para trabajos en carretera, para prevenir accidentes, así como un banderillero para controlar el tránsito.	
MEDIDA 24	
OBJETIVO: Mantener condiciones seguras durante el desarrollo del proyecto.	
Actividades que lo producen:	Impactos Ambientales a manejar:
Desarrollo de la obra	Social, Seguridad e Higiene
Tipo de Medida:	Etapas de Implementación:
De Mitigación	Preparación de sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento
Acciones a desarrollar:	
Vigilancia	
Técnicas y/o tecnologías a utilizar:	
Cumplimiento de Normatividad existente	
Cronograma de ejecución (meses):	
ETAPA	Meses
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Operación	
Lugar de Aplicación:	
Zona de Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa.	
Responsable de la ejecución:	
Gerente de Obra	
Personal requerido:	
El involucrado en las actividades de instalación	
Responsable del seguimiento:	
Por Asignar	

VI.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL

Toda vez que el tipo de impactos identificados para cada una de las etapas del proyecto Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa, es considerado como el constante a proyectos de infraestructura de este tipo y características, el seguimiento y control en la aplicación de las medidas de mitigación será muy puntual y con un avance progresivo, de acuerdo al cronograma del proyecto. Es por esto que este grupo consultor no considera necesario el seguimiento de indicadores ambientales específicos a cada medida de mitigación. Esto, claro, contando con que exista un equipo de especialistas aplicando dichas medidas.

VI.4 INFORMACION NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS DE FIANZAS

Debido a las características del Proyecto, y a los resultados de la valoración de Impactos Ambientales obtenidos durante la realización de las obras y actividades del proyecto NO se producirán daños graves al ambiente y sus ecosistemas, la Sistema Ambiental no es de alta vulnerabilidad ambiental, por lo que este grupo consultor no considera necesario presentar a la Secretaría seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas (artículo 51 del REIA).

CAPÍTULO VII.

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

Conforme a las evaluaciones desarrolladas en el capítulo anterior podemos ver que existe una tendencia de deterioro de manera sistemática en el Sistema Ambiental debido a la ubicación estratégica del Puerto de Topolobampo.

Las actividades productivas que se desarrollan en la zona (agrícolas, acuícolas e industriales), así como las actividades propias de los asentamientos humanos (Topolobampo y El Maviri) representan la fuente de deterioro en el SA, aunado a la vulnerabilidad de la zona a ciclones tropicales, inundaciones y sismos. Por otro lado, por su valor ambiental, la zona se destaca como un destino con un alto potencial para el desarrollo ecoturístico y turístico que tiene una alta dependencia de las características bióticas y abióticas de esta región.

Es por eso que a partir de los resultados de la valoración del escenario Sin Proyecto, se concluyó que existe una tendencia negativa en la calidad ambiental para 27 de los 29 factores ambientales evaluados. El promedio de valoración obtenida para la calidad del Sistema Ambiental es considerado Moderado, con especial atención en el deterioro de los componentes Medio Perceptual, Población y Economía.

VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.

Como se mencionó en el Capítulo V, se tomó la decisión de evaluar tres escenarios de impacto y, de éstos, el escenario más drástico que puede tener el proyecto es uno en el cual se lleven a cabo todas las actividades programadas en cada una de las etapas descritas anteriormente, pero sin ningún control o monitoreo en relación a los factores ambientales que serán afectados por dichas actividades. Es por esto que, aun cuando lo anterior no sea ambientalmente factible, se valoró la magnitud de impactos en estas condiciones.

Al respecto, se considera importante recordar que aunque en el Sistema Ambiental se encontraron diferentes especies de flora y fauna (incluso varias enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010), estas no son afectadas debido al tipo de actividades que conlleva la etapa de preparación de sitio y la de construcción. Esto, toda vez que estas actividades se desarrollan en el derecho de vía y en la infraestructura (postería) existente.

Para la etapa de preparación de sitio dentro del Sistema Ambiental, se obtuvo una valoración promedio de magnitud moderada para los impactos negativos. Por las características del Proyecto, las actividades de Preparación del Sitio no son impactantes y presentan más cruces de impacto positivos que negativos, como lo es la generación de empleo.

La etapa de construcción también obtuvo una valoración promedio moderada y, de ésta, el movimiento de suelo, la apertura de zanjas, la colocación de los registros (MH y BMH) y el corte de asfalto representan las actividades impactantes más relevantes, mientras que en general el resto de las actividades presentan valores más bajos, sin embargo todos se consideran impactos moderados.

Cabe resaltar que, en esta etapa, aproximadamente el 66% de los cruces valorados se consideraron como una afectación negativa al Sistema Ambiental, mientras que casi el 44% resulta en cruces de impacto positivos.

En cuanto a la operación y mantenimiento del proyecto, la valoración arrojó valores dentro del rango de los impactos moderados, y dichos impactos se encuentran directamente relacionados con la identificación de la necesidad de aplicar un mantenimiento preventivo o correctivo a la Red de Fibra óptica y su relación con los inconvenientes que pudiera ocasionar a las actividades económicas locales.

VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Posterior a la identificación de los impactos ambientales que pudiera provocar el desarrollo del proyecto, este grupo consultor se dio a la tarea de identificar las medidas de mitigación para dichos impactos. Esto permitió ver que la aplicación de las medidas de mitigación permite, en la etapa de preparación de sitio, prevenir o minimizar la posible molestia de la población con la puesta en marcha del proyecto, a la par de generar la aceptación del Proyecto.

Para la etapa de construcción se puede apreciar la reducción en la mayor parte de los cruces de impacto, como por ejemplo los relacionados a las actividades de corte de asfalto, colocación de registros y movimiento de suelo. De igual manera, la aplicación de medidas de mitigación a estas actividades provoca una disminución en el valor del impacto para los factores de suelo, medio perceptual (incluyendo agua, fondo escénico y actuaciones humanas) y servicios.

Por las características del Proyecto, la Etapa de Operación y Mantenimiento del proyecto de Tendido de Fibra Óptica es la que tiene menos Impactos negativos y el existente se reduce en el orden de los siete puntos una vez implementadas las medidas de mitigación identificadas. Adicionalmente, la etapa de mantenimiento no es en sentido estricto una etapa, toda vez que la probabilidad de que el sistema del tendido de fibra óptica requiera mantenimiento es baja, por lo que los eventos de esta actividad serán aislados tanto en frecuencia como en ubicación.

El promedio de valoración resultante de la aplicación de las medidas de mitigación disminuye considerablemente, lo que nos permite inferir que las afectaciones negativas se encuentran definitivamente dentro del rango de impactos Moderados.

De igual manera considerando los resultados de las valoraciones se estima que los impactos ambientales negativos son puntuales, momentáneos y poco significativos, por lo que el proyecto en términos ambientales es VIABLE en todas sus etapas.

VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL

El Sistema Ambiental se encuentra ubicado siguiendo el trazo del tendido de fibra óptica del proyecto, en un recorrido de 13 km y un polígono que abarca un área de 0.35 Km² y resalta la homogeneidad de sus elementos al encontrarse completamente sumergido en los elementos naturales que lo rodean.

Respecto a los elementos abióticos que lo integran, podemos afirmar que con la puesta en marcha del proyecto no se afectarán los elementos meteorológicos de la zona, como el clima predominante (muy árido y cálido BW(h')w), la temperatura media anual (mayor a 22°C), precipitación anual (244.1 mm en promedio) y vientos dominantes en los meses de octubre a mayo son del noroeste con intensidad promedio de 2.5 m/s. Asimismo, no se alterará la frecuencia o intensidad de los fenómenos meteorológicos.

Al ser una llanura, el proyecto no alterará ni la fisiografía ni el sistema de topoformas que imperan en Topolobampo. El componente suelo será afectado únicamente con medios mecánicos y en sitios específicos durante el trazo del tendido de fibra óptica, alterando temporalmente una superficie máxima de 1118.12 m², incluyendo la apertura de cepas y la colocación de registros. Sin embargo, debemos afirmar que no se prevén afectaciones que alteren la composición física o química del suelo con la puesta en marcha del proyecto. El uso de suelo tampoco será modificado en ningún tramo del proyecto, toda vez que el tendido de fibra óptica se realizará en áreas previamente intervenidas por el ser humano, ya sea mediante el tendido aéreo mediante postes, en tramos subterráneos mediante la apertura de cepas en el asfalto o suelo arenoso.

Ligado también a la forma en que se plantea el proyecto, se puede inferir que no se descargará ningún tipo de contaminante en el agua que domina el paisaje de Topolobampo, ni por la parte costera ni en los humedales del sistema lagunar, por lo que la calidad del agua en el Sistema Ambiental no será alterada.

En lo que respecta a la calidad del aire, si bien se requiere de vehículos de motor de combustión interna para el transporte de material, personal, maquinaria y equipo al frente de trabajo durante las etapas de preparación de sitio y construcción. Sin embargo, las emisiones resultantes están normadas, por lo que garantizando el cumplimiento normativo descartamos a este como un impacto relevante.

Ahora, sobre los elementos bióticos que integran el Sistema Ambiental, es claro que la zona cuenta con importantes recursos biológicos. En lo que se refiere a la vegetación, debemos destacar al matorral xerófilo, que presenta un índice alto de abundancia; también se encontraron, en abundancia media, varias especies de acacias, una especie de mezquite (*Prosopis glandulosa*) y una especie de arbusto introducido (*Tamarix ramosissima*). Cabe destacar que se encontró un solo ejemplar de la especie *Guaiaacum coulteri*, la cual se encuentra en la categoría de riesgo como amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En algunos cuadrantes se detectó la presencia de algunas cactáceas, sin embargo, la mayoría (principalmente *Stenocereus thurberi*) se encontraban en los cerros aledaños al trazo del proyecto, fuera de los cuadrantes. De hecho, ningún segmento del trayecto elegido para el tendido de fibra óptica se cruza con individuos de vegetación de ninguna de las especies bajo protección por la NOM, por lo que no se prevén impactos directos a la flora en el Sistema Ambiental en ninguna de las etapas del proyecto.

Siguiendo con los recursos bióticos del Sistema Ambiental, trataremos ahora el tema de la fauna en el Sistema Ambiental. De las nueve especies de reptiles encontradas, cuatro de ellas están en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010; la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), al igual que las demás tortugas marinas, se encuentra amenazada debido a su complejo ciclo de reproducción, la caza furtiva, el saqueo de los nidos para el consumo de huevos, entre otros factores que inciden en la población de la especie.

En este caso, los registros de golfinos obedecen a restos de carapachos encontrados en basureros de la zona, lo que confirma la cacería furtiva o la pesca incidental de dicha especie.

Se identificó un total de 9 especies de mamíferos silvestres, de los cuales mapache (*Procyon lotor*) fue la especie más abundante mientras que el tlacuache (*Didelphis virginiana*), zorrillo (*Mephitis macroura*) y zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) fueron las menos abundantes. También es importante destacar la presencia de una caverna que sirve de sitio de reproducción y nacimiento de estos quirópteros.

En cuanto a ornitofauna, se registró un total de 60 especies de las cuales 11 de ellas están en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. *F. magnificens* fue la especie más abundante en este monitoreo, aunque no se encuentra en categoría de protección especial, se registró a través de todo el transecto en la mayoría de los puntos referenciados. Por otro lado, *B. swansoni* presentó una baja densidad sin embargo se encuentra en la categoría de riesgo como amenazada, es de suponer que esto se debe a que *F. magnificens* es residente mientras que *B. swansoni* es migratoria.

En zonas con humedales, aún en aquellas que se consideran áridas, el número de organismos de entomofauna es importante. Sin embargo, en el Sistema Ambiental se observó un bajo número de especies y ejemplares, como ejemplo del punto 1 al 46 no se observó ningún organismo. Posterior a esto son escasos y distantes entre sí los registros, por lo que se tiene como hipótesis el uso constantemente de pesticidas, mismos que son llevados por el viento a mayor distancia, además de filtrarse al suelo.

Se registró un total de 19 especies de moluscos, 7 bivalvos y 12 gasterópodos. En la zona de trabajo se cuenta con heterogeneidad de sustratos de lo cual fue posible observar cierta asociación de moluscos con el tipo de sustrato, que se compone de zonas rocosas y zonas arenosas (playa), zonas de piedras y mangle. Se percibió que el mejillón *M. strigata* y algunos gasterópodos como *Neritina sp* y *Diodora sp* se asocian con el sustrato rocoso. Mientras que gasterópodos como *L. modesta* y ostiones como *Crassostrea corteziensis*, se asocian con manglar y rocas. Las almejas *Anadara tuberculosa* y *Chione subrugosa* prefieren sustrato fangoso-arenoso. La especie *C. mazatlanica* se encontró entre manglar, pero no se obtuvo registro del organismo vivo, solo la concha vacía. Al ser los moluscos, un recurso pesquero en muchas especies se colectan y se trasladan y en otro sitio se deposita la concha por ello es importante encontrar la parte blanda presente.

Cerrando el tema de la caracterización de fauna, debemos afirmar que de acuerdo a las características de las actividades del tendido de fibra óptica y al hecho de que como parte del trazo del proyecto no se encontraron nidos, zonas de refugio, desarrollo o alimentación de individuos de ninguno de los grupos faunísticos encontrados en el Sistema Ambiental, en ninguna de las etapas del proyecto.

Finalmente, respecto a la intervención antropogénica en el Sistema Ambiental, durante el recorrido del trazo del tendido de fibra se pueden apreciar distintos elementos: la zona de Maviri es una zona de playa y zona comercial con restaurantes. Esta zona se conecta con Topolobampo mediante una carretera que fragmenta el ecosistema de humedal del sistema lagunar. En la parte del Puerto de Topolobampo se puede apreciar una presión antropogénica más fuerte, con presencia de una minera de material pétreo, Pemex, una termoeléctrica de CFE y propio puerto.

La realidad urbana del Puerto de Topolobampo, así como muchas otras zonas costeras de la entidad, se manifiesta por la fragmentación y deterioro en las localidades, en donde persiste la pérdida entre los socios de las cooperativas agrícolas y pesqueras de su derecho a seguridad social, niveles altos de deserción escolar, deterioro de vivienda y la estructura urbana; desorden urbano en la distribución poblacional, sumado a necesidades de un mayor equipamiento de infraestructura básica como agua potable, saneamiento y de manejo y disposición de residuos sólidos urbanos.

Estas problemáticas se ven exacerbadas dadas las rupturas sociales que se manifiestan en estos espacios, generando niveles altos de vulnerabilidad ocasionados por la descomposición del tejido social, donde jóvenes entran en situaciones de embarazo, a situaciones de drogadicción, alcoholismo, elementos que de alguna forma responden al ambiente urbano del que forman parte. Sin embargo, la socialización del proyecto, la generación de empleos y el impulso a las actividades económicas de la región con el desarrollo del tendido de fibra óptica incidirán de manera positiva en el componente económico y social del Sistema Ambiental.

VII.5. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Durante la planeación del proyecto y posterior al levantamiento de la infraestructura subterránea y postería del proyecto, se evaluaron varias soluciones en cuanto a trayecto y forma de instalación del tendido de fibra óptica. Como ejemplo de esto, como parte del diseño se debatió la posibilidad de que un tramo del tendido, en la transición de Topolobampo a la carretera al Maviri, fuera subterráneo en lugar de aéreo. Sin embargo, toda vez que en dicho tramos solo haría falta la colocación de dos postes adicionales y, en cambio, la instalación subterránea implicaba la apertura de un tramo adicional de cepa de 400 m de largo que genera un impacto ambiental de mayor intensidad que el de la colocación de postería. A continuación se presentan las dos alternativas evaluadas:



FIGURA 36 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Fuente: Google Earth. Datos del mapa © 2018 Google, DigitalGlobe. Modificado por este grupo consultor.

En la figura anterior se puede apreciar, de lado izquierdo a la alternativa con tramo aéreo (alternativa seleccionada) y del lado derecha la alternativa con el tendido subterráneo que ya no fue seleccionado.

VII.5. CONCLUSIONES

Considerada la información proporcionada por la empresa Promovente para el proyecto denominado "Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa" y presentada en el Capítulo II, el análisis de los instrumentos jurídicos y de planeación vinculados al proyecto, el uso de los instrumentos de análisis del medio abiótico y biótico establecido en el Capítulo IV, la evaluación de los impactos ambientales y las consiguientes medidas de mitigación identificadas para dichos impactos, se concluye lo siguiente:

1. El proyecto se realizará sobre el derecho de vía y utilizando postes de madera y concreto presentes en la zona, lo que permite inferir una baja magnitud de impactos ambientales aun con las características bióticas y ecosistémicas existentes en la región. Esto, por la naturaleza intrínseca del tendido de cable de fibra óptica. La mayor parte de los impactos ambientales manifestados y evaluados se restringen a las etapas de preparación de sitio y construcción.
2. Debido a que el cable no requiere de mantenimiento durante toda su vida útil, la probabilidad de que durante la etapa de operación y mantenimiento se generen impactos de manera frecuente es muy baja. En caso de requerirse acciones correctivas, éstas serán desarrolladas de acuerdo a lo descrito en el Capítulo II de este documento, sin generar impactos ambientales diferentes a los establecidos en el presente estudio. Considerando lo anterior, se prevé que las condiciones del sitio, en el corto plazo serán las mismas que las encontradas previas al proyecto, especialmente a nivel superficial.
3. La zona de playa se verá alterada en periodos de corto tiempo, (48 a 72 horas), por las actividades de instalación del registro de playa o Beach Manhole que generarán condiciones diferentes a las actuales, sin embargo una vez concluidas las obras, los procesos naturales de acomodamiento de arenas estructuraran la zona de playa en corto plazo. El mismo proceso de instalación en esta zona y por interés de protección del cable impulsara una rápida cobertura del mismo, con el objeto de impedir daños o intemperismos innecesarios a la línea de comunicaciones.
4. El Proceso de instalación en todo momento cumplirá con la NOM-130-SEMARNAT-2000 de Protección Ambiental-Sistemas de Telecomunicaciones por Red de Fibra Óptica-Especificaciones para la Planificación, diseño y Preparación de Sitios, construcción y mantenimiento. Adicionalmente, como resultado del análisis presentado en el Capítulo III, podemos afirmar que no se encontraron restricciones normativas que impidan el desarrollo del proyecto.

Por todo lo anterior, y con base en los estudios realizados para la caracterización ambiental del sitio, con la metodología para la valoración de impactos ambientales y la aplicación adecuada de las medidas de mitigación diseñadas para cada una de las etapas del proyecto, se puede concluir que el Tendido de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa es un proyecto **Ambientalmente Viable**.

CAPÍTULO VIII.

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregan cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo todo el estudio está grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio, mismo que está presentado en formato Word.

VIII.1.1 Cartografía.

Para la descripción de la región de estudio y sus diferentes elementos, la ubicación del área del proyecto y sus características, así como la identificación de impactos se elaboró un análisis de la información geográfica georreferenciada, pudiendo usar imágenes de satélite, fotografía aérea, mapas y planos de localización.

En este apartado encuentra toda la información desarrollada para la presente manifestación de impacto.

VIII.1.2 Fotografías.

A continuación presentamos el compendio fotográfico de la zona. Adicionalmente, el levantamiento de campo para caracterización biótica cuenta con un anexo fotográfico adicional.



Vista de Topolobampo desde la carretera a El Maviri.



Colinas y tipo de vegetación sobre el trayecto del proyecto.



Parte del complejo lagunar por el que cruza el proyecto.



Alta presencia de cactáceas en la zona de estudio.



Zona de humedales a la entrada de Topolobampo.



Colinas y cuerpos de agua en la carretera a El Maviri.



Cueva de los murciélagos, a pida de carretera entre Maviri y Topolobampo.



Puente en el que se llevará a cabo el adosamiento, a la entrada a El Maviri.



Playa El Maviri.



Hidroeléctrica de CFE en Topolobampo, Sinaloa.



Nyctanassa violácea – *Aedea herodias*



Pandion aleaetus.



Pelecanus occidentales



Familia Tenebridae



Sceloporus clarkii



Urosaurus ornatus



Ctenosaura macrolopha



Urosaurus ornatus



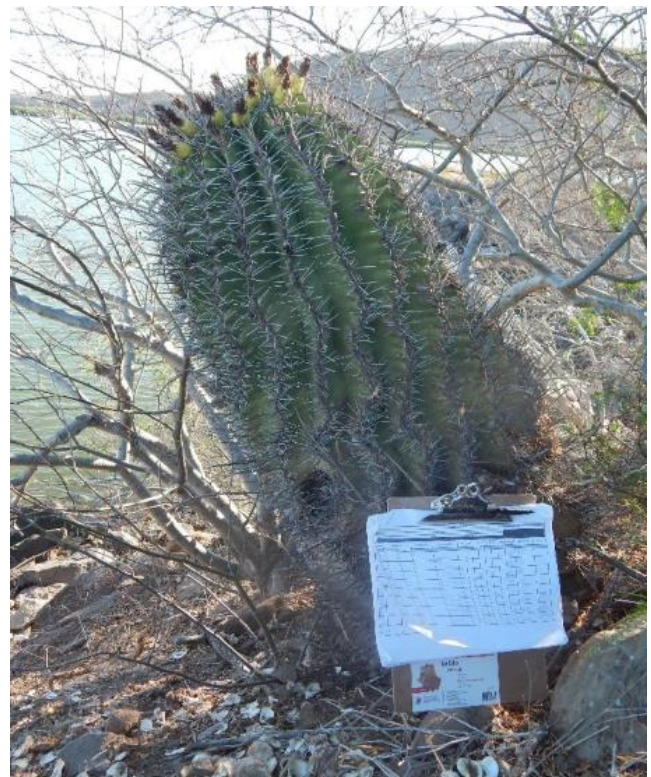
Stenocereus thurberi



Opuntia wilcoxii



Ferocactus sp.



Ferocactus herrerae

VIII.1.2 Videos.

Por las características del proyecto, no se generaron videos de apoyo.

VIII.2 OTROS ANEXOS

LISTA DE ANEXOS	
Anexo 1	Acta constitutiva
Anexo 2	Copia del RFC
Anexo 3	Documentos del representante legal
Anexo 4	Documentos del equipo consultor
Anexo 5	Carta protesta decir verdad del equipo consultor
Anexo 6	Información sobre el proyecto
Anexo 7	Levantamiento de flora y fauna
Anexo 8	Matrices de impacto
Anexo 9	Medidas de mitigación
Anexo 10	Cartografía

VIII.2.1 Bibliografía

- Aburto-Oropeza, A. E. (2008). Mangroves in the Gulf of California increase fishery yields. PNAS, 105 (30).
- A.D., A.-V. J. (2009). Caracterización del sitio de manglar Isla Santa María-Topolobampo-Ohuira. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. México, D.F.: CONABIO.
- AHOME. (2017). Monografía Ahome, Plan Municipal de Desarrollo. Recuperado el 2018, de Gobierno Municipal: https://www.ahome.gob.mx/static/site/pdf/pmd_documento.pdf
- AHOME. (sf). Programa Municipal de Desarrollo Urbano. Ahome. Recuperado el 2018, de Gob. del Edo. de Sinaloa, Ayuntamiento de Ahome, IMPLAN, UNAM: http://www.implanahome.gob.mx/wa_files/15_20-pmd_u_20ahome.pdf
- API. (2013). Cuenta de la Hacienda Pública Federal. Recuperado el 2018, de Administración Portuaria Integral de Topolobampo S.A. de C.V.: http://www.apartados.hacienda.gob.mx/contabilidad/documentos/informe_cuenta/2013/doc/t7/J2W/J2W.00.vd.pdf
- API. (2016). Cuenta Pública. Topolobampo, Ahome. Sinaloa.: Administración Portuaria Integral de Topolobampo S.A. de C.V.
- CENAPRED. (2005). Serie Fascículos: TSUNAMIS. Recuperado el 2018, de Centro Nacional de Prevención de Desastres y Secretaría de Gobernación: <http://www.cenapred.unam.mx/es/DocumentosPublicos/PDF/SerieFasciculos/fasciculotsunami.pdf>
- CENAPRED. (2016). Actualización de los índices de peligro y riesgo por presencia de ciclones tropicales . Recuperado el 2018, de Sistema Nacional de Protección Civil y Centro Nacional de Prevención de Desastres: http://www1.cenapred.unam.mx/COORDINACION_ADMINISTRATIVA/SRM/FRACCION_XLI_A/73.pdf
- CentroEure. (2014). Sinaloa, México: Los Mochis, Culiacán, Mazatlán. RE140316MXSI. Recuperado el 2018, de CentroEure Estudios Territoriales y Políticas Públicas. Leapfrog.: http://codesin.mx/wp-content/uploads/2016/02/Anexo_III_plan_Estrategico.pdf
- CGPMM. (2017-2022). Coordinación General de Puertos y Marina Mercante; Secretaría de Comunicaciones y Transporte. Recuperado el 2018, de Programa Maestro de Desarrollo Portuario del Puerto de Topolobampo. Ahome. Sinaloa: https://www.puertotopolobampo.com.mx/descargas/PMDP_APITOPO_2017-2022_AUTORIZADO.pdf
- CNA. (2000). Expediente Técnico justificativo del Acuífero del Río Sinaloa para la publicación de la disponibilidad. México: DOF.
- CODESIN. (sf). Agenda Regional Estratégica. Zona Norte. Recuperado el 2018, de CODESIN, Tecnológico de Monterrey: http://codesin.mx/wp-content/uploads/2017/03/ARE_Norte_.pdf

- CONAGUA. (20 de Abril de 2015). Actualización: Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero La Paz, BCS . Obtenido de DOF: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/102831/DR_0324.pdf
- A.D., A.-V. J. (2009). Caracterización del sitio de manglar Isla Santa María-Topolobampo-Ohuira. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. México, D.F.: CONABIO.
- AHOME. (2017). Monografía Ahome, Plan Municipal de Desarrollo. Recuperado el 2018, de Gobierno Municipal: https://www.ahome.gob.mx/static/site/pdf/pmd_documento.pdf
- AHOME. (sf). Programa Municipal de Desarrollo Urbano. Ahome. Recuperado el 2018, de Gob. del Edo. de Sinaloa, Ayuntamiento de Ahome, IMPLAN, UNAM: http://www.implanahome.gob.mx/wa_files/15_20-pmdu_20ahome.pdf
- API. (2013). Cuenta de la Hacienda Pública Federal. Recuperado el 2018, de Administración Portuaria Integral de Topolobampo S.A. de C.V.: http://www.apartados.hacienda.gob.mx/contabilidad/documentos/informe_cuenta/2013/doc/t7/J2W/J2W.00.vd.pdf
- API. (2016). Cuenta Pública. Topolobampo, Ahome. Sinaloa.: Administración Portuaria Integral de Topolobampo S.A. de C.V. .
- CENAPRED. (2005). Serie Fascículos: TSUNAMIS. Recuperado el 2018, de Centro Nacional de Prevención de Desastres y Secretaría de Gobernación: <http://www.cenapred.unam.mx/es/DocumentosPublicos/PDF/SerieFasciculos/fasciculotsunami.pdf>
- CENAPRED. (2016). Sistema Nacional de Protección Civil y Centro Nacional de Prevención de Desastres. Recuperado el 2018, de Actualización de los índices de peligro y riesgo por presencia de ciclones tropicales: http://www1.cenapred.unam.mx/COORDINACION_ADMINISTRATIVA/SRM/FRACCION_XLI_A/73.pdf
- CentroEure. (2014). Sinaloa, México: Los Mochis, Culiacán, Mazatlán. RE140316MXSI. Recuperado el 2018, de CentroEure Estudios Territoriales y Políticas Públicas. Leapfrog.: http://codesin.mx/wp-content/uploads/2016/02/Anexo_III_plan_Estrategico.pdf
- CGPMM. (2017-2022). Coordinación General de Puertos y Marina Mercante; Secretaría de Comunicaciones y Transporte. Recuperado el 2018, de Programa Maestro de Desarrollo Portuario del Puerto de Topolobampo. Ahome. Sinaloa: https://www.puertotopolobampo.com.mx/descargas/PMDP_APITOPO_2017-2022_AUTORIZADO.pdf
- CNA. (2000). Expediente Técnico justificativo del Acuífero del Río Sinaloa para la publicación de la disponibilidad. México: DOF.
- CODESIN. (sf). Agenda Regional Estratégica. Zona Norte. Recuperado el 2018, de CODESIN, Tecnológico de Monterrey: http://codesin.mx/wp-content/uploads/2017/03/ARE_Norte_.pdf

- CONAGUA. (2016). Atlas del Agua en México. Recuperado el 2018, de Comisión Nacional del Agua y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales: http://201.116.60.25/publicaciones/AAM_2016.pdf
- CONAGUA. (2016). Estadísticas del agua en México . Recuperado el 2018, de Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Gobierno de la República: http://www.agua.unam.mx/assets/pdfs/novedades/EstadisticasdelAguaMexico2016_CONAGUA.pdf
- Espinosa. O. D., O. C. (2008). CONABIO: El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural . Capital Natural de México , 33-63.
- Gob. Edo. Protección Civil. (2002). Atlas estatal de riesgos. Sinaloa. Recuperado el 2018, de Atlas Nacional de Riesgos: <http://www.anr.gob.mx/atlasestatales/SINALOA.pdf>
- INEGI. (2000). Síntesis de información geográfica del estado de Sonora. Recuperado el 2018, de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825223328/702825223328_3.pdf
- INEGI. (sf). Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México. Recuperado el 2018, de Tecnología Educativa. Dirección de Capacitación INEGI.: http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GEOGRAFIADÉMEXICO/MANUAL_CARAC_EDA_FIS_VS_ENERO_29_2008.pdf
- INEGI, Gob. Edo. (2017). Anuario estadístico y geográfico de Sinaloa. Recuperado el 2018, de Secretaría de Turismo: http://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF_Docs/SIN_ANUARIO_PDF.pdf
- Olivares-Beltrán, G. (1969). Acceso a la Bahía de Topolobampo, Sinaloa, México. En Lagunas Costeras, Un Simposio (págs. 407-420). Mem. Simp. Intern. Lagunas Costeras: UNAM-UNESCO.
- Phleger, F. y.-C. (1969). Marine Geology of Topolobampo Lagoons, Sinaloa, México. En Lagunas Costeras, Un Simposio. (págs. 101-136). Mem. Simp. Intern. Lagunas Costeras: UNAM-UNESCO.
- ProAire. (2018). Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire del Estado de Sinaloa. Recuperado el 2018, de Gob. del Edo., SEMARNAT, Secretaría de Desarrollo Sustentable de Sinaloa: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/300694/21_ProAire_Sinaloa.pdf
- RAMSAR. (2011). Ficha informativa de los humedales de Ramsar. Lagunas de Santa María-Topolobampo-Ohuira. Recuperado el 2018, de http://ramsar.conanp.gob.mx/docs/sitios/FIR_RAMSAR/Sinaloa/Bah%C3%ADa%20Topolobampo/SANTA_MARIA_TOPOLOBAMPO.pdf
- RAMSAR. (sf). Criterios para sitios Ramsar. Recuperado el 2018, de Criterios para la identificación de humedales de importancia internacional: https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/ramsarsites_criteria_sp.pdf

- SDSS, SECTUR, FNFT, Gob. Edo. (2008). Plan Regional de Desarrollo Urbano Turístico de la Bahía de Topolobampo, Sinaloa. Recuperado el 2018, de Secretaría de Desarrollo Social y Sustentable, Secretaría de Turismo, Fondo Nacional de Fomento al Turismo y Gobierno del Estado: http://implanahome.gob.mx/wa_files/13_20-PRDUT_20de_20la_20Bahia_20de_20Topolobampo.pdf
- SEDATU, CIDITA, UI. (2015). SDEMARN. Recuperado el 27 de Mayo de 2018, de Programa Estatal de Ordenamiento Territorial: <http://sdemarn.bcs.gob.mx/wp-content/uploads/2017/08/Programa-Estatal-de-Ordenamiento-Territorial.pdf>
- SEDESOL, et.al. (sf). Atlas de Peligros Naturales del Municipio de Ahome. Recuperado el 2018, de ImplanAhome Gobierno del Estado: http://implanahome.gob.mx/wa_files/01_20-3_20identificacion_20de_20peligros.pdf
- SEMAR. (sf). Secretaría de Marina. Recuperado el Mayo de 2018, de <https://digaohm.semar.gob.mx/cuestionarios/cnarioLapaz.pdf>
- SEMARNAT. (2000). La calidad del agua en los ecosistemas costeros de México. Recuperado el 2018, de Instituto Nacional de Ecología y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/164264/308.pdf>
- SEMARNAT. (30 de Diciembre de 2010). DOF. Recuperado el 2018, de Especies nativas de México flora y fauna silvestres, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, lista de especies en riesgo: http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf
- SEMARNAT. (2012). Análisis de las temporadas de huracanes de los años 2009, 2010 y 2011 en México. Recuperado el 2018, de Comisión Nacional del Agua: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/CGSMN-2-12.pdf>
- Umbali. (2018). Levantamiento de Flora y Fauna en Topolobampo, Sinaloa. Puebla, México.